

Desarrollo tecnológico colaborativo, resiliente y exitoso en una PyME argentina: Tecnología textil antiviral aplicada al desarrollo de barbijos sociales e indumentaria

Autores: Cantero, Javier Hernán*; Benítez, Gustavo Eduardo; Jimenez, Alfredo Alberto

Contacto: *jcantero@campus.ungs.edu.ar

País: Argentina

Resumen

La ambivalencia de la pandemia de COVID-19 condujo, por un lado, a la puesta en riesgo de gran parte de la estructura productiva e industrial de los países y por el otro, al surgimiento de innumerables oportunidades para activar procesos de I+D tendientes a combatir los efectos nocivos sobre la población. En esa dinámica se insertó la PyME textil argentina KOVI SRL que, con el desarrollo colaborativo (junto con otros actores científico-tecnológicos) de un tapabocas de uso social, logró la resiliencia de la empresa y, gracias al éxito comercial, generó las condiciones para diversificar la cartera de productos en torno a la tecnología textil antiviral.

Con un enfoque metodológico basado en fuentes documentales y mediante un estudio explicativo de carácter cualitativo, el presente trabajo apunta a responder las siguientes preguntas:

¿Qué rasgos distintivos presentaron los desarrollos científico-tecnológicos de una PyME textil argentina a partir de la pandemia de COVID-19? ¿Se produjo una dinámica de triple hélice o triángulo de Sabato? Más allá de la reconversión productiva coyuntural impulsada por la pandemia de COVID-19: de qué maneras el desarrollo del tapabocas de uso social contribuyó a la viabilidad de la PyME en el largo plazo? En ese sentido, el objetivo del trabajo es analizar una trayectoria de desarrollos tecnológicos en una PyME textil argentina.

El estudio de caso propuesto posee las características de un caso individual que servirá para ilustrar el fenómeno bajo análisis y nos permitirá construir teoría a partir de la práctica.

Más allá de la naturaleza coyuntural del desarrollo tecnológico del tapabocas de uso social, la dinámica innovativa y de desarrollos posteriores centrados en la tecnología textil antiviral de la PyME bajo estudio pondrá en evidencia no sólo la resiliencia sino una trayectoria tecnológica colaborativa, tributaria de la viabilidad de la empresa en el largo plazo.

1. Introducción

Con rasgos janusianos, el contexto pandémico puso en riesgo la supervivencia de gran parte de la estructura productiva al mismo tiempo que propició procesos de I+D cuyos artefactos científico-tecnológicos mitigaron los efectos nocivos sobre la población. En esa dinámica se insertó una PyME textil argentina que, con el desarrollo colaborativo de un tapabocas de uso social, logró la resiliencia de la empresa y, mediante el éxito comercial, generó las condiciones para desarrollos tecnológicos futuros en torno a los textiles funcionales.

La presente ponencia se propone analizar los procesos de desarrollo tecnológico generados a partir de la pandemia de COVID-19 en una PyME textil Argentina. En ese sentido, se utiliza el marco teórico de la teoría de la economía de la innovación, el enfoque de Ciencia, Tecnología y Sociedad (v.g. CTS) y una serie de nociones de los estudios organizacionales (ej. resiliencia organizacional).

Asimismo, se adopta una estrategia metodológica basada en fuentes documentales y entrevistas semi-estructuradas que apuntarán a responder las siguientes preguntas: ¿Qué rasgos distintivos presentaron los desarrollos científico-tecnológicos de una PyME textil argentina a partir de la pandemia de COVID-19? La respuesta resiliente, de naturaleza coyuntural, impulsada por la pandemia, ¿contribuyó al desarrollo de una trayectoria socio-técnica perdurable en el tiempo?

La evidencia empírica recolectada permitirá sostener que la PyME textil bajo estudio, con el desarrollo colaborativo de un tapabocas de uso social, logró la resiliencia y generó las condiciones para desarrollos tecnológicos en torno a los textiles funcionales, reforzando una trayectoria socio-técnica, tributaria de la viabilidad empresarial en el largo plazo.

2. Marco teórico

La construcción del marco teórico que sustenta el presente trabajo se basa en la fertilización cruzada entre los campos de estudio de la economía de la innovación y el enfoque de Ciencia, Tecnología y Sociedad (v.g. CTS). Además, se moviliza la noción de resiliencia organizacional tal como es concebida en los estudios organizacionales. El primer terreno de estudio brindará las categorías conceptuales para caracterizar los procesos de desarrollos científico-tecnológicos bajo análisis mientras que el enfoque de CTS, específicamente a través de la noción de trayectoria socio-técnica, permitirá un abordaje diacrónico del estudio de caso.

2.1. Distinciones epistemológicas de la economía de la innovación para caracterizar los procesos de I+D

Los procesos de innovación fueron concebidos por el campo de estudio de la economía de la innovación (Schumpeter, 1912 [1934]) como invención más explotación comercial de nuevos productos, procesos productivos, mercados y formas de organizar (Dodgson et al. 2008). Innovar es una nueva forma de hacer algo que se comercializa (Porter, 1990).

Diversas fueron las tipologías y taxonomías propuestas para el estudio de los procesos de innovación. De ahí las distinciones de innovación incremental y radical (Freeman, 1974); discontinuidades tecnológicas y progreso técnico incremental (Tushman y Anderson, 1986; 1990); innovaciones modulares y arquitecturales (Henderson y Clark, 1990); innovaciones regulares, arquitecturales, de nicho de mercado y revolucionarias (Abernathy y Clark, 1985).

¿Cuál es el origen, las causas o las fuentes de los procesos de I+D? Desde la perspectiva del *management* se propuso un giro copernicano que excedió las categorías conceptuales anteriormente mencionadas. Se trata del desplazamiento desde la *innovation* hacia el proceso de *innovating*. Se cambia el foco desde los artefactos innovadores hacia el proceso de innovación, entendido como una búsqueda teleológica y organizada del cambio (Drucker, 1986). En esa línea de pensamiento, innovar es un proceso sistemático que requiere de un monitoreo permanente de las fuentes de oportunidades de innovación; monitoreo que asume la organización y que puede derivar del rol dominante de los usuarios en el proceso de innovación (Von Hippel, 1988).

El desplazamiento epistemológico desde “la innovación” hacia “el proceso de innovación” tiene su contrapartida empírica con el desarrollo de recursos organizacionales (v.g. capacidades, competencias) para aprovechar las oportunidades (Dodgson et al., 2008). De ahí la relevancia del *resource based view*, para el que las competencias organizacionales constituyen el eje central del proceso de innovación (Eisenhardt y Martin, 2000; Penrose, 1959; Prahalad y Hamel, 1990; Teece, 1980, 1997; Wernerfelt, 1984; Williamson, 1975).

Complementando las categorías conceptuales de base, desde las ciencias de la gestión se han propuesto enfoques, modelos y herramientas que tratan de imponerse como el *one best way* para gestionar el proceso de innovación. Dodgson et al. (2008) identifican cinco enfoques diferenciados para gestionar la innovación (i.e. *research-push*, *demand-pull*, proceso de innovación estratégico e integrado, modelo integrador y enfoque colaborativo) que se caracterizan por la forma específica en que se conciben el *locus* de inversión, las fuentes de innovación, la secuencia de las fases de los procesos de innovación y los actores involucrados.

Las innovaciones, como los virus, no reconocen los límites de una organización. En los últimos tiempos predomina el enfoque colaborativo de innovación, tanto entre empresas como a través de partenariados público-privados. Desde hace décadas, la propuesta del triángulo de Sabato (1970), rebautizado como enfoque de triple hélice (Etzkowitz, 2008), puso en primer plano la relevancia de las interacciones entre los múltiples actores involucrados en los procesos de innovación.

2.2. El aporte de la CTS a través de la noción de trayectoria socio-técnica

Ante la necesidad de abordar la generación y acumulación de conocimientos tecnológicos emergió la noción de “trayectoria”. Diversos autores se refieren a trayectorias naturales (Rosenberg, 1976) mientras que otros subrayan su carácter tecnológico (Dosi, 1982, 1988). Si bien epistemológicamente son incompletas, ambas nociones son de utilidad para reflexionar en torno a procesos más abarcativos que impliquen no sólo trayectorias técnicas sino también organizacionales y/o institucionales.

La *tekhné* es humana. Todas las tecnologías son socialmente construidas ergo humanas. De hecho, resulta simplificadora e incluso errónea la operación tendiente a escindir las esferas tecnológicas y sociales ya que “las sociedades son tecnológicas, así como nuestras tecnológicas son sociales” (Thomas, Lalouf y Fressoli, 2008:12).

Wiebe Bijker y Trevor Pinch (1984, 2008) desarrollaron la idea de construcción social de la tecnología. De ahí surge una teoría acerca de por qué determinadas tecnologías son más exitosas que otras. Éxito y fracaso que, según los autores, resulta de las diversas interpretaciones de los artefactos, en función del tipo de problemas para los cuales el artefacto es considerado una solución.

Irrumpe el nivel de análisis socio-técnico combinando las matrices disciplinarias de la sociología de la tecnología y la economía del cambio tecnológico. Complejiza las concepciones permitiendo reflexionar no sólo acerca de la naturaleza tecnológica de los cambios sociales sino también de la naturaleza social de los cambios tecnológicos. En ese sentido, “trayectoria socio tecnológica permite dar cuenta de procesos de co-construcción de productos, procesos organizativos y organizacionales e instituciones, relaciones usuario-productor, procesos de aprendizaje y relaciones, problema-solución, procesos de construcción de funcionamiento o no funcionamiento de una tecnología, racionalidades, políticas y estrategias de un actor o de un marco tecnológico determinado” (Thomas y Buch, 2008: 249).

Dadas las características del constructo teórico “trayectoria socio-técnica”, se pone en evidencia su potencialidad a la hora de realizar un análisis diacrónico de los procesos de I+D en un sector industrial como el textil.

2.3. La noción de resiliencia organizacional: entre la supervivencia y el sendero evolutivo

El conjunto de distinciones epistemológicas y enfoques reseñados resulta pertinente para analizar la capacidad de resiliencia organizacional, haciendo foco en los desarrollos científico- tecnológicos generados a partir de la pandemia de COVID-19 en Argentina. Asimismo, se trata de comprender el alcance de las innovaciones y las futuras posibilidades para generar procesos endógenos de innovación tecnológica.

La resiliencia, término polisémico, es una noción originalmente utilizada en disciplinas como la ecología, la psicología y la ingeniería (Manyena, 2006). En el primer caso se trata de los ecosistemas que desarrollan la capacidad de absorción de perturbaciones conservando la estructura, dinámica y funcionalidad. Algo similar se asume en el terreno de la psicología, pero en este caso aplicada a los seres humanos. En el terreno ingenieril se remite a la energía que puede ser recuperada de un material deformado cuando cesa la fuerza que lo deformó. Aplicado al universo organizacional, la resiliencia se concibe como la flexibilidad, la capacidad de lidiar con lo inesperado y las situaciones no planeadas y la capacidad de respuesta rápida ante eventos traumáticos, incluso catastróficos (Hale y Heijner, 2006).

El aprovechamiento conceptual de la noción de resiliencia para el análisis organizacional ha redundado en la identificación de una multiplicidad de competencias asociadas. En ese sentido, capacidades organizacionales como las de recuperación, aprendizaje y flexibilidad son algunas de las frecuentemente señaladas como claves en las organizaciones resilientes. Asimismo, capacidad de absorción (Holling et al, 1995; Cardona, 2003), adaptabilidad (Mallak, 1998; Comfort, 1999; Pelling, 2003), capacidad para lidiar con peligros inesperados (Wildavsky, 1991), capacidad de respuesta (Home y Orr, 1998; Kendra y Wachtendorf, 2003), anticipación y recuperación son recurrentemente evocadas en las diferentes acepciones de resiliencia organizacional (Ganguly et al, 2018; Holbeche, 2018; Leflar y Sieger, 2013; Weick y Sutcliffe, 2007; Woods, 2013).

3. Metodología

¿Cuáles fueron los rasgos distintivos de los desarrollos científico-tecnológicos de una PyME textil argentina a partir de la pandemia de COVID-19? La respuesta resiliente ante el shock pandémico de la PyME textil bajo estudio, ¿contribuyó al desarrollo de una trayectoria socio-técnica perdurable en el tiempo? Estas preguntas se intentarán responder en el presente trabajo, adoptando un enfoque metodológico basado en fuentes documentales, entrevistas semi-estructuradas¹ y mediante un estudio explicativo de carácter cualitativo. En última instancia, el objetivo del trabajo es analizar la trayectoria de desarrollos tecnológicos en una PyME textil argentina.

La empresa textil y, en particular, su trayectoria evolutiva, será concebida como un estudio de caso que permitirá construir teoría a partir de la práctica (Eisenhardt, 1989, 2007; Yin, 2003). Se trata de un estudio de caso individual, esencial para ilustrar el fenómeno bajo análisis (Creswell, 2007) e insoslayable para, en un futuro cercano, incorporar múltiples casos dando lugar a la lógica comparativa (Yin, 2003).

4. Presentación del caso

Kovi SRL es la empresa textil que articuló el proceso de desarrollo tecnológico del tapabocas de uso social Atomprotect, más conocido como “el barbijo del CONICET”.

Se trata de una empresa textil originaria de La Matanza, Provincia de Buenos Aires, que fabrica y comercializa toallas, toallones, batas y otros productos textiles “de rizo” destinados a la gran distribución (v.g. supermercados) y al sector de hotelería y turismo.

Creada hace casi treinta años, promediando la segunda década de los años 2000 dio inicio un período particularmente dificultoso para la industria textil en general y para Kovi SRL en particular. Posteriormente

1. Hasta la actualidad se han realizado dos etapas del trabajo de campo que incluyeron entrevistas a interlocutores clave de la empresa (CEO, Gerente General, Responsable del área I+D) y una visita a planta.

te, con el advenimiento de la pandemia, la empresa afrontó el desafío de su supervivencia reconvirtiendo su producción de blanquería a la producción del tapabocas de uso social.

El pasaje de una producción a otra resultó determinante para ser considerada como una empresa de “actividad esencial” en los términos legales del ASPO (i.e. Aislamiento Social, Preventivo y Obligatorio), logrando la continuidad productiva y no sólo asegurando su supervivencia. En efecto, la producción del barbijo implicó multiplicar la escala productiva y pasar de una plantilla laboral de cuarenta empleados a más de cien.

Desde el punto de vista de la infraestructura, aquella empresa originaria de La Matanza, actualmente dispone de una planta productiva en Bella Vista (Provincia de Buenos Aires), donde se instaló al comienzo de la pandemia, y en la que se realiza todo el proceso productivo. La planta de La Matanza quedó reservada para el almacenaje de productos terminados.

Actualmente, Kovi SRL es una PyME textil especializada en “textiles funcionales” que continúa produciendo blanquería aunque tiene un foco en diversas líneas de productos textiles con funciones antibacterianas y antivirales que le permite diferenciarse del resto de las empresas textiles, desarrollar el mercado interno y mitigar los desafíos amenazantes del sector textil mundial.

5. Análisis del caso

Desde el comienzo de la pandemia de COVID-19, la empresa textil, especialmente su ápice estratégico, encontró una salida virtuosa a las restricciones establecidas por la cuarentena y, en particular, lograr encuadrarse como empresa de actividad esencial. La respuesta resiliente consistió en desarrollar un barbijo social para combatir la transmisión del COVID-19.

La idea de desarrollar un barbijo social surgió en Kovi SRL con el establecimiento de la cuarentena, en marzo de 2020. Bastaron dos meses de desarrollo y cuatro meses más para que el “barbijo del CONICET” evolucionara desde una idea hasta un artefacto científico-tecnológico comercializable.

La PyME Kovi SRL, en colaboración con el conjunto de investigadores del CONICET² (con asiento institucional en las Universidades UNSAM³ y UBA⁴) desarrollaron un barbijo social eficiente para evitar el contagio del COVID-19.

El AtomProtect⁵, popularmente conocido como el “barbijo del CONICET”, es una mascarilla resultante de la utilización de la nanotecnología en el proceso textil. Se compone de sucesivas capas de telas con activos sanitizantes (i.e. agentes germicidas, autoesterilizante, bioactivo) que constituyen una barrera eficaz a la transmisión del virus tipo SARS-Cov-2 *vía* los aerosoles acuosos.

Desde el punto de vista de la naturaleza del proceso de desarrollo tecnológico, el barbijo AtomProtect es una innovación incremental (Freeman, 1974) que adapta los conocimientos en mascarillas quirúrgicas, agentes germicidas y telas autoesterilizantes. Tanto el diseño, como la idea de sucesivas capas de telas, así como la incorporación del clip nasal, fueron características del producto que se adaptaron de mascarillas quirúrgicas ya existentes.

Según el responsable del equipo de I+D, “una cosa es echarle Lisoform a una tela y otra cosa es un antiviral y que resista a los lavados”. En ese sentido, el gran desafío tecnológico fue dar con “la fórmula” antiviral y an-

2. Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas.

3. Universidad Nacional de San Martín.

4. Universidad Nacional de Buenos Aires.

5. Marca registrada por Kovi SRL para comercializar la línea de tapabocas de uso social que es objeto de estudio en el presente trabajo.

tibacteriana. En otros términos, ¿cómo hacer para que los agentes germicidas se mantuvieran en la tela del barbijo y conservaran su acción antiviral y antibacteriana? En esta instancia resulta de capital importancia la naturaleza colaborativa del proceso de desarrollo tecnológico. En efecto, confluyeron los actores de la comunidad científica (i.e. UNSAM, UBA), instituciones tecnológicas (i.e. INTI⁶, INTA⁷) y un actor de la industria textil (i.e. empresa Kovi SRL.) para dar con “la fórmula” antiviral y antibacteriana del “barbijo del CONICET”.

Los conocimientos científicos se articularon a partir de un conjunto de investigadores de diversas áreas (ej. tratamiento de efluentes contaminados, polímeros, transferencia tecnológica) del CONICET asentados en las Universidades Nacionales UNSAM y UBA.

La participación del INTI y del INTA, el primero para la realización de los testeos textiles y el segundo para certificar la antiviralidad, terminó de configurar un esquema de innovación y desarrollo tecnológico “de triple hélice” que no sólo se destaca por la fluidez de sus interacciones sino especialmente por la celeridad con la que se sortearon las distintas etapas, desde la concepción de la idea del barbijo hasta su producción a escala y comercialización en todo el mercado argentino⁸.

A pesar de la dificultad de establecer el éxito o fracaso de un proceso de I+D, si se tiene en cuenta una serie de criterios como el reconocimiento del producto, la performance económica y los desarrollos futuros, se observan resultados exitosos derivados del barbijo AtomProtect, tanto para la empresa textil como para el resto de los actores científicos, institucionales y para la población en su conjunto.

Rápidamente se convirtió en una suerte de “producto genérico” de barbijo social. Eficiente desde el punto de vista de la lucha contra el COVID-19 y verdadero producto plataforma a partir del cual se desencadenó una diversificación de productos relacionados (ej. familia de barbijos, alcohol en crema, paños protectores).

En esta instancia es oportuno rescatar la noción de trayectoria socio-técnica (Thomas et al, 2008). En efecto, si bien se conoce el “barbijo del CONICET” como si fuera un único artefacto científico-tecnológico cabe señalar que tuvo lugar una trayectoria o familia de productos, que arranca con el barbijo violeta (de dos capas). Como señalan en la empresa textil, fue el barbijo 1.0 ya que constituyó la primera versión, cuyo color, lejos de hacer referencia al movimiento feminista, estaba relacionado al efecto de las sustancias antivirales y antibacterianas sobre la tela.

Más tarde se desarrolla el barbijo de tres capas al que se le agrega el clip nasal y luego se llega al barbijo “total black”⁹, que también implicó una innovación incremental, quizás la más desafiante ya que las sustancias antivirales y antibacterianas no permitían dar con el color negro. En ese sentido, se observa una verdadera trayectoria socio-técnica.

Por otro lado, si ampliamos el período temporal, se puede observar una trayectoria socio-técnica más nítida en torno a los textiles funcionales que se inicia con el intento de desarrollar toallas antibacterianas¹⁰. Luego emerge el desarrollo tecnológico de la mascarilla antiviral y, en la actualidad, se observa una continuidad con el desarrollo tecnológico de las colitas repelentes de piojos.

En los actuales tiempos postpandémicos, la empresa textil continúa con esta trayectoria socio-técnica en torno a los textiles funcionales con tres líneas de desarrollos en marcha: a) cubrecamas y cortinas (lí-

6. Instituto Nacional de Tecnología Industrial.

7. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria.

8. Cabe señalar que los interlocutores hicieron referencia a la ralentización del proceso en la instancia de certificación en la que tuvieron que interactuar con la ANMAT.

9. También se desarrolló una línea de barbijos para niñas/os, los Atomprotect Kids y los barbijos N95+.

10. Este es un desarrollo previo a la pandemia de COVID-19 y aún hoy en la empresa no han logrado dar con el producto comercializable.

nea de productos que repele mosquitos); b) sábanas, toallas y toallones (línea bactericida, para prevenir el desarrollo de hongos y bacterias) y c) ropa (remeras y joggings que combinarán las tecnologías de las dos líneas precedentes).

6. Elementos para la discusión

A partir del estudio de caso presentado es oportuno cuestionarse acerca de la capacidad de resiliencia, tanto de una empresa textil productora del “barbijo del CONICET” como del conjunto del Sistema Nacional de Innovación (v.g. SNI) argentino.

Ante el shock pandémico de COVID-19, el SNI argentino respondió con celeridad generando artefactos científico-tecnológicos y logrando no sólo su supervivencia sino experimentando un resurgimiento de su estructura y desarrollo de vínculos con actores empresariales. Cabe preguntarse acerca de la resiliencia del SNI en períodos post-pandémicos y de fragilidad económica, social y política, características actuales del contexto argentino.

En segundo lugar, la permanente dinámica entre los contextos y las organizaciones hace que variables y procesos como la situación macroeconómica, social y de las políticas públicas de fomento de la CTI en Argentina pongan un signo de interrogación en torno a la naturaleza y configuración de los procesos de innovación. El intento de reeditar un esquema de innovación de triple hélice o de “triángulo de Sabato” durante la pandemia no tiene asegurada su perdurabilidad en un contexto de posible, incluso probable, cambio de paradigma político al frente del gobierno nacional.

Finalmente, considerando la empresa PyMe textil estudiada, es pertinente proyectarse más allá de la resiliencia lograda durante la pandemia y analizar la perdurabilidad de la trayectoria socio-técnica en torno a los textiles funcionales, no sólo desde el punto de vista endógeno, es decir desde la perspectiva de las capacidades dinámicas (Eisenhardt y Martin, 2000) que se pueden generar en la empresa a partir del exitoso desarrollo del barbijo del CONICET, sino desde el punto de vista exógeno. En otras palabras, superada la pandemia, ¿continuará el ciclo virtuoso y convergente entre *animal spirits* empresariales y nivel de demanda social de textiles funcionales como para generar un proceso evolutivo de la empresa?

7. Conclusiones

El shock exógeno de la pandemia de COVID-19 para el mundo en su conjunto y para Argentina en particular exigió capacidad de resiliencia y catalizó desarrollos científico- tecnológicos. Desde elementos de protección personal, dispositivos diagnósticos, terapéutica, hasta vacunas, los actores del SNI respondieron de manera resiliente y en el corto plazo se generaron artefactos tecnológicos comercializables para combatir la pandemia.

El presente estudio de caso permitió describir un desarrollo tecnológico exitoso, cuyo artefacto tecnológico (v.g. el barbijo del CONICET), resultante de un proceso de innovación incremental y colaborativo, se inserta en una trayectoria socio-técnica de una empresa textil PyME, con proyección futura en torno a los textiles funcionales.

El barbijo social AtomProtect se trató de un proceso de innovación incremental resultante de la fusión entre la nanotecnología y el proceso textil, articulado por Kovi SRL, que se caracterizó por la colaboración con investigadores del CONICET y diversos organismos públicos (ej. INTI, INTA).

Superada la pandemia de COVID-19 es pertinente proyectarse más allá de la resiliencia lograda y analizar el potencial sendero evolutivo de la trayectoria socio-técnica en torno a los textiles funcionales de la

empresa textil Kovi SRL. Un interrogante aparece en el horizonte: el contexto postpandémico en Argentina, ¿constituirá una palanca o un ancla a su desarrollo tecnológico, industrial y económico? Pregunta de respuesta incierta tanto para la empresa aquí estudiada como para el entramado productivo y para el conjunto del SNI argentino.

Referencias bibliográficas

- Abernathy, W. y Clark, K. (1985). Innovation: mapping the winds of creative destruction. *Research Policy*, 14, 3-22.
- Abraham, G.; Caracciolo, P.; Miró Specos, M.; Escobar, G. y Hermida, L. (2012). Nanotecnología para textiles funcionales. *Asociación Argentina de Materiales*, 36-46.
- BAE Negocios (2020). Garantizar permitió a muchas pymes reconvertirse y enfrentarla pandemia. Sección Economía, 25/06/20.
- Barragán, F. (2021). La pyme textil que se reconvirtió para producir súperbarbijos. *Diario Página 12*, 20/03/21.
- Pinch T. y Bijker W. (1984). The social construction of facts and artifacts: or how the sociology of science and the sociology of technology might benefit each other. *Social Studies of Science*, 14(3), 339-441.
- Pinch T. y Bijker W. (2008). La construcción social de hechos y artefactos: o acerca de cómo la sociología de la ciencia y la sociología de la tecnología pueden beneficiarse mutuamente. En Thomas H. y Buch A. (coords.), *Actos, actores y artefactos. Sociología de la tecnología*. Universidad Nacional de Quilmes.
- Bijker, W.; Hughes, Th. y Pinch, T.J. (1987). *The Social construction of technological systems*. The MIT Press.
- Budasoff, A. (2021). ¿Cómo funciona la trama que hace llegar los barbijos del Conicet a los barrios populares? *Diario Infobae, Plataforma Soluciones para América Latina*, 12/04/23.
- Camus, A. (1947). *La peste*. Editions Gallimard.
- Cantero, J.; Gonzalez, N. y Díaz, D. (2017). Managing innovation in the Argentinian nuclear sector: The case of Atucha II nuclear power plant (NPP), *Academia Revista Latinoamericana de Administración*, 30(4), 565-580.
- Cardona, O.D. (2003). *The Notions of Disaster Risk: Conceptual framework for Integrated Management. Information and Indicators Program for Disaster Risk Management*. Inter-American Development Bank, Manizales.
- Comfort, L. (1999). *Shared Risk: Complex Systems in Seismic Response*. Pergamon.
- Creswell, J. (2007). *Qualitative inquiry and research design: choosing among five approaches*. Sage Publications.
- Diario El Debate (2020). *Desarrollan telas antivirales para barbijos de uso social*. AÑO: XXVI - EDICION N°: 9.308. 07/08/20
- Dodgson, A., Gann, M. y Salter, D. (2008). *The management of technological innovation*. Oxford University Press.
- Dosi, G (1988). "The nature of the innovative process". En Dosi G. et al (eds.), *Technical Change and Economic Theory* (pp. 221-238). Pinter.
- Dosi, G. (1982). Technological Paradigms and Technological Trajectories: A Suggested Interpretation of the Determinants and Directions of Technical Change. *Research Policy*, 11, 147-62.
- Drucker, P. (1986). *Innovation and entrepreneurship. Practice and principles*. Harper & Row.
- Eisenhardt K. y Martin, J. (2000). Dynamic capabilities: What are they? *Strategic Management Journal*, 21(10/11), 1105-1121.
- Eisenhardt, K. (1989). Building theories from case study research. *Academy of Management Review*, 14(4), 532-550.

- Eisenhardt, K. (2007). Theory building from cases: opportunities and challenges. *Academy of Management Journal*, 50(1), 25-32.
- Etzkowitz, H. (2008). *The Triple Helix: University–Industry–Government. Innovation in Action*. Routledge.
- Freeman, C. (1974). *The economics of industrial innovation*. Pinter.
- Freeman, C. (1987). *Technology and Economic Performance: Lessons from Japan*. Pinter.
- Ganguly, A.; Bhatia, U. y Flynn, S. (2018). *Critical Infrastructures Resilience Policy and Engineering Principles*. Taylor & Francis Group.
- Glaser, B. y Strauss, A. (1967). *The discovery of grounded theory: strategies for qualitative research*, Aldine Publishing Company.
- Hale, A. y Heijner, T. (2006). *Defining resilience*. En Hollnagel, E.; Woods, D y Leveson, N., *Resilience Engineering. Concepts and Precepts*. Ashgate Publishing Limited.
- Harriague, S. y Quilici, D. (comps.) (2014). *Estado, política y gestión de la tecnología: obras escogidas 1962-1983 Jorge Sabato* (1ª ed.). Universidad Nacional de General San Martín, UNSAM EDITA.
- Henderson, R. y Clark, K. (1990). Architectural innovation: the reconfiguration of existing product technologies and the failure of established firms. *Administrative Science Quarterly*, 35, 9-30.
- Holbeche, L. (2018). *The agile organization: how to build an engaged, innovative and resilient business* (2a ed.), Kogan Page Ltd.
- Hollangel E., Woods, D. y Levenson N. (eds.) (2013). *Ingeniería de la resiliencia. Conceptos y preceptos*, Modus Laborandi
- Holling, C.S., Schindler, D.W., Walker, B.W. y Roughgarden, J. (1995). Biodiversity in the functioning of ecosystems: an ecological synthesis. En C. Perrings, K.G. Maler, C. Folke, C.S. Holling y B.O. Jansson (eds.), *Biodiversity loss: economic and ecological issues* (pp. 44-83). Cambridge University Press.
- Horne, J.F. y J.E. Orr (1998). Assessing Behaviours that Create Resilient Organisations. *Employment Relations Today*, 24(4), 29–39.
- Kendra, M.J. y T. Wachtendorf (2003). Elements of Resilience After the World Trade Center Disaster: Reconstructing New York City's Emergency Operation Center. *Disasters*, 27(1), 37– 53.
- Kotarbinski, T. (1965). *Praxiology. An introduction to the sciences of efficient action*. Pergamon Press Ltd.
- Leflar, J. y Siegel, M. (2013). *Organizational Resilience. Managing the Risks of Disruptive Events –A practitioner's Guide*. CRC PressTaylor & Francis Group.
- Lundvall, B-Å. (ed.) (1992). *National Innovation Systems: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning*. Pinter.
- Mallak, L. (1998). *Resilience in the Healthcare Industry*. Artículo presentado en Seventh Annual Engineering Research Conference, Banff, Alberta, Canada, 9–10 de mayo.
- Manyena, S. (2006). The concept of resilience revisited. *Disaster*, 30(4), 433-450.
- March, J. (1991). Exploration and exploitation in organizational learning. *Organization Science*, 2(1), 71-87.
- Metcalfe, S. (1995). The Economic Foundations of Technology Policy: Equilibrium and Evolutionary Perspectives. En P. Stoneman (ed.), *Handbook of the Economics of Innovation and Technological Change*. Blackwell Publishers.
- Pelling, M. (2003). *The Vulnerability of Cities: Natural Disasters and Social Resilience*. Earthscan.
- Penrose, E. (1959). *The Theory of the Growth of the Firm*. Basil Blackwell.
- Porter, M. (1990). *The Competitive Advantage of Nations*. Free Press.
- Prahalad C. y Hamel G. (1990). The core competence of the corporation. *Harvard Business Review*, 68(3), 79-91.

- Revista Más Industrias (2023). *Atom Protect: Kovi SRL, la empresa detrás del famoso "barbijo del CONICET"*. <https://masindustrias.com.ar/atom-protect-kovi-srl-la-empresa-detras-del-famoso-barbijo-del-conicet/>
- Rosenberg, N. (1976). *Perspectives on technology*. Cambridge University Press.
- Sabato, J. (1970). El papel del personal científico y tecnológico del sector público en el desarrollo nacional. *Administración y Economía*, 1(2), 9-18.
- Schumpeter, J. (1912 [1934]). *The theory of economic development: an inquiry into profits, capital, credit, interest and the business cycle*. Harvard University Press.
- Teece, D. J. (1980). Economics of scope and the scope of the enterprise. *Journal of Economic Behavior and Organization*, 1, 223-247.
- Teece, D.; Pisano, G. y Shuen, A. (1997). Dynamic capabilities and strategic management. *Strategic Management Journal*, 18(7), 509-533.
- Thomas, H. y Buch, A. (coords.) (2008). *Actos, actores y artefactos*. Universidad Nacional de Quilmes.
- Thomas, H., Fressoli M. y Aguiar D. (2006). Procesos de construcción de funcionamiento de Organismos Animales Genéticamente Modificados: El caso de la vaca transgénica clonada (Argentina 1996-2006). *Revista Convergencia*, 13(42), 153-180.
- Thomas, H., Lalouf A. y Fressoli, M. (2008). Introducción. En Thomas y Buch (coords.), *Actos, actores y artefactos. Sociología de la tecnología* (pp. 9-17). Universidad Nacional de Quilmes.
- Thomas, H., Versino, M. y Lalouf, A. (2008). La producción de tecnología nuclear en Argentina. El caso de la empresa Invap. *Desarrollo Económico*, 47(188), 543-575.
- Thomas, H.; Versino, M. y Lalouf, A. (2003). Dinámica socio-técnica y estilos de innovación en países sub-desarrollados: operaciones de Resignificación de Tecnologías en una empresa nuclear y espacial argentina. En ALTEC: X Seminario Latino-Iberoamericano de Gestión Tecnológica: Conocimiento, innovación y competitividad: Los desafíos de la Globalización, México D. F., CD, ALTEC UAM y UNAM.
- Tushman, M. y Anderson, Ph. (1986). Technological discontinuities and organizational environments. *Administrative Science Quarterly*, 31, 439-465.
- Vilchez Maldonado, S. (2014). *Textiles funcionales obtenidos a partir de la incorporación de partículas poliméricas* [Tesis de Doctorado, Universitat de Barcelona].
- Vis, A. (2021). *El desafío de dirigir la planta donde se produce un barbijo muy especial*. Diario La Voz del Pueblo, 11/04/21. <https://lavozdelpueblo.com.ar/noticia/106165-El-desafio-de-dirigir-la-planta-donde-se-produce-un-barbijo-muy-especial%0A>
- VonHippel, E. (1988). *The sources of innovation*. Oxford University Press.
- Weick, K. y Sutcliffe, K. (2007). *Managing the unexpected: resilient performance in an age of uncertainty*. John Wiley & Sons.
- Wernerfelt, B. (1984). A resource-based view of the firm. *Strategic Management Journal*, 5(2), 171-180.
- Wildavsky, A. (1991). *Searching for Safety*. Transaction.
- Williamson, O. E. (1975). *Markets and Hierarchies*. Free Press.
- Woods, D. (2013). *Características esenciales de la resiliencia*. En Hollnagel, Woods y Leveson (eds.), *Ingeniería de la resiliencia*. Modus Laborandi.
- Yin, R. (2003). *Case study research. Design and methods* (3a ed.). Sage Publications.
- Zamponi, A. (2022). *Los superbarbijos UNSAM-UBA-CONICET inactivan el virus H1N1*. Noticias UNSAM, 11/05/22. <https://noticias.unsam.edu.ar/2022/05/11/los-superbarbijos-de-unsam-uba-conicet-inactivan-el-virus-h1n1/>

Zapata Giraldo, J.; Botero Palacio, L.; Escobar Mora, N.; Ortiz Trujillo, I.; Galeano, B.; Hoyos Palacio, L. y Cuesta, D. (2018). Textiles funcionales como barrera de protección ante infecciones asociadas a la atención en salud. *Revista EIA*, 15(29), 13-33.