



# De la colaboración en la producción tecnológica a las nuevas formas de producir conocimiento en *informática en salud*<sup>1</sup>

María Belén Lopez Castro \*

## Resumen

La innovación de sistemas de información en el ámbito de la salud está lejos de las predicciones proyectadas durante la segunda mitad del siglo pasado. La gran cantidad de sistemas que fueron diseñados pero cuya implementación no fue exitosa invitaron a revisar las formas de organización de los equipos de desarrollo y la producción de conocimiento. Así, surgió la informática en salud como una interdisciplina que procura dar cuenta de la complejidad y las barreras específicas del sector, recurriendo a enfoques y métodos mixtos provenientes de diversas ciencias. Reconociendo la atención cada vez mayor sobre el rol de los usuarios en el análisis del cambio tecnológico, el presente artículo analiza los efectos de la relación entre los equipos de desarrollo y los usuarios. Se recupera la noción de coproducción en sus dos

---

<sup>1</sup> Este artículo se realizó dentro del marco de una beca doctoral otorgada por la Secretaría de Ciencia y Técnica de la Universidad de Buenos Aires (Res CS 7741, 2017). El trabajo se desarrolla en el Instituto de Ciencias Antropológicas para el proyecto de investigación “Co-producción de conocimiento: nuevos formatos asociativos y materialidad de la creatividad científica” dirigido por la Dra. Cecilia Hidalgo.

\* Facultad de Filosofía y Letras - Universidad de Buenos Aires (UBA).

acepciones, es decir, como forma de asociación y como categoría que da cuenta de reconfiguraciones sociotécnicas. Así, se argumentará que la informática en salud habilita la coproducción de tecnologías a partir de la conformación de equipos interdisciplinarios e intersectoriales de desarrollo. A la vez, el trabajo colaborativo entre usuarios y desarrolladores colabora a estabilizar instituciones, construye la identidad de nuevos profesionales y se resignifican las prácticas cotidianas de los usuarios de los sistemas.

## **Palabras Clave**

COPRODUCCIÓN; INTERDISCIPLINA; ANTROPOLOGÍA; ETNOGRAFÍA; INFORMÁTICA EN SALUD.

## **Introducción**

La medicina se ha caracterizado, a lo largo del tiempo, por desarrollar innovaciones técnicas y diseñar artefactos que exploran e intervienen el cuerpo. En un principio, las tecnologías buscaron ampliar los sentidos para observar con mayor detalle el cuerpo del paciente. El volumen de datos producidos por éstas comenzó a presentar un desafío en su almacenamiento, procesamiento y recuperación. Así, a inicios del siglo XX, el registro de los datos clínicos comenzó a organizarse en *historias* centradas en los pacientes; y ya en la segunda mitad del siglo, el avance de las ciencias de la computación y la inteligencia artificial permitieron digitalizar los registros y pensar en nuevos recursos para la gestión de la información. Sin embargo, la diseminación y la adopción de las innovaciones en sistemas de información en el ámbito de la salud están muy lejos de las predicciones proyectadas durante el siglo pasado, y es un área que se encuentra rezagada si se la compara con otras (Schwartz, 1970; Schwartz, Patil and Szolovits, 1987).

Los sistemas de información producidos en ambientes controlados y académicos tuvieron grandes dificultades de implementación en los centros asistenciales. Una de las explicaciones más frecuentes para este fenómeno fue la “resistencia de los usuarios al cambio” y se volvió un tema central de análisis en los encuentros de los especialistas durante un largo periodo (American College of Medical Informatics, 1991). Todavía es posible encontrar la culpabilización de los usuarios frente a implementaciones fallidas, aunque, en los últimos años, se trasladó la responsabilidad del éxito de las tecnologías desde los usuarios hacia los desarrolladores. De este modo, cambió la forma de entender a los usuarios y su rol en la producción de tecnologías, bienes y servicios.

A fines del siglo XX, junto con el avance de las ciencias de la computación y la usabilidad, comenzó a consolidarse la *medicina informática* como un campo interdisciplinario que articulaba conocimiento médico e informático para la producción de sistemas de información en el contexto de atención de la salud. Los primeros equipos fueron liderados por ingenieros y médicos, pero también han sido convocados a colaborar y participar bioquímicos, farmacéuticos, enfermeros, filósofos, sociólogos y antropólogos ya que la tarea evidenciaba complejidad. La gran cantidad de sistemas de información que no fueron implementados o tuvieron problemas para adecuarse al flujo de trabajo en salud, forzaron la revisión de los ejes de discusión de esta interdisciplina y de las formas de organizar y producir conocimiento sobre ellos. Así, se hizo evidente que los nuevos problemas pragmáticos requerían incorporar -con igual importancia- el aporte de saberes y prácticas de los diversos miembros que estaban conformando los equipos de desarrollo. Así, el nombre del nuevo campo de conocimiento devino en *informática en salud* intentando dar cuenta de la diversidad de perfiles y de las barreras específicas del sector para el desarrollo, implementación y diseminación de los sistemas de información.

El presente trabajo se inscribe en la tradición de la Antropología de la Ciencia y la Tecnología y se propone analizar desde una perspectiva etnográfica las relaciones entre usuarios de los sistemas de información de salud -en especial el personal de salud- y los profesionales que los desarrollan. Esperamos mostrar que el campo de la *informática en salud* es uno de los tantos ámbitos en los que se produjo un *giro colaborativo* (Hidalgo, 2018) buscando dar respuesta a las necesidades y problemáticas del sector desde el diálogo interdisciplinario e intersectorial. Así, del encuentro y trabajo conjunto entre usuarios y desarrolladores se coproducen sistemas de información. Argumentaremos, también, que la disciplina no solo es agente de coproducción de tecnologías sino el resultado de este tipo de procesos; y que es a partir de las relaciones entre desarrolladores y usuarios que emergen y se consolidan identidades profesionales, equipos de desarrollo y que los usuarios resignifican sus prácticas.

En el primer apartado se describe el tipo de aproximación que tuvimos al campo de la *informática en salud*. Luego, se hace referencia a los dos sentidos de la noción de coproducción que se recuperan en este trabajo. Se continuará describiendo el cambio de mirada sobre el lugar y la acción de los usuarios tanto en los estudios sociales de la ciencia y la tecnología, como en la *informática en salud* para enmarcar el análisis del caso. En este apartado también se describirán a los usuarios y desarrolladores de los sistemas de información en salud. Más adelante, se presenta el proceso de diseño de un sistema que notifica a profesionales de la salud el riesgo de combinación de ciertos medicamentos como un ejemplo de coproducción de tecnologías. Por último, se identifica la emergencia de instituciones de formación, equipos de desarrollo y profesionales identificados con la *informática en salud*. Señalaremos que el esfuerzo por diseñar sistemas desde esta disciplina supone la construcción de la identidad profesional de los *informáticos en salud* en relación con

el personal de salud. A la vez, en esta producción, los usuarios resignifican sus prácticas de uso y su participación en el desarrollo de sistemas como parte de las tareas de cuidado.

## **Materiales y métodos**

Este artículo es parte de una investigación doctoral cuyo objetivo es dar cuenta del proceso de profesionalización de la *informática en salud* en Argentina. El enfoque de la investigación es el etnográfico, ya que nos permite identificar y analizar las prácticas cotidianas de los *informáticos en salud*, así como, el entramado de relaciones que establecen con otros profesionales de la salud, ingenieros informáticos, organismos estatales, organismos internacionales de salud, empresas de software, comunidades de pacientes, etc. Se realizó observación participante emplazada principalmente en un centro de salud que cuenta con un equipo interdisciplinario de desarrollo de software y que se dedica a la formación de *informáticos en salud*. En particular, se ha hecho foco en un sistema de soporte a la toma de decisiones clínicas que notifica las interacciones entre medicamentos. El diseño y rediseño de este sistema será descrito en un próximo apartado. El mismo, constituye un caso significativo de colaboración entre profesionales de diferentes disciplinas; y de diseño participativo con usuarios que ha sido documentado por el equipo a cargo de su desarrollo y seguido desde nuestra posición de observadoras externas.

Si bien se ha emplazado el trabajo de observación en un centro de salud, se buscó no perder la posibilidad de dar cuenta de la comunidad nacional de especialistas y sus eventos. Así, se realizaron entrevistas en profundidad a profesionales y se analizó su producción científica. También se identificaron los ejes de discusión internacional a partir del análisis de publicaciones especializadas, eventos de las

asociaciones de profesionales, y programas e informes de políticas públicas nacionales y regionales. Se recurrió al corpus del trabajo de campo producido en la investigación doctoral para la presentación de este artículo.

## **Los dos sentidos de la coproducción**

En el último tiempo, en los Estudios Sociales de la Ciencia y Tecnología (ESCyT) se popularizó la noción de coproducción en sus dos acepciones: la primera que refiere al trabajo colaborativo y a la interdisciplina; y la segunda que apunta a la reconfiguración constante de hechos, artefactos e instituciones, entre otros elementos a partir de la producción social de los mismos (Hidalgo and Natenzon, 2014a). En este trabajo, recuperamos ambos sentidos. De este modo, apelaremos a la primera acepción para describir el proceso de coproducción de sistemas de información ya que los equipos de desarrollo son interdisciplinarios y trabajan de modo colaborativo con sus usuarios. El segundo de los sentidos será utilizado para describir la emergencia de la *informática en salud* como disciplina y las formas en que produce conocimientos sobre los sistemas de información, sus usuarios y el contexto asistencial en el que se implementan. Así, listaremos una serie de nuevos espacios de trabajo y formación en la disciplina. También señalaremos las dificultades que tienen los *informáticos en salud* para construir su identidad profesional, y como su relación con los usuarios colabora a resignificar el uso y diseño de sistemas.

Elinor Ostrom, suele ser evocada como principal antecedente por definir la coproducción como un proceso que implica a personas de diferentes organizaciones en la provisión de bienes o servicios (Ostrom, 1996). A partir de su propuesta, el término se utilizó generalmente para describir las relaciones entre políticos, científicos y ciudadanos en el diseño e implementación de políticas públicas globales y en

intervenciones e investigaciones locales. Al considerarse al ámbito científico como uno más en la relación estado/ciudadanos se comenzó a considerar al conocimiento como un producto de coproducción. De este modo, la coproducción deviene en una forma particular de relación de colaboración entre los diferentes actores, valorada y altamente deseada en la búsqueda de soluciones a los nuevos problemas del mundo (Dilling and Lemos, 2011; Hidalgo and Natenzon, 2014b; Heaton, Day and Britten, 2016; Hidalgo, 2018; Wyborn *et al.*, 2019; Carabajal, 2020)

Esta noción de coproducción ha sido utilizada en el campo de la salud para describir las relaciones entre sectores científicos, asociaciones de pacientes y las industrias farmacéutica y biotecnológica. Algunos autores señalan que el sistema de salud implica intrínsecamente a la coproducción si se reconoce que supone la implicación de los pacientes en los procesos de atención de la salud/enfermedad y al personal de salud (Palumbo, 2016). No obstante, el renovado foco en los usuarios contrasta con una visión tradicional y paternalista de la medicina centrada en quienes proveen los cuidados. De este modo, es posible encontrar las propuestas de coproducción en el ámbito de la salud emparentada a nociones como “empoderamiento de los pacientes”, “cuidado centrado en el paciente”, “autocuidado”, e inclusive “usuarios/consumidores de servicios de salud”. En esta línea, proyectos financiados por organismos públicos nacionales o internacionales han propuesto como condición de financiamiento, la participación de pacientes y/o de los involucrados en los desarrollos de bienes y servicios. Al mismo tiempo, instituciones académicas buscan mejorar las herramientas que permiten analizar los procesos de coproducción de conocimientos que informan la toma de decisiones a la hora de realizar intervenciones en salud.

Además de entender la coproducción como un tipo de asociación, en este trabajo recuperamos un segundo sentido propuesto por Sheila Jasanoff (2004). Así, la

coproducción es una categoría clave que permite interpretar y dar cuenta de fenómenos complejos como la producción de conocimientos. La propuesta de esta investigadora hace foco en los sentidos y discursos, tanto como en las prácticas, volviéndose óptimo para dar cuenta de los sentidos que los *informáticos en salud* construyen en su cotidianeidad sobre la disciplina y su quehacer, sin perder de vista la materialidad de los artefactos que producen y de las instituciones que crean. De este modo, permite dar cuenta de cómo se produce la especificidad de un conocimiento, equipos de trabajo e identidades profesionales en asociación con múltiples actores.

Ambos sentidos nos permiten reconocer que las formas tradicionales de producir conocimiento en medicina, donde las relaciones tendieron a ser paternalistas y las formas de enseñanza jerárquicas, se ven conmocionadas por el giro colaborativo en el trabajo científico. En este contexto, los centros de investigación y los financiadores promueven el diálogo y trabajo inter y transdisciplinario. Además, diversos grupos sociales son convocados a participar de modo activo en los proyectos de investigación. En este contexto, entendemos que la emergencia de la *informática en salud* como un nuevo campo busca complejizar el conocimiento sobre el desarrollo de sistemas de información contemplando las características particulares del ámbito asistencial. Las formas de organizar y producir conocimiento junto a los usuarios que propone la *informática en salud* rompen con lógicas instaladas en el ámbito de la salud, tanto como lo hacen sus desarrollos e innovaciones tecnológicas al modificar procesos y relaciones de poder entre profesionales; y entre el sistema de salud y los pacientes.

## **Desarrolladores, usuarios e innovación tecnológica. De la culpabilización de los usuarios a ser convocados por equipos interdisciplinarios de desarrollo.**

Actualmente, la evaluación de costos para el desarrollo tecnológico contempla que una proporción de las innovaciones no prosperarán. El éxito, la adopción y la diseminación de nuevas tecnologías son fenómenos complejos. Desde los Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología, Weibe Bijker (1995) propuso las nociones de funcionamiento y no funcionamiento para dar cuenta de cómo estos procesos son contingentes y se construyen social, tecnológica, política y culturalmente. De este modo, buscó destacar que el éxito de las tecnologías no depende de sus características intrínsecas y que las implementaciones deben pensarse de modo situado contemplando elementos diversos como pueden ser los conocimientos, las instituciones, las regulaciones y las relaciones de poder. Así, los estudios, han virado el foco desde los artefactos y sus desarrolladores hacia un conjunto cada vez más amplio y heterogéneo de elementos.

En la medida que se reconoció el carácter contextual del funcionamiento de una tecnología, fue ganando importancia el estudio de la acción y la participación de los usuarios en su producción. Análisis de casos han demostrado que los usuarios han coproducido artefactos llevando los desarrollos más allá de las propuestas iniciales de sus desarrolladores (Lindsay, 2003), al otorgarles nuevos valores, crear identidades y comunidades. Así, se han vuelto un objeto de estudio recurrente. Steve Woolgar (1990) argumentó que el diseño y la producción de una nueva tecnología es el proceso de la configuración de sus usuarios, y resaltó el rol que cumplen en los procesos de testeo. Por su parte, Madeleine Akrich (1992) propuso la noción de *usuario proyectado* para analizar las formas en que los diseñadores definen los perfiles (necesidades,

deseos, aspiraciones, prejuicios, etc.) de los usuarios y la idea de *metodología-yo*, para señalar que los usuarios se han construido desde los prejuicios y transferencias de los propios desarrolladores sobre los usuarios. En la misma línea, Bardini y Horvath (1995), describieron al *usuario reflexivo* como la imagen mental que los desarrolladores crean sobre los usuarios reales y los potenciales usos de las tecnologías. La vigencia de estas dificultades se puede ver en un trabajo más reciente de Portera y Dessaib (2017) donde señalaron las dificultades que tienen los científicos de un proyecto de clima para dar cuenta de las necesidades de usuarios diferentes a sí mismos. Argumentaron que los desarrolladores construyen el perfil de los usuarios como representaciones de sí sobre las que proponen alertar llamándolas *pequeño-yo*.

El ámbito de la *informática en salud* no escapó a esta línea de análisis y brindó casos de estudio que aportaron al debate de los ESCyT. Una de las pioneras en el subcampo de la Antropología de la Ciencia y la Tecnología, Diana Forsythe, mostró cómo los equipos de desarrollo culpaban a los usuarios y señalaban su resistencia al cambio ante implementaciones no exitosas, en lugar de revisar los sesgos de los diseñadores incorporados a los artefactos producidos (Forsythe, 1992a). Así, en consonancia con las nociones de *pequeño-yo*, *metodología-yo* y de *usuario reflexivo*, realizó un análisis detallado sobre la falta de rigor metodológico en la producción de sistemas de información en salud, las consecuencias en los artefactos y la necesidad de mejorar los métodos de evaluación y monitoreo para evitar el daño de consecuencias no intencionadas. Sobre la cuestión metodológica, Forsythe identificó que existía un reconocimiento sobre la importancia de enfoques como la etnografía y el trabajo con usuarios. Sin embargo, demostró que dentro de numerosos equipos las tareas enfocadas a estas cuestiones eran llevadas adelante por personal sin formación específica. Existía, de hecho, una reducción y banalización de la etnografía y de los métodos más ligados a las ciencias sociales como las entrevistas contextuales

o las pruebas de testeo en contextos simulados (Forsythe, 1992b, 1996, 1998, 1999). En este sentido, la informática -y las ingenierías en general- se han apropiado de formas muy particulares del conocimiento producido por los ESCyT y la Filosofía de la Técnica. A la vez, el surgimiento del campo de la *usabilidad* y del *diseño centrado en el usuario*, con un enfoque profundamente pragmático, colaboraron a la reducción de algunos conceptos y a la desestimación de la formación y habilidades requeridas por los profesionales en la utilización de técnicas de investigación social. El enfoque y los métodos del diseño centrado en los usuarios son recuperados por la *informática en salud* a partir de dos supuestos. Por un lado, se reconoce necesario complejizar el análisis y contemplar un conjunto heterogéneo de factores que habilitan y constriñen el desarrollo y la implementación de innovaciones; por el otro, se reconoce la evidencia que indica una reducción en la brecha de implementación y el aumento en la satisfacción de los usuarios al emplear estas técnicas. De este modo, se aboga fuertemente por la participación de los usuarios en las diferentes etapas de los procesos de diseño.

La identificación y delimitación de los usuarios suele ser esquiva en los textos donde se analiza el desarrollo de tecnologías complejas con impacto en varios niveles organizacionales y con multiplicidad de actores involucrados, por lo que resulta importante detenernos a identificar quiénes son los usuarios de los sistemas de información en el ámbito de la salud y cómo se componen y articulan los equipos de desarrollo. A ello dedicaremos los próximos párrafos.

## **Los usuarios de los sistemas de información en salud**

En algunos ámbitos la noción de usuario genera confusiones ya que no solo se refiere a usuarios finales sino también a diferentes niveles organizacionales. A su vez, en algunos espacios la categoría de usuario es criticada para referirse a las personas que

utilizan bienes y servicios. En el ámbito de la salud, la idea de *usuarios del sistema de salud* surge casi en oposición a la de paciente para otorgarles una posición activa y mayor agencia -y para incluir prácticas de salud preventivas y no solo la atención de la enfermedad-. Sin embargo, debemos reparar que los usuarios de los sistemas de información de salud implican a un conjunto de actores mayor al de los usuarios del sistema de salud.

Una primera distinción rápida posible es entre *usuarios intermedios* -que pueden ser instituciones o colectivos organizados- y los *usuarios finales*. Para el caso de la salud, esta distinción oculta en una misma categoría a una gran multiplicidad de sistemas y usuarios. Si bien el fin de los sistemas de información es mejorar la atención de los procesos de salud/enfermedad y la seguridad del paciente, éstos representan solo a una pequeña porción de los usuarios.

Los trabajadores de la salud son los principales usuarios de los sistemas, ya sea de aquellos que buscan asistir en la toma de decisiones tanto en el punto de atención o los que colaboran en la gestión de servicios y/o en el diseño e implementación de políticas públicas locales y globales. El personal de salud contiene a un amplio abanico de profesionales realizando tareas asistenciales, administrativas y de investigación, como podrían ser: técnicos de laboratorio procesando muestras, médicos clínicos prescribiendo tratamientos, farmacéuticos prescribiendo medicamentos o enfermeros realizando triage en una unidad de urgencias. También implica personal administrativo -como podrían ser secretarios otorgando turnos, gestionando la agenda de los profesionales, camilleros trasladando pacientes, camareros entregando comida- y a gestores de los sistemas de salud -desde jefes de servicios o gerencias en centros de salud hasta ministros nacionales-.

La distinción de estos usuarios de los sistemas de información en salud permite entender que un mismo sistema puede implicar a múltiples actores. Por ejemplo, para

el caso de un dispositivo que mide el nivel de glucemia en sangre es fácil identificar como usuario final a los pacientes que padecen diabetes. Ahora bien, el médico también es usuario en la medida que accede a los valores de sus pacientes para informar la elección de tratamientos. Si el fabricante del dispositivo abre el acceso a los datos registrados puede servir a diversas investigaciones clínicas y de vigilancia epidemiológica. A la vez, podría informar decisiones sobre la comunidad de pacientes de un centro de salud y estimar compras. Los usuarios finales de los sistemas son múltiples, y representa un desafío para los equipos de desarrollo no sólo su caracterización, sino también iniciar por su identificación.

## **Los desarrolladores de los sistemas de información en salud**

Si bien los usuarios son importantes para la producción tecnológica, los desarrolladores profesionales siguen siendo su principal fuerza productiva. La diversidad de los usuarios se ve replicada en la variedad de perfiles de los desarrolladores. Los proyectos de sistemas de información en salud suelen ser dirigidos por bioingenieros, ingenieros de sistemas, profesionales de la salud, administradores de empresas, e incluso, científicos sociales. Algunos de ellos, además, se identifican como *informáticos en salud*.

La *informática en salud* es una disciplina joven, atravesada por la discusión de si debiera ser entendida como una especialidad médica o reconocida como un campo de aplicación de la informática. Más allá de este debate, existe un consenso generalizado y extendido en que este tipo de desarrollos son proyectos de salud antes que proyectos de desarrollo tecnológico. Las ofertas educativas en este campo van desde tecnicaturas hasta programas de doctorado. De este modo, el perfil del *informático en salud* se encuentra en constante redefinición y no hay un amplio acuerdo sobre los saberes o habilidades que deberían tener estos profesionales. Su

tarea no es la programación, la bioestadística, el diseño de experiencia para usuarios o la comunicación; pero conocen de estas áreas lo suficiente para poder integrar y/o coordinar equipos interdisciplinarios que realizan estas actividades. A su vez, los programadores, bioestadísticos, diseñadores o comunicadores que trabajan en estas áreas pueden identificarse como *informáticos en salud*, y participar en la emergente comunidad de especialistas. Así, dependiendo de la conformación de cada equipo y el nivel de especificidad de cada profesional, algunos miembros tendrán acceso y contacto con usuarios y/o con contextos de uso de los sistemas que producen. El trabajo del *informático en salud* es complejo ya que implica considerar las necesidades e intereses de todos los actores implicados en el desarrollo de sistemas de información, tanto de usuarios como de los equipos interdisciplinarios. Es del delicado balance de estas necesidades e interés que depende la producción y adopción de las innovaciones.

## **La coproducción de sistemas. El diseño participativo de un sistema notificador de interacción de medicamentos.**

La bibliografía del campo ESCyT ha relevado procesos de coproducción de conocimiento en varios campos, dando cuenta de cómo se generan nuevas tecnologías, identidades, instituciones, discursos y representaciones. En el ámbito de las ciencias del clima podemos encontrar análisis sobre la conformación del Panel Intergubernamental de Cambio Climático (Miller, 2004) o el cambio hacia el interior de organizaciones como el Servicio Meteorológico Nacional (Carabajal, 2020). En el caso de la salud encontramos el análisis del surgimiento de instituciones como la Asociación Francesa para el Control de la Distrofia Muscular (Rabeharisoa and Callon, 2004), el cambio de estándares en los ensayos clínicos sobre los sujetos de

investigación (Epstein, 2003), y la emergencia y cambio de diferentes discursos sobre la lactancia materna (Durán, 2016). Estos trabajos, a pesar de los diferentes enfoques, preguntas y campos, coinciden en reconocer un momento de movilización colectiva, de diferentes actores, sobre un tópico identificado como problemático y la posterior participación, más o menos activa en nuevos espacios de encuentro entre sociedad civil, instituciones científicas y gubernamentales. Una constante en estas investigaciones muestra que la voluntad de trabajo conjunto y de escucha genera una amplia legitimidad sobre los acuerdos alcanzados por estos colectivos diversos (Dilling y Lemos, 2011; Hidalgo y Natenzon, 2014b; Wyborn *et al.*, 2019).

Como se señaló, el ámbito de la salud ha presentado mayores barreras en el proceso de digitalización si se lo compara con otros. A pesar de compartir problemáticas con diversos sectores como pueden ser la subutilización de la información producida, la dificultad para consensuar estándares de interoperabilidad o los sesgos incorporados a los algoritmos, se identificó al dato en salud y al flujo asistencial como un diferencial respecto a otros ámbitos, y se resaltó el fracaso de las técnicas de ingeniería tradicionales para avanzar con éxito. Así, se abrió la puerta para generar nuevo conocimiento sobre los sistemas de información en salud. Marcar los límites de la ingeniería supuso reconocer que ninguna ciencia puede resolver la complejidad de los procesos de diseño e implementación, y resultó en un llamado a construir de modo interdisciplinario nuevo conocimiento que ni ingenieros ni médicos poseían al momento.

Desde las primeras experiencias de desarrollo de sistemas en salud, profesionales de las ciencias sociales, la psicología, el diseño de interacciones y la gestión de las organizaciones fueron convocados a participar de los equipos de desarrollo. Como consecuencia de esta multiplicidad de perfiles profesionales en el surgimiento del campo, es posible identificar la utilización de una gran diversidad de

procesos de diseño, implementación y evaluación en los sistemas (Berg, 1997; McMullen *et al.*, 2011). Los equipos de desarrollo tecnológicos combinan métodos y técnicas en estas tres etapas de modos muy heterogéneos, y esto se puede identificar tanto entre los diferentes equipos como dentro de un mismo equipo, en diferentes proyectos. En consecuencia, los ingenieros no suelen tener la posición destacada y de coordinación que tienen en otros ámbitos de la industria. Si bien sería ingenuo hablar de horizontalidad, ya que se replican las mismas lógicas registradas en otros campos (Edwards *et al.*, 2011; Dang, 2019), sí hay una convocatoria amplia al diálogo interdisciplinario reconociendo el aporte de varias disciplinas.

La *informática en salud* ha recuperado desde su surgimiento el trabajo interdisciplinario, y ha abogado, con el paso del tiempo, por la participación de los usuarios haciendo foco en la necesidad de trabajar cotidianamente y en terreno para lograr el éxito de los sistemas. Esta inclusión, que implica una ruptura con las formas en que la medicina produce conocimiento, se ve favorecida en un contexto donde el financiamiento de investigaciones y las políticas públicas en salud también están girando hacia el diseño participativo.

Con la intención de conocer el trabajo interdisciplinario de estos equipos y el rol de los usuarios, parte del trabajo de campo se emplazó en un centro de salud y se hizo foco en el proceso de diseño y rediseño de un notificador de interacciones medicamentosas. El objetivo del sistema es asistir a la toma de decisiones de los profesionales de la salud en uno de los momentos que supone mayor riesgo para la seguridad de los pacientes: la prescripción de medicamentos (Kohn, Corrigan and Donaldson, 2000). Este sistema emite una alerta que advierte la interacción adversa en la combinación de dos drogas. El mayor inconveniente que encuentran sus impulsores es el alto número de omisión de alertas y la baja confianza de los profesionales en el sistema.

El centro de salud donde se llevó a cabo la observación participante decidió mejorar las métricas de omisión y la seguridad del paciente, poniendo el acento en el proceso de investigación y testeo. Así, el equipo liderado por un médico especialista en *informática en salud* decidió no solo realizar modificaciones, sino además comparar el diseño producido con técnicas de ingeniería de requerimientos y de software tradicionales con los métodos de diseño centrado en el usuario y diseño participativo. El equipo de desarrollo se conformó por médicos especialistas en informática en salud, ingenieros, analistas de sistemas, diseñadores de experiencia de usuarios y profesionales del campo de la psicología.

En una primera etapa, se siguió las recomendaciones de la bibliografía para identificar la severidad y el tipo de riesgo de cada interacción, y eliminar las de menor impacto (Baysari, Tariq, Day, & Westbrook, 2016; Simonovich et al., 2014) para no fatigar a los usuarios con alertas de interacciones cuyos efectos no son severos para la salud. De este modo se rediseñó la base de datos que contiene la información de las drogas. Este paso supuso la participación en el diseño de los sectores de farmacia y farmacología que son responsables de su mantenimiento.

La alerta que emite el sistema para casos severos, indica a los médicos -en el momento de la prescripción de medicamentos- el tipo de riesgo de la interacción, junto a una serie de recomendaciones que pueden ir desde reemplazar una de las drogas hasta monitorizar determinados signos y parámetros clínicos. El diseño gráfico de esta alerta (colores, tipografía, opciones de acciones), fue realizada en sesiones con usuarios finales y con la participación del sector dedicado a la seguridad de los pacientes. También se testearon prototipos con usuarios finales y se realizó un estudio experimental de laboratorio con la presentación de casos clínicos para analizar métricas de usabilidad del sistema.

De estas etapas donde el equipo de desarrollo trataba con usuarios, surgieron varias cuestiones que modificaron la forma de entender al sistema. Por un lado, cambió la mirada sobre la notificación en la forma de alertas. Si bien hay combinaciones de fármacos que la bibliografía indica como riesgosa, también es cierto que pueden formar parte de planes terapéuticos utilizados con frecuencia, y con probada seguridad y efectividad en determinadas condiciones. De este modo, los *informáticos en salud* tomaron como desafío complejizar el sistema y sus reglas para contemplar no solo la combinación de fármacos sino también el ámbito en que están siendo indicados, a qué pacientes y por qué perfil de profesionales. La segunda dimensión que fue incorporada en la agenda ha sido pensar en alertas no solo reactivas, sino que las mismas interfaces que advierten sobre el riesgo de la interacción permitan ejecutar acciones como elegir un fármaco de reemplazo. Así, los dos desafíos que ya encuentran al equipo de diseño trabajando como parte del monitoreo y mejora del sistema supone la personalización de las alertas y cambiar el rol de notificador de la interacción medicamentosa a un facilitador de acciones que cuiden la seguridad del paciente.

Hasta aquí entonces, el equipo interdisciplinario trabajó junto a profesionales del sector de farmacia y de farmacología clínica en el rediseño de las bases de datos y junto a usuarios-profesionales que prescriben en el rediseño de la interfaz gráfica. Como resultado de estos diálogos con usuarios, se configuró la forma de entender al sistema y a las necesidades de quienes prescriben medicamentos. Adicionalmente, el sistema cuenta con un tablero de control que permite llevar un monitoreo de la emergencia, rechazo y aceptación de las alertas. Los usuarios principales de este tablero son tanto quienes se dedican a la seguridad del paciente dentro de la institución, como el mismo equipo de desarrollo que busca mejorar el sistema y comprender con mayor profundidad la toma de decisiones de los profesionales.

El equipo de desarrollo evaluó que las alertas rediseñadas utilizando las técnicas de diseño participativo y centrado en el usuario son más efectivas, eficientes y muestran mayor satisfacción de uso en el contexto de laboratorio y mayor eficiencia y satisfacción en el uso asistencial que las producidas con las técnicas clásicas de ingeniería de requerimientos (Luna *et al.*, 2016). Este tipo de evidencia valida la decisión de continuar con estas metodologías y diversificar los perfiles del equipo de desarrollo para llevar adelante las diferentes tareas. En este sentido, el notificador es un caso de coproducción de artefactos donde diferentes profesionales conforman un equipo interdisciplinario que junto a usuarios se involucran en la producción de un sistema de información.

## **La coproducción de conocimiento, identidades profesionales e instituciones. La *informática en salud* como disciplina.**

En el apartado anterior mostramos que la *informática en salud* es agente de coproducción -en el primero de los sentidos atribuidos al término en la introducción- en la medida que promueve la conformación de equipos interdisciplinarios de trabajo y apela a la participación de los usuarios en los procesos de producción de sistemas de información. En los próximos párrafos profundizaremos el análisis de los productos que surgen de la interacción entre *informáticos en salud* y usuarios en las instancias de diseño de tecnologías. Señalaremos que en estos espacios de trabajo conjunto se produce conocimiento sobre los sistemas de información y los procesos asistenciales, así como se redefinen prácticas e identidades profesionales. En estos intercambios, los *informáticos en salud* pueden mostrar a los usuarios que su quehacer se vincula con los procesos de cuidado de la salud y que no son meros tecnócratas. Esta posición

es clave en la construcción de su identidad profesional y es el eje que colabora en la resignificación de las tareas de uso de los sistemas por parte de los trabajadores de la salud. También identificamos la emergencia de nuevas instituciones que enmarcan el trabajo de los *informáticos en salud* y habilitaron la profesionalización de la disciplina.

La informática en salud surgió en la segunda mitad del siglo XX, en el contexto experimental de las universidades que ensayaban desarrollos computacionales. Estos primeros equipos de trabajo fueron interdisciplinarios, de modo que la denominación original de *informática médica* se modificó, por un lado para poder contener a la diversidad de perfiles profesionales que se desarrollaban en este nuevo campo; por el otro, para expandir el campo de acción no solo a la atención de la enfermedad sino a todas las prácticas que están implicadas en el proceso asistencial. También señalamos que existe un debate no saldado sobre si esta disciplina debiera ser considerada un campo de aplicación de la informática o una especialidad médica. De este modo, no existe consenso sobre el tipo de perfil formativo de los profesionales que se desarrollan en el campo; y existe una amplia diversidad de programas educativos. Sin embargo, hay acuerdo en colocar al proceso de atención de la salud en el centro del análisis por delante de la mirada tecnológica. Así, se acuerda que el ámbito de la salud tiene características propias que requieren ser analizadas con detenimiento y atendiendo a sus particularidades.

En el ámbito nacional la posición sobre este debate fundacional diferenció a los pioneros. Un grupo de médicos con afinidad a las innovaciones tecnológicas abogó inicialmente por la conformación de una comunidad de expertos a partir de un *enredo experimental* (Fitzgerald & Callard, 2015) convocando a la participación de diversos representantes del derecho, la filosofía y economía entre otras disciplinas. Este grupo inició la asociación de profesionales nacional y enmarcó sus encuentros científicos en

el ámbito de la Sociedad Argentina de Informática. Por otro lado, un segundo grupo de médicos con experiencia en salud pública y comunitaria defendió la posición de formar especialistas con experiencia asistencial. Este segundo grupo se concentró en un hospital escuela, desde donde estrecharon lazos con instituciones referentes en la disciplina en países centrales. Esta diferencia sobre las formas de producir conocimiento y formar especialistas mantuvo a ambos grupos distanciados por un tiempo.

Las diferentes visiones sobre el perfil y quehacer de la informática, junto a la falta de inversión en el sector demoraron la consolidación y reconocimiento ministerial de programas educativos en el contexto nacional. El reconocimiento que se dio en los últimos cuatro años permitió ampliar y descentralizar la oferta educativa y diversificó los perfiles de recursos calificados para el campo, generando tecnicaturas, especialidades y maestrías estrechamente relacionadas a la disciplina. También, se consolidaron cátedras de asignaturas obligatorias y optativas en la formación del personal de salud. La multiplicación de la oferta se relaciona desde ya con los procesos de tecnificación que vive el sector y la ubicuidad de los sistemas en la vida cotidiana; pero también tiene una gran influencia, las recientes propuestas de la OPS/OMS para digitalizar los procesos en los centros asistenciales. Esto demanda recursos calificados en cada uno de los centros, a la vez que brinda apoyo técnico y económico para llevar adelante los proyectos.

El impulso para la digitalización de los sistemas y procesos de salud implica que cada organismo de salud cuente con personal calificado para poder llevar adelante estos procesos. Los *informáticos en salud* ocupan diferentes posiciones en las organizaciones de salud. En Argentina podemos encontrar en el sector privado centros de salud y/o prestadoras con una gran cantidad de empleados y sectores de desarrollo de sistemas (software) y soporte tecnológico (hardware) al mando de

*médicos informáticos*, como organizaciones que sólo cuentan con un asesor que brinda consultoría para la compra y adquisición de lo que se llama software enlatado. A medio camino de estos extremos, hay pequeños equipos de *informáticos en salud* dentro de los sectores de sistemas que solo se abocan al desarrollo y/o asesoría sobre software estrechamente ligado a procesos clínicos. En el sector estatal también existe diversidad, podemos encontrar gobiernos provinciales y municipales que otorgan una posición estratégica y transversal dentro de los ministerios de salud y posicionan a médicos o ingenieros en sistemas como coordinadores. También es posible encontrar estrategias de *salud digital* en ministerios alternativos al de salud y bajo el auspicio de convenios con empresas internacionales de software. A pesar de esta diversidad, debemos señalar que hay una tendencia cada vez mayor a nombrar o renombrar estos equipos con el nombre del joven campo, y a elegir para el puesto de conducción a profesionales con participación en la comunidad de prácticas.

La comunidad de especialistas estaba conformada por un pequeño número de profesionales, pero creció exponencialmente en los últimos años, junto a la oferta educativa y a la ampliación de la demanda laboral. La reconfiguración de las trayectorias laborales de quienes trabajan en el sector y la juventud de la disciplina hace que todavía no sea muy conocida. Así, uno de los esfuerzos que realizan los *informáticos en salud* es dar a conocer la especialidad y su tarea. Este esfuerzo es grande ya que las fronteras con otras disciplinas son difusas y, además, quienes se autodenominan *informáticos en salud* (o no lo hacen, pero trabajan en equipos con dicho nombre) poseen perfiles y trayectorias diversas.

En este sentido, la construcción de la identidad profesional es un proceso continuo. Durante las entrevistas realizadas a especialistas emergió en sus relatos la descripción de encuentros con usuarios donde se tensionan los estereotipos sobre su quehacer y la identidad profesionales que buscan construir. Los entrevistados

comentaron que les adscriben los estereotipos socialmente asignados a los “pibes de sistemas”. Varios de los entrevistados relataron que han señalado su formación -como médicos, enfermeros, científicos sociales- y su experiencia en el ámbito asistencial al momento de realizar entrevistas de investigación, capacitaciones o testeos como una forma de detener cierto (des)trato hacia sus personas y la actividad que están llevando adelante. Esto genera sorpresa por parte de los usuarios que los creen “pibes de sistemas”, es decir, profesionales que entienden de tecnologías, pero no de procesos asistenciales. Estas situaciones en las que se presentan como *informáticos en salud* despiertan la curiosidad del personal de salud y es un momento en que pueden dar a conocer la disciplina, sus tareas, su posición en las organizaciones y convocarlos tanto a futuros encuentros como usuarios o, incluso, a formar parte de los equipos desde roles de gestión e investigación.

El diálogo que se genera entre equipos de desarrollo y usuarios, en etapas de diseño participativo, colabora a la difusión y aceptación de las tecnologías de información. Especialmente, están generando un cambio en los modelos de desarrollo habilitando que las demandas de nuevos sistemas de información ya no sean sólo de los equipos de gestión (de arriba hacia abajo), sino también de los trabajadores de la salud (de abajo hacia arriba) que comienzan a idear mejoras en su atención, y utilizan los nexos creados con los *informáticos en salud* para acercar sus necesidades y propuestas. La coproducción, emerge como superadora de estos dos modelos (Hidalgo, 2020); por eso es sumamente relevante que el líder del equipo de desarrollo del sistema notificador que describimos recomiende la generación de un horario protegido para el personal de salud que concurre a las instancias de diseño participativo. Si bien en términos prácticos, esto facilita el acceso y disponibilidad de usuarios al equipo de desarrollo, a la vez reconoce el aporte fundamental de los usuarios en la toma de decisiones sobre las tecnologías. Este pedido busca destacar

que la participación en etapas de diseño no es una mera tarea administrativa, sino que es parte del hacer asistencial y de investigación del personal de salud.

En el trato con los usuarios, durante las etapas de diseño e implementación de innovaciones, los equipos pueden mostrar la complejidad de su trabajo y el tipo de saber que proponen construir sobre la representación del conocimiento en salud y el rediseño de los procesos de atención. Una parte importante del conocimiento y registro de las formas de trabajo, los perfiles de los usuarios, así como de las formas de uso de los sistemas, que hacen a la base de la disciplina, emergen del momento de contacto entre desarrolladores y usuarios. Allí, pueden dar a conocer la *informática en salud* como disciplina y coproducir el conocimiento específico necesario para diseñar los procesos de gestión de la información y no solo interfaces gráficas de sistemas de información.

En la medida que los informáticos señalan su experiencia en salud y que el foco del diseño de sistemas está en el proceso de cuidado asistencial, también señalan que la tarea de los usuarios al participar no es administrativa, como tampoco lo es el momento de uso, sino que ambas situaciones hacen al cuidado de la salud. De este modo, se colabora a la construcción de nuevos sentidos sobre las prácticas profesionales y se revalorizan los saberes de los usuarios construidos en su tarea cotidiana. Adicionalmente, en los momentos de trabajo conjunto entre usuarios y desarrolladores es cuando los segundos pueden desarmar los estereotipos que se tiene sobre los ingenieros y analistas de sistemas -y que varios atribuyen por extensión a los *informáticos en salud*. Estos momentos son importantes para la institucionalización de la disciplina ya que habilitan el (re)conocimiento de los equipos hacia el interior de las instituciones y habilitan la construcción de la identidad profesional y de la comunidad dentro del campo de la salud.

Si bien el foco del artículo ha estado en el personal de salud, no queremos dejar de señalar que también se busca trabajar de forma colaborativa con los pacientes y sus organizaciones. Los *informáticos en salud* proponen innovaciones que implican de manera activa a los pacientes en los procesos de atención de la salud y enfermedad. Estos procesos no solo incluyen monitoreo y autocuidado de la salud, sino que se busca que los pacientes participen en el control de los protocolos de seguridad y la elección de tratamientos. Proyectos como el acceso a las historias clínicas por parte de los pacientes o el autoreporte de dolor durante la internación, ponen a los informáticos a discutir con formas de trabajo de gran parte de los profesionales de la salud. El discurso sobre el “empoderamiento del paciente” y el rol clave de la tecnología en este proceso atraviesa discusiones complejas sobre el proceso de biomedicalización (Clarke *et al.*, 2003) y el rol del *informático en salud*. El discurso sobre el rol activo de las organizaciones de pacientes o asociaciones intersectoriales puede ser funcional al complejo biomédico industrial. Sin embargo, lo interesante y novedoso es que propone nuevas formas de asociación y control sobre los procesos de atención y de producción tecnocientífica cuya configuración todavía no está definida.

Las discusiones sobre la creciente participación de los pacientes constituyen discusiones con impacto, pero con -cada vez- menos participantes mostrándose contra esta tendencia. Por el contrario, las generaciones más jóvenes de profesionales de la salud se interesan en defender y aportar a los procesos de coproducción de tecnologías y de conocimientos. En este sentido, han tomado el desafío todavía pendiente de demostrar que las tecnologías y servicios que resultan de trabajo colaborativo no solo mejoran la satisfacción de los usuarios y reducen brechas de implementación, sino que además tienen efectos en la mejora de la salud de individuos y poblaciones.

## Conclusiones

La continua expansión de la medicina sobre diferentes ámbitos de la vida cotidiana depende y es impulsada por el desarrollo tecnológico. Sin embargo, el avance de los sistemas de información en salud no ha tenido la velocidad que sus impulsores deseaban. A la vez, la participación cada vez más activa de las personas en los procesos de toma de decisiones sobre su salud están modificando las prácticas tradicionales de diagnóstico y tratamiento, y la relación entre médicos y pacientes. Estos cambios también modifican la forma en que se producen las tecnologías y conocimiento sobre los procesos de atención tendiendo a la coproducción de bienes, servicios y políticas públicas en salud. Argumentamos que la *informática en salud* es una disciplina que surge en esta coyuntura para dar respuesta a las necesidades de diversos actores del sistema de salud.

Desde su origen, la *informática en salud* se construyó en las intersecciones y fronteras de varias disciplinas, recuperando diversas herramientas teóricas y prácticas, favoreciendo el diálogo y la colaboración tanto como el análisis profundo del contexto asistencial. Una modalidad particular de coproducción en esta disciplina está vehiculizada por el diseño participativo en el desarrollo de sistemas. De este modo, usuarios y desarrolladores colaboran desde diferentes roles en la producción de sistemas de información y procesos de atención.

El trabajo conjunto entre desarrolladores y usuarios tiene efectos que van más allá de elegir colores para las interfaces gráficas. Hemos señalado que la coproducción de sistemas permite reconfigurar las hipótesis de trabajo de los desarrolladores sobre las necesidades y posibles soluciones tecnológicas a problemas cotidianos de los usuarios. En el caso del sistema de soporte a la toma de

decisiones analizado se presentó el desafío de repensar el sistema ya no como un notificador sino como en un facilitador de acciones al momento de la prescripción de medicamentos.

Además, el trabajo cotidiano en terreno con usuarios colabora a la estabilización de los equipos de desarrollo al interior de las instituciones de la salud, y es un momento más en el que se pone en juego la construcción de la identidad de los profesionales que se desempeñan en este nuevo campo. El trato cara a cara permite derribar estereotipos sobre los procesos de digitalización y presentarse como profesionales de la salud. El hincapié puesto en el perfil asistencial de los *informáticos en salud* y de las tareas que realizan permiten también reconfigurar el rol de los usuarios como agentes clave en el desarrollo de sistemas y, a la vez, resignificar el uso de los sistemas y la participación en el desarrollo como parte del proceso de cuidado. Estos procesos de cambio y reconfiguración de instituciones, identidades y prácticas profesionales fueron analizados desde la segunda acepción de la noción de coproducción.

Los ESCyT han hecho recomendaciones prácticas y propuestas teóricas profundas e innovadoras que permiten orientar la mejora de los procesos de coproducción. En otros espacios, hemos señalado los desafíos y las posibilidades de las ciencias sociales -y en especial la Antropología de la Ciencia y la Tecnología- en el diálogo. La *informática en salud* reconoce y destaca los recursos metodológicos que los ESCyT aportan en la documentación de la cotidianeidad de las prácticas, así como en el análisis de los discursos, las regularidades y los patrones en el flujo de trabajo en salud. El desafío es demostrar que las ciencias sociales pueden aportar no solo a la coproducción de tecnologías sino también a la mejora de los procesos de coproducción de conocimientos.

## Referencias bibliográficas

- Akrich, M. (1992), "The De-Description of Technical Objects", en Bijker, W. y Law, J. (eds.), *Shaping Technology Building Society: Studies in Sociotechnical Change*, Cambridge, MIT Press, pp. 205–224.
- American College of Medical Informatics (1991), "Modularization, sharing and integration: A medical informatics agenda for the decade", Winter Symposium. California.
- Bardini, T. y Horvath, A. T. (1995), "The Social Construction of the Personal Computer User", *Journal of Communication*, 45, (3), pp. 40–65.
- Berg, M. (1997), *Rationalizing medical work. Decision-support techniques and medical practices*, Massachusetts, MIT Press.
- Bijker, W. E. (1995), *Of bicycles, bakelites, and bulbs. Toward a theory of sociotechnical change*, Massachusetts, MIT Press.
- Carabajal, M. I. (2020), "El servicio meteorológico nacional y el nuevo paradigma de los servicios climáticos", *Papeles de Trabajo*, 38, pp. 27–62.
- Clarke, A. E.; Shim, J.K; Mamo, L.; Fosket, J. R. y Fishman, J. R. (2003), "Biomedicalization: Technoscientific Transformations of Health, Illness, and US Biomedicine", *American Sociological Review*, 68, (2), pp. 161–194.
- Dang, H. (2019), "Do collaborators in science need to agree?", *Philosophy of Science*, 86, (5), pp. 1029–1040.
- Dilling, L. y Lemos, M. C. (2011), "Creating usable science: Opportunities and constraints for climate knowledge use and their implications for science policy", *Global Environmental Change*, 21, (2), pp. 680–689.

- Durán, P. (2016), “Coproducción en lactancia materna y alimentación del niño pequeño: ¿solo una cuestión de derechos?”, en Martini, M. de los Á. y Marafioti, R. (eds), *Pasajes y paisajes. Reflexiones sobre la práctica científica*, Moreno, Universidad Nacional de Moreno.
- Edwards, P. N.; Mayernik, M. S., Batcheller, A. L.; Bowker, G. C. y Borgman, C.L. (2011), “Science friction: Data, metadata, and collaboration”, *Social Studies of Science*, 41, (5), pp. 667–690.
- Epstein, S. (2003), “Inclusion, Diversity, and Biomedical Knowledge Making: The Multiple Politics of Representation”, en Oudshoorn, N. y Pinch, T. (eds), *How Users Matter The Co-Construction of Users and Technologies*, Massachusetts, MIT Press.
- Forsythe, D. E. (1992a), “Blaming the user in medical informatics: The cultural nature of scientific practice”, *Knowledge and society*, 9, pp. 95–111.
- Forsythe, D. E. (1992b), “Using ethnography to build a working system: rethinking basic design assumptions”, *Proceedings. Symposium on Computer Applications in Medical Care*, pp. 505–509.
- Forsythe, D. E. (1996), “New Bottles, Old Wine: Hidden Cultural Assumptions in a Computerized Explanation System for Migraine Sufferers”, *Medical Anthropology Quarterly*, 10, (4), pp. 551–574.
- Forsythe, D. E. (1998), “Using ethnography to investigate life scientists’ information needs”, *Bulletin of the Medical Library Association*, 86, (3), pp. 402–9.
- Forsythe, D. E. (1999), “It’s Just a Matter of Common Sense: Ethnography as Invisible Work”, *Computer Supported Cooperative Work (CSCW)*, 8, (1–2), pp. 127–145.
- Heaton, J., Day, J. y Britten, N. (2016), “Collaborative research and the co-production of knowledge for practice: An illustrative case study”, *Implementation Science*, 11, (1), pp. 1–10.

- Hidalgo, C. (2018), “El giro colaborativo en las ciencias del clima: obstáculos para la provisión de servicios en Sudamérica climáticos y cómo superarlos”, en Hidalgo, C; C. Simón y B. Vienni (Eds.), *Encrucijadas interdisciplinarias*, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Fundación CICCUS, CLACSO, pp. 17–30.
- Hidalgo, C. (2020), “Procesos colaborativos en acción: la provisión de servicios climáticos y la elaboración de pronósticos por impacto en el sur de Sudamérica”, *Medio Ambiente y Urbanización*, 92, (1), pp. 63–92.
- Hidalgo, C. y Natenzon, C. (2014a), “Apropiación social de la ciencia: toma de decisiones y provisión de servicios climáticos a sectores sensibles al clima en el sudeste de América del Sur”, *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad*, 25, (9), pp. 133–145.
- Hidalgo, C. y Natenzon, C. (2014b), “Challenges and needs of cross-border collaboration for innovation and sustainability in the Global South”, en Vázquez, D. (ed.), *Collaboration for Sustainability and Innovation in the Global South: A role for South-driven Sustainability? A Cross-border, multi-stakeholder Perspective*, Londres, Springer, pp. 25–42.
- Jasanoff, S. (2004), *States of Knowledge: The Co-Production of Science and the Social Order*, New York, Routledge.
- Kohn, L. T., Corrigan, J. M. y Donaldson, M. S. (eds) (2000), *To Err Is Human*, Washington, D.C., National Academies Press.
- Lindsay, C. (2003), “From the Shadows: Users as Designers, Producers, Marketers, Distributors, and Technical Support”, en Pinch, T. y Oudshoorn, N. (eds), *How Users Matter The Co-Construction of Users and Technologies*, Londres, MIT Press.
- Luna, D., Otero, C., Risk, M., Stanziola, E., González Bernaldo de Quirós, F (2016), “Impact of Participatory Design for Drug-Drug Interaction Alerts. A Comparison

- Study Between Two Interfaces”, *Studies in health technology and informatics*, 228, pp. 68–72.
- Luna, D. (2016), *Validación del diseño centrado en el usuario en un sistema notificador de interacciones farmacológicas*, ITBA.
- McMullen, C. K., Ash, J. S., Sittig, D. F., Bunce, A. Guappone, K., Dykstra, R., Carpenter, J., Richardson, J, Wright, A (2011), “Rapid assessment of clinical information systems in the healthcare setting: an efficient method for time-pressed evaluation”, *Methods of information in medicine*, 50, (4), pp. 299–307.
- Miller, C. (2004), “Climate science and the making of a global political order”, en Jasanoff, S. (ed.), *States of Knowledge. The coproduction of science and social order*, New York, Routledge, pp. 46–66.
- Ostrom, E. (1996), “Crossing the great divide: Coproduction, synergy, and development”, *World Development*, 24, (6), pp. 1073–1087.
- Palumbo, R. (2016), “Contextualizing co-production of health care: a systematic literature review”, *International Journal of Public Sector Management*, 29, (1), pp. 72–90.
- Portera, J. y Dessai, S. (2017), “Mini-me: Why do climate scientists’ misunderstand users and their needs?”, *Environmental Science & Policy*, 77, pp. 9–14.
- Rabeharisoa, V. y Callon, M. (2004), “Patients and scientifics in French muscular dystrophy research”, en Jasanoff, S. (ed.), *States of Knowledge. The coproduction of science and social order*, New York, Routledge, pp. 142–160.
- Schwartz, W. B. (1970), “Medicine and the Computer”, *New England Journal of Medicine*, 283, (23), pp. 1257–1264.
- Schwartz, W. B., Patil, R. S. y Szolovits, P. (1987), “Artificial Intelligence in Medicine”, *New England Journal of Medicine*, 316, (11), pp. 685–688.

Woolgar, S. (1990), "Configuring the User: The Case of Usability Trials", *The Sociological Review*, 38, pp. 58–99.

Wyborn, C., Datta, A., Montana, J., Ryan, M., Leith, P., Chaffin, B., Miller, C., van Kerkhoff, L. (2019), "Co-Producing Sustainability: Reordering the Governance of Science, Policy, and Practice", *Annual Review of Environment and Resources*, 44, (1), pp. 319–346.

*Artículo recibido el 15 de marzo de 2021*

*Aprobado para su publicación el 5 de julio de 2022*