

**LA CONFIANZA EN LA PRODUCCIÓN
DE CONOCIMIENTO: ESTUDIO DE UNA
RED SOCIOTÉCNICA PARA ELABORAR
MATERIALES BASADOS EN ALMIDÓN DE
MANDIOCA EN MISIONES (ARGENTINA)**

ANA PDAWER*

Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas,
Instituto de Ciencias Antropológicas-Facultad de Filosofía y Letras,
Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires, República Argentina



*apadawer@filo.uba.ar **ORCID:** 0000-0003-4024-4723

Artículo de investigación recibido: 22 de agosto de 2022. Aprobado: 19 de diciembre de 2022.

Cómo citar este artículo:

Padawer, Ana. 2023. "La confianza en la producción de conocimiento: estudio de una red sociotécnica para elaborar materiales basados en almidón de mandioca en Misiones (Argentina)". *Maguaré* 37, 2: 00-00. DOI: <https://0000000000000000>

RESUMEN

En este trabajo analizo el papel de la confianza en una red sociotécnica que desarrolla biomateriales a base de almidón de mandioca (films comestibles, pregeles y matrices para liberación controlada de fertilizantes) en la provincia de Misiones (Argentina). Si bien el desarrollo de biomateriales en contextos tecnocientíficos se presenta como una labor cognitiva desprovista de emociones (“descarnada”), mediante un trabajo etnográfico mostraré cómo las relaciones de confianza tienen centralidad a partir del establecimiento de relaciones de reciprocidad basadas en el reconocimiento mutuo de habilidades técnicas, que permiten la sostenibilidad en el tiempo de la red en contextos socioeconómicos, políticos e institucionales adversos, y que evitan pragmáticamente las tensiones derivadas de intereses divergentes.

Palabras clave: habilidades, laboratorios, mandioca, técnicas.

TRUST IN KNOWLEDGE PRODUCTION: A STUDY OF A SOCIO-TECHNICAL NETWORK FOR DEVELOPING CASSAVA STARCH-BASED MATERIALS IN MISIONES (ARGENTINA)

ABSTRACT

In this study, I examine the role of trust in a socio-technical network that develops biomaterials from cassava starch (e.g., edible films, pre-gels, and matrices for controlled release of fertilizers) in Misiones province, Argentina. While the development of biomaterials in techno-scientific contexts is usually perceived as an emotionless cognitive endeavour, my ethnographic research reveals how trust relationships play a central role. Trust relationships build interpersonal connections based on mutual recognition of diverse technical abilities. These trust relationships also enable the network's endurance during challenging socio-economic, political, and institutional periods; they also pragmatically prevent tensions arising from divergent interests.

Keywords: abilities, laboratories, cassava, techniques.

CONFIANÇA NA PRODUÇÃO DE CONHECIMENTO: ESTUDO DE UMA REDE SOCIOTÉCNICA PARA DESENVOLVER MATERIAIS À BASE DE AMIDO DE MANDIOCA EM MISIONES (ARGENTINA)

RESUMO

Neste artigo se analisa o papel da confiança em uma rede sociotécnica que desenvolve biomateriais à base de amido de mandioca (filmes comestíveis, pré-géis e matrizes para liberação controlada de fertilizantes) na província de Misiones (Argentina). Conquanto o desenvolvimento de biomateriais em contextos tecnocientíficos se apresenta como um trabalho cognitivo desprovido de emoções (“descarnado”), através de um trabalho etnográfico, mostra-se como as relações de confiança se centralizam a partir do estabelecimento de relações recíprocas baseadas no reconhecimento mútuo de competências técnicas, que permitam a sustentabilidade da rede no tempo em contextos socioeconômicos, políticos e institucionais adversos, e que pragmaticamente evitem as tensões derivadas de interesses divergentes.

Palavras-chave: competências, laboratórios, mandioca, técnicas.

PRESENTACIÓN

En este trabajo abordaré el papel de la confianza interpersonal cotidiana en la producción de conocimiento al interior de una red sociotécnica (Goulet y Vinck 2017) dedicada al desarrollo de biomateriales a base de almidón de mandioca¹, que se encuentra articulada principalmente por un laboratorio universitario localizado en Buenos Aires y una cooperativa de productores agrícolas ubicada en Misiones (Argentina), aunque integra además a otras instituciones nacionales e internacionales con las que estas dos tienen vínculos.

Retomando el modelo de traducción propuesto por Callon (1986), Goulet y Vinck (2017, 102) afirman que las innovaciones, como la implementación de materiales basados en almidones de mandioca modificados, son reorganizaciones de una serie de entidades (actores, objetos, instituciones, normas, significados) que se redefinen mutuamente a sí mismas y a sus relaciones. Estos autores advierten que una red sociotécnica sostiene, extiende y consolida una innovación excluyendo entidades preexistentes, por lo que implica disidencias, controversias y traiciones a medida que se reconfigura como entramado social. Estas tensiones inherentes a toda red sociotécnica me llevaron a abordar la confianza para poder comprender cómo los vínculos sociales pueden sostenerse a lo largo del tiempo en un entorno soterradamente turbulento.

El caso de la mandioca es interesante porque, a partir de un cultivo que actualmente tiene un valor económico marginal, es posible diseñar productos sustentables (objetos compostables o comestibles) mediante

1 Este artículo presenta resultados de dos proyectos: el proyecto PIP (11220200101984CO), “La producción de conocimiento técnico en la agricultura familiar argentina: la mandioca misionera y la horticultura platense”, financiado por CONICET en la Programación 2021-2023; del proyecto UBACYT (20020190100351BA), “Relaciones generacionales, conocimientos e identificaciones étnico-nacionales. Experiencias formativas en contextos familiares, comunitarios y escolares”, financiado por la Secretaría de Ciencia y Técnica de la UBA en la Programación 2020/2023, y del Proyecto PICT (2018-2016), “Alimentando redes socio-técnicas: construcción y circulación de conocimientos en la valorización de productos de la agricultura familiar de Misiones (Argentina)”, financiado por la Agencia de Promoción Científica y Tecnológica en la Programación 2020-2023. Agradezco las observaciones editoriales de *Maguaré* y las evaluaciones anónimas, porque me han ayudado a mejorar el argumento en su coherencia teórica y fundamentación empírica.

conocimientos que constituyen la “última frontera” (Knorr-Cetina 1999, 25) para quienes modifican el almidón de mandioca por medios físicos o químicos. Si bien la cooperativa bajo estudio tiene el conocimiento técnico para modificar almidones para producir adhesivos, aditivos para alimentos y otros usos, los materiales biobasados tienen un creciente desarrollo en Argentina (y en el mundo) de manera reciente.

Otra acepción de la “última frontera”, menos convencional en los estudios sociales de la ciencia, pero igualmente relevante para este artículo, alude a que los biomateriales constituyen un conocimiento orientado de manera directa a aplicaciones industriales, aunque en ocasiones quienes trabajan en ciencia básica y son interlocutores académicos del laboratorio universitario que integra la red lo desvalorizan.

La red a la que haré referencia está integrada, además de la cooperativa y el laboratorio universitario ya mencionados, por otro laboratorio universitario, un equipo de antropólogas y antropólogos que funciona bajo mi coordinación, y dos agencias gubernamentales de agricultura (un organismo técnico descentralizado y un ministerio), quienes se fueron involucrando sucesivamente y de manera diferencial en el desarrollo de *films* comestibles, pregelados y matrices para liberación controlada de fertilizantes, diseñados a partir de intervenciones físicas o químicas sobre el almidón.

Argumentaré que, aunque la producción de conocimiento científico-técnico ha tendido a “desencarnarse” por el aumento de instrumentos de precisión en las últimas décadas del siglo xx (Knorr-Cetina 1999), la confianza interpersonal cotidiana como “pensamiento incorporado” (Rosaldo 1984) interviene de manera decisiva como orientadora de la acción (Carey 2017), en este caso entre quienes producen conocimiento experimental “de frontera” en la red sociotécnica analizada.

Para desplegar este argumento, consideraré tres dimensiones en que se expresa la confianza: i) surge a partir del establecimiento de relaciones de reciprocidad basadas en el reconocimiento mutuo y, a la vez, se diferencia de habilidades técnicas (principalmente entre los/as investigadores/as del laboratorio y los técnicos de la cooperativa, aunque no exclusivamente entre ellos/as); ii) permite la continuidad en el tiempo de la red sociotécnica aún en contextos sociales e institucionales adversos; y iii) opera como mecanismo de consenso que resuelve pragmáticamente las tensiones derivadas de intereses divergentes respecto de la finalidad del producto.

Esta reflexión resulta de un trabajo de campo etnográfico que realizo desde hace cuatro años en las instituciones que componen la red sociotécnica, en el marco de una investigación iniciada en Misiones hace catorce años y que ha estado orientada a reconstruir la producción de conocimiento sobre el ambiente en el entorno de la selva paranaense. En este último tramo de las indagaciones, me he concentrado en el conocimiento sobre la mandioca, reconociendo las técnicas agrícolas y de manufactura mediante observación participante, entrevistas abiertas y recopilación de documentos oficiales e institucionales.

Mi trabajo etnográfico se amplió progresivamente con la participación de cuatro tesis de posgrado, y la interlocución prolongada con distintas instituciones agrícolas locales permitió que participáramos desde la universidad, con distinto grado de centralidad, en varios proyectos interdisciplinarios de transferencia tecnológica orientados a responder a necesidades de organizaciones y comunidades del suroeste de Misiones, entre los que se encuentran las intervenciones aquí analizadas.

CONFIANZA Y PRODUCCIÓN DE CONOCIMIENTO

Para analizar cómo la confianza interpersonal cotidiana resulta un componente fundamental de la producción de conocimiento en biotecnología (y en particular en el desarrollo de biomateriales basados en el almidón de mandioca en Argentina hoy), recorreré brevemente algunos debates antropológicos sobre este concepto que resultan pertinentes, para luego pasar a la descripción etnográfica de la red sociotécnica y los procesos de conocimiento bajo estudio.

Si bien la antropología de la ciencia ha recurrido al concepto de confianza en numerosos trabajos (Latour 2008; Knorr-Cetina 1999), uno de los subcampos disciplinarios donde más se ha debatido de manera reciente sobre este concepto, en relación con los procesos de conocimiento, es la antropología de las emociones (Víctora y Coelho 2019). Esta perspectiva se apoya en aportes pioneros como el de Michelle Rosaldo (1984), quien subrayó los vínculos entre razón, emoción y cuerpo, cuando definió las emociones como pensamientos incorporados, infiltrados por la percepción del propio involucramiento.

Con estos aportes sostengo que, cuando las personas confiamos en algo o en alguien, este vínculo deriva de lo que pensamos, de lo que sentimos y de lo que se manifiesta disposicionalmente (de manera corporizada),

pero también se manifiesta en lo que hacemos. En este sentido, Gregory Seigworth y Melissa Gregg (2010) exploraron las articulaciones entre procesos cognitivos, emocionales y corporales mediadas por la acción. Con base en su investigación, estos autores subrayaron cómo el afecto “surge en medio de la capacidad de actuar y ser actuado” (1), refiriendo a fuerzas que están al margen del conocimiento consciente, que pueden impulsarnos al movimiento tanto como dejarnos inmóviles e incapaces de tratar con el mundo. El afecto es “prueba persistente de la inmersión permanente de un cuerpo en y entre las obstinaciones y ritmos del mundo, sus negativas tanto como sus invitaciones” (Seigworth y Gregg 2010, 1).

Enmarcado en debates de los estudios sociales sobre la ciencia y como referencia de los autores antedichos, Bruno Latour (2008) ha propuesto abordar a los actores “afectados” en tareas éticas, estéticas y políticas que son indisociables del quehacer tecnocientífico, donde la confianza intermedia entre los vínculos humanos en ensamblados sociales. Enfatizando la perspectiva relacional, Latour propuso que “la subjetividad no es una propiedad de las almas humanas sino de la reunión misma” (2008, 309-310).

Otros subcampos de la antropología han recurrido a las emociones para explicar procesos de conocimiento intersubjetivo, considerando por ejemplo su mediación en los vínculos laborales de las empleadas domésticas; en ese caso, Canevaro (2018) ha propuesto que la confianza constituye una forma de procesamiento de la distancia social en un espacio de intimidad y coresidencia. Asimismo, autores como Jimeno (2004) y Carranza (2022) han señalado su dimensión comunicativa a través de lenguajes verbales y no verbales que permiten el reconocimiento y visibilidad de sucesos y experiencias, lo que ha permitido analizar cómo la memoria selecciona, clasifica y ordena el pasado referido a situaciones traumáticas y violentas. En espacios tan disímiles como los laboratorios, las casas particulares, las cárceles o las exposiciones fotográficas, la confianza es una emoción que interviene de manera relevante en la producción de conocimiento, porque la reflexión sobre el mundo circundante es mediada por los afectos, la acción y el cuerpo de cada uno/a.

Recientemente, algunos estudios han revisitado el tema de la confianza en relación con la producción de conocimiento al abordar su aparente opuesto: la desconfianza, que ha sido habitualmente poco atendida en comparación con su antagonista. En un trabajo panorámico

sobre el concepto, Matthew Carey (2017) se apoyó fundamentalmente en George Simmel (1964) para proponer la importancia de la dinámica confianza/desconfianza como rasgo fundamental para comprender el papel del conocimiento en relación con la articulación y su contracara, la desarticulación social.

Si en los distintos momentos y sociedades, las formas particulares de composición entre conocimiento e ignorancia respecto de los otros y del mundo circundante nos permiten confiar, es decir, hipotetizar/anticipar el comportamiento futuro del entorno para poder actuar (Simmel 1964), esto a la vez supone asumir inevitablemente cierto grado de incertidumbre o extrañeza. Por eso, Carey (2017) propuso que la dinámica entre ambos polos fundamenta la relación entre conocimiento y acción social: debatiendo con la teoría que desde la década del 50 postuló que el conocimiento y la confianza eran atributos discretos, sinónimos de progreso social y articulación social, mientras que la incertidumbre y la desconfianza eran equivalentes al atraso y la desarticulación de las sociedades.

Esta dicotomía se desplegó en estudios etnográficos realizados en contextos rurales por Edward Banfield (1958) en Italia o George Foster (1965) en México, quienes postularon que en estos contextos socioculturales las orientaciones cognitivas a la desconfianza más allá de la familia (o la confianza como un bien limitado a ese entorno de parientes) se conjugaban con el desconocimiento de esos entornos más lejanos de los sujetos para producir engaños, traición y sospechas que trascienden los entornos familiares, conduciendo así a sociedades en permanente retroceso y disolución.

En la recuperación crítica de este debate para la antropología contemporánea, Carey (2017) propuso desarmar las correspondencias entre sociedades, emociones y conocimiento, postulando que la díada confianza/desconfianza está presente en todo tiempo y lugar, constituida por estrategias (o elecciones racionales), pero también como un fenómeno relacional y disposicional basado en la familiaridad como simplificación del mundo. Luhmann (1979), por su parte, propuso que la confianza supone apoyarse en las propias expectativas, que dependen de experiencias personales o representaciones de lo real facilitadas por la tendencia humana a la apofenia, es decir, a ver patrones, sistemas e intenciones donde podría haber confusión y ruido.

De esta manera, ante futuros múltiples que se presentan en cada situación a los sujetos particulares, la confianza opera subjetivamente generando un colapso temporal que trae el futuro al presente y, a la vez, actualiza el pasado. Para poder hacer cualquier cosa, desde la más ordinaria a la más extraordinaria, tenemos que disponer de cierto grado de confianza: suponer que otras gentes y entidades con las que interactuamos tienen características relativamente durables, accesibles a nuestro entendimiento, orientando nuestras acciones de acuerdo con esas expectativas.

El reconocimiento del elemento de incertidumbre o falta de familiaridad como aspecto constitutivo de las relaciones sociales implica, a la vez, la suposición de cierto grado de interdependencia, disputas y redistribución del poder, ya que como sujetos sabemos que nunca actuamos solos. La dinámica confianza/desconfianza supone una tecnología de relacionamiento social (es decir, un saber-hacer vinculado a la sociabilidad), donde reconocemos la autonomía e igualdad moral de los otros en relación con las propias. Si bien el plano político de expresión de la confianza/desconfianza es quizá el que mayor interés ha suscitado (como es el caso de Carey [2017] antes citado, así como el del propio Simmel [1964]), otros campos de la antropología que resultan relevantes para analizar la red sociotécnica bajo estudio han explorado los vínculos entre los elementos cognitivos, relacionales y disposicionales de esta díada.

Para explicar la continuidad histórica de las prácticas religiosas, por ejemplo, Maurice Bloch (2015) propuso la noción de *deferencia*, que supone actuar de cierta manera por razones que no tienen que ver con la voluntad, la intención o el entendimiento de la situación, sino por la confianza en otros a los que uno “sigue”; de esta manera, los rituales colectivos son la expresión más extrema de la deferencia ordinaria, que incluye hacer algo “tal como lo hacen los otros” (291), porque confiamos en su conocimiento o habilidades. Sus afirmaciones son especialmente interesantes, dado que la tradición antropológica ha presentado y analizado la religión como antítesis del pensamiento científico: que la deferencia se haga presente en ambos contextos es sumamente relevante para no reificar sociedades (tal como propuso Carey [2017]), pero tampoco a instituciones.

Más recientemente, Sarah Pink (2021) ha trabajado en el campo de la antropología del diseño retomando ideas análogas que articulan

conocimiento, anticipaciones y confianza. Mientras que la esperanza refiere a escenarios de futuro posibles pero tal vez radicalmente diferentes y alejados en el tiempo, la confianza se refiere a futuros cercanos y probables, esto es, se trata más bien de un sentimiento que describe sensaciones anticipatorias.

Pink (2021) enfatiza los planos disposicional y relacional frente al plano cognitivo, al debatir con los estudios organizacionales y el diseño tecnológico donde la confianza ha sido comúnmente descrita como una relación racional, transaccional e interactiva entre entidades, derivada del conocimiento social. De manera análoga a la recuperación de la noción de familiaridad propuesta por Carey (2017), Pink, Lanzeni y Horst (2018) retoman de Frederiksen (2016) la idea de la confianza como un sentimiento de bienestar (o comodidad) que frecuentemente se logra a través de la realización de rutinas cotidianas mundanas. Esta idea de la confianza como un sentimiento asociado a modos de conocimiento continuos e incrementales que acumulamos a medida que vivimos (Ingold 2000) conduce a las autoras a preferir el concepto de saber/*knowing* (en lugar de conocimiento/*knowledge*), ya que refiere a lo inacabado de lo que pretendemos saber (Harris 2007).

Como sentimiento anticipatorio, la confianza no implica la sensación de comodidad en el presente a partir del conocimiento sobre los mundos que hemos vivido y viviremos, sino que más bien refiere específicamente a los momentos emergentes en los que nos deslizamos por el borde del presente hacia el futuro: se ocupa de cómo nos sentimos cuando avanzamos en función de lo que podría suceder a continuación. La confianza es un sentimiento de conocimiento que emerge continuamente y que, al mismo tiempo, da cabida a un elemento inevitable de no-saber, o de la incertidumbre de los futuros inmediatos: es un modo de imaginar con el cuerpo, o una anticipación de modo sensual (Pink 2021).

Por el ámbito específico al que me refiero en este texto, las referencias a la confianza desde el campo de los estudios sociales de la ciencia y la tecnología resultan especialmente pertinentes. Cuando Karen Knorr-Cetina (1999) analizó la “sociedad de conocimiento” como fenómeno emergente de las últimas décadas, mostró que los límites entre los ámbitos de producción de conocimiento científicos y aquellos que se tramitan de manera cotidiana en el resto de la sociedad resultaban borrosos por múltiples razones: de integración institucional, económicas, políticas,

morales; asimismo, pudo exhibir la diversidad epistémica de la ciencia, contrastando la producción de conocimiento predominantemente colectiva y semiológica en una red transnacional de física experimental con las prácticas más individuales y corporizadas en un laboratorio de biología molecular.

Estos señalamientos de Knorr-Cetina (1999), respecto de los límites borrosos entre instituciones sociales y de las implicancias de la diversidad epistémica de la ciencia en las prácticas cotidianas de producción de conocimiento en distintos ámbitos institucionales de prácticas, permiten anticipar que las relaciones de confianza entre humanos, con las herramientas y con los materiales estarán presentes en mayor o menor medida en los laboratorios, cooperativas y agencias técnicas de gobierno que presentaré a continuación: sensibilidad y explicitación de inferencias; intervenciones directas o mediadas; involucramiento afectivo y conceptualizaciones, todas estas constituirán el ensamble que permite producir conocimiento en un entorno en permanente transformación.

UNA RED SOCIOTÉCNICA EN TORNO A LA MANDIOCA MISIONERA Y LOS BIOMATERIALES COMO LA “ÚLTIMA FRONTERA”

Estas reflexiones antropológicas acerca de la confianza y su papel en la producción de conocimiento proporcionan elementos conceptuales para abordar el despliegue temporal de una red sociotécnica articulada en torno al desarrollo de biomateriales elaborados con almidón de mandioca, ámbito donde se produce conocimiento “de frontera” aparentemente desencarnado (Knorr-Cetina 1999), pero en rigor atravesado tanto por procesos cognitivos como por fenómenos emotivos y disposicionales.

La red que analizaré está integrada por técnicos/as de una cooperativa almidonera localizada en Garuhapé (provincia de Misiones, noreste de Argentina), de dos laboratorios universitarios (uno perteneciente a la Facultad de Ingeniería [FIUBA] y otro a la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales [FCEN] de la Universidad de Buenos Aires), de un equipo de investigación antropológico que coordino (en la Facultad de Filosofía y Letras [FFyL]) y de dos agencias técnicas gubernamentales de agricultura (oficinas locales del Instituto Nacional de Tecnología Agrícola [INTA] y el Ministerio del Agro y la Producción de Misiones).

Además de la pertenencia institucional heterogénea, la red incluía personas cuyas edades, géneros, posicionamientos políticos y clases

sociales eran variadas: esta interseccionalidad es relevante para comprender la forma en que establecieron las relaciones de confianza, ya que la familiaridad entre unas y otras difería. De manera general, los técnicos de la cooperativa y organismos provinciales eran varones, adultos jóvenes, con posiciones políticas moderadas, de clase media. Entre quienes provenían de la universidad predominaban las mujeres, adultas jóvenes, pero también mayores, de posiciones más progresistas y de clases medias-altas en algunos casos.

Los/as técnicos/as que conforman esta red se fueron enrolando diferencial y sucesivamente en el desarrollo de *films* compostables (envases para alimentos), pregelados (aditivos para embutidos y postres) y matrices para liberación controlada de fertilizantes a partir de intervenciones sobre almidones simples. Estos productos comenzaron a ser diseñados de manera experimental hace cinco años en los dos laboratorios universitarios y en la planta industrial de la cooperativa (en uno de los casos, el de las matrices de liberación controlada de fertilizantes, combinados con ensayos “a campo” efectuados en el INTA).

El interés por la confianza emergió recientemente durante mi trabajo de campo, que hace seis años comencé a focalizar en el cultivo de mandioca. Si bien se trata de un cultivo de origen indígena (Rival y McKey 2008) y reconocido como tradicional en el noreste argentino (Gallero 2013), desde mediados de la década del 60 se establecieron en Misiones las primeras industrias almidoneras, que reemplazaron totalmente la manufactura doméstica que había prevalecido hasta ese momento (Padawer, Oliveri y De Uribe 2021).

Los colonos europeos y criollos habían adoptado inicialmente las técnicas indígenas para transformar la raíz tuberosa en un producto menos perecedero, base aglutinante y calórica de numerosas comidas (Gallero 2013). La reconversión técnica que se produjo mediante la conformación de empresas familiares y cooperativas almidoneras a mediados del siglo xx supuso un proceso de concentración, homogeneización y automatización de la manufactura que continúa desarrollándose en la actualidad.

Cooperativas y empresas familiares de almidón se organizaron desde 2016 en un clúster productivo para mejorar el agregado de valor de este producto regional, lo que implicó la consolidación y reconfiguración de una serie de redes de relaciones sociotécnicas preexistentes. En ese contexto se impulsaron renovaciones en las técnicas agrícolas como el uso de curvas

de nivel, asociaciones de cultivos, ensayos de fertilización, recomendación de variedades para la industria almidonera o el consumo “en fresco”, la construcción de un prototipo de cosechadora, así como también iniciativas de vinculación tecnológica con universidades para el tramo industrial de la cadena productiva, tales como la construcción de una prensa y una secadora para elaborar harina y distintos proyectos de elaboración de almidones modificados (Padawer, Oliveri y De Uribe 2021).

En la red sociotécnica (Goulet y Vinck 2017) que analizo aquí, el equipo de antropología facilitó el enrolamiento de los dos laboratorios universitarios de la UBA a partir del acompañamiento cotidiano a los técnicos del INTA que trabajaban en distintos proyectos de apoyo a las cooperativas mandiokeras, y comenzaron a estudiar oportunidades de financiamiento tras la finalización formal del clúster, que continuaría luego como cámara industrial (es decir, sin el apoyo directo del Estado en su gestión y financiamiento).

La conformación de la red hacia 2017 supuso un momento de reorganización de los vínculos previos basados en relaciones de confianza, ya que la familiaridad entre algunos técnicos del INTA, del Ministerio del Agro y la Producción de Misiones, así como de la cooperativa de Garuhapé, hizo que esta última fuera elegida para realizar un proyecto de colaboración con el primero de los laboratorios en enrolarse, localizado en la FCEN.

La elección del laboratorio se apoyó en que el principal referente era una de las investigadoras más reconocidas en el desarrollo de biomateriales del país, y había recibido ese año una distinción pública por su trabajo con almidón de mandioca. Aún sin conocerla directamente, la confianza inicial derivaba de su prestigio académico, es decir, de la familiaridad con la institución universitaria de pertenencia, de los mecanismos de evaluación del trabajo técnico que habían derivado en su premiación, así como de su reconocimiento en los medios de comunicación.

En el caso de la cooperativa, la elección de los técnicos de agricultura se produjo por apreciaciones también basadas en la familiaridad, pero más heterogéneas: los extensionistas la referenciaban como “la principal almidonera” de la provincia, síntesis que expresaba su confianza en la cooperativa condensando información y experiencias previas en las que habían prevalecido sensaciones de comodidad interpersonal en la labor conjunta.

La idea sintética que situaba a la cooperativa de Garuhapé como *primus inter pares* se expresaba en comentarios que aludían a su base societal

amplia; su funcionamiento por más de cinco décadas; cierta capitalización como respaldo del financiamiento público por solicitar; una experiencia técnica en almidones modificados que se acreditaba a través de productos comerciales ya existentes, y algunos atributos de sus dirigentes, tales como la flexibilidad (en las reuniones del clúster), la intención innovadora (en las “nuevas generaciones”) y el interés económico equilibrado (pago del “precio justo” a los agricultores por el almidón).

Con el laboratorio de FCEN, la cooperativa comenzó a colaborar en la elaboración de *films* compostables, para luego derivar en otro proyecto para el diseño de pregeles para uso industrial, dirigido en esta segunda oportunidad por una investigadora más joven que trabajaba en distintos proyectos con la primera, aun teniendo sede formal en otra unidad académica —FIUBA—. Este carácter “transitivo” de la confianza, reforzado mediante la continuidad del trabajo en un segundo plano de la investigadora referente, se apoyó en la idea simple de que el prestigio académico se irradiaba al interior de los equipos de investigación, aun traspasando fronteras institucionales entre unidades académicas: como la investigadora líder confiaba en la formación y capacidades de la investigadora joven, proporcionaba una sensación anticipada de comodidad para el inicio de un segundo proyecto.

Otro elemento fundamental en el establecimiento de vínculos interpersonales de confianza provenía de una fuente muy distinta al reconocimiento académico, ya que descansaba en una experiencia de trabajo compartido durante 2019, cuando la investigadora referente del laboratorio de FCEN viajó a Misiones con un colaborador y, junto a un técnico a cargo de las ventas y un gerente de la cooperativa, visitaron tres empresas de plásticos convencionales con el propósito de interesarlas como potenciales inversoras en el proyecto de bioplásticos.

El trabajo en colaboración inició con una conversación con el técnico de la cooperativa, el gerente y el técnico a cargo de ventas en la planta industrial, en la que la investigadora puso a disposición física los resultados de las experiencias, traduciendo conceptualmente los hallazgos a partir de sus habilidades técnicas corporizadas: les explicó brevemente a sus interlocutores el proceso que se estaba ensayando con términos académicos, y dedicó la mayor parte del tiempo a presentarles muestras de *films* de tamaño irregular y algunas cajas recubiertas de *films* para que pudieran apreciar táctil y visualmente los resultados de los expe-

rimentos (Figura 1), acompañando esa experiencia con comentarios que traducían la sensibilidad en el lenguaje cotidiano: “el *film* ahora no se pega”, “es bastante liso”, “es más transparente” (Diario de campo 2).

Figura 1. Investigadora mostrando *films* a los técnicos en la cooperativa



Fuente: fotografía de Ana Padawer, 19 de julio de 2019. Archivo personal.

Esta conversación inaugural estableció el marco de trabajo posterior, ya que en las distintas visitas a las empresas elaboradoras de plásticos, aunque habían sido gestionadas por el gerente de la cooperativa, la comitiva actuaba con deferencia hacia la investigadora referente del proyecto quien asumió el rol de “vendedora” principal del producto. En los sucesivos y variados encuentros con interlocutores de distinta edad, formación, en empresas más o menos capitalizadas, se repitió así una rutina que presentaba mínimas variantes del esquema de trabajo inaugurado en la cooperativa: explicitación parcial de procesos y exhibición de muestras, sumando en este caso los desafíos/incertidumbres aceptables para incentivar la inversión en el proyecto de I+D (línea de financiamiento de investigación y desarrollo de la universidad).

En 2020, parcialmente superpuesto con el proyecto de pregeles (que continuó al del *films* compostables, como explicaré en el próximo apartado), empezó un tercer proyecto de colaboración, enrolando en este

caso a un laboratorio localizado en FIUBA que se interesó por el diseño de matrices de liberación controlada de fertilizantes a base de almidones de mandioca. Quien luego devendría directora del proyecto, en este caso con trayectoria más incipiente que las anteriores, tenía experiencia en materiales basados en quitosano (bioproducto obtenido del exoesqueleto de los crustáceos) y concibió la idea a partir de su participación en un programa interdisciplinario de la UBA sobre desarrollo que trabajó durante dos años en la difusión de las capacidades de la universidad para producir biopolímeros.

El laboratorio de FCEN y el equipo de antropología habían participado también en esa iniciativa de difusión y, en este caso, la familiaridad entre los integrantes de la red sociotécnica en ciernes remitía a este trabajo de divulgación científica en conjunto, que condujo a la realización de cuatro animaciones breves sobre distintos procesos/productos. La propuesta de la investigadora de FIUBA a la cooperativa y al INTA contó con el apoyo del equipo de antropología y un acuerdo previo de la referente del equipo de FCEN que ya venía trabajando con estas instituciones.

Este acuerdo supuso una serie de conversaciones orientadas a mantener los vínculos de confianza, garantizando el cumplimiento de criterios de ética profesional que fijaban los “límites” o exclusiones del segundo proyecto; aun cuando trabajarían con el mismo “socio” (la cooperativa), se proyectarían distintos productos (pregelados y matrices), a base de una materia prima en principio distinta (almidones modificados y simples, respectivamente). De esta manera, el segundo laboratorio se integró a la red de relaciones, pero ocupando un lugar subsidiario, donde los vínculos eran menos consolidados y frecuentes.

CONFIAR EN LAS HABILIDADES DEL OTRO

Como procuré sintetizar hasta aquí, la red sociotécnica se fue conformando a lo largo de cinco años mediante el enrolamiento sucesivo de distintos técnicos/as, pertenecientes a organismos heterogéneos en su conformación contemporánea e historia (instituciones de asesoramiento y promoción agronómicos, universidades y sector productivo), localizados en algunos casos a casi 1000 km de distancia, y que se habían comenzado a frecuentar de manera relativamente reciente.

Por ello, establecer relaciones de confianza suponía postular en la práctica ciertas homologías y diferencias entre los mundos cotidianos, especialmente

entre el laboratorio de la almidonera y los universitarios, que se fueron configurando con el desarrollo del tiempo de relación. A partir de las sensaciones anticipatorias de comodidad, basadas en la familiaridad con lo que sabía hacer el otro, fue posible mantener un trabajo en colaboración entre personas que se desempeñaban en organismos heterogéneos y distantes a lo largo del tiempo (y en contextos adversos, como veremos enseguida).

Los principales elementos que permitieron construir la confianza entre los actores a partir del reconocimiento mutuo y diferenciado de habilidades técnicas parecen haber sido los siguientes: a) una formación básica y un lenguaje en común como sustento y posibilidad de explicitar el propio saber-hacer, b) un entorno experimental con máquinas e instrumentos equivalentes o complementarios, c) la identificación de roles y procesos de trabajo similares y d) el establecimiento de vínculos análogos con el material por intervenir, mediante habilidades técnicas corporizadas mutuamente reconocibles.

A continuación, desplegaré estos cuatro elementos mediante referencias a una conversación en la que pude participar en 2019 (Diario de campo 1). Se trata de uno de los encuentros de trabajo iniciales en la red, que consistían en diálogos periódicos entre el encargado del laboratorio industrial y la investigadora líder del equipo de la FCEN, realizados mediante una plataforma virtual. En esa etapa, los encuentros procuraban explicitar los ensayos de cada uno de los laboratorios para elaborar *films* compostables, partiendo de los problemas que habían surgido.

El problema que concentraba la atención del laboratorio universitario en ese momento era que no habían podido lograr un almidón modificado que contara con propiedades hidrofóbicas, de manera que los *films* no absorbieran agua o humedad, y así pudiesen evitar que se pegaran entre sí. Como se trataba de intervenciones sucesivas sobre el mismo material (almidón simple o modificado en la cooperativa), estas debían tener una conexión lógica en el proceso.

De la explicitación mutua de procedimientos fue surgiendo que el equipamiento disponible en el laboratorio industrial no les permitía trabajar a más de 50 °C, por lo que partían de un almidón disuelto en agua, en el que incorporaban ácido acético a una temperatura ambiente, “en frío”. En cambio, en la universidad estaban ensayando “en calor”, utilizando una mezcla de ácido acético y esteárico a 140 °C (Diario de campo 1).

De la conversación concluyeron que, para mantener la base acuosa y la temperatura que utilizaban habitualmente en la cooperativa para

elaborar sus almidones modificados, en las intervenciones que estaban explorando en la universidad deberían agregarle al almidón una mezcla que pudiese fundirse a menos de 50 °C. La investigadora principal (Inv. 1) propuso probar con el ácido esteárico, tal como lo venían haciendo, pero bajando la temperatura de la mezcla, tras lo cual un investigador asistente especializado en química y el técnico de la cooperativa respondieron que no era viable:

Investigador 2: No vas a poder disolver el esteárico en agua, porque es una grasa.

Técnico de la cooperativa: ¡Claro!

Inv. 2: Ni siquiera es un aceite, [con el] que podrías hacer una emulsión. A 50 °C es grasa sólida. Habría que buscar otro ácido graso, por ejemplo, el palmítico, que tiene doble enlace; esos son aceites a temperatura ambiente, y no grasas.

Inv. 1: Y bueno, probemos eso. El palmítico funciona, yo vi *papers* con palmítico.

Téc: La grasa de palma, así como está, ¿no sirve?

Inv. 2: ¿El aceite de palma?

Téc.: Sí, fundiéndolo y agregándolo al almidón.

Inv. 2: No sé a qué temperatura funde el aceite de palma, creo que es el palmítico de hecho.

Téc.: A temperatura ambiente es sólido, yo tengo acá en planta.

Lo estamos usando para otros productos. (Diario de campo 1)

Mediante la explicitación verbal de los procedimientos, la investigadora, el investigador asistente y el técnico pudieron concluir que los componentes químicos que estaban adicionando, el estado del material en ciertas etapas y la temperatura en algunos tramos del proceso diferían, a partir de lo cual comenzaron a anticipar conceptualmente experiencias por realizar en el laboratorio universitario que resultaran replicables en la industria con la maquinaria disponible. Esta adecuación de las experiencias del laboratorio a la industria constituía un elemento clave de la red sociotécnica, ya que esta se articulaba en torno a un producto “escalable” (trasladable del laboratorio universitario a la industria); el fragmento del diálogo siguiente indica que esta condición se lograba mediante un trabajo cotidiano de revisión de procedimientos análogos o divergentes que se cotejaban *vis a vis* cuando el resultado no era el esperado:

Inv 1: (...) ¿Vos con el equipo que tenés a qué temperatura podés trabajar?

Tec: A 50 grados siempre que sea base agua.

Inv 1: (...) ¿Entonces quiere decir que todos los desarrollos que nosotros hagamos a alta temperatura ustedes no los podrían aplicar nunca jamás?

Tec: No. Es más, yo no estaba sabiendo de los procedimientos estos (que hacen ustedes). Nuestros equipos están preparados para eso, tienen un agitador y una bomba de recirculación para trabajar a esa temperatura y un porcentaje de sólidos de no más de 23 grados Baumé de concentración de sólidos.

Inv 1: ¿23 qué?

Tec: Grados Baumé.

Inv: No usamos nunca esa unidad, en la unidad que vos lo tomas; ¿ese 23 que significa? Nosotros el porcentaje de sólidos lo calculamos en gramos por litro.

Tec: Sí, esto es lo mismo, solo que hay que ir a la tabla. Con 23 grados baumé está en alrededor de 450 gramos por litro, más o menos. (Diario de campo 1)

El lenguaje común facilitaba la explicitación de los procedimientos que derivaba del conocimiento de la química que cada uno de los interlocutores tenía disponible. Aun siendo diversas sus trayectorias de formación (el técnico con nivel terciario no universitario; la investigadora principal con un doctorado en Física; el segundo investigador con un doctorado en Química), acordaban sus intervenciones mediante expresiones (“acetilar”, “alcalinizar”) que formaban parte de una jerga de acciones compartida. Sin embargo, en algunos tramos se evidenciaba cierta jerga propia de la industria o la academia que el técnico del laboratorio podía traducir con más facilidad que los universitarios, por ejemplo, la equivalencia entre grados Baumé y gramos por litro en el fragmento precedente (Diario de campo 1).

Este plano de traducciones en el ámbito del laboratorio reflejaba ciertas asimetrías epistémicas vigentes, que resultaban en un espejo o inversión de las posiciones dominantes de cada actor en la estructuración del proyecto a partir de la idea del “escalado”. En el debate sobre los ensayos, quien se aproximaba cotidianamente a las prácticas de otros integrantes de la red sociotécnica era el técnico industrial; por su parte,

las/os investigadoras/es orientaban sus intervenciones bajo la premisa de “copiar a la industria” en sus procesos de laboratorio para garantizar la aplicabilidad de las experiencias.

Para que los técnicos de la industria y la universidad pudieran confiar en que los ensayos de la universidad “escalaran”, las maquinarias e instrumentos debían ser conocidos y eventualmente compartidos: no solamente se trataba de encontrar analogías en los instrumentos que habitualmente se utilizaban en el laboratorio, sino también aquellos que se utilizarían para termoformar el almidón modificado: básicamente una extrusora (máquina industrial que mezcla el almidón con otros componentes bajo presión y temperatura controlada) y una calandra (que transforma esa mezcla en *films*; Figura 2).

Figura 2. Investigadora asistente extrayendo material de la calandra en el laboratorio universitario (al frente, la extrusora)



Fuente: fotografía de Ana Padawer, 8 de abril de 2022. Archivo personal.

En el laboratorio de la cooperativa, el técnico se encargaba personalmente de diseñar y ejecutar los ensayos (con la eventual ayuda de un asistente) y, por ende, podía explicitar procedimientos y resultados

sensibles (visuales y táctiles, principalmente), primer parámetro del éxito del procedimiento que luego era medido y verificado con instrumentos. En el laboratorio universitario las experiencias eran realizadas por técnicos/as y becarios/as de posgrado (en ese momento estaba compuesto por dos investigadoras, dos posdoctorales, siete tesis de doctorado y uno de grado, que trabajaban en cuatro líneas distintas), por lo que la investigadora principal se refería a las experiencias de manera conceptualizada y sintética, con alusiones esporádicas a los sentidos para acompañar la descripción del material obtenido.

En la etapa inicial de la red, para poder ponerse de acuerdo sobre los resultados de las experiencias, era fundamental describir las características sensoriales del material obtenido en las distintas fases, ya que su transcripción detallada mediante instrumentos aún no se había iniciado. La investigadora principal contaba con una experiencia diferida sobre el biomaterial, ya que la organización del laboratorio suponía que las experiencias fueran realizadas por tesis e investigadores de menor rango. Para acompañar el proceso, la investigadora principal pedía muestras de resultados regularmente a sus colaboradores, los palpaba detenidamente y observaba a trasluz, mientras indagaba sobre los procedimientos que habían conducido a ese objeto técnico (Figura 3).

Figura 3. Investigadora principal examinando muestras de una tesis en el segundo proyecto (pregelados)



Fuente: fotografía de Ana Padawer, 10 de mayo de 2022. Archivo personal.

La investigadora principal suplementaba esta distancia respecto de la experiencia directa mediante la incorporación coyuntural de otros integrantes del laboratorio en las conversaciones con el técnico industrial. Los técnicos o investigadores que se incorporaban esporádicamente eran requeridos por su formación específica, pero también por sus experiencias corporizadas de intervención que proporcionaba información adicional aún no inscrita en documentos y traducía en equivalentes formales las apreciaciones sensoriales, tales como la equivalencia entre una “lechada”, un líquido, un fluido no newtoniano, como se puede apreciar en el fragmento siguiente:

Inv 1: Pero con 450 gramos por litro tenés un montón de sólidos; no te queda una lechada, sino una cosa bastante viscosa...

Tec: No, queda líquido... Si no, la bomba no la levanta; por eso, estamos limitados a esos 23 grados baumé, 450 gramos por litro.

Inv 1: ¿Sí? ¿Es líquido eso?

Inv 2: Y si te vas arriba de 52-55 ya te vas a un fluido no newtoniano, así que eso debe estar todavía líquido.

Inv 1: ¿Sí?

Inv 2: Sí, sí, porque tiene bastante más agua que almidón. Tiene 55% de agua y 45% de almidón. Cuando tiene 50 y 50, un poquito más de almidón que de agua, ahí ya se te hace ese fluido que, si le aplicas presión, cambia la viscosidad. (Diario de campo 1)

Establecer vínculos análogos con el material, aun cuando lo denominaran de distintas maneras, resultaba de suma relevancia, ya que la confianza en el trabajo del otro laboratorio se apoyaba en el reconocimiento de habilidades técnicas corporizadas mutuamente reconocibles: en una etapa incipiente de descripción numérica y formal, la explicitación verbal y abstracta de magnitudes ligadas a la percepción visual y táctil permitía establecer equivalencias entre ambos espacios institucionales de prácticas experimentales. Asimismo, este elemento resulta fundamental porque la mandioca modificada se interviene a su vez sobre los humanos, reacciona “a la presión” y cambia su estado, cuestión que deben sortear adicionando elementos con los que la mandioca interaccionará y modificando la temperatura del ambiente en el que se encuentra.

CONTINUIDAD EN EL TIEMPO Y CONOCIMIENTO INCREMENTAL

Como he señalado, la red sociotécnica fue consolidando a lo largo de cinco años los vínculos de confianza preexistentes, es decir, entre sujetos que se desempeñaban cotidianamente en organismos que eran en alguna medida “conocidos”, aun cuando las personas en algunos casos no habían interactuado nunca entre sí.

Estas relaciones de confianza se fueron cimentando a partir del trabajo rutinario, pero eran puestas especialmente a prueba en distintas situaciones que marcaban hitos en la configuración de la red sociotécnica, donde el colapso temporal era recurso principal para suponer que los otros iban a comportarse de una forma predecible desde experiencias previas y, por lo tanto, otorgarían sensaciones de comodidad ante la incertidumbre.

Estas sensaciones de comodidad/incomodidad mientras avanzaban hacia un lugar que habían prefigurado en el futuro resultaban más intensas en ciertos eventos, tales como las postulaciones a proyectos de financiamiento, la presentación de trabajos en eventos científicos o la difusión de resultados con fines comerciales. Estos eventos compartían la condición de ser momentos de mayor “apertura” de la red; si bien estas nunca son totalmente cerradas, se trataba de situaciones en las que la información o los materiales que habían intervenido eran puestos a disposición de otros con los que existía menos familiaridad, cuando lo que sucedería era más incierto.

Como la confianza refiere a un futuro cercano y probable, que sentimos que podemos anticipar, supone una producción de conocimiento incremental basado en las rutinas. Los/as investigadores/as referentes de ciertos laboratorios dedican la mayor parte del tiempo a equiparlos, a distinguirlos del resto (Knorr-Cetina 1999), y es rutinaria la búsqueda de financiamientos, acreditación de logros por publicaciones y patentes, así como la comercialización de productos, según sea el tema y orientación de la institución, las políticas de ciencia y tecnologías predominantes, etc. En el caso del laboratorio industrial que analicé, la búsqueda de nuevas modificaciones para comercializar producía asimismo una rutina de ofrecimiento de capacidades, adecuación a los requerimientos del cliente y creación de un nuevo producto.

El hecho de que los momentos de apertura de la red fueran parte de las rutinas de producción de conocimiento suponía, por lo tanto, manejar

cierto grado de incertidumbre tolerable: era parte del oficio saber que se postulaba a un financiamiento que tal vez no se lograría o era insuficiente (pero en el futuro tal vez habría otros), o que se podía llegar a una patente o un producto que siempre podría ser más o menos satisfactorio, en un flujo donde “cada vez se sabía más” sobre el objeto técnico que había articulado a la red sociotécnica, en este caso, los biomateriales.

Por ello, la confianza construida cotidianamente y “probada” en los eventos límite cimentaba un conocimiento incremental que facilitaba, a su vez, el mantenimiento en el tiempo de la red sociotécnica. Sin embargo, este círculo virtuoso no estaba de ninguna manera garantizado, ya que investigadores/as, técnicos/as y funcionarios/as debían reconocer los avances en el conocimiento para sostener la red mediante su trabajo cotidiano, en un contexto donde el acceso a los recursos necesarios para llevar adelante las experiencias estaba fuertemente condicionado por asimetrías y desigualdades.

Dentro y entre laboratorios de biotecnología, industrias almidoneras, provincias de Argentina, países del cono sur, regiones tropicales donde se produce mandioca (o incluso otros biomateriales con los que “compite”, como la celulosa), existían grupos más fuertes que otros, avances más significativos o modestos, reconocimientos y olvidos. ¿Cuánto tiempo se podían sostener recursos insuficientes antes de disolver un vínculo de colaboración? ¿Cuántos productos medianamente logrados o, incluso, fallidos eran aceptables antes de desistir y avanzar en una línea de trabajo que parece más promisoría?

En la red bajo estudio, la insuficiencia de recursos en un contexto de cambios políticos y crisis económica supuso que el laboratorio universitario debiera postular reiteradas veces a convocatorias de financiamiento públicos para equiparse con un mismo instrumento que no alcanzaba a adquirir (tales como la extrusora). También condicionó la intervención de la cooperativa, que con sus ventas mermadas discontinuó la procura de inversores en empresas de plástico convencional, entre otros quiebres de expectativas.

Por otra parte, los requerimientos de las burocracias institucionales de los organismos financiadores (la Universidad, los Ministerios de Educación y de Ciencia y Tecnología) condujeron a tensiones en la red por los numerosos trámites que demoraban y complicaban el acceso a los recursos, que se tramitaban con amabilidad “hacia adentro” de la

red aunque se percibía la incomodidad “hacia afuera” por el tiempo y esfuerzo que implicaban las gestiones, como surge del siguiente fragmento:

Inv. ffyl (a Inv. fcen): Cuando puedas, fijate que en el pdf x alguna razón el estudio de peso molecular dice o\$ en el cuadro comparativo, debería decir \$2320, ¿no?

Inv. FFYL a Técnico del Min. de Agricultura: (...) Nos dijeron que los cambios de rubros los teníamos que justificar y ellos dar su “ok”. Yo pienso que si pueden reforzar (explicar los cambios de rubro en el Min. de Educación que financiaba uno de los proyectos) sería genial.

Técnico del Min. de Agricultura: Ok, ¿desde SPU (Min. de Educación) tienen que responder en alguna fecha particular/estimada?

Investigadora FECN (a investigadora FFYL): Se lo saqué. Se lo puse a los SEM (servicio de microscopía electrónica), porque los estudios del peso molecular no íbamos a conseguir tres presupuestos; me di cuenta hoy a la mañana y, por eso, lo cambie.

Inv. FFYL (a Inv. FCEN): ¡Ah, perfecto! No me di cuenta [d]el cambio.

Inv. FFYL a Min. de Agricultura: Lo ideal es que respondan rápido, porque vamos a comprar los pasajes (...), sino aumenta el precio. Entiendo que del rubro “viajes” no va a haber problema (en que autoricen el gasto), porque si lo sacamos ahora no nos vamos del presupuesto original. Lo de los otros rubros lo justificamos tal como pidieron; espero que no nos hagan problemas de nuevo. (Diario de campo 3)

Estos elementos contextuales, constitutivos de la red, resultaban “conocidos” para sus integrantes, quienes a lo largo de sus trayectorias laborales adultas se habían acostumbrado a lidiar con dificultades análogas. Pese a esta familiaridad con las situaciones de crisis económica y política institucional los/as investigadores/as, técnicos y cooperativistas distaban de sentirse cómodos/as en ellas.

En ciertos momentos especialmente complejos, el aumento de la incertidumbre respecto del futuro se expresaba en comentarios que surgían “en medio” de conversaciones técnicas, donde algún/a participante planteaba que las actividades previstas tal vez no se podrían realizar por la crisis económica y las dificultades institucionales, o simplemente los intercambios técnicos se interrumpían por algunos periodos. Estos

momentos reflejaban un “enfriamiento” de los vínculos: un desinterés pasajero o involucramiento menor en el trabajo en común, que luego podía revertirse cuando el contexto mejoraba o se consolidaba algún avance en términos del conocimiento producido por la red. El siguiente intercambio documenta uno de estos momentos, cuando la directora del laboratorio retoma el contacto interrumpido durante un mes:

Inv fcen (a técnico de la cooperativa): Hola... una consulta. ¿Ustedes están vendiendo almidones pregelatinizados?

Técnico (a cargo de ventas): No estamos vendiendo pregelatinizado. Siempre fue nuestro proyecto más deseado.

Inv: Podemos hacer proyecto para hacer eso. De hecho, ya lo estamos haciendo a escala de laboratorio.

Técnico (a cargo de ventas): ¡Buenísimo!

Inv (un mes después, al técnico de la planta): Hola. Decime porfa cuando te podemos llamar. Te quiero hacer una pregunta de los pregelatinizados.

Técnico de planta: Hola, ahora estoy en planta, no hay problema (sigue el intercambio técnico sobre el proceso que van a intentar desarrollar).

Inv. (dos semanas después): Lo estuve llamando a (el gerente de la cooperativa) pero no me debe haber podido atender (sigue el intercambio técnico). Queríamos saber bien cuál fue el problema que tuvieron (con el método de pregelatinizados que intentaron previamente).

Técnico de planta: Me dijo (el gerente) que el costo de pn es elevado (sigue intercambio técnico).

Inv: ¿Qué es pn?

Técnico: (Costo de) producción.

Inv: ¿(Pero el costo elevado) es la de dos tambores o un tambor? (sigue intercambio técnico).

Técnico: Habría que analizar costos, pero parece bajo (el rendimiento). Y hay que tener en cuenta mano obra y energía, y demás. Creo que por ahí pasa el mayor costo.

Inv (un mes después): Hola, perdón que moleste, pero estamos tratando de escribir el proyecto de almidones pregelatinizados (sigue intercambio técnico).

Inv (diez días después al técnico de la planta): Hola. ¿Cómo estás? ¿Me pasas por fa tu *mail* que te quiero mandar a vos y (al

técnico encargado de ventas) el análisis de costos? También quería hacerte unas preguntas más. (Diario de campo 4)

CONFIANZA Y CONSENSO

La confianza no solo se podía vislumbrar en el reconocimiento mutuo y diferencial de habilidades técnicas, o la continuidad en el tiempo de la red asociada a la producción de conocimiento cotidiano e incremental, sino que también se expresaba en la resolución pragmática de tensiones entre los actores e instituciones que integraban la red sociotécnica.

Estas tensiones se expresaban sutilmente de manera cotidiana, y se vinculaban fundamentalmente con los intereses divergentes que subyacían como orientaciones generales de la acción en cada espacio institucional de prácticas. La construcción de consenso era necesaria, ya que se trataba de organismos muy heterogéneos en su historia, organización y finalidades actuales, además de integrar a sujetos de diferentes edades, géneros, posicionamientos políticos y con cierta amplitud en términos de clase social.

Aun existiendo en cada una de las instituciones una serie de regulaciones para las relaciones internas y el vínculo con otras instituciones, en la práctica cotidiana esas reglas se reinterpretaban a partir de lo que los sujetos entendían, hacían y sentían en los encuentros interpersonales. Tal vez la reinterpretación más relevante en la estructuración de esta red había sido la decisión de no consignar por escrito un acuerdo de derechos sobre el producto o el proceso, ni firmar un acuerdo de vinculación: las postulaciones a financiamiento resultaban los marcos regulatorios principales para las actividades, asumidas desde las instituciones como proyectos de “interés social”.

El laboratorio universitario que se enroló en primer lugar, tanto para la elaboración de *films* como de pregelados, era muy reconocido por su producción científica, pero también por el desarrollo de patentes y productos comerciales. La investigadora principal del laboratorio reivindicaba explícitamente la última finalidad subrayando que sus intereses respondían a necesidades prácticas e inmediatas de la sociedad circundante, tales como la producción de filtros para agua contaminada, telas antibacteriales y barreras de virus; sellos para evitar derrames en la perforación de petróleo; desarrollo de materiales compostables. Al mismo tiempo, la investigadora expresaba haber sufrido cuestionamientos

injustificados de colegas reconocidos en su campo por su interés en ciencia aplicada: “lo que vos haces no es Física”.

Los estudiantes de posgrado que se incorporaban a trabajar en el laboratorio universitario dirigido por esta investigadora generalmente compartían esa jerarquización de sus intereses, ya que habían optado (al menos provisionalmente) por el trabajo académico aplicado y no por otros espacios de ciencia básica, y tampoco se habían incorporado a la industria completamente. Si bien las elecciones propias del mundo universitario están condicionadas por aspectos estructurales y trayectorias de cada sujeto, las disciplinas biológicas, físicas y los materiales tienen en Argentina, y especialmente en Buenos Aires, un campo muy dinámico de inserción profesional que otorga numerosas oportunidades a quienes han finalizado esos estudios.

En el caso del segundo laboratorio, que se insertó en la red con posterioridad y ocupaba un lugar más secundario, estos intereses por desarrollar conocimientos en la “frontera de la ciencia” parecían ser menos arriesgados: se trataba de un laboratorio de FIUBA, cuya tradición era marcadamente profesional. La investigadora principal del proyecto de matrices de liberación controlada de fertilizantes había realizado ese recorrido, matizado por un trabajo docente de alta dedicación.

Los equipos del INTA, el Ministerio del Agro y la Producción de Misiones y el equipo de antropología participaban de la red acompañando a los laboratorios a partir de sus tradiciones de trabajo, orientaciones políticas locales predominantes, e intereses de técnicos/as investigadores/as más involucrados/as. Sintéticamente puede decirse que, con distintas improntas, el interés que convocaba a los actores institucionales de estas tres instancias era el apoyo a productores poco capitalizados en Misiones, así como la consideración de que las asociaciones/colectivos constituían una herramienta de trabajo que superaba la intervención “a demanda” de agricultores/as aislados/as ante problemas técnicos.

En el caso de la cooperativa, lograr un producto comercial innovador que los diferenciara de otros era el interés principal, aun cuando al interior del organismo los más de cien socios, así como los técnicos y trabajadores de la planta, tenían intereses y prioridades diversos: sobre todo se procuraba vender a buen precio el almidón simple; las innovaciones eran una apuesta al futuro que se realizaba sin arriesgar demasiados costos ni esfuerzos.

De este recorrido sintético sobre los intereses que orientaban de manera predominante a los actores en cada organismo, puedo concluir que el logro de productos comerciales estaba fuera de discusión en la red y que los bioproductos eran la finalidad y articulación principal. Sin embargo, la tríada *papers*/patentes/productos generaba por momentos tensiones, especialmente en el primer laboratorio donde el trabajo se apoyaba en estudiantes de posgrado, cuyo futuro se había orientado hacia el mundo de la investigación aplicada, pero estaba en gran medida aún abierto. El siguiente fragmento de una entrevista a la directora del laboratorio muestra cómo lidiaba con estos intereses variados y cambiantes:

Inv.: La carrera de Física es un lugar difícil para ingresar gente como investigadores. Varios se fueron a trabajar a empresas, [y] ahora son gerentes o dirigen centros en otros países; entonces mi política siempre fue que la gente que yo doctoro tiene su propia línea, y la puede abrir en otro lugar si no puede entrar acá –a la uba–. Entonces, los siete tesistas tienen filtros de agua para arsénico, alimentos que liberan compuestos, y tres en envases, pero distintas entre sí. Con proyectos como este, que va a durar un año en principio, no lo embarco a un tesista; van a participar y si hay una patente figurarán, pero las investigadoras nos lo ponemos al hombro. En un desarrollo con una empresa concreta, a no ser que científicamente sea muy bueno, no lo embarco a un tesista, porque después no puede proyectarse hacia otros lugares. (Entrevista 1)

Artículos, patentes y productos son objetos técnicos con finalidades específicas, aunque conectadas (Latour 2008), y suponen la explicitación y circulación del conocimiento particular, así como consensos coyunturales, ya que los ensayos son realizados mediante la participación de varios/as investigadores/as y tesistas. Una de las formas de participar en la red consistía en escribir artículos, los que generalmente circulaban de manera fluida (es decir, sin obstáculos), pero a la vez de manera limitada (no resultaba de interés para el resto de los participantes). Las patentes eran un objeto al que se le prestaba especial atención en el ámbito educativo, porque las estrategias de explicitación y ocultamiento eran un conocimiento específico que los investigadores principales dominaban en exclusividad.

Los biomateriales, objeto técnico emblemático de la red, despertaban, en cambio, la atención de todos. Una vez producidos ciertos objetos, estos eran examinados por el resto de los participantes en detalle, para luego pasar a ensayos que los mejoraban o bien reorientaban: tal fue el caso del cambio de los *films* compostables a la elaboración de pregelados (que, a su vez, podrían desarrollarse para finalidades muy diversas como la industria alimenticia, cosmética o petrolera).

El papel de la confianza aquí era clave: para determinar qué producto podía “funcionar”, hacia dónde dirigir las intervenciones, se debía poder anticipar su rumbo, tanto en términos de posibilidades teóricas como comerciales. Por ello, las investigadoras principales de cada proyecto, y en menor medida también el técnico del laboratorio industrial, eran quienes decidían y orientaban pragmáticamente las actividades que cotidianamente realizaba la red.

Los proyectos escritos eran una anticipación cautelosa que a la vez debía entusiasmar a los entes financiadores, pero solo comprometía de manera general a las actividades que la red iba a realizar. Este consenso pragmático basado en la confianza se plasmaba así en la deferencia de seguir a quienes eran reconocidos como “los que saben” en este ámbito liminar de las “fronteras de la ciencia”, dando margen para reorientaciones cuando un producto parecía ser más solicitado, o una línea de investigación más auspiciosa, como se evidencia en el fragmento de la entrevista recién citada.

CONCLUSIONES

La producción de conocimiento científico técnico se ha “desencarnado” en las últimas décadas del siglo xx, ya que el aumento de instrumentos de precisión que intermedian entre el/la investigador/a y sus objetos, así como en los vínculos entre investigadores/as entre sí, reducen la importancia de la experiencia sensible directa. Sin embargo, la confianza interpersonal cotidiana entendida como “pensamiento incorporado” ha intervenido de manera decisiva como orientadora de la acción en una red sociotécnica que se articuló hace cinco años con el propósito de elaborar biomateriales basados en almidón de mandioca.

Los almidones son producidos por una cooperativa en Misiones (noreste argentino), que comenzó un trabajo en colaboración con dos laboratorios universitarios para elaborar *films* compostables, pregelados

y matrices de liberación controlada de fertilizantes, a partir del acompañamiento de dos agencias gubernamentales de agricultura y un equipo de antropología que propiciaron la postulación a distintos proyectos de financiamiento público.

Como partícipe de este acompañamiento, pude apreciar que la confianza se presentaba cotidianamente como elemento fundamental que explicaba los avatares del proceso: la diada confianza/desconfianza daba cuenta de momentos de trabajo intenso, del enfriamiento de los vínculos, de la deferencia con que se trataban investigadores/as y técnicos en visitas comerciales, incluso en el diseño mismo de los ensayos.

La confianza no se explicaba solamente por cálculos o elecciones racionales, pero tampoco respondía exclusivamente a las emociones. Un enfoque antropológico de la confianza me permitió abordar cómo las orientaciones cognitivas, disposiciones y relaciones sociales intervenían en la producción de conocimiento en escenarios que en principio parecían muy alejados de las emociones, como los laboratorios de biotecnología o las industrias de almidón.

Del trabajo etnográfico realizado surgió que la confianza se expresaba de manera relevante en tres dimensiones. La primera de ellas fue el establecimiento de relaciones de reciprocidad basadas en el reconocimiento mutuo y a la vez diferenciado de habilidades técnicas. Estas habilidades podían atribuirse a los otros a partir de una formación básica y un lenguaje en común como sustento y posibilidad de explicitar el propio saber-hacer, ya que la jerga compartida y las traducciones del mundo industrial al académico (y viceversa) eran formas de validar el conocimiento producido por otros.

También contribuía en el mismo sentido un entorno experimental con máquinas e instrumentos equivalentes o complementarios, junto con la identificación de roles y procesos de trabajo similares: los laboratorios de la universidad procuraban “escalar” los ensayos, por lo que se equipaban de calandras y extrusoras como las industrias de plástico convencional; al mismo tiempo, el laboratorio industrial producía, con los recursos disponibles, modificaciones similares a las que se ensayaban en la universidad.

El establecimiento de vínculos análogos con el material que se iba a intervenir mediante habilidades técnicas corporizadas mutuamente reconocibles era un aspecto fundamental de la confianza, ya que la explicitación de los procesos tenía lugar principalmente cuando los resultados

no eran los esperados: el primer parámetro del éxito o falla de un proceso, que luego era medido y verificado con instrumentos, provenía de resultados sensibles (visuales y táctiles, principalmente). Para ponerse de acuerdo sobre esas experiencias corporizadas los/as investigadores/as, cuando podían incluso tener experiencias diferidas, requerían de la inclusión de técnicos/as que habían realizado personalmente los ensayos, quienes podían proporcionar información adicional aún no inscrita en documentos.

La segunda dimensión en que se expresaba la confianza era mediante la continuidad en el tiempo de la red sociotécnica, aún en contextos socioeconómicos, políticos e institucionales adversos. La confianza se ponía a prueba en distintas situaciones que marcaban hitos en la red sociotécnica: la postulación a proyectos de financiamiento, la presentación de trabajos en eventos científicos, o la difusión de resultados con fines comerciales, donde suponer que los otros iban a comportarse de manera predecible otorgaba sensaciones de comodidad ante la incertidumbre que generaban estos momentos de apertura o “salida al mundo”.

Sin embargo, este círculo virtuoso de confianza que cimentaba el conocimiento incremental, la “prueba” en eventos fuera de la red y el mantenimiento/retroalimentación de esta no estaba garantizado, ya que debían reconocerse avances en un contexto muy adverso, lo que provocaba momentos de enfriamiento de los vínculos o aumento de la intensidad según el derrotero de ambas (conocimiento y contexto). Aun cuando la dimensión del reconocimiento de habilidades era fundamental, podría concluir que la desarticulación/rearticulación de la red se asociaba principalmente a esta dinámica.

Finalmente, la confianza resultaba fundamental para la resolución pragmática de las tensiones derivadas de intereses divergentes, que subyacían como orientaciones generales de la acción en cada espacio institucional de prácticas, especialmente los laboratorios universitarios e industriales donde se llevaban adelante los ensayos.

La confianza/desconfianza generada a partir de lo que los sujetos entendían, hacían y sentían en los encuentros interpersonales, con las máquinas y materiales, orientaba la reinterpretación cotidiana de las regulaciones, llegando incluso a obviar el acuerdo escrito de derechos sobre el proceso y producto, fundamentando tal omisión en que se trataba de una colaboración de interés social.

Aun con el acuerdo pragmático de que el bioproducto era el interés principal de todos, la triada *papers*/patentes/productos generaba tensiones momentáneas, especialmente en el laboratorio más reconocido donde debían llegar a acuerdos sobre qué aspecto privilegiar en la labor colectiva de los ensayos, en combinación con la trayectoria proyectada por cada tesista y su director/a. En este caso, el interés por el producto que se iba a desarrollar se articulaba a partir de la deferencia de “seguir” a quienes eran reconocidos por su conocimiento teórico o comercial, dando márgenes de maniobra para reorientaciones por uno u otro motivo.

En numerosas ocasiones, los estudios sociales de la ciencia se han enfocado en los diseños y proyectos fallidos, así como en los emprendimientos exitosos o reconocidos, proporcionando elementos valiosos para explicar las condiciones o derroteros que los llevaron a tal fin (Latour 1993; Vinck 2017). El análisis de la producción de conocimiento que atiende a la dinámica confianza/desconfianza ayuda a captar los avances siempre provisorios que caracterizan los procesos técnicos. De esta manera, se vuelven relevantes aquellas iniciativas que no destacan por ser éxitos o fracasos rutilantes, pero movilizan, así como aquellos, la producción permanente de conocimiento humano.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Banfield, Edward. 1958. *The Moral Basis of a Backward Society*. New York: Free Press.
- Bloch, Maurice. 2015. “Durkheimian Anthropology and Religion: Going in and Out of Each Other’s Bodies”. *HAU: Journal of Ethnographic Theory* 5, 3: 285-299. DOI: <http://dx.doi.org/10.14318/hau5.3.019>
- Callon, Michael. 1986. “Some Elements of a Sociology of Translation: Domestication of the Scallops and the Fishermen of the St Brieuc Bay”. En *Power, Action and Belief: A New Sociology of Knowledge?*, editado por John Law, 196-223. London: Routledge.
- Canevaro, Santiago. 2018. “¿Afectos que jerarquizan y razones que igualan? Repensando el lugar de la afectividad en el servicio doméstico de Buenos Aires”. *Maguaré* 32, 2: 15-49. DOI: <https://doi.org/10.15446/mag.v32n2.77004>
- Carey, Matthew. 2017. *Mistrust. An Ethnographic Theory*. Chicago: HAU Books. University of Chicago Press.

- Carranza, Nicolás. 2022. "Fotografía, memoria y emociones: dolor y empatía en la exposición fotográfica 'el testigo'". *Maguaré* 36, 2: 127-159. DOI: <https://doi.org/10.15446/mag.v36n2.102863>
- Foster, George. 1965. "Peasant Society and the Image of Limited Good". *American Anthropologist* 67, 2: 293-315. DOI: <https://doi.org/10.1525/aa.1965.67.2.02a00010>
- Frederiksen, Morten. 2016. "Trust, Organisations and Social Interaction". En *Divided Uncertainty: A Phenomenology of Trust, Risk and Confidence*, editado por Soren Jagd y Lars Fuglsang, 43-67. Cheltenham: Edward Elgar Publishers.
- Gallero, María Cecilia. 2013. "Agroindustrias familiares en Misiones. Fábricas de ladrillo y almidón de mandioca de alemanes-brasileños (1919-2009)". *Población y Sociedad* 20, 1: 15-30. <http://ppct.caicyt.gov.ar/index.php/pys/article/view/675>
- Goulet, Frédéric y Dominique Vinck. 2017. Moving Towards Innovation Through Withdrawal: the Neglect of Destruction. En *Critical Studies of Innovation. Alternative Approaches to the Pro-Innovation Bias*, editado por Benoit Godin y Dominique Vinck, 97-114. Cheltenham: Edward Elgar Publishing.
- Harris, Mark. 2007. *Ways of Knowing, New Approaches in the Anthropology of Experience and Learning*, Oxford: Berghahn.
- Ingold, Tim. 2000. *The Perception of the Environment*. London: Routledge.
- Jimeno, Myriam. 2004. *Crimen pasional: contribución a una antropología de las emociones*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.
- Knorr-Cetina, Karen. 1999. *Epistemic Cultures. How the Sciences Make Knowledge*. Cambridge: Harvard University Press.
- Latour, Bruno. 2008. *Reensamblar lo social. Una introducción a la teoría del actor-red*. Buenos Aires: Manantial.
- Latour, Bruno. 1993. "Ethnography of a 'High Tech' case. About Aramis". En *Technological Choices*, editado por Pierre Lemmonier. New York: Routledge.
- Luhmann, Niklas. 1979. *Trust and Power*. New York: John Wiley & Sons.
- Padawer, Ana, Mauro Oliveri y Ramiro De Uribe. 2021. "La producción de conocimiento en contextos agroindustriales de baja capitalización. Desarrollos técnicos en dos cooperativas de mandioca de Misiones". *Revista CTS* 16, 48: 59-83. <http://ojs.revistacts.net/index.php/CTS/article/view/248>
- Pink, Sarah. 2021. "Sensuous Futures: Rethinking the Concept of Trust in Design Anthropology". *The Senses and Society* 16, 2: 193-202. DOI: <https://doi.org/10.1080/17458927.2020.1858655>

- Pink, Sara, Débora Lanzeni y Heather Horst. 2018. "Data Anxieties: Finding Trust and Hope in Digital Mess". *Big Data and Society* 5, 1: 205395171875668. DOI: <https://doi.org/10.1177/205395171875668>
- Rival, Laura y Doyle McKay. 2008. "Domestication and Diversity in Manioc". *Current Anthropology* 49, 6: 119-128.
- Rosaldo, Michelle. 1984. "Toward an Anthropology of Self and Feeling". En *Culture Theory: Essays on Mind, Self, and Emotion*, editado por Richard Shweder y Robert LeVine, 137-157. Cambridge: Cambridge University Press.
- Seigworth, Gregory y Melissa Gregg. 2010. "An Inventory of Shimmers". En *The Affect Theory Reader*, editado por Gregory Seigworth y Melissa Gregg, 1-25. Durham: Duke University Press.
- Simmel, Georg. 1964. "Faithfulness and Gratitude". En *The Sociology of Georg Simmel*, editado por Kurt Wolff, 379-395. New York: Free Press.
- Víctora, Ceres y María Claudia Coelho. 2019. "A antropologia das emoções: conceitos e perspectivas teóricas em revisão". *Horizontes Antropológicos* 25, 54: 7-21. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0104-71832019000200001>
- Vinck, Dominique. 2017. "Learning Thanks to Innovation Failure". En *Critical Studies of Innovation*, editado por Benoit Godin y Doninique Vinck, 221-238. Northampton: Edward Elgar Pub.

Diarios de campo y entrevistas

- Diario de campo 1: Notas de febrero de 2019, conversación por plataforma virtual, grabación y registro de chat.
- Diario de campo 2: Notas de julio de 2019, Garuhapé, grabación y registro fotográfico.
- Diario de campo 3: Notas de mayo de 2019, conversación por plataforma virtual, grabación y registro de chat.
- Diario de campo 4: Notas obtenidas entre enero y marzo de 2020, conversación por plataforma virtual y registro de chat.
- Entrevista 1: realizada a la directora del laboratorio universitario realizada en su lugar de trabajo, en marzo de 2018.