CIECTI
Centro Interdisciplinario de Estudios en Ciencia, Tecnología e Innovación

ÁREA TEMÁTICA

CIENCIA ABIERTA PARA LA INNOVACIÓN EN ARGENTINA

Ciencia Abierta para la Innovación Colaborativa: Exploración de paradigmas para el desarrollo de proyectos y la aplicación del conocimiento hacia la construcción de valor.

Escuela de Graduados Ingeniería de Dirección Empresaria, Facultad de Ingeniería, Universidad de Buenos Aires (UBA)

CIENCIA ABIERTA PARA LA INNOVACIÓN COLABORATIVA

EXPLORACIÓN DE PARADIGMAS PARA EL DESARROLLO DE PROYECTOS Y LA APLICACIÓN DEL CONOCIMIENTO HACIA LA CONSTRUCCIÓN DE VALOR– 07/10/2016

León Horowicz, Agustín Bramanti, Javier Parysow, Paula Garnero, Marina Baima, Roxana Blasetti, Juan José Bonfiglio, Pablo Wegbrait

1° CONVOCATORIA DEL CIECTI PARA LA PRESENTACIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN
CENTRO INTERDISCIPLINARIO DE ESTUDIOS EN CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

Contenido

Introducción 4
Innovación 7
Innovación abierta 9
Sociedad participativa 10
Evolución del término Innovación Abierta 11
Costos transaccionales 13
Problema de investigación 13
Justificación del problema de investigación 14
Objetivos de la investigación 15
Metodología de investigación 16
Estudio de arquitecturas regulatorias 17
Antecedentes 17
Gestión de activos intangibles 17
Condiciones razonables y no discriminatorias (RAND) en los acuerdos de licencia y su implicancia en la Innovación Abierta. 18
Open Stand, estandarizando la apertura. 19
Comentarios preliminares a nivel regulatorio 22
El caso de los Fablabs 28
La experiencia de FabLabs y la innovación abierta 29
Centro de Servicios ADIMRA 30
CMD Lab 35
NETI 46
Estudio de estrategias empresariales para el desarrollo 50
Antecedentes 50
Innovación en empresas: indicadores y estrategias 51

Estrategias empresariales 52
Estrategias de desarrollo colaborativo y el concepto de descentralización 52
El contexto Local 53
Criterio de selección de los casos de estudio 54
Metodología para abordar los casos 55
Caso de estudio: MamaGrande, empresa social biotecnológica 58
Motivación y objetivos 58
Equipo de trabajo y capacidades 59
Modelo de toma de decisiones 59
Negocios de la empresa 60
Acciones, colaboración y redes 62
Sustentabilidad del negocio y generación de recursos 65
Caso de estudio: BIOPRODUCTOS, empresa de desarrollo y comercialización de agroquímicos derivados de biocombustibles 66
Motivación y objetivos 66
Equipo de trabajo y capacidades 67
Modelo de toma de decisiones 68
Negocios de la empresa 69
Acciones, colaboración y redes 73
Sustentabilidad del negocio y generación de recursos 74
Caso de estudio: BIOCERES 75
Motivación y objetivos 75
Equipo de trabajo y capacidades 76
Modelo de toma de decisiones 79
Acciones, colaboraciones y redes 81
Sustentabilidad del negocio y generación de recursos 83
Caso de estudio: INTERACTIVE DYNAMICS 86

Motivación y objetivos 86
Equipo de trabajo y capacidades 86
Modelo de toma de decisiones 87
Negocios de la empresa 89
Acciones, colaboraciones y redes 90
Sustentabilidad del negocio y generación de recursos 90
Conclusiones 92
Conclusiones sobre las arquitecturas regulatorias 92
Conclusiones sobre los casos FabLab 95
Conclusiones sobre las estrategias empresariales para el desarrollo 97
Conclusiones y Recomendaciones 100
Recomendaciones y posibles desarrollos futuros 103
Bibliografía y referencias 105

Introducción

La apertura de las fronteras organizacionales para obtener ideas o generar mecanismos alternativos de salida al mercado permite identificar nuevos elementos en la gestión de la innovación. Actualmente las empresas adoptan modelos que motivan la incorporación de conocimientos y agentes externos.

La intensidad del cambio tecnológico, así como el incremento de la complejidad y la incertidumbre en los mercados a causa de un acortamiento en el ciclo de vida de los productos, del incremento en la movilidad de las personas y de la diseminación del conocimiento, han provocado que pocas empresas puedan innovar utilizando sólo sus recursos internos. En este aspecto, lo fundamental son los procesos que permiten generar e intercambiar el conocimiento dentro de las empresas y con otras organizaciones (OCDE, 2005. Así, encontramos la adopción de diversas estrategias que favorecen la colaboración, que van desde la concentración territorial de diversas entidades con características particulares que contribuyen a la creación de un entorno innovador hasta el desarrollo conjunto por iniciativa de las propias organizaciones.

Una parte central en los procesos de innovación se refiere a la forma de encontrar ideas que se puedan materializar y comercializar. En este contexto, las empresas innovadoras han adoptado estrategias que implican el uso de una amplia gama de actores y fuentes de conocimiento que les permitan alcanzar y mantener sus innovaciones (Schumpeter, 1912, 1942; Rosenberg, 1982; Von Hippel, 1986). El concepto de innovación abierta (Chesbrough, 2003) se define como una estrategia para reorganizar, exteriorizar y mejorar la forma de innovar mediante alianzas de colaboración con otras organizaciones, incluyendo en estos acuerdos, de forma particular, las actividades de investigación, desarrollo e innovación (I+D+i), la gestión de la propiedad intelectual-industrial, la búsqueda de fuentes externas de conocimiento y los mecanismos alternativos de salida al mercado.

Existe una vinculación muy cercana entre los conceptos de ciencia abierta e innovación abierta.

El primero se refiere a un movimiento que apunta a que todo el conocimiento científico desarrollado esté disponible libremente para toda la sociedad, tanto a nivel académico, profesional, institucional o *amateur*. Este conocimiento incluye las investigaciones, los datos, así como la transferencia. Pontika *et al.* (2015) desarrollaron desde la comisión europea FOSTER una taxonomía de la ciencia abierta. En un primer nivel esta taxonomía incluye a los datos, al acceso, la reproducibilidad, la evaluación, las políticas y las herramientas. En la figura [1] se detalla la taxonomía completa.

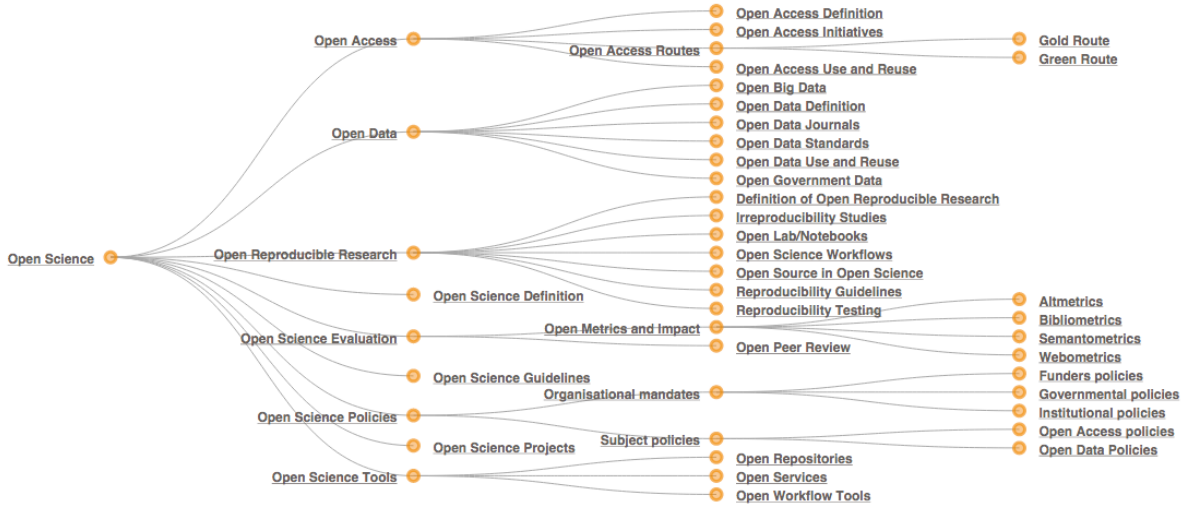


Figura 1. Taxonomía de la ciencia abierta (Pontika *et al.*, 2015)

Por el otro lado, el concepto de innovación abierta desarrollado por Chesbrough (2003) es entendido como el uso de conocimiento interno y externo de una organización para mejorar la innovación interna y para expandir los mercados de los desarrollos propios.

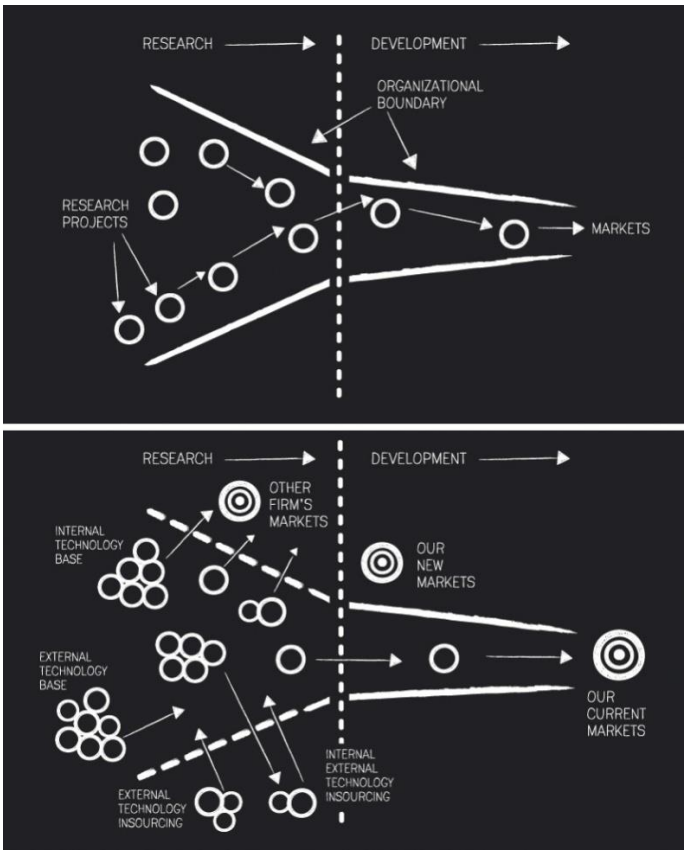


Figura 2. Modelos de innovación cerrada y abierta (basado en Chesbrough, 2003)

Los sistemas abiertos de innovación aparecieron como una forma de dar respuesta a la tendencia creciente de la división del trabajo en el marco de los procesos de innovación que están surgiendo en distintas empresas y organizaciones. En esta investigación, al referirnos a una nueva división del trabajo, estamos indicando los sistemas donde una de las partes desarrolla una idea novedosa, pero no lleva esta idea al mercado por sí misma. En lugar de ello, licencia, cede, o vende la idea o el desarrollo dependiendo del grado de maduración, y resulta ser otro el actor u actores que la fabrican y/o comercializan.

Al tenerse en cuenta la premisa que dice que las organizaciones deben ser competitivas y generar valor para los grupos de interés, esta se debe convertir en el principal compromiso de las personas que las dirigen, en el sentido de innovar, para lo cual, pueden adoptar varios caminos, uno es el de la eficacia operativa, definida por Porter (1985) como la realización de actividades mejorando las realizadas por la competencia, y esta comprende la eficacia, mejores prácticas para utilizar mejor los recursos, productividad, ahorro, calidad, rapidez, mejoramiento continuo; otro camino para generar ingresos es innovar, lo cual requiere reinventar los productos y servicios que se ofrecen en el mercado, encontrar

criterios de compra no reconocidos aún, buscar nuevos canales de venta, descubrir nichos de mercado no explotados, y/o diseñar modelos de negocio más competitivos.(Garzón, M. A. e Ibarra, A, 2013).

Esta nueva división está impulsando un modelo alternativo que puede ofrecer perspectivas muy atractivas para la innovación. Retomando a Henry Chesbrough (Director Ejecutivo del Centro de *Open Innovation* de la Universidad de California-Berkeley), los modelos actuales de I+D restringen el flujo del capital intelectual de una organización y limitan las oportunidades. En cambio, la innovación abierta genera nuevas oportunidades en tanto permite que las organizaciones puedan hacer uso de recursos externos y de las mejores prácticas para complementar el valor de sus propios activos de innovación y obtengan mayor retorno de la inversión. Desde este punto de vista, los marcos regulatorios y la propiedad intelectual son vistos como un instrumento que articula la relación entre los diferentes actores y fuentes de conocimiento.

Innovación

La innovación ha sido conceptualizada y definida en amplios sentidos, es un término que según Bunge (1989), han incorporado a sus conocimientos, al igual que otras disciplinas, y que no es precisamente una ciencia o tecnología, sino que es el resultado de ellas, y conjugada con la actitud creativa.

A partir de los trabajos de Schumpeter (1912) se establece la diferencia entre invención, innovación y difusión. Para este autor, una invención es un producto o proceso que ocurre en el ámbito científico-técnico y que perdura en el mismo; la innovación es el cambio de índole económico; la difusión, es decir, la transmisión de la innovación, es la que permite que un invento se convierta en un fenómeno económico-social. Asimismo, destaca la decisión del empresario (el innovador) para comercializar un invento y que este sea determinante para conducir a una innovación. La semilla conceptual de Schumpeter fue retomada posteriormente por otros autores como Georgescu-Roegen (1971), Nelson y Winter (1977, 1982), quienes reviven el interés por incorporar al conjunto de herramientas del análisis económico el estudio de la evolución biológica. Cabe destacar la racionalidad limitada de los agentes económicos, dotados de una serie de capacidades, habilidades y conocimientos, que tienen que aprender para adaptarse a su entorno. En todo momento los agentes deciden en función de sus capacidades y de su entendimiento del mundo, que a su vez depende de sus experiencias, de su aprendizaje y de las capacidades y habilidades del pasado. Del mismo modo, la capacidad de innovar estará influida por el medio que la rodea (Rozga, 1999).

Peter Drucker (1963), sustenta que la innovación es la provisión de más y mejores bienes y servicios, pero que no es suficiente para el negocio proveer bienes y servicios cualquiera que sea, deben proveerlos

mejores y más económicos. Sobre este contexto se establece la importancia del ambiente en las actividades innovadoras; éstas dependen de las herramientas que el medio ofrece para la toma de decisiones: avances científicos disponibles, soluciones aplicadas en otras empresas, redes de cooperación, etc. Dentro del mismo entorno, la empresa se relaciona con diversas instituciones a través de canales formales e informales (Dosi y Malerba, 1996); por lo tanto, los distintos agentes y sus conexiones influyen en la innovación y su difusión. En la evolución del concepto de innovación dirigimos la atención hacia la influencia de los factores que dan lugar a la apertura de los procesos de innovación. En este sentido, surge el concepto de Sistema Nacional de Innovación (SNI); es decir, un modelo interactivo de creación y uso del conocimiento en el cual participan los agentes relacionados con la producción y el desarrollo tecnológico (Lundvall, 1992; Nelson 1993; Freeman, 1995 y Metcalfe, 1995). Se entiende que el desarrollo técnico y la innovación constituyen un encadenamiento de relaciones entre los agentes para producir, transferir y aplicar el conocimiento.

En un documento posterior Drucker (1977, p. 167) afirma que si se quiere innovar, se debe apuntar bien alto, porque las innovaciones pequeñas son tan difíciles, costosas y riesgosas como las grandes. Los innovadores eficaces no tratan de desarrollar un nuevo producto, sino, un nuevo negocio. Así mismo, plantea que la innovación es la acción de dotar recursos con una nueva capacidad de producir riqueza y crean un recurso, dotando a algo de valor económico. También Porter (1991) considera de vital importancia a la innovación, ya que la ventaja competitiva se deriva fundamentalmente de la mejora, la innovación y el cambio. Las empresas consiguen ventajas sobre sus rivales nacionales e internacionales porque perciben una nueva base para la competencia, ya que la innovación, en términos estratégicos, se define en su sentido más general incluyendo no solamente las nuevas tecnologías, sino también, nuevos métodos o formas de hacer las cosas.

Sobre la base de estas definiciones, podemos afirmar que el proceso de innovación, puede ser: continuo y discontinuo, continuo de búsqueda y selección, explotación y síntesis, ciclos de pensamiento divergente, seguido por la convergencia. La innovación, entonces puede definirse como la utilización de conocimiento nuevo para la creación de conocimiento e innovaciones y puede representarse por una telaraña de vínculos entre múltiples agentes, para introducir o producir algo novedoso, alguna idea, método, instrumento, modo de pensar en los negocios o concepto de negocio, servicios, formas de entrar en el mercado, de producir, de formar u organizar, solucionar problemas, realizar adaptaciones y modificaciones de bienes y servicios destinados a solucionar necesidades existentes y a las nuevas que surjan, apropiadas, útiles y viables, que se comercializan.

Sobre este contexto se establece la importancia del ambiente en las actividades innovadoras; éstas dependen de las herramientas que el medio ofrece para la toma de decisiones: avances científicos disponibles, soluciones aplicadas en otras empresas, redes de cooperación, etc. Dentro del mismo entorno, la empresa se relaciona con diversas instituciones a través de canales formales e informales (Dosi y Malerba, 1996); por lo tanto, los distintos agentes y sus conexiones influyen en la innovación y su difusión. En la evolución del concepto de innovación dirigimos la atención hacia la influencia de los factores que dan lugar a la apertura de los procesos de innovación. En este sentido, surge el concepto de Sistema Nacional de Innovación (SNI); es decir, un modelo interactivo de creación y uso del conocimiento en el cual participan los agentes relacionados con la producción y el desarrollo tecnológico (Lundvall, 1992; Nelson 1993; Freeman, 1995 y Metcalfe, 1995). Se entiende que el desarrollo técnico y la innovación constituyen un encadenamiento de relaciones entre los agentes para producir, transferir y aplicar el conocimiento.

Innovación abierta

La innovación abierta constituye entonces un nuevo paradigma de gestión de la innovación por medio de la cual se utilizan ideas, tecnologías y canales de acceso a los mercados internos y externos – alternativa y deliberadamente – a fin de incrementar la capacidad de innovación y expandir los mercados para la explotación de las innovaciones. En otras palabras, podríamos decir que la innovación abierta es la antítesis del modelo empresarial tradicional vertical, integrado y, en cierto punto, cerrado puertas adentro de la empresa. Bajo el paradigma de innovación abierta las fronteras de las organizaciones se vuelven deliberadamente permeables a fin de facilitar la transferencia de innovaciones desde y hacia el entorno indistintamente. No es una forma completamente nueva de creación y utilización del conocimiento: ha habido un gradualismo en su conformación, un proceso no lineal que se encuentra en fase de aceleración en la última década.

Sería erróneo realizar un planteo considerando a la innovación como un planteamiento endógeno y estático, ya que la unidad de una empresa es un espacio móvil, social y altamente relacionado con el entorno. Existen situaciones en las que a la empresa le interesa explotar su conocimiento, junto con el de las fuentes externas, para poder innovar. El modelo de innovación abierta se concibe explorando y explotando los cambios del entorno, aprovechando la porosidad de las fronteras organizacionales (Chesbrough, 2003).

En este contexto, los procesos de innovación requieren nuevos mecanismos y herramientas híbridas de creación y gestión que incluyen plataformas y aplicativos. Para ser exitosas, las redes sociales de innovación abierta exigen nuevas estructuras y procesos; esfuerzos permanentes de moderación,

coordinación y seguimiento; sistemas de premios e incentivos que promuevan y retribuyan apropiadamente la intensificación de la colaboración extra organizacional; pero también acuerdos de confianza y garantías recíprocas de disminución de riesgos tales como acuerdos de confidencialidad o de cesión o licenciamiento de derechos de uso de activos de propiedad intelectual, todo esto sin perjuicio de la apertura y flexibilidad.

El potencial de innovación proporcionado por la ciencia y la tecnología nunca ha sido mayor. Sin embargo, la creciente complejidad de los procesos de innovación conlleva también riesgos e incertidumbres. En este contexto, se espera que el presente trabajo contribuya al debate y diseño de políticas permitiendo correr el eje de un sistema propietario, o de uso exclusivo como ocurre con las patentes, a uno abierto o de apropiación comunitaria del conocimiento generado, para cuestiones relacionadas con I+D+i y que incluya el uso y comercialización de tecnologías claves, en especial aquellas que se hayan desarrollado con fondos públicos para transformar la ciencia en un bien de uso colectivo.

La innovación abierta constituye una estrategia alternativa a la integración vertical, que busca la creación de valor donde algunas empresas necesitan identificar conocimiento externo e incorporarlo, mientras que otras buscan mercados externos para sus innovaciones (West y Gallager, 2006). Estudios previos han demostrado que la cooperación entre empresas incrementa el potencial de conocimiento y reduce la duplicidad de esfuerzos (Teece, 1989); además, se sabe que las entidades que participan en diferentes tipos de alianzas son más innovadoras que aquellas que sólo se involucran en una clase de acuerdos, por la variedad de conocimiento que se puede obtener a través de aquel tipo de interacción (Powell, et al., 1999).

Sociedad participativa

En cuanto al entorno donde este fenómeno tiene lugar se observa que, desde hace algunas décadas, la sociedad ha estado migrando de un modelo industrial con estructuras jerárquicas verticales concentradas a uno en red con estructuras organizacionales distribuidas cada vez más horizontales. Esta migración hacia un ordenamiento social más participativo y colaborativo, impulsada principalmente por factores propios de la sociedad del conocimiento y la información como la aceleración del desarrollo científico-tecnológico y un mayor empoderamiento de la sociedad, entre otros, ha dado lugar a nuevas formas “abiertas” de gobierno y de producción con el propósito de obtener principalmente mejores resultados en términos de desarrollo socio-económico.

No es el único cambio cultural que ha sucedido como factor determinante. La movilidad laboral en los sectores dinámicos de la industria del conocimiento ayuda a la conformación de redes sociales, interacción entre investigadores de diferentes unidades, en las diversas compañías y centros de investigación. Con cada nuevo puesto que ocupa un investigador arriba un bagaje de conocimiento, maneras y costumbres del puesto anterior. La simiente de la innovación abierta se puede hallar en el último medio siglo, en la evolución de las prácticas empresariales occidentales y la tercerización de diferentes investigaciones y puesta a punto de tecnologías específicas. Dicho modelo descansa en la capacidad del personal de poder migrar. La legislación y los marcos regulatorios de los organismos que integran el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología (SNCYT) deben acompañar dicha tendencia a fin de no obstaculizar el derecho del trabajador, la transferencia, circulación y uso de los conocimientos. Este escenario permite un nuevo y amplio conjunto de posibles actividades sociales creativas y productivas, como la mejora de la coordinación, organización de personas y otros recursos (p. ej., capital). La tecnología ha reducido los costos de los grupos de coordinación. Además de poder compartir información, la "producción entre pares" se constituye en una nueva forma de producción que aprovecha los nuevos modos de coordinación para construir sobre la inteligencia colectiva, la cual no se basa en el mercado tradicional o formas de organización estatales de tipo jerárquico-burocráticas (Tapscott y Williams, 2006).

Resta advertir sin embargo que esta "apertura" no debe considerarse *a priori* como una solución aplicable a todos los procesos de producción de conocimiento, sino que debe ser analizada en cada caso y en cada contexto en particular.

Evolución del término Innovación Abierta

La apertura de los procesos de generación y difusión de nuevas soluciones tecnológicas ha sido una estrategia recurrente de distintos actores del ecosistema innovador en los últimos años. Cuestiones relacionadas con el acceso, uso y apropiación del conocimiento fueron dando lugar a estructuras más flexibles que permiten una mayor interacción entre actores, como también el uso de fuentes externas donde adquirir conocimientos.

El término "innovación abierta" (OI, Open Innovation) fue acuñado por primera vez por Henry W. Chesbrough, profesor y director del Center for Open Innovation de la Haas Business School, University of California-Berkeley, Estados Unidos, en 2003, en referencia al modo emergente según el cual, desde hacía varios años, algunas empresas comenzaban a gestionar la innovación colaborativamente con otras organizaciones e individuos más allá de las propias fronteras organizacionales.

La innovación abierta, según Henry W. Chesbrough, consiste en el "uso deliberado de entradas y salidas de conocimiento para acelerar la innovación interna, así como para ampliar los mercados-destino para el uso externo de la innovación, respectivamente" (Chesbrough *et al.*, 2006). En otras palabras, se trata de abrir los procesos de innovación estableciendo actividades colaborativas y/o asociativas que faciliten el flujo de conocimiento desde el exterior hacia el interior de las organizaciones y viceversa, sistemáticamente, para la consecución de objetivos de desarrollo. Los procesos de internalización y externalización comprenden la transferencia de diferentes formas de conocimiento explícito y tácito, desde ideas hasta tecnologías, por medio de múltiples mecanismos formales e informales, desde iniciativas colaborativas espontáneas libres o voluntarias, hasta acuerdos de cesión o licenciamiento de activos de propiedad intelectual como modelos de utilidad o patentes de invención.

De esta forma las empresas e instituciones no dependen necesariamente de sus capacidades internas sino que también buscan apoyo en actores que están por fuera de su estructura, hacen de esta debilidad una oportunidad y construyen una forma distributiva, participativa y descentralizada de generación y organización del conocimiento.

En rigor se trata de un proceso que no es nuevo, evoluciona constantemente y requiere canales que permitan cambios estructurales, desde la cultura organizacional hasta el modelo de negocio, pasando por las tecnologías y la gestión de la propiedad intelectual, entre otros aspectos. Se trata por tanto de un cambio del paradigma imperante en la organización, es un camino alternativo y complementario a la gestión del conocimiento en sus diferentes etapas, pero que intuitivamente podemos ver en funcionamiento desde hace tiempo.

El SNCYT debe adecuar su dinámica para amalgamar las investigaciones científicas con la innovación productiva. Los compartimentos estancos llevan al aislamiento, a la producción endogámica de conocimiento y a la yuxtaposición de investigaciones paralelas que, lejos de complementarse, pueden fracasar ante los mismos obstáculos. Es necesario impulsar la vinculación entre los investigadores con las empresas y reducir las barreras entre ambos universos. Muchas veces el investigador teme ser penalizado en su carrera de investigador por enfocar su trabajo en un desarrollo tecnológico demandado por el tejido productivo y llevado a cabo en forma complementaria con empresas u otras organizaciones.

Sin embargo, estas vinculaciones logran acelerar los procesos de innovación, reduciendo los costos y riesgos asociados. La transferencia de tecnología y conocimiento deja de ser unidireccional, para enriquecerse de terceros agentes (como podrían ser centros públicos de I+D y universidades) con los que se puede cooperar y crecer.

Costos transaccionales

Existen múltiples maneras de llevar adelante procesos abiertos de innovación. Un resultado que debería presentarse sin importar el modo es la reducción de los costos de transacción al momento de transferir y/o aplicar la tecnología.

Dependiendo de las prácticas llevadas a cabo habrá modelos que se basarán fuertemente en contratos previos al intercambio de conocimiento. Suele buscarse cierto grado de previsibilidad en torno a los derechos de propiedad intelectual (DPIs), en especial derechos industriales como las patentes de invención. El establecimiento de buenas prácticas en etapas tempranas ayuda a reducir los costos de transacción posteriores y, en el caso de generar procesos de intercambio de conocimientos protegidos o protegibles, la reducción se produce de manera drástica en los actos subsiguientes al inicio de las relaciones.

Existen tecnologías y conocimientos que – debido a su ámbito de desarrollo – pueden incluso prescindir de costos de transacción tradicionales como registro de DPIs y convenios de confidencialidad. Existe una tendencia a simplificar las relaciones como por ejemplo en tecnologías de la información (TICs) donde la dinámica que impera es la interconexión a nivel personal de desarrolladores y pequeñas *start-ups*. Los costos transaccionales se eliminan en la generación y etapas tempranas de maduración de tecnologías. Dicha informalidad no permite determinar de manera precisa la incidencia de formas contractuales. Es un formato de innovación abierta básico pero muy efectivo y que ha logrado su espacio a fuerza de funcionamiento. Al desarrollar tecnologías es clave individualizar aquellos elementos que deben asegurarse bajo contratos y figuras de DPIs.

Problema de investigación

El modelo tradicional de generación y protección del conocimiento presenta las siguientes debilidades que obstaculizan su potencial desarrollo como construcción social:

- La construcción incremental de desarrollos e innovaciones que responden a oportunidades en países en desarrollo pueden quedar aislados de la protección bajo el sistema de derechos de propiedad intelectual.
- La complejidad de la trama en el sistema de protección del conocimiento genera barreras de entrada y propicia la duplicidad de esfuerzos en el desarrollo.
- La implementación de los desarrollos está limitada por la existencia de sistemas cerrados de innovación y protección de los resultados de la investigación, condicionándolos.

- Las barreras y las dificultades técnicas y culturales a la hora de adoptar nuevas tecnologías de la información para la interacción colaborativa en la generación de ciencia y conocimiento aplicado.
- La dificultad de hacer efectiva la transferencia de tecnología.

La gestión del sistema de patentes y protección del conocimiento es un costo asociado al desarrollo, que muchos proyectos no están en condiciones de afrontar. Esto genera una incapacidad de participación y competencia, que se reflejan en el menor desarrollo que demuestran los de indicadores regionales.

En contraposición a este paradigma surgen modelos de desarrollo abiertos y colaborativos. Los FabLabs (laboratorios de fabricación digital, que veremos más adelante) constituyen espacios en los que se está practicando la innovación abierta entre múltiples actores (empresas, emprendedores, profesionales, técnicos, instituciones educativas y de ciencia y tecnología). Tienen por objeto democratizar el acceso a la fabricación digital y a las nuevas tecnologías de diseño, proponen una modalidad de trabajo colaborativa y en red y ofrecen un ambiente favorable para la vinculación y el desarrollo integral de capacidades tecnológicas, donde la creatividad y el conocimiento dan origen a la innovación. En estos espacios se promueve la experimentación y el desarrollo de proyectos innovadores en forma abierta y colaborativa.

De este modo, los recursos asociados al desarrollo pueden afrontarse con diferentes estrategias.

Justificación del problema de investigación

La velocidad de los avances tecnológicos y la necesidad de su adaptación a distintos entornos económicos, sociales y culturales hace necesario dar respuesta y analizar sistemas alternativos de generación, protección, difusión y uso del conocimiento.

Ya son varias las experiencias en organismos internacionales, organizaciones no gubernamentales y, de manera incipiente, a nivel gubernamental, donde está comenzando a implementarse una nueva modalidad de “organización/estructura” de creación y uso del conocimiento.

La principal ventaja que presentan los modelos de ciencia abierta es su potencial como acelerador en los procesos de generación, prototipado, puesta a prueba, adaptación y difusión de los conocimientos, lo cual permite su llegada al mercado y a la sociedad de manera más veloz.

La obtención de las autorizaciones regulatorias y el cumplimiento de estándares también pueden ser vistos como una ventaja. Ocurre que bajo esta modalidad las cargas y costos de lanzamiento de nuevos

productos y servicios al mercado – como los riesgos de incorporación de nuevos desarrollos – se reparten entre una amplia cantidad de actores.

Otro beneficio potencial identificado por el sector público es la maximización de la inversión, que interviene en un sólo conglomerado, para que luego cause un efecto derrame innovador tanto desde el punto de vista social como económico.

Es por ello que los sistemas abiertos de innovación resultan sumamente interesantes como nuevas vías para la construcción de conocimiento, ya que permiten crear valor apoyado en fuentes internas y externas a la estructura. A su vez permiten la interacción entre distintas disciplinas de manera dinámica, creando sinergia.

El estudio sistemático de las diferentes formas de producción abierta de conocimiento permitirá proveer de herramientas conceptuales y organizativas para la difusión y multiplicación de este tipo de formas y espacios organizativos.

Objetivos de la investigación

El objetivo general de la investigación es identificar las tipologías y formas organizacionales de los sistemas de innovación, analizar su operatoria e implementación y categorizar los instrumentos a través de los cuales se hacen operativos (por ejemplo contratos, derechos de propiedad intelectual, dispositivos tecnológicos, páginas web y plataformas virtuales, entre otros), y en última instancia, explicar los órganos de gobernanza de estas estructuras.

Para el logro del objetivo general se trabajará en tres campos, cada uno de los cuales constituirá un objetivo específico complementario.

- Se analizarán diferentes arquitecturas regulatorias dentro y fuera de los derechos de propiedad intelectual, la utilización de instrumentos contractuales y normas que condicionen o propicien la articulación entre los diferentes actores y el uso del conocimiento.
- Se estudiará el caso de los FabLabs ubicados en la Ciudad de Buenos Aires a los fines de entender los liderazgos que los impulsan; las formas y estrategias de gobernanza de estas plataformas; la forma de impulsar o no la innovación abierta y colaborativa, de relacionarse con los interesados y de incorporarlos en el funcionamiento de los laboratorios; los criterios para evaluar la realización de proyectos; la diversidad o especificidad de temáticas

abordadas; el alcance de la articulación interdisciplinaria; y las formas de generar fuentes de sustentación económica, entre otras variables a analizar.

- Se analizarán las diferentes estrategias de desarrollo con las que cuentan empresas y organizaciones locales para generar desarrollos innovadores.

Por su parte, cada campo requerirá de un análisis bibliográfico para determinar el estado del arte del tema; un análisis documental, para delinear el marco regulatorio que rige en torno a la temática, así como el estudio de casos, para constatar las operatorias y gobernanzas de los sistemas adoptados.

Constituye un desafío comprender las diferentes formas organizativas, el abordaje de las demandas externas e internas, la transferencia del conocimiento a los nuevos ingresantes, los actores que los impulsan y sus modos de gobernanza. En definitiva, entender como las diferentes estrategias impulsan la innovación abierta.

Metodología de investigación

El trabajo está dividido en tres campos de análisis:

- Estudio de arquitecturas regulatorias.
- Estudio de modelos de organización e innovación abierta (FabLabs).
- Estudio de estrategias empresariales para el desarrollo.

Para el logro del objetivo general se abordarán en primera instancia los objetivos específicos de cada campo de análisis divididos en las siguientes etapas:

- Análisis bibliográfico para determinar el estado del arte.
- Análisis documental, de estructuras, regulaciones y legislaciones, para determinar el marco regulatorio.
- Análisis de casos de estudio, en particular regionales y nacionales; en primera instancia, se realizará una clasificación y sistematización con miras a identificar estrategias de innovación dentro del nuevo paradigma.

Esto confluirá en análisis comparado de estrategias, tipologías, estructuras y regulaciones.

Estudio de arquitecturas regulatorias

Antecedentes

Gestión de activos intangibles

En "*Closedor open innovation? Problemsolving and thegovernancechoice*", Felina yZengerb(2014), proponen abarcar los procesos de innovación desde una perspectiva que se enfoca en la gestión del conocimiento vinculando "el problema a resolver con una forma de gobierno determinada (gobernanza)" que pivotea entre innovación abierta o cerrada y soporta distintas formas para la búsqueda de soluciones.

Es decir, la incertidumbre y complejidad de los procesos de innovación junto a la posibilidad de combinar conocimientos ha llevado a una situación donde las instituciones se hacen más permeables e interactúan con otros actores de manera más abierta y sistémica.

La forma en que se genera esta interacción y el problema a resolver va a determinar una forma de gobierno –estructura – por sobre otra. Así, sugerimos un abordaje cuya eficiencia se mida tomando como punto de partida el problema a solucionar (Nickerson y Zenger, 2004; LeibleinyMancher, 2009), y desde ese punto construir un marco regulatorio que permita dar forma a ese tipo de plataforma.

Ante la distribución y dispersión de los conocimientos se crea una estructura que, en la búsqueda de soluciones a problemas previamente identificados, aúna actores y conocimiento con el fin de dar respuesta al problema identificado. Se trata de un proceso de innovación que nuclea actores y conocimiento para responder a demandas y problemas específicos. El desafío es entonces diseñar y construir la arquitectura regulatoria que permita esta interacción de personas, instituciones (públicas y privadas) y conocimiento, a la vez que se generan incentivos para su constitución y funcionamiento.

Lindegaard (2011) también hace un llamado de atención al tipo de estructura que genera el conocimiento. Usualmente las estructuras pequeñas, proveedoras de servicios y productos en una cadena de producción, suelen entender que el proceso de innovación abierta se sitúa solamente como etapatemprana para perfilar la solución a desarrollar. A medida que aumentamos en tamaño y complejidad de estructuras se puede advertir que el proceso de Innovación Abierta (OI, sigla en inglés para *Open Innovation*) tiende a completarse e integrarse en toda la línea de desarrollo, desde las fases primarias hasta los productos finales. El autor citado advierte que la falta de entendimiento del proceso

abierto de innovación en los pequeños actores produce asimetrías y obstáculos para la consolidación de dicho modelo.

Condiciones razonables y no discriminatorias (RAND) en los acuerdos de licencia y su implicancia en la Innovación Abierta.

Los sistemas estructurados de manera clara a nivel contractual pueden facilitar la adopción de licencias del conocimiento desarrollado bajo estándares de innovación abierta. Incluso puede ser un factor clave de éxito de una plataforma la facilidad en el acceso de la tecnología para aquellos que deciden ingresar y/o interactuar con la misma.

Nichos de tecnología entre los cuales es recurrente el modelo de creación y gestión del conocimiento de manera participativa han adoptado cláusulas y/o condiciones de contratación denominadas RAND[1]y también se puede encontrar la sigla FRAND donde la F indica "fair" (justa).

Términos utilizados en relación con las instalaciones esenciales (*essentialfacilities*[2]) y con los *standards*[3]que se refieren a las condiciones en que las licencias deben ser concedidas con posterioridad a la adopción de la norma, directrices, la exención, etc. Por ejemplo, la Dirección General de Competencia de la Comisión Europea puede exigir de oficio, en un acuerdo de estándares, que los participantes deban licenciar a todos los interesados en condiciones 'razonables y no discriminatorias'. Del mismo modo, el *Institute of Electrial and Electronics Engineers* (IEEE[4]) en su política de patentes con respecto a la política de estándares requiere que las patentes 'esenciales' para poner en práctica un estándardeban ser puestas a disposición de los participantes[5].

[1]En inglés,"*Reasonable and Non-Discriminatory Licensing*"; en castellano, licenciamiento razonable y no discriminatorio.
[2]Una doctrina de derecho de la competencia que se refiere a una situación en la que un competidor de peso en un mercado puede controlar el acceso a un activo clave necesario para competir en dicho mercado, confiriéndole una posición dominante. Cuando un participante en el mercado controla una instalación esencial puede ser obligado a proporcionar acceso a otros competidores en condiciones razonables y no discriminatorias. Esta doctrina se aplica también con respecto a instalacionesen las que están involucrados por Derechos de Propiedad Intelectual (DPIs).
[3]Normas o estándares que ciertos productos deben cumplir para ser aptos para la venta en un mercado. La mayoría de estos estándares están relacionados la seguridad y los bienes que cumplen con los estándares deben mostrar una marca de cumplimiento. Un ejemplo es la FCC U.S. Federal CommunicationCommissionStandards que exige a todos los productos de telefonía celular cumplir con su normativa previo a la comercialización en el territorio de los Estados Unidos.
[4]http://www.ieee.org/about/index.html
[5]http://standards.ieee.org/develop/policies/bylaws/sect6-7.html. "*That a license will be made available to all applicants … under reasonable rates, with reasonable terms and conditions that are demonstrably free of any unfair discrimination.*"

"Razonable" en términos jurídicos no es sencillo de definir; razonable para un oferente puede diferir de razonable para un potencial usuario de la tecnología. No discriminatorio es un término más fácil. En esencia, significa que la oferta debe estar disponible para todos en términos, condiciones y aun coste que no varíe sustancialmente entre ellos. No suele significar que los términos deban ser idénticos.

Open Stand, estandarizando la apertura.

En 2012 cinco de las asociaciones[6] más importantes para la conformación y administración de estándares en industrias claves desarrollaron Open Stand y dieron lugar así a un nuevo paradigma abierto para estándares en industrias de la frontera tecnológica. Tim Berners-Lee[7]creador de la World Wide Web (www) estuvo involucrado en su desarrollo personalmente y a través del consorcio W3C.

Dicho consorcio sostiene que la economía de los mercados globales y las necesidades de la sociedad, impulsados por la innovación tecnológica, conducen al despliegue global de las normas que se construyen de manera consensuada, desde abajo hacia arriba.

Estos estándares ayudan a asegurar la integración fuerte, la interoperabilidad, y el aumento de las sinergias en la cadena de la innovación a través de las fronteras nacionales y regionales.

Se buscó establecer un paradigma, no sólo un conjunto de valores. Producir normas a través de un proceso que está abierto a una sociedad inclusiva de expertos mundiales. Aprovechar y basarse en el conocimiento previo para impulsar la innovación. Se basa en el desarrollo empresarial y la innovación. Se tuvieron en cuenta las siguientes normas producidas dentro del soporte de paradigma moderno:

- Colaboración y consenso
- Construcción de relaciones
- Desarrollo de Negocios y Tecnologías
- Mercados nuevos y ya existentes.

Los cincoprincipios para la adhesión al estándar *Open Stand*son[8]:

[6]IAB, IEEE, IETF,Internet Society, W3C
[7] https://www.w3.org/People/Berners-Lee/#Bio
[8] https://open-stand.org/about-us/principles/

Cooperación:

Colaboración respetuosa entre las organizaciones de normalización, por lo que cada uno respeta la autonomía, la integridad, los procesos y las normas de propiedad intelectual de los demás.

Adhesión a principios:

La adhesión a los cinco principios fundamentales de la elaboración de normas:

- *Debido proceso*. Las decisiones se toman con equidad y justicia entre los participantes. Ninguna parte domina o guía de elaboración de normas. Los procesos de normalización son transparentes y existen oportunidades de apelar las decisiones. Se prevén procesos de revisión periódica y actualización de los estándares.
- *Amplio consenso*. Los procesos permiten que todos los puntos de vista sean considerados y tratados, de manera que el acuerdo puede alcanzarse atendiendo una amplia gama de intereses.
- *Transparencia*. Las organizaciones de normalización proporcionan aviso público anticipado de las actividades de desarrollo de las normas propuestas, el alcance del trabajo a realizar y las condiciones de participación. Fácilmente se proporciona acceso a registros de decisiones y a los materiales utilizados para adoptar dichas decisiones. Se prevén períodos de comentarios públicos antes de la aprobación y adopción de estándares finales.
- *Equilibrio*. Las actividades de normalización no están dominadas exclusivamente por ninguna persona en particular, empresa o grupo de interés.
- *Apertura*. Los procesos de normalización están abiertos a todos los interesados y con conocimiento de causa.

Empoderamiento colectivo

Compromiso apoyando a organizaciones de estándares y asus participantes para elempoderamiento colectivo mediante la consecución de estándares que:

- Se eligen y definen con base en el mérito técnico, a juzgar por el conocimiento aportado de cada participante;
- Proporcionen interoperabilidad global, multiplicidad de tareas, estabilidad y capacidad de recuperación;

- Permitan la competencia global;
- Sirvan como bloques de construcción para la innovación; y

Contribuyana la creación de comunidades globales, en beneficio de la humanidad.Disponibilidad

Las especificaciones de las normas y/o estándares se hacen accesibles a todos para su implementación. Las Organizaciones de estándares han definido procedimientos para desarrollar las especificaciones que se pueden implementar en términos justos. Dada la diversidad del mercado, las condiciones justas pueden ir desde esquemas libres de regalías hastacondiciones justas, razonables y no discriminatorias (FRAND).

Adopción voluntaria

Las normas se adoptan voluntariamente y el éxito está determinado por el mercado.

Contratos, cláusulas contractuales y modelos de plataformas:

Al momento de abordar el establecimiento de una plataforma, además de determinar el formato legal, constituirla en Argentina bajo algún tipo legal(una sociedad, asociación civil, fundación, o unión transitoria de empresas), se va a realizar, en torno a esta nueva estructura, una gran cantidad de contratos a través de los cuales se van a articular los vínculos entre los distintos actores (empresa, investigadores, sector público, etc.) y el flujode conocimiento (su utilización, o eventual compra, venta o licenciamiento).

Para todo ello se van a utilizar distintos tipos de contratos con diferentes cláusulas, algunas de las cuales vamos a desarrollar en el presente, otras serán descriptas en los ejemplos que siguen en las demás secciones de este trabajo, mientras que sobre otras incluiremos algunas consideraciones, ya que su abordaje en detalle excedería el ámbito de este documento.

Dentro de este contexto podemos decir que toda organización tiene su propia estrategia de innovación y su modelo de negocios. A estas debe alinearse también su estrategia jurídica, referida a propiedad intelectual, pero también de otras disciplinas o áreas de gestión, como derecho societario, administrativo, laboral, comercio exterior, etc.

Mediante los contratosse regula la interrelación entre los distintos componentes, tanto en la etapa de generación de los intangibles, en la vinculación entre los miembros y en la puesta a disposición del conocimiento en beneficio de terceros usuarios o de los mismos integrantes de la organización.

Comentarios preliminares a nivel regulatorio

Conforme la doctrina existen casi tantos modelos de plataformas abiertas como objetivos o espacios de intervención se quieran cubrir. Es decir, hay diversas oportunidades de intervención en cuanto al formato de colaboración que se quiera establecer.

Existen estructuras con personalidad jurídica independiente, y otras cuya unión se establece de hecho o a través de contratos. Este punto es una cuestión a considerar en el diseño de la plataforma ya que puede ser que la misma quiera generar a futuro *start-ups*, o empresas de base tecnológica, o pueda ser que los actores quieran limitar su responsabilidad o participación, o cotizar en bolsa. En este casose deben analizar los distintos tipos societarios a fin de contar con la mejor estructura para los objetivos buscados.

También existen alternativas interesantes en cuanto al vínculo entre los actores que conforman la plataforma. La estrategia depende mayormente del objetivo que motive la conformación de la estructura. Puede ser que se quieran crear mercados, o que el Estado quiera dar un mensaje a los privados para que inviertan, entonces se transforma en inversor mayoritario del proyecto en un inicio. Otro objetivo que motiva la creación de plataformas de innovación abierta podría ser la complementariedad entre empresas o entre institutos de investigación y empresas, o puede ocurrir que se establezca un fondo de inversión (público o privado) como el caso de *France Brevets*,[9]un fondo de inversión estatal francés fundado en 2011 dedicado al licenciamiento internacional de patentesque compromete recursos humanos y económicos en la monetización de innovaciones. También está el caso de BioBricksfundation[10], una ONG fundada en 2006 por los científicos e ingenieros que reconocieron que la biología sintética tiene el potencial para producir gran impacto sobre los seres humanos, animales y el planeta en general, y quisieron asegurarse de que este campo emergente servirá al interés público[11].

9Ver http://www.francebrevets.com/en; consultado el19/10/2015

10Ver http://biobricks.org/; consultado el 19/10/2015

11. Su misión es asegurar que la ingeniería de la biología se lleve a cabo de una manera abierta y ética en beneficio de todas las personas y el planeta, usando partes biológicas estandarizadas de libre disposición y accesible al público para crear soluciones a los problemas que enfrenta la humanidad.

Normas relativas a la colaboración en el nuevo Código Civil y Comercial argentino

Si bien los consorcios de colaboración existen desde hace bastante tiempo, la entrada en vigor del nuevo Código Civil y Comercial (CCCom) en nuestro país nos trae la oportunidad de analizar las posibles figuras y sus particularidades. Por la naturaleza y extensión del presente trabajo lo realizaremos de manera breve.

Hemos reiterado en diferentes pasajes la necesidad de flexibilidad en los procesos colaborativos abiertos. También mencionamos que ello no implica falta de formas o reglas: muy por el contrario, la libertad puede muchas veces asegurarse a través de reglas claras y previsibles que anticipen los cambios, incluso promoviéndolos, como vemos a continuación.

1. Agrupaciones de colaboración

Las agrupaciones de colaboración están reguladas en los art. 1453 y ss. del CCCom;se trata de simples organizaciones con la finalidad de facilitar o desarrollar determinadas fases de la actividad de sus miembros o de perfeccionar o incrementar el resultado de tales actividades. Carecen de fin de lucro. Las ventajas económicas que genere su actividad deben recaer directamente en el patrimonio de las partes agrupadas o consorciadas. Ello no implica que las entidades que formen parte de la colaboración no aporten fondos operativos para su funcionamiento. Algo importante de este formato es la gobernanza, pues la agrupación no puede ejercer funciones de dirección sobre la actividad de sus miembros[12], asegurando así flexibilidad para la toma de decisiones de cada uno de los colaboradores.

Si bien este formato tiene ventajas, no hay que desatender la posibilidad de incurrir en responsabilidad solidaria dentro de la agrupación: es un tema que debe analizarse en profundidad a la hora de elegir este formato colaborativo.

[12] V.art.1454 CCCom.

2. Consorcios de Cooperación

El art. 1470 reconoce al consorcio de cooperación cuando las partes establecen una organización común para facilitar, desarrollar, incrementar o concretar operaciones relacionadas con la actividad económica de sus miembros a fin de mejorar o acrecentar sus resultados. Su ámbito de acción es claramente empresarial, pero ello no impide su utilización en consorcios de ciencia colaborativa. Proyectos de gran envergadura pueden encontrar en este formato un vehículo eficaz para la complementación económica bajo una forma no societaria y con un esquema organizacional y de dirección simplificado y con buen grado de flexibilidad.

Una diferencia con las agrupaciones de colaboración es la posibilidad de perseguir fin de lucro para el consorcio, ya no para los miembros participantes. Proyectos de larga duración pueden sentirse más cómodos con este formato, al evitar que las partes se vayan, ya que pueden razonablemente esperar que habrá una ganancia en un futuro mediato.

Otra diferencia importante radica en el tipo de responsabilidad de los consorcistas respecto de los terceros, ya que si bien se establece el régimen de la solidaridad como supletorio, se permite a las partes pactar libremente la proporción en que cada uno responderá por las obligaciones del consorcio (v. Art. 1477). Puede ser el factor clave a la hora de interesar partes para complementar acciones y esfuerzos en un marco de seguridad jurídica y patrimonial, especialmente con proyectos científicos de vanguardia.

Siguiendo ciertas particularidades de cada formato de colaboración, un elemento a tener en cuenta es el margen importante de libertad que poseen los miembros para perfilar contractualmente su organización y dinámica.

Los repositorios digitales. *Open Data*.

La ley 26.899 sobre repositorios digitales establece, en su artículo 1, que **l**os organismos e instituciones públicas que componen el SNCTI, y que reciben financiamiento del Estado nacional, deberán desarrollar repositorios digitales institucionales de acceso abierto, propios o compartidos, en los que se depositará la producción científico-tecnológica resultante del trabajo, formación y/o proyectos, financiados total o parcialmente con fondos públicos, de sus investigadores, tecnólogos, docentes, becarios de posdoctorado y estudiantes de maestría y doctorado. El art. 1 prevé además que dicha producción científico-tecnológica abarcará al conjunto de documentos (artículos de revistas, trabajos técnico-científicos, tesis académicas, entre otros), que sean resultado de la realización de actividades de investigación.

El artículo 2 de la ley dispone que los organismos e instituciones públicas comprendidos en el artículo 1 deberán establecer políticas para el acceso público a datos primarios de investigación a través de repositorios digitales institucionales de acceso abierto o portales de sistemas nacionales de grandes instrumentos y bases de datos, así como también políticas institucionales para su gestión y preservación a largo plazo.

De acuerdo con el artículo 5 de la ley, los investigadores, tecnólogos, docentes, becarios de posdoctorado y estudiantes de maestría y doctorado cuya actividad de investigación sea financiada con fondos públicos, deberán depositar o autorizar expresamente el depósito de una copia de la versión final de su producción científico-tecnológica publicada o aceptada para publicación y/o que haya atravesado un proceso de aprobación por una autoridad competente o con jurisdicción en la materia, en los repositorios digitales de acceso abierto de sus instituciones, en un plazo no mayor a los seis (6) meses desde la fecha de su publicación oficial o de su aprobación.

La ley 26.899 se inscribe en el movimiento *open data* o de datos abiertos, que propugna una utilización abierta y compartida de los datos científicos. La idea subyacente al movimiento es que los datos sobre ciencia y tecnología deberían ser compartidos en forma libre, sin que el acceso a ellos se vea impedido por derechos de autor o de patentes, sobre todo en la época actual, en la que las redes digitales facilitan enormemente el acceso a los datos.

El objetivo del movimiento de datos abiertos sería impedir, por ejemplo, una situación en la que un científico divulgue datos en un trabajo de investigación, los que luego podrían ser apropiados por particulares que ejercerían derechos exclusivos e impedirían el acceso a ellos. El movimiento trata de asegurarse de que un dato inicialmente puesto a disposición del público en forma abierta, siga estando

accesible para toda la comunidad.

De acuerdo con el Open Data Handbook "*los datos abiertos son datos que pueden ser utilizados, reutilizados y redistribuidos libremente por cualquier persona, y que se encuentran sujetos, cuando más, al requerimiento de atribución y de compartirse de la misma manera en que aparecen.*"

Según Open Data Handbook las principales características de los datos abiertos son:

Disponibilidad y acceso. La información debe estar disponible como un todo y a un costo razonable de reproducción, preferiblemente descargándola de internet. Además, la información debe estar disponible en una forma conveniente y modificable.

Reutilización y redistribución. Los datos deben ser provistos bajo términos que permitan reutilizarlos y redistribuirlos, e incluso integrarlos con otros conjuntos de datos.

Participación universal. Todos deben poder utilizar, reutilizar y redistribuir la información. No debe haber discriminación alguna en términos de esfuerzo, personas o grupos. No son permitidas las restricciones "no comerciales" que prevendrían el uso comercial de los datos o las restricciones de uso para ciertos propósitos (por ejemplo sólo para educación).[13]

[13] http://opendatahandbook.org/guide/es/what-is-open-data/. El Open Data Handbook (Manual de Datos Abiertos) analiza los aspectos legales, sociales y técnicos de los datos abiertos. El manual puede ser usado por cualquier persona, pero está especialmente destinado para aquellos que quieran lograr un mayor acceso a los datos. El Manual analiza por qué conviene migrar hacia un esquema de datos abiertos, qué es el movimiento de datos abiertos, cómo 'abrir' los datos y fue creado por una red mundial de colaboradores.

El caso de los Fablabs

La creación de los FabLabs o Laboratorios de Fabricación Digital se inscribe en un cambio de paradigma en las tecnologías y modos de producción; más precisamente, surgen en un contexto en el cual se le demanda a las industrias manufactureras unacreciente diferenciación de sus productos. Asimismo, la relevancia de las actividades de base tecnológica digital son cada vez más pronunciadas, y es creciente la vinculación de los productos a valores de sustentabilidad social, ecológica y cultural.

Las herramientas de fabricación digital como el modelado 3D, y su pasaje a objetos físicos a través de la impresión 3D, el corte láser, el routeado, entre otras herramientas, abre nuevos campos para la I+D+i, abaratando los costos para las empresas, y tornando más accesibles las herramientas para el prototipado rápido y el desarrollo de nuevos productos. Estas tecnologías facilitan la innovación colaborativa y abierta.

En las economías industriales avanzadas la inversión en bienes intangibles, como los recursos humanos, las bases de datos, los procesos y las nuevas tecnologías supera la inversión en activos materiales como edificios y maquinaria, y cada vez amplía más su ventaja. De hecho, en un estudio del Ministerio de Trabajo de Estados Unidos se expresóque el "*65% de los actuales estudiantes escolares trabajarán en puestos de trabajo que aún no han sido inventados*".

En este marco, la revolución informática está dando lugar a una nueva revolución industrial, tal como lo desarrolla Chris Anderson (2012) en su libre 'Makers, The New Industrial Revolution'. Allí sostiene (Anderson 2012: pp. 17-18): "*En la última década, descubrimos nuevas maneras de crear, inventar y trabajar juntos en la Web. En los próximos diez años, aplicaremos esas lecciones al mundo real. Este libro es sobre los próximos diez años. Con lo maravillosa que es la Web, no tiene punto de comparación con el mundo real. Ni por su tamaño económico (el comercio digital representa menos del 10% del total), ni por su importancia en nuestras vidas. La revolución digital se ha limitado principalmente a nuestras pantallas. Por supuesto que amamos las pantallas de nuestras notebooks, TV o celulares; pero vivimos en casas, manejamos autos y trabajamos en oficinas. Estamos rodeados por bienes físicos y la mayoría de ellos son producto de una economía industrial que durante el siglo pasado se transformó de todas las maneras posibles excepto una. A diferencia de la Web, no se abrió para todos. Los conocimientos específicos, el equipamiento y los costos de producción a gran escala, mantuvieron a la*

producción industrial en el terreno de las grandes empresas y los profesionales. Eso está a punto de cambiar." Es aquí donde las nuevas estrategias de generación de conocimiento comienzan a tener un rol central, en tanto posibilitan la fabricación innovadora de productos físicos, en ambientes que facilitan la colaboración abierta y la transferencia.

La experiencia de FabLabs y la innovación abierta

En el marco de las tendencias que plantea Chris Andersondiferentes actores de la sociedad civil e instituciones educativas han comenzado a experimentar generando nuevos espacios que favorecen la creatividad, la experimentación con nuevas tecnologías y la democratización del conocimiento. En general se apoyan en herramientas de fabricación digital, *software open source*, electrónica abierta y nuevas formas de interacción entre diseñadores, ingenieros, científicos, artistas, emprendedores y ciudadanos en general. Algunos de estos espacios como los fablabs se enfocan en la fabricación digital y el diseño, otros como los *makerspaces* y *hackerspaces* se encuentran más orientados a la experimentación con electrónica, artesanías y *software* abierto. Todos ellos se alimentan de la diversidad y la espontaneidad del diálogo entre diferentes saberes, el aprendizaje en la interacción, el poder de las redes sociales y la ausencia de divisiones estancas entre disciplinas. Como resultado, los laboratorios abiertos constituyen auténticas comunidades de práctica que aceleran de forma exponencial la producción de conocimiento científico y tecnológico. Al mismo tiempo son lugares propicios para idear e impulsar nuevos emprendimientos. Permiten abordar problemas a través de soluciones prácticas, prototipando productos e ideas en pocos días u horas y acercan a la comunidad a la producción de conocimiento.

En conjunto, estos laboratorios están abriendo posibilidades creativas para experimentar con nuevos roles profesionales y sociales, tanto como con nuevas trayectorias tecnológicas (incluyendo cambios en las formas de producción, intercambio de bienes, modelos de negocios, y nuevas prácticas artísticas y culturales). La producción científica no ha sido ajena a este movimiento y nuevas formas de ciencia abierta existentes en el país y en el mundo utilizan algunas de las tecnologías y metodologías desarrolladas en los laboratorios abiertos.

Desde hace algunos años las empresas, diversos estamentos de gobierno y universidades han comenzado a tomar nota de la potencialidad de estos espacios. Grandes empresas como Airbus, Air Liquide y Fiat Brasil han comenzado a desarrollar sus propios fablabs. En EE.UU. la Casa Blanca ha promovido su propia feria *maker* y en Brasilel Congreso Nacional creó su propio hackalab, el LaboratórioRáquer. En Argentina existen alrededor de diez laboratorios abiertos entre fablabs,

makerspaces y *hackerspaces*[14]. Universidades como la Universidad Nacional de Lanús ya disponen de su fablab, mientras que la Universidad Nacional Arturo Jauretche (UNAJ) está creando su propio laboratorio y una red de fablabs universitarios para América Latina.

En paralelo, otras grandes empresas como Apple suelen contratar artistas para incentivar las capacidades creativas. Cuando los artistas llevan al límite la tecnología permiten pensar nuevos desarrollos, artefactos, soluciones y productos.

A partir de estas tendencias, los FabLabs constituyen espacios que facilitan e incentivan la experimentación y la colaboración multidisciplinaria, al mismo tiempo que constituyen espacios abiertos hacia la comunidad que pueden dar lugar a emprendimientos de diferente tipo.

En la Argentina, este movimiento crece de manera constante: fabricantes de impresoras 3D, hobbistas dela impresión 3D y FabLabs crecen y congregan cada vez más interesados.

En el presente apartado se analizan diferentes FabLabs en el área Metropolitana. También se incluyeron experiencias de innovación abierta (como el Centro de Servicios de ADIMRA), que aunque no se defina como un 'FabLab' tiene muchas de sus características. Para el análisis se tomaron los siguientes aspectos o dimensiones:

- Motivación y Objetivos
- Equipo de trabajo y capacidades
- Modelo de toma de decisiones
- Problemáticas abordadas
- Acciones, colaboración y redes
- Financiamiento y Recursos

Se detalla a continuación el análisis de los siguientes casos: Centro de Servicios ADIMRA, el CMD Laby NETI (que corresponde a la sigla No está todo inventado).

Centro de Servicios ADIMRA

- Motivación y Objetivos

[14] No hay diferencias sustanciales entre los Fab Labs, los Hackerspaces y los Makerspaces. Básicamente son formas diferentes de denominar al mismo tipo de espacio colaborativo en dónde se utilizan nuevas tecnologías abiertas y transversales. La denominación Fab Lab está más asociada al primer Lab de este tipo fundado en el MIT.

Durante varios años ADIMRA intentó, en forma infructuosa, formar parte del impulso y dirección de un Centro de Desarrollo Tecnológico en conjunto con la Facultad de Ingeniería de la UBA y el Ministerio de Desarrollo Económico del Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires (GCBA). Este Centro, denominado 'Centro de Ingeniería, Desarrollo e Innovación' (CIDIDI) iba a estarlocalizado en el Centro Metropolitano de Diseño, en Barracas. El CIDIDI llegó a tener espacio físico, y varios laboratorios (de prototipado rápido, modelado 3D y maquinado), como también varios equipos y máquinas instalados (dos microscopios de barrido electrónico, una impresora 3D Dimension de Stratasys, unaredde computadoras, un torno y una fresa CNC y un monta carga para 3 toneladas).

El lugar estaba situado en forma estratégica a sólo 200 metros del Partido de Lanús, por lo que podría haberse constituido en un centro de referencia y uso diario para la gran cantidad de empresas metalúrgicas situadas en el sur del Gran Buenos Aires, como también para el resto de las empresas metalúrgicas del Área Metropolitana de Buenos Aires.

El Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires(GCBA) aportaría el espacio y parte de la infraestructura, la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires (FIUBA) el *know-how* técnico y la capacidad de investigación y desarrollo y ADIMRA el acceso a las empresas. Sin embargo, la falta de coordinación entre la FIUBA y el GCBA, sumado a un liderazgo del Centro poco orientado a la interacción efectiva con las empresas, transformó a este Centro Tecnológico en un Laboratorio de Investigación tradicional, con proyectos de investigación básica. Esto llevó a los dirigentes de ADIMRA a tomar la decisión de conformar su propio Centro de Servicios y Desarrollo Tecnológico en su edificio central, en el Barrio de Congreso.

Para ello, los dirigentes de ADIMRA y su Director de Tecnología, el Ing. Julio Bermant, comenzaron a tener entrevistas con diferentes referentes de Centros Tecnológicos en Argentina, como también realizaron viajes al exterior para conocer el funcionamiento de estos Centros en Italia, el país Vasco y Barcelona.

Se tomó contacto con el Centro Tecnológico José Censabella de Rosario y el Centro Tecnológico de Arteaga de Córdoba[15], que forman parte de la red de ADIMRA, tanto como con los referentes de los Centros del INTI de Mecánica y Diseño Industrial.

Estas entrevistas y viajes permitieron constatar la relevancia de los Centros Tecnológicos para el desarrollo de las empresas, en tanto constituyen una herramienta fundamental para asistirlas e impulsar mejoras e innovaciones tecnológicas. En estos Centros se brindan servicios, se transfiere conocimiento,

[15] Perteneciente a la Cámara de Industriales Metalúrgicos y de Componentes de Córdoba.

y se sistematizan buenas prácticas que se ponen a disposición, mayormente de forma abierta y colaborativa (dependiendo de los modelos específicos adoptados).

De este modo, a través de un relevante esfuerzo económico propio, en conjunto con el Gobierno Nacional (fundamentalmente el Mincyt) ADIMRA instaló su propio Centro de Servicios con foco en el prototipado rápido. También se instaló una sala de capacitación, dándole fundamental importancia a la transferencia tecnológica.

- Equipo de trabajo y capacidades

Se conformó el equipo de trabajo con jóvenes ingenieros especialmente contratados para trabajar en el Centro de Servicios, al cual también se sumaron ingenieros que venían trabajando en la Unidad de Vinculación Tecnológica de ADIMRA.

Las capacidades desarrolladas son la ingeniería inversa y el diseño y desarrollo de prototipos, centrados en el uso de la fabricación digital. Asimismo se lleva a cabo la verificación dimensional de piezas y productos con el escáner 3D que posee el Centro. Esta tarea se lleva a cabo fundamentalmente como control de calidad de las piezas y productos. También se cuenta con programas de simulación.

En definitiva, se busca que el equipo de ingenieros mecánicos pueda brindar servicios de alto valor agregado a las empresas, para facilitar la mejora o desarrollo de productos o procesos.

- Modelo de toma de decisiones

Se reciben a todas las empresas metalúrgicas interesadas en llevar a cabo desarrollos, pero se toman sólo los proyectos que implican un esfuerzo de ingeniería o una actividad de prototipado. Todo proyecto que implica una producción en serie es dejado de lado, ya que el objeto del servicio es promover las capacidades de I+D+i de las empresas.

El Centro depende de la Dirección de Tecnología de ADIMRA, por lo que sus decisiones son centralizadas.

- Acciones, colaboración y redes

El centro colabora activamente con el INTI Mecánica y el INTI Diseño, y con universidades como la Universidad Nacional de San Martín (UNSAM) y la UNAJ.

Su objetivo principal es transferir conocimiento a las empresas del sector y así mejorar su productividad y competitividad. Hasta ahora se han acercado desde empresas que solicitan servicios muy simples

hasta aquellas interesadas en incorporar nuevas tecnologías en sus procesos productivos (para ello se capacita a las personas de las empresas sobre cómo usar estas tecnologías).

Algunas acciones realizadas en el Centro son:

- Soluciones a medida
- Diseñoorientado a procesos.
- Prototipado y escaneo. Por ejemplo, se han generado modelos de fundición (es decir una pieza con dimensión incrementada para luego poder fundirla).
- Diagnóstico en las empresas para mejorar su funcionamiento (en conjunto con el INTI) o procesos (por ejemplo, cuando hay problemas de producción, se usan técnicas de solución de problemas con Tecnología 3D)
- Asistencia en la mejora de tecnologías de gestión
- Formulación de proyectos

Se busca que las empresas vayan adoptando estas tecnologías '*in house*'. Por ello, el objetivo es transferirles el conocimiento para que desarrollen una capacidad instalada propia. Estas tecnologías disruptivas[16], como la fabricación digital, son mayormente de carácter abierto. Por ejemplo, hay una versión gratuita de inspección del *software* de modelado que las empresas pueden utilizar y esto facilita su incorporación como capacidad propia, especialmente entre las PyMEs. En el Centro ya se dictó una capacitación a una empresa sobre cómo usar este *software*.

Desde mediados de 2014 (cuando abrió el Centro) hasta mediados de 2015 se habían brindado50 servicios industriales y 8capacitaciones (cantidades que superaron ampliamente las expectativas inciales).

Asimismo, las empresas hicieron aportes para el armado del Centro de Servicios con ideas y sugerencias.

También se realizaron los siguientes proyectos:

1. 420 piezas de prototipado

2. 16 piezas de escaneo (en el marco de 15 proyectos).

3. 4servicios de control dimensional o de calidad.

[16]Adoptamos la definicón según la cual tecnología disruptiva es la que emerge como contraposición a una tecnología ya establecida y que pretende competir con esta.

El conocimiento generado en determinados proyectos se va documentando, y en determinadas situaciones se transmite como soluciones a otros proyectos. Asimismo, el *know-how* de las empresas ha servido para mejorar los servicios del centro.

Las empresas se acercan directamente al Centro o bien a través de otros Departamentos de ADIMRA. Por ejemplo, algunas empresas solicitan medidas antidumping de protección al Departamento de Comercio Exterior. Para evitar una postura pasiva de la empresa (en la que sólo recurre a la protección comercial provista por el Minsterio de Industria), se le sugiere aprovechar el tiempo en que su producto o servicio queda protegido para lograr innovar o bien aplicarle una mejora al producto (en paralelo se sigue la medida antidumping). De este modo, a nivel organizacional de la Cámara, se busca potenciar las relaciones y complementariedades entre los diferentes departamentos y sus respectivos servicios.

Las ventajas de estas tecnologías para el prototipado son claras. Por ejemplo, en lugar de fundir 6 modelos diferentes hasta llegar al deseado, con impresión 3D se logró un solo modelo. Esto implica menos tiempos y costos para la empresa.

Desde lo organizacional, se trabaja con una solicitud de orden de trabajo por parte de la empresa, que consta de fotos y planos. Si un conocimiento es confidencial, debe expresarse en un breve convenio de confidencialidad.

Los pasos son:

1ero. Orden de trabajo: ‘Solicitud de prototipado rápido’

2ndo: Evaluación de la pertinencia en el marco de los objetivos del Centro.

3ro Aceptación y realización del trabajo

Con respecto al equipamiento disponible, el Centro cuenta con un scanner de alta precisión. En Argentina hay sólo 12 de su tipo (de este total, 8 son de la empresa Volkswagen).

Aparte de la impresora 3D Dimension último modelo con la que se cuenta, próximamente se incorporará una prusa 3D (Rep Rap). Se hará un taller para armarla, y se asesorará a las empresas sobre cómo ellas mismas pueden armar impresoras ‘open source’. También se empezará a trabajar con otros materiales con la tecnología de la fabricación digital, tales como arenas, metales y cerámicas.

Se hizo un relacionamiento con otras divisiones regionales de ADIMRA, que brindan servicios similares, para generar aprendizajes en conjunto.

A partir de dicho relacionamiento, se pudo detectar que la incorporación de nuevas tecnologías es una necesidad entre las empresas metalúrgicas.

Con respecto a la documentación y la lógica 'abierta' del Centro, se están documentando los trabajos con fotos, una descripción de los pasos de los proyectos, un detalle del manual de diseño y de buenas prácticas, así como también un detalle de consejos de diseño.

Se busca que estos conocimientos estén disponibles para las empresas, y que éstas tengan en el Centro el espacio ideal para aprenderlas y adoptarlas por medio de la asistencia y capacitación.

Por ejemplo, en un trabajo reciente, una operadora ferroviaria solicitó escanear y reconstruir una pieza. El escaneo duró un día, y luego la reconstrucción duró 10 días de trabajo en el Centro. Una vez finalizado este trabajo de reconstrucción se procedió a transferirle a la empresa la nube de puntos desarrollada con el programa 3D para que ella misma pueda procesar la imagen y continuar trabajando con la mejora de la pieza.

Este proceso ha sido exitoso, a tal punto que ADIMRA está conformando un nuevo Centro Tecnológico en Florencio Varela que tiene un financiamiento CENTEC del FONTAR. Allí se trabajará en las siguientes áreas: forja, fundición y seguridad electrónica funcional. Se están comprando equipos y se dispone de un espacio de 800 m2 en un predio de 2500 m2.

- Financiamiento y Recursos

ADIMRA es una cámara empresarial que brinda en forma gratuita servicios a sus socios, ya que éstos financian a la cámara con un aporte mensual del 1% de su masa salarial. De este modo, los servicios son gratuitos para los miembros o socios.

De todos modos, el rápido crecimiento experimentado por este Centro está llevando a considerar la posibilidad de cobrar determinado tipo de trabajos, para poder priorizar, fortalecer el compromiso de la empresa demandante y consolidar financieramente el Centro.

CMD Lab

- Motivación y Objetivos

El CMDlab es el laboratorio de fabricación digital de la Ciudad ubicado en el Centro Metropolitano de Diseño (CMD). El objetivo de esta iniciativa es democratizar el acceso a la fabricación digital y a las nuevas tecnologías de diseño, proponiendo una modalidad de trabajo colaborativa y en red, ofreciendo un ambiente favorable para la vinculación, el desarrollo integral de capacidades tecnológicas y la innovación.

Es impulsado en forma conjunta por la Cámara de Fabricantes de Muebles, Tapicería y Afines (CAFYDMA), el CMD y la Dirección General de Ciencia y Tecnología del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires.

La Dirección General de Ciencia y Tecnología de la Ciudad impulsa la vinculación entre los sectores público e industrial con las instituciones tecnológicas y de investigación y desarrollo. De este modo, busca articular esfuerzos y consensuar objetivos para un funcionamiento integral y colaborativo del sistema local de innovación.

La CAFYDMAtiene por objetivo la promoción y desarrollo de sus asociados así como de todas las actividades industriales relativas a la industria del mueble. Brinda acompañamiento a sus asociados y representación frente al Estado Nacional, Provincial y Municipal como también frente a otras instituciones que tienen relación con el desarrollo de sus negocios.

El Centro Metropolitano de Diseño (CMD) es una entidad del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires fundado hace 13 años cuyo objeto es impulsar la incorporación del diseño a las empresas y organizaciones sociales, con el objeto de generar más trabajo y una mejor calidad de vida. El CMD trabaja con cuatro ejes estratégicos: emprendedorismo, diseño en empresas, internacionalización e investigación y difusión. Para cumplir estos objetivos, entre otras actividades, se pone a disposición de algunas ONGs o Cámaras Empresariales para que dicten cursos de capacitación en oficios y desarrollo de negocios a los vecinos del sur de la Ciudad o de otras partes de la Ciudad y del Gran Buenos Aires (entre otros se realizan cursos de capacitación y formación en oficios vinculados a la industria textil, indumentaria, muebles y accesorios, como también diseño y negocios, robótica y fabricación digital en el CMD Lab).

El CMD Lab, al ser fundado, buscó tener como referencia los estándares de la Red Internacional FabLab. De hecho, entre su grupo fundador se encontraban Ingenieros y arquitectos que tuvieron la experiencia de participar en FabLabs en otros lugares del mundo (principalmente en Londres, Barcelona, Lima y Milán). Desde la óptica del CMD Lab, la fabricación digital refiere a la fabricación material de objetos mediante el uso de computadoras y dispositivos digitales automatizados. También se concibe que junto a la robótica, la inteligencia artificial, la bio y la nanotecnología, la fabricación

digital es una tecnología exponencial con un alto impacto, que crecientemente se va introduciendo en la industria, en el campo del arte, del diseño y de la investigación y desarrollo. Los referentes del CMD Lab señalan que la fabricación digital es de suma utilidad para realizar prototipos y productos únicos, sobre todo en bajas escalas de producción generadaspor demandas específicas que requieren un alto nivel de precisión. Asimismo, desde el CMD Lab se busca facilitar la interacción entre diferentes disciplinas, y la I+D en diferentes oficios e industrias como por ejemplo, el diseño y la fabricación de muebles, de indumentaria, la industria automotriz, la metalurgia, la construcción, entre otras. Así como también se busca acelerar y optimizar los procesos de I+D+i y diseño. De modo más experimental, el CMD Lab está llevando a cabo desarrollos en el campo médico (prótesis) y actualmente tiene una propuesta de un investigador de la Facultad de Farmacia y Bioquímica de la UBA (del área de microbiología) para empezar a articular biotecnología e impresión 3D. Más específicamente se buscará explorar la posibilidad de modelar macromoléculas manipulables.

En algún sentido, la historia del CMD Lab tiene similitudes al Centro de Servicios de ADIMRA, en tanto su creación se explica, en parte, por el fallido intento de poner en funcionamiento al CIDIDI. El CIDIDI, hacia mediados del 2012, ocupaba importantes espacios físicos en el CMD pero su utilización era ínfima. En realidad sólo los investigadores de la FIUBA – que iban a realizar investigación básica – utilizaban los microscopios electrónicos de barrido una vez por semana. El laboratorio de prototipado rápido y la redde computadoras prácticamente no tenían uso. En ese marco comenzó a surgir un creciente conflicto entre la conducción de la FIUBA y la de la Subsecretaría de Economía Creativa, dependiente del Ministerio de Desarrollo Económico (MDE) del GCBA, organismo con el cuál la FIUBA había firmado el convenio que dio nacimiento al CIDIDI. De este modo, sin romper la relación con la FIUBA, desde el MDE se entabla una relación con CAFYDMA, que ya tenía su sede en el CMD, donde brindaba una gran cantidad de cursos en oficios, financiados por el Ministerio de Trabajo de la Nación.

Es en este marco que el MDE en conjunto con CAFYDMA decide llevar a cabo un emprendimiento público-privado que da nacimiento al CMD Lab. El CMD Lab comienza a conformarse en Diciembre de 2012, pero es a mediados del 2013 cuando empieza a desarrollar actividades con más intensidad. El convenio que da nacimiento formal al CMD Lab se firma a fines de 2013, y participa en el mismo UBATEC S.A. como unidad de vinculación tecnológicaque administrará los fondos que se generasen en el CMD Lab.

- Equipo de trabajo y capacidades

El equipo de trabajo fue variando a lo largo del tiempo. En los inicios del CMD Lab, el grupo fundador estuvo formado porun ingeniero y un arquitecto argentino, y un arquitecto y una arquitecta italiana. Los cuatro, como grupo, habían trabajado y colaborado en FabLabs de diferentes lugares del mundo. Traían la experiencia de un modo de crear e innovar muy novedoso, tanto por la tecnología (de fabricación digital) como por la dinámica colaborativa que proponían, que en Argentina aún no se había visto o experimentado.

Este grupo inicial comenzó a poner a punto el laboratorio, y a trabajar en proyectos, pero rápidamente comenzaron conflictos en su interior, que imposibilitaron seguir adelante con este grupo inicial. No había un líder reconocido y se hicieron intentos de mediar entre los miembros del grupo para recuperar cierta organicidad, pero esto no fue posible. De este modo, desde el grupo de Coordinación del CMD Lab (que luego se formalizaría en el 'Comité de Coordinación' del CMD Lab) se tomó la determinación de nombrar a un Coordinador del CMD Lab, en este caso, el Ingeniero Industrial José Huidobro (esto sucedió a mediados de 2013). Huidobro continuó con su rol hasta principios de 2014, cuando privilegió su emprendimiento personal, también un FabLab, denominado FabLab Buenos Aires, por lo que abandonó su rol de Coordinador.

A partir de allí, hubo un período de un año aproximadamente donde no se nombró un nuevo Coordinador, y ese rol fue ejercido de hecho, de manera tripartita, por los representantes de CAFyDMA, la Dirección General de Ciencia yTécnica y el CMD, en el Comité de Coordinación del CMD Lab. Este fue un período sumamente dinámico donde se comenzaron a generar muchos proyectos y se organizaron gran cantidad de capacitaciones.

- Modelo de toma de decisiones

La toma de decisiones fue variando a lo largo del tiempo, pendulando entre una dinámica más colaborativa y colegiada, a otra más vertical y jerárquica.

La época de esplendor del CMD Lab (2013 y 2014) estuvo caracterizada por una toma de decisiones colegiada entre la Gerenta del CMD, el Director Ejecutivo de CAFyDMA y el Gerente de Planeamiento de la Dirección General de CyT del GCBA. Esta estructura y sistema de toma de decisiones permitía que las demandas llegasen rápidamente al CMD Lab yque fuesenevaluadas y abordadas. Al mismo tiempo, se incentivaban las colaboraciones para proyectos de I+D (es en ese período que se llevó a cabo el proyecto de impresión de un maxilar, que permitió reducir el tiempo de la cirugía de maxilar hasta en un 40%, entre otros proyectos de impacto económico, social y profesional –como el plano háptico para no videntes–o la *handbike* para personas con movilidad reducida-).

Durante parte del 2014 existió una presión para cambiar la orientación estratégica del CMD Lab por parte de la Jefatura de Gabinete de la Subsecretaría de Economía Creativa del Ministerio de Desarrollo Económico (área del GCBA de donde dependía el CMD Lab), que consistía en priorizar acciones de impacto mediático a través de la participación en eventos o difusión en redes. De este modo, se comenzó a dejar de priorizar los proyectos de I+D que en general requieren más recursos y tiempo para su implementación.

En este marco se priorizaron proyectos como el de la Guitarra impresa en 3D para el Festival Lollapalooza, o muestras en eventos masivos (acciones que se reducían a una difusión de las nuevas tecnologías).

Si bien el trabajo en proyectos de I+D con impacto no se contradice con acciones de difusión, se exigió que el staff se dedique prácticamente en forma exclusiva a la participación en este tipo de eventos.

Coincidentemente con este cambio de orientación estratégica cambió la forma de tomar decisiones. A principios de 2015 se disolvió el Comité de Coordinación, y con ello el carácter asociativo público-privado del emprendimiento, para pasar a ser parte de un área de Gobierno (la Gerencia de Implementación de la Dirección General de CyT del GCBA).

Este cambio diluyó el carácter de FabLab del CMD Lab y desincentivó las acciones colaborativas a su interior y entre el CMD Lab con otros actores y redes.

En 2016, con la entrada de un nuevo Director General de Ciencia y Tecnología, parece restituirse la dinámica colaborativa y colegiada desarrollada durante 2013 y el 2014.

- Problemáticasabordadas

Las problemáticas abordadas son diversas, y provienen de demandas desde el propio gobierno de la Ciudad de Buenos Aires (especialmente de las interacciones de la Mesa de Innovación, donde confluyen proyectos de diferentes Ministerios).

También se han acercado profesionales y empresas en la búsqueda de innovar en sus prácticas y procesos.

Finalmente cabe destacar la demanda social, vinculada con la inclusión social y de personas con discapacidad.

Algunos de los proyectos desarrollados en el CMD Lab han sido en el campo de las prótesis con la participación de traumatólogos (prótesis de pie y mano) y odontólogos (prototipo maxilar); soluciones para la inclusión de personas con discapacidad (plano háptico[17]) y otros proyectos como el desarrollo de una bomba de vacío (producto médico); matrices para implantes a medida; tableros aglomerados a partir de residuos forestales; casco empleado en proceso de rehabilitación; zapatos de seguridad; entre otros proyectos.

En todos estos proyectos se interactúa con los interesados buscando soluciones prácticas que aporten innovación.

- Acciones, colaboración y redes

El CMD Lab está organizado en cuatro tipo de acciones principales: las capacitaciones, las membresías, los proyectos especiales y las alianzas estratégicas. El siguientecuadro resume algunosejemplosencadamodalidad:

Capacitaciones

- Modelación en Rhinoceros + Grasshoper I y II
- Modelado en Blender
- Impresión 3D
- Experimentación con Materiales
- Robótica con Arduino
- Operario de Router
- SolidWorks
- AutoCAD 2D, 3D
- 3D Estudio Max
- Principio de gestión e incorporación del diseño en la producción PyME

Membrecías

- Estudiantes
- Profesionales
- Instituciones Educativas
- PyMEs

Proyectos Especiales

- Plano Háptico
- Prototipo Maxilar
- Desarrollo de órtesis
- Matrices de Longboard
- Guías para telar
- Frontoluz
- Bombas de vacío
- Matrices para implantes a medida
- Tableros aglomerados a partir de residuos forestales
- Casco empleado en proceso de rehabilitación
- Zapatos de seguridad

Alianzas Estratégicas

- COPIDIS (Agenda de innovación: planos hápticos, aplicaciones para no videntes en semáforos, prótesis, obras de arte para ciegos, etc.)
- Centro CAO: docentes para capacitaciones
- Polos Productivos de FAIMA en todo el país (transferencia del Modelo CMD Lab)
- CIAPAT
- Laboratorio Abierto (GCBA).

[17]Maquetas táctiles para personas con discapacidades visuales o perceptivas.

Las capacitaciones se han llevado a cabo con el aporte de docentes del Centro CAO de la Facultad de Arquitectura y Diseño de la UBA. Este aporte ha sido central, en tanto estos docentes son altamente calificados, por lo que los cursos han sido un éxito y se han multiplicado.

A continuación se indica la cantidad de alumnos que asistió alos cursos gratuitos:

- 128 alumnos en 2013
- 471 alumnos en 2014
- 399 de enero a septiembre de 2015
- Total: 998

La demanda por estos cursos es creciente en tanto la formación en programas de modelado e impresión 3, robótica con Arduino u operario de Router – entre otros – constituyen 'nuevos oficios' cada vez más demandados por diferentes actividades económicas y productivas.

En el siguiente gráfico se representa el proceso Básico de Gestión de Proyectos Especiales

Se ha desarrollado una metodología para la formulación y presupuestación de estos proyectos, tanto como una serie de criterios para evaluar su pertinencia, que se detalla a continuación:

Criterios	Preguntas orientativas
Incorporación de Diseño	¿El proyecto incorpora diseño?
Investigación y Desarrollo e innovación	¿Conlleva actividades de I+D+i? ¿Pruebas de concepto? ¿Prototipos? ¿Desarrollo de nuevos productos? ¿Nuevos procesos?¿Nuevos materiales? ¿Ingeniería inversa?
Fabricación Digital	¿Utiliza herramientas de fabricación digital como modelado 3D, corte laser, Impresión 3D o routeado?
Impacto social	¿Soluciona algún problema de la comunidad? ¿mejora la calidad de vida de los ciudadanos?
Difusión de las nuevas tecnologías	¿Ayuda a reducir la 'brecha digital' a través de la transferencia de tecnología y conocimientos innovadores?
Uso de capacidad propias	¿Utiliza capacidades propias del CMD Lab?
Estrategia colaborativa	¿Implica la colaboración entre diferentes disciplinas y actores ?
Sustentabilidad del Lab	¿Permite el proyecto generar fondos para la sustentabilidad del Lab?

Asimismo, cabe destacar que actualmente se está en proceso de documentar los trabajos realizados (documentación técnica) para poner a disposición del público en general, a través de internet, los conocimientos desarrollados en forma abierta.

También se han establecido múltiples formas de colaboración con otras áreas de gobierno, y otros laboratorios. Por ejemplo, expertos de FabLab Argentina han brindado cursos, muchos proyectos han surgido como demandas de parte de Comisión para la Plena Participación e Inclusión de las Personas con Discapacidad (COPIDIS), por ejemplo, los planos hápticos, las aplicaciones para no videntes en semáforos, las prótesis, las obras de arte para ciegos, etc.

A través de CAFyDMA se viene analizando la posibilidad de construir laboratorios de fabricación digital en los diferentes polos productivos madereros y muebleros del país.

También se ha interactuado con el Laboratorio Abierto del GCBA en temas de electrónica, sensores y arduino.

- Financiamiento y Recursos

CAFyDMA ha sido un actor clave generandofinanciamiento del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social de la Nación, para solventar el costo de los honorarios de los profesores que dictaron cursos brindados en forma gratuita. Asimismo, con el aporte del MTSS se han comprado impresoras 3D y cortadoras laser.

El GCBA ha aportado el lugar y el financiamiento de los honorarios del Staff del CMD Lab.

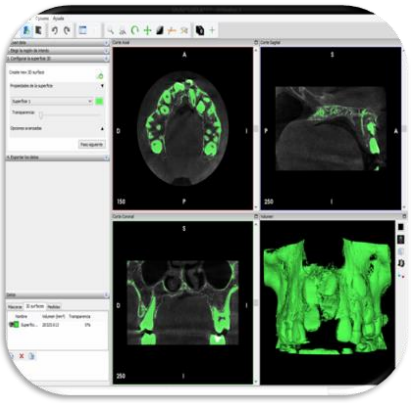
También se han generado recursos a partir de brindar capacitaciones aranceladas, la cuota por membresías y los ingresos por los proyectos especiales (hora de máquina y hora hombre por el servicio prestado en el marco de los proyectos).

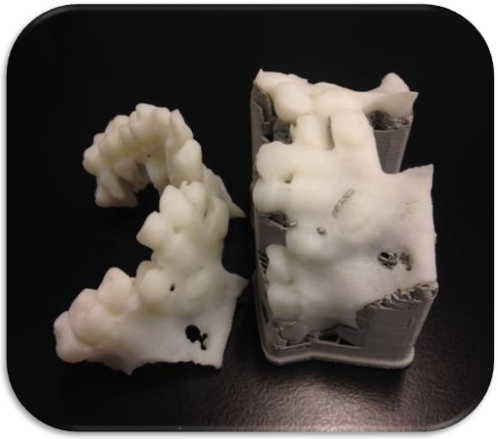
Anexo CMD Lab: Breve descripción y fotos de proyectos ejecutados o en proceso de ejecución

Proyectos especiales finalizados

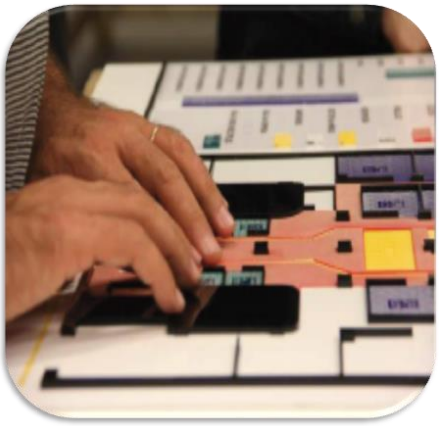
Accesorios para moda – BAF WEEK: Diseño y desarrollo de accesorios para vestidos de moda con impresiones en 3D y Cortes Láser.

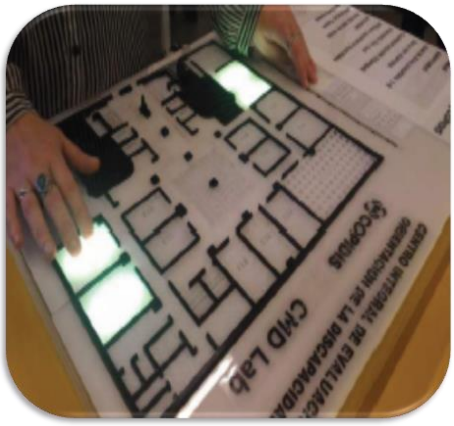
Impresión 3D de Maxilar para Cirugía: Análisis y procesamiento de imágenes en tomógrafo. Traducción al modelado 3D y prototipado con impresión 3D





Prototipos de Plano Háptico: Diseño, fabricación y montaje de un primer prototipo de plano háptico logrado en acrílico, combinando las tecnologías de fabricación digital. Se desarrolló un segundo prototipo que incorporó iluminación y sonido.





Guitarra impresa en 3D – Lollapalooza: Diseño y desarrollo de una guitarra empleando tecnologías de fabricación digital.

Casco empleado en proceso de rehabilitación: creación de un casco para proveer de mayor seguridad a un niño que nació sin brazos y tiene una prótesis en una pierna. Dicho elemento facilitará el proceso de adaptación a la prótesis, eliminando el riesgo por golpes y caídas.

Máquina de ensayo: Diseño y fabricación de una máquina de ensayo por impacto ("*dropweight test*").

Matrices y tablas de Longboard: Mecanizado de matrices utilizadas en el proceso de fabricación de las tablas de longboard, usadas para la práctica de deportes.

NETI

- Motivación y Objetivos

NETI (No está todo inventado) es un espacio *maker* y de co-working con taller de maquetado, impresión 3D y electrónica abierta donde se impulsa que emprendedores puedan pasar de una idea a un producto concreto. El equipo de expertos colabora con los emprendedores y *makers* a tal fin.

Impulsan fuertemente la cultura *maker* colaborativa y el emprendedorismo. Los guía la curiosidad y buscan impulsarla.

Buscan aplicar diferentes tecnologías para lograr la generación física de la innovación. Trabajan con 'Internet de las cosas'. Buscan 'ponerle átomos' a la innovación

Cuentan con un sistema de memebresías para el espacio de trabajo, como también un espacio de exhibición para emprendedores.

Brindan servicios de fabricación, eventos y desarrollo de *workshops*.

Desde el punto de vista estratégico buscan posicionarse como referentes regionales en diseño, ingeniería e innovación.

- Equipo de trabajo y capacidades

Han conformado un equipo interdisciplinario. Alejandro Reppeto, ingeniero informático, tiene un fuerte rol de liderazgo, Mara Provenzano trabaja impulsando la comunidad 'NETI'; YaninaGuerzovich aporta aspectos relativos al diseño, mientras que Fernando Daguano organiza los talleres y la relación de este *makerspace* con el arte.

Han desarrollado capacidades para aplicar ingeniería y diseño industrial en soluciones tecnológicas concretas. Aplican de manera articulada e interdisciplinaria electrónica, *software* y diseño industrial.

La generación de comunidad es un aspecto central de sus actividades. Buscan ser un punto de encuentro de la comunidad maker a través de la Educación, eventos colaborativos, la incubación y aceleración de empresas.

- Modelo de toma de decisiones

No tienen un modelo de toma de decisiones definido en forma explícita, de todos modos, en base a lo indagado, Alejandro Reppeto diseña las estrategias a seguir y luego las consulta con el resto del equipo. Alejandro cumple el rol de gerentede la implementación de proyectos y realiza también el seguimiento

Cuentan con diferentes 'advisors' expertos en diferentes temáticas 'maker'.

- Problemáticas abordadas

Han realizado diferentes 'Netiatlones', las cuales son Jornadas de Diseño y Prototipado Colaborativo en torno a una temática. Se promueve la innovación, la introducción a nuevas tecnologías a partir de la exploración de oportunidades para el sector ligado a la temática elegida, tanto como el prototipado rápido de potenciales productos.

La dinámica consiste en proponer la temática y durante una jornada los participantes diseñan sus propias soluciones con ayuda de facilitadores expertos.

Se han realizado cuatro Netiatlones sobre:

- Nanotecnología
- Agro
- Consumosustentable
- Indumentariainteligente.

El Netiaton Nanotecnología consistió en una jornada de construcción colaborativa de productos utilizando materiales nano-tratados. El objetivo de la jornada era difundir las propiedades y capacidades de la nanotecnología y su integración con el diseño industrial.

El Netiatlon Agro estuvo focalizado en el desarrollo de nuevos productos para este sector. Esta jornada fue realizada en conjunto con la Municipalidad de Rivadavia, Provincia de Buenos Aires, y la organización Red de Innovación Social.

Netiatlon 'Matienzo' fue una jornada de construcción colaborativa de productos para fomentar el consumo sustentable. Bajo esta premisa se desarrolló una etapa de diseño colaborativo en línea que permitió focalizar los productos sobre huertas hidropónicas.

NetiatlonWearableTechnology se realizó en conjunto con Globant y se llevaron a cabo diferentes tipos de proyectos de innovadores. Se realizó un proceso de ideación y focalización en diseño de productos de indumentaria inteligente. Al final de la jornada se obtuvieron ocho prototipos funcionales, de los cuales dos están siendo incubados por NETI.

- Colaboración y redes

NETI cuenta con empresas auspiciantes: GAMA, Intek Electrónica, base 3 (gráfica), área 3, Trotek, Patagonia Lab.

También han desarrollado alianzas estratégicas con un conjunto de instituciones (con las que realiza actividades en conjunto) tales como: Singularity University, Politécnico de Milan, Alta ScuolaPolitecnica de Milano, FADU, Minka Banco de Redes, UTN FRBA, y Club Cultural Matienzo.

Habitualmente brindan servicios y desarrollan proyectos en conjunto con interesados.

Han desarrollado actividades con empresas de primera línea como Mondelez, Globant, Tenaris, Mashin (agencia de publicidad), y la Fundación Argentina de Nanotecnología.

- Financiamiento y recursos

Han aportado financiamiento propio ytambién han obtenido financiamiento de auspiciantes, de la ejecución de proyectos con aliados estratégicos, y de canjes con otras empresas.

Estudio de estrategias empresariales para el desarrollo

En este capítulo se exploran las estrategias empresariales existentes que se utilizan para la gestión del conocimiento como construcción de valor económico.

Antecedentes

La intensidad del cambio tecnológico, así como el incremento de la complejidad y la incertidumbre en los mercados a causa de un acortamiento en el ciclo de vida de los productos, del incremento en la movilidad de las personas y de la diseminación del conocimiento, han provocado que pocas empresas puedan innovar utilizando sólo sus recursos internos. En este aspecto, lo fundamental son los procesos que permiten generar e intercambiar el conocimiento dentro de las empresas y con otras organizaciones (oecd, 2005b). Así, encontramos la adopción de diversas estrategias que favorecen la colaboración, las cuales abarcan desde la concentración territorial de diversas entidades con características particulares que contribuyen a la creación de un entorno innovador hasta el desarrollo conjunto por iniciativa de las propias organizaciones.

Partiendo del concepto de Schumpeter (1934) de la "destrucción creativa", la innovación ha sido reconocida como una de las estrategias de competencia más efectiva en los negocios; de hecho, se considera como una estrategia vital no sólo para la construcción de ventajas competitivas, sino también para sostenerlas (Tidd, 2001). Las estrategias de innovación se pueden definir como la implementación exitosa de ideas creativas dentro de las organizaciones, que entregan valor a los clientes (Hurley y Hult, 1998).

Por otro lado, las pequeñas empresas utilizan prácticas de innovación abierta mediante la búsqueda de alianzas como la forma más eficaz de llevar a cabo actividades innovadoras de entrada y salida (Bianchi *et al*., 2012).

En este sentido, hay potencial para desarrollar un ciclo virtuoso de invención mediante la vinculación de entradas y salidas de las rutinas de transferencia de conocimiento (Caner *et al.*, 2014). El estudio de Bianchi sostiene que las relaciones entre las universidades y las empresas están involucradas en la etapa temprana de la producción de innovación y esta relación disminuye con el tiempo. Desde otro enfoque, la innovación abierta es más común en las últimas fases del proceso de innovación, sobre todo en la etapa de comercialización (Lee *et al.*, 2010).

Innovación en empresas: indicadores y estrategias

La apertura de las fronteras organizacionales para obtener ideas o generar mecanismos alternativos de salida al mercado permite identificar nuevos elementos en la gestión de la innovación. Existe una clara interdependencia entre las áreas de producción de una empresa y su proceso de innovación: sin innovación, la producción caerá rápidamente en la utilización de viejas tecnologías y la manufactura de productos desactualizados; por otro lado, la innovación por sí sola no produce ingresos, necesita de la producción para materializar el progreso (Wördenweber & Weissflog, 2005).

No podemos considerar la innovación como un planteamiento endógeno y estático porque la empresa es un espacio social que se relaciona permanentemente con el entorno. Existen situaciones en las que a la empresa le interesa explotar su conocimiento junto con el de las fuentes externas para poder innovar (Morcillo, 2006).

Adams, Bessant y Phelps (2006) realizaron una revisión de la bibliografía existente sobre indicadores y evaluaciones de gestión de la innovación, sobre la base de la cual generan un marco de referencia que se divide en siete categorías:

- entradas del sistema (personas, herramientas, recursos),
- gestión del conocimiento,
- estrategias de innovación,
- organización y cultura,
- gestión de carteras,
- gestión de proyectos,
- comercialización.

El objetivo es la obtención de un marco de referencia holístico que cubra el rango de actividades requeridas para convertir ideas en productos útiles y comercializables, que permita "evaluar las actividades de innovación [de una empresa], explorar la medida en que la organización es innovadora o si la innovación está completamente integrada, e identificar áreas de mejora" (op. cit.).

Por su parte, Saunila y Ukko (2012) afirman que no es suficiente con conocer el proceso de innovación sino encontrar las relaciones que existen con el desempeño del negocio, y que el propósito principal de este modelo es mostrar que el desarrollo de capacidades de innovación dentro de una empresa debe aparecer en las cuatro perspectivas de desempeño: financiera, clientes, procesos y personal.

Estrategias empresariales

Para abordar las estrategias de innovación abierta con las que cuentan las empresas resulta necesario realizarlo desde una perspectiva de beneficio para las mismas. Por lo tanto se dividen las estrategias en los factores de éxito, estructurados dentro del marco conceptual de innovación organizativa propuesto en la investigación de Crossan y Apayadin (2010).

El concepto de la inclusión de actores externos como contribuyentes en el desarrollo de un producto o servicio no es una idea novedosa. Sin embargo, es sólo en los últimos años que las empresas han considerado los beneficios del diseño abierto en el desarrollo de productos físicos (porque en el desarrollo de *software* se realiza hace algunos años) y, por otro lado, los investigadores están comenzando a desarrollar modelos de sistematización y explotación del conocimiento desarrollado en este paradigma.

La innovación abierta constituye una estrategia alternativa a la integración vertical que busca la creación de valor donde algunas empresas necesitan identificar conocimiento externo e incorporarlo, mientras que otras buscan mercados externos para sus innovaciones (West y Gallager, 2006). Estudios previos han demostrado que la cooperación entre empresas incrementa el potencial de conocimiento y reduce la duplicidad de esfuerzos (Teece, 1989); además, se sabe que las entidades que participan en diferentes tipos de alianzas son más innovadoras que aquellas que sólo se involucran en una clase de acuerdos por la variedad de conocimiento que se puede obtener a través de esta interacción (Powell, et al., 1999).

Estrategias de desarrollo colaborativo y el concepto de descentralización

La idea principal detrás de la descentralización en el desarrollo colaborativo es el concepto de *crowdsourcing*, entendido como la colaboración abierta distribuida, es decir, externalizar tareas que, tradicionalmente, realizaban empleados o contratistas, dejándolas a cargo de un grupo numeroso de personas o una comunidad, a través de una convocatoria abierta.

Este modelo produce resultados favorables para el desarrollador en una diversidad de formas, ya sea en la obtención acelerada de resultados, o resultados más innovadores e interesantes (Von Hippel, 2005).

En paralelo al desarrollo de estas ideas, en las empresas de desarrollo de productos altamente complejos como es el caso de los aviones comerciales, empujados por la necesidad de reducir el *lead time*

(duración entre la iniciación y ejecución de un proceso), surge la transición entre el desarrollo de la ingeniería tradicional, la ingeniería concurrente y la ingeniería colaborativa.

La ingeniería tradicional es el diseño de un producto a través de una implementación secuencial, a menudo referida como el enfoque *over-the-wall* (Boothroyd, 2007). La ingeniería concurrente tiene por objeto permitir una reducción de tiempos y costos, al coordinar de una manera multidisciplinar las habilidades de todas las ramas que contribuyen a la ingeniería de producto, y generar condiciones operativas de trabajo en paralelo (Pardessus, 2004). La ingeniería colaborativa es una nueva metodología que necesita nuevos procedimientos y nuevas herramientas del estilo PLM (*Product Lifecycle Management*). Las principales ventajas son la reducción adicional del tiempo de llegada al mercado, la validación virtual a través de técnicas de manufactura virtual y los beneficios derivados de la existencia de un equipo único, con una entrega única (Mas *et al.*, 2013). A continuación se detalla una tabla donde se exponen las características de cada tipología (op. cit.):

Característica	Ingeniería tradicional	Ingeniería concurrente	Ingeniería colaborativa
Marco de tiempo	Secuencial	Superpuesto	Compartido
Equipos de trabajo	No	Algunos	Único
Entregables	Dibujos	Maqueta digital	Maqueta digital interactiva
Foco	Diseño de producto	Reducción de tiempos	Cliente
Objetivo	Diseño funcional	Diseño para ensamblado	Manufactura virtual

El contexto Local

El plan ‘Argentina Innovadora 2020’ establece los lineamientos para los próximos años en materia de ciencia, tecnología e innovación, y engloba sectores prioritarios de la trama productiva argentina. Con él se aspira a dar continuidad al crecimiento y consolidación de estas áreas consideradas puntales estratégicos, a saber: agroindustria, ambiente y desarrollo sustentable, desarrollo social, energía, industria y salud.

La creciente integración de los mercados ha conllevado una mayor importancia de los intangibles en la actividad económica con la presencia de flujos de conocimiento, imprescindibles para dar respuesta a mayores complejidades de las demandas tecnológicas. Resultado del proceso de innovación, actualmente las bioeconomías, las nanotecnologías y las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) aumentan y transforman la creación y la aplicación económica del conocimiento (Villaseca y Torrent, 2008). Sin embargo, estos sectores necesitan insumos constantes de conocimiento, que permitan soportar una oferta atractiva de nuevos y mejores servicios, que sean competitivos a niveles mundiales y con su instauración en el mercado habiliten la creación de nuevos enfoques derivados de necesidades de mayor rendimiento.

Criterio de selección de los casos de estudio

La investigación se basa en una muestra de firmas en actividad, de capital nacional, que operan en diferentes sectores de innovación alineados a planes estratégicos y reconocidos por sus experiencias empresariales, localizadas en diferentes zonas del centro del país, pero con amplia llegada al territorio nacional.

En este documento, se ha optado por incluir empresas, la selección de las firmas fue sobre la base del aceeso disponible y, la capacidad de indagación en las mismas y se ha tenido en cuenta la heterogeneidad que caracteriza a los sectores de innovación (ciencia – tecnología), factores como el tamaño (PyMEs, consorcios, *spin- offs* (escisiones), ONGs y *start-ups*), la actividad innovadora (seleccionando firmas que fabricaran productos distintos) o la antigüedad (hay desde firmas que nacen en la década del ‘90 hasta otras con menos de un año de existencia).

La selección de los casos se realizó sobre la base de información referida a la actividad innovadora de las firmas, obtenida a través de expertos claves del sector, también en base a información recopilada a través de las páginas web de las firmas y a la disponibilidad de las mismas a ser entrevistadas. Este apartado aborda el objeto de estudio desde el punto de vista del sector productivo y la generación de productos hacia el mercado; es por esto que no sólo se tomaron los casos de firmas privadas sino núcleos desarrollados a través de la cooperación público-privada y desde las instituciones públicas.

Dada la relevancia potencial que tienen los sectores analizados para Argentina, la elección de firmas únicamente de capital nacional se justifica por el interés en explorar cuál es la situación de la industria nacional en vinculación con la relación cooperación-apropiación y las capacidades domésticas existentes.

La localización en diferentes territorios enriquece los recursos disponibles para la investigación, teniendo la zona central del país un mayor relevamiento dado que una mayor cantidad de firmas está localizada en dicha área.

El tipo de objeto tiene características marcadamente interrelacionadas y estratégicas, por lo cual se optó por entrevistas semiestructuradas y cuestionarios, siendo el primero el instrumento más adecuado para recabar información lo más detallada posible sobre comportamientos de las firmas.

En cuanto al muestreo, el desarrollo de la investigación pretende encontrar y relevar aquellos datos cuantitativos y cualitativos que permitan identificar y catalogar las operatorias de estrategia y el panorama tecnológico-productivo. Para cada unidad de análisis se estableció una entrevista en profundidad y se consideraron las innovaciones y las vinculaciones más relevantes para la investigación. No sólo hubo un enfoque sobre las innovaciones, sino también sobre elementos vinculantes que forman las estructuras estratégicas con mayor impacto sobre su red, el análisis sobre la generación de un producto-proyecto principal y la evaluación de la cartera de la empresa con varios proyectos diferenciales. Dichos proyectos tienen la característica de haber sido realizados con diferente grado de participación del sector público. Pueden estar en fase de realización, haber sido recientemente efectuados o ser parte de la trayectoria de la firma.

Metodología para abordar los casos

Habiendo revisado la literatura sobre la cuestión, se ha observado que la innovación abierta conforma un modelo definido por la interacción de un gran número de variables. El trabajo se concentra en el análisis de la influencia de aquellos factores relacionados con el uso de fuentes externas de conocimiento y de la capacidad de apropiación y gestión del conocimiento. También se busca desarrollar las características de los participantes en el establecimiento de los acuerdos de colaboración.

Sobre la base de las estrategias e indicadores de innovación abierta de las empresas, se desarrolló un modelo para ser utilizado en las entrevistas con el fin de registrar y sistematizar la información que proveyesen los entrevistados e introducirla dentro de un modelo de análisis.

El modelo se sintetiza en la siguiente matriz:

<u>Variables de innovación</u>

Indicadores de innovación	Impacto en los resultados (personal, procesos, clientes, financiero)	Nivel de apertura	Característica de apertura
Entradas del sistema (personas, herramientas, recursos)			
Gestión del conocimiento			
Estrategias de innovación			
Organización y cultura			
Gestión de carteras			
Gestión de proyectos			
Comercialización			

Sobre la base de los modelos y antecedentes analizados, y su contraste con el contexto local, se desarrollaron instrumentos para realizar entrevistas semiestructuradas.

Las entrevistas se realizaron a los titulares de las firmas, a los socios estratégicos, a los directores del área de I+D y a los referentes de los departamentos de comercialización y su duración aproximada fue de ntre 60 y 90 minutos, según la disponibilidad del entrevistado. El instrumento de recolección de datos consistió en una guía de preguntas focalizada en siete ejes:

- el perfil tecnológico-productivo de la firma,
- la cooperación público-privada para innovar,
- el uso de mecanismos de apropiación,
- y el impacto de la generación sobre la estrategia de apropiación,
- el seguimiento y control del procesos de innovación,
- la gestión de la propiedad intelectual,
- las vinculaciones formales y no formales con actores externos a la firma.

Se abordó la investigación de casos complementando con información existente en publicaciones, tanto en las páginas web de las empresas incluidas, como en artículos e infomación disponible en diferentes

medios. Para el análisis posterior se adoptó, como método, la comparación, no solamente entre casos empresariales sino también entre proyectos público-privados, para facilitar la generación de patrones y necesidades en base a las actividades de cooperación observadas.

De todas formas, se considera necesario compatibilizar el análisis realizado sobre los FabLabs con el estudio de casos de empresas, por lo que se proponen [cinco] campos de exploración, equivalentes a los explorados en el capítulo [3], y se detalla su correlación con los indicadores empresariales de gestión:

Campos de análisis FabLabs	Campos de análisis empresas	Indicadores de gestión
Motivación y Objetivos	Motivación y Objetivos	Misión, visión y estrategia
Equipo de trabajo y capacidades	Equipo de trabajo y capacidades	Estructura y sistemas
		Gestión de recursos
		Gestión del conocimiento
Modelo de toma de decisiones	Modelo de toma de decisiones	Toma de decisiones
		Cultura organizacional
Problemáticas abordadas	Negocios de la empresa	Estrategia de negocios
		Gestión de proyectos
		Gestión de carteras
Acciones, colaboración y redes	Acciones, colaboración y redes	Vinculaciones
		Gestión de la PI
		Vigilancia tecnológica
Financiamiento y Recursos	Sustentabilidad del negocio y generación de recursos	Comercialización
		Fuentes de financiación

Caso de estudio: MamaGrande, empresa social biotecnológica

MamaGrande es una empresa social biotecnológica que transformará el problema del agua contaminada orgánicamente en agua limpia (regenera servicios ecosistémicos) soluciones de energía (bioetanol) o materiales (plástico biodegradable). Esto es, se procesan aguas servidas, permitiendo su utilización para riego, y se extrae biomasa con alto contenido de almidón.

Es una empresa social biotecnológica que integra la red Njambre cuyo objetivo es unir saberes científicos y sociales para desarrollar tecnología sinérgica con la naturaleza.

Motivación y objetivos

El proyecto MamaGrande sigue la línea de motivaciones de la tipología de nuevas empresas y organizaciones que buscan un impacto global positivo que busca crear un aporte a la creación de capital para la social y natural, además de económico.

Los integrantes buscan que la empresa sea “una fuerza de bien en sí misma”, donde exista una nueva lógica en la que el resultado se mida en dimensiones que superen exclusivamente el retorno del capital y el crecimiento.

La empresa MamaGrande diseñó un proceso de limpieza de efluentes cloacales mediante la aplicación de bacterias que – junto con otros colaboradores – han logrado aislar y reproducir. En conjunto con éstas, aplica lentejas de agua (Lemnas) las cuales presentan tres características fundamentales: son plantas depuradoras de aguas contaminadas, acumulan almidón, y crecen rápidamente haciendo de ellas una especie casi ideal para este proyecto. Aprovechando esta capacidad reproductiva de la Lemna, pueden ser retiradas en parte de la superficie tratada y procesadas para extraer de ellas almidón, y luego con él generar productos de alto valor agregado y su resto sólido puede ser aprovechable como enmiende de suelos y hasta alimento animal en mezcla con otros.

Para la puesta en marcha de los primeros proyectos se utilizó un modelo de gestión de proyectos complejos de I+D+i: articulando un consorcio público-privado que se vinculó con el Instituto de Agrobiotecnología de Rosario (INDEAR) y con la Municipalidad de Totoras (Provincia de Santa Fe).

Equipo de trabajo y capacidades

El proyecto inicial parte de los desarrollos de un biotecnólogo (Sebastián Logorio) y se consolida como proyecto empresarial en 2011, en Rosario, bajo el ala de la aceleradora de empresas Njambre.

Durante el último año, la estructura se expandió a un equipo de diez personas, un director general, un responsable de cada área y personal de apoyo, más una asamblea de socios de la empresa. Contemplando a los proveedores, socios y alianzas estratégicas, en el proyecto participan unas 50 personas, entre científicos, ingenieros y personal técnico.

Para la gestión de estos recursos, en 2015, se incorporó un coordinador de proyectos y otro recurso humano para el área biotecnológica.

Modelo de toma de decisiones

La empresa cuenta con un organigrama basado en las estructuras tradicionales empresariales: cuenta con un director general a la cabeza y gerencias por áreas. Por lo tanto, la toma de decisiones resulta del consenso entre el responsable del área involucrada y el director general. A su vez, las decisiones estratégicas son tomadas en conjunto entre la asamblea de socios y el director general.

Cabe señalar que la mayores decisiones, especialmente las vinculadas a desarrollo, se enfrentan de forma colegiada, debido a la diversidad de saberes integrados y la alta interacción con entidades asociadas (Njambre, Municipalidad de Totoras, Municipalidades del noroeste argentino, facultades y universidades, ministerios nacionales, etc.).

Como partícipe de Njambre, la firma tiene un sistema de toma de decisiones y modelos de gobernanza, así como procesos que apuntan a ser participativos y transparentes. Esto se traduce en intentar, en el mediano plazo, que todos los actores – principalmente las comunidades excluidas – puedan articularse, involucrarse y formar parte de las decisiones de la empresa.

Indicadores evaluados

Al inicio de la implementación del proyecto los indicadores evaluados eran exclusivamente aquellos operativos: litros de agua a limpiar, toneladas de biomasa a generar y puestos de trabajo directos generados.

Para el año 2015 ampliaron los indicadores de gestión, cómo número de vinculaciones realizadas, alianzas y proveedores estratégicos desarrollados. Estos se complementan con indicadores económicos clásicos.

Uno de los objetivos más grandes es aumentar la capacidad depurativa, que el impacto por hectárea trabajada sea mayor y en paralelo reducir tanto el costo final del almidón como el gasto energético de procesamiento.

Negocios de la empresa

El negocio de base de MamaGrande será la provisión de bioplásticos a partir de la limpieza de agua, que es una problemática global.

El modelo de negocios incorpora la cadena de valor completa:

1. cultivo de bacterias y lemnas,
2. desarrollo de procesos y productos en la cabena biotecnológica,
3. procesamiento y venta de materia prima para bioplásticos.
4. En un futuro, producción de bioplásticos.

Asimismo, el proyecto genera empleo en las municipalidades que implementan este sistema y no compite con alimento humano (v.g., trigo) ya que no utiliza tierras productivas.

Sus clientes son las empresas y municipios que requieren tratamiento de aguas, por un lado de la cadena de valor y, por el otro lado, industrias de bioplásticos.

Modelo abierto y cerrado

MamaGrande opera sobre la base de una estrategia con dos aristas, una centrada en la de depuración de agua, que se lleva a cabo bajo el modelo *open source*, basado fuertemente en conocimiento disponible y que se potencia en su difusión, publicando las mejoras del sistema de limpieza. Esta estrategia no es solo para el fomento de la comunidad de conocimiento abierto, sino para potenciar el alcance de su desarrollo tecnológico: limpiar agua usando bacterias y lemnas.

La pregunta inicial de la firma es "¿Realmente nosotros queremos ocuparnos de producir toda la biomasa o queremos hacer que se produzca la mayor cantidad de biomasa?", esto presenta dos modelos de negocio distintos. En la producción total de biomasa, la empresa debe ocuparse de toda la cadena pero la generación de volumen es limitado: en el otro caso, la maximización de la producción de biomasa, se logra un volumen más importante y la escala del negocio deviene del agregado de valor a la biomasa.

Proyectos en curso

A modo de ejemplo, en el caso del proyecto piloto realizado en el Municipio de Totoras, los beneficios anuales esperados por la ciudad son: 760.000 m^3 de agua limpia por año, 123 toneladas de CO^2 retenidas y convertidas en oxígeno, 92 toneladas de lemnas secas (equivalentes a 16 toneladas de alimento balanceado). Asimismo, se generarán un puesto de trabajo de tiempo completo y uno de medio tiempo, y se obtendrá, una vez funcionando localmente el proceso de aumento de valor, un saldo favorable aproximado de $100.000.

Una vez validado la etapa de escala piloto en Totoras, la empresa se focalizó en la puesta en marcha del proyecto Aguas del Norte, en la provincia de Salta.

El proyecto tiene 2 objetivos, con una fuerte sinergia entre ellos:

- Aumentar las capacidades de depuración de aguas de la prestadora de servicios Aguas del Norte, con mejor calidad y precio más bajo, y
- Producir biomasa con alto contenido en almidón, para ser procesada como aporte de mayor valor, bajo la instalación de una nueva biorrefinería en Salta.

Para el logro de estos objetivos, MamaGrande tomó como estrategia la asociación con empresas de agua y saneamiento (Aguas del Norte en Salta, y Sociedad de Aguas de Tucumán, en Tucumán), siendo

notable señalar que Aguas del Norte es una compañía pública-privada: el Estado Argentino representa la parte pública, y los trabajadores de la empresa la privada. El objetivo principal de la firma es dar el mejor servicio posible, distribuyendo en el mejor alcance poblacional, y no sobre el foco la rentabilidad económica, basada principalmente en ser una compañía pública-privada.

Desde el punto de vista de gestión de la empresa de tratamiento de aguas, la posibilidad de ampliar los servicios (tanto en cantidad como en calidad), de un modo más rápido que las obras de infraestructura, es una de las principales ventajas de competitividad. Esto se debe a que la utilización de la misma infraestructura, con un tratamiento a base de bacterias y lemnas, un desarrollo innovador, con veracidad científica y tecnológica, permite tratar más agua llevándola a un mejor estado.

Acciones, colaboración y redes

MamaGrande forma parte de la aceleradora de empresas Njambre. La visión de Njambre es "crear un consorcio de empresas de innovación de impacto y de individuos que sean más fuertes que cada una de las partes que la conforman, y que tengan el potencial de incidir en la economía de impacto". Sobre la base de esta visión es que posibilitan que los emprendedores de impacto de la comunidad Njambre tengan la posibilidad de intercambiar participación accionaria con Njambre y, a su vez, Njambre ofrece la posibilidad de invertir a individuos comprometidos con la economía de impacto.

Cabe señalar que Njambre es una entidad autónoma, constituida legalmente como asociación civil sin fines de lucro, con formato de sociedad anónima.

Asimismo, la empresa forma parte de un consorcio público-privado, vinculado con INDEAR, empresa de investigación y desarrollo de Bioceres, nacida de una alianza entre Bioceres y el CONICET. INDEAR tiene como objetivo desarrollar investigación orientada a resolver problemas de alto impacto económico en el sector agropecuario.

Para MamaGrande, INDEAR tiene la posibilidad de ofrecer servicios científicos de calidad, con laboratorios con alta tecnología, que no son de fácil acceso en la región y, en algunas etapas del negocio, participan como socios. Se identifica el siguiente modelo: INDEAR aporta su *know-how* y la firma pone a disposición los recursos humanos, con la intensión de obtener capacitación de manera explícita, a través del *learning by doing*[18], y así poder generar un desarrollo en conjunto. Se puede sintetizar que es

18 La enseñanza orientada a la acción parte por lo regular de una situación concreta que debe ser

una manera de optimizar el servicio de laboratorio, con un costo menor, a partir del co-desarrollo y con el valor agregado de la capacitación.

En relación con el sector público, la firma generó una serie de alianzas estratégicas con los municipios, en particular con el de Totoras (Santa Fe), y con los estados provinciales de Salta y Tucumán, que tuvieron la virtud de visibilizarla, en primera instancia y además de potenciar el carácter social del proyecto. Esto ayudó a incrementar el volumen del negocio, apalancar y bajar la incertidumbre a partir de la implementación de su tecnología de purificación de afluentes.

Estas acciones permitió a la firma expandir su producto al noroeste argentino, trabajando con otro asociado, encargado de la coordinación con la Universidad Nacional de Rosario, la Compañía Aguas del Norte en Salta, y Aguas del Tucumán. El proyecto se lleva acabo con aportes de MinCyT, a través de los Fondos de Innovación Tecnológica Sectorial, donde el consorcio recibio un subsidio de ARS 29.999.999 en 2013, por la propuesta "Generación de productos de alto valor agregado a partir de biomasa acuática con alto contenido de almidón proveniente de lagunas de tratamientos de efluentes del NOA, LemnaBio".

Por otro lado, la Cámara de Diputados de la Nación emitió la declaración de Interés Nacional del proyecto de tratamiento de aguas servidas y procesamiento de lentejas de agua realizado por la empresa MamaGrande en Totoras. Asimismo, la Provincia de Santa Fe se encuentra acompañando el proyecto a través de la senaduría del Departamento Iriondo, el Ministerio de Producción, Secretaría de Medio Ambiente y la Subsecretaría de Energías Renovables.

Vinculaciones de apertura de conocimiento

El principal proyecto de difusión de conocimiento, aún en vías de desarrollo, consta de la generación de una una plataforma wiki[19], la Lemnapedia, a cargo de uno de los fundadores de MamaGrande.

ejercitada, para luego deducir una regla general o explicar un principio general (procedimiento inductivo).

[19] Sitio web cuyas páginas pueden ser editadas directamente desde el navegador, donde los usuarios crean, modifican o eliminan contenidos que generalmente comparten.

El objetivo general de la Lemnapediaes integrar toda la información relacionada a las Lemnas para facilitar la realización del potencial de la lenteja de agua para la humanidad, en particular, y para la vida en general.Los objetivos específicos son:

- mostrar el estado de campo de la técnica y lo que está pasando,
- integrar y categorizar las publicaciones,
- educar y crear conciencia sobre el potencial de la lenteja de agua,
- facilitar la fertilización cruzada entre la investigación y las aplicaciones (industria),
- servir como una plataforma para definir y discutir los retos actuales y cómo superarlos.
- servir como un paraguas para ayudar a coordinar las acciones y eventos relacionados con diversas organizaciones.

Por otro lado, los desarrollos van siendo presentados a la comunidad científica por los canales tradicionales: trayecto de esto fue con la primera publicación que realizaron en 2012 en el Congreso Internacional de Lemnas. Donde el formato fue una presentación en el espacio tipo póster, la generación de una publicación y la continuidad de alianzas mediante comunicaciones presenciales en charlas, ponencias en congresos y la generación de videos educativos.

Podemos sintetizar en el caso de MamaGrande que se utilizó y utiliza información disponible de modo abierto, y esto se plasma en la bajada al territorio a través de la implantación de un paquete tecnológico en una escala innovadora a nivel internacional (piletas de 4 ha. en Totoras y aproximadamente 150ha. en Salta y Tucumán). Si bien el componente de la cadena de valor se toma desde una perspectiva abierta, la estrategia es no publicar de forma continua todos los avances (modelo *open notebook science*[20]), sino que se opta por sintetizar en conclusiones claras, particicpar en espacios de innovación internacionales y publicarlas junto con el paquete tecnológico que valida a través de la planta piloto, y las mediciones obtenidas de la experiencia.

Actualmente los esfuerzos para formalizar los conocimientos están siendo difundidos en el Duckweed Forum. Una de las primeras conclusiones es la relevancia de tener un referente que tome la gobernanza del foro o del grupo de innovación abierta (en este caso Eduardo Mercovich), un interlocutor que tenga

20 Entendido como la práctica de hacer que el registro primario completo de un proyecto de investigación esté disponible públicamente, en línea y tal como está registrado.

las características para la exposición del conocimiento en todas la direcciones, público general y académico.

En paralelo, y debido a las características del producto y a sus integrantes, la empresa participa en un importante número de conferencias y charlas. De las más recientes se puede destacar:

- Seminario de Bionegocios organizado por la Facultad de Agronomía y la Bolsa de Cereales de Buenos Aires;
- Jornada Nacional de Municipios Sustentables y su relación con el Sector Agropecuario;
- FORO RSE CAINCO (Bolivia);
- TEDx Rosario;
- La vinculación y la transferencia tecnológica como motores de la innovación productiva (MinCyT).
- Experiencia Endeavor Rosario.

Sustentabilidad del negocio y generación de recursos

Como se mencionó anteriormente, el negocio a largo plazo de MamaGrande será la provisión de bioplásticos.

La apertura de la etapa de depuración de agua y cultivo de lemnas es una alternativa viable, porque la mayor parte del negocio de MamaGrande pasa por generar volumen de biomasa. Para cualquier industria que trabaja en biomasa a gran escala, cuanta más recursos humanos trabaje, depure agua y genere más cantidad de biomasa, mejor se alimenta el modelo. Pero para el proceso de transformación de biomasa en plástico sólo tiene sentido comercial que existan una o dos plantas por región. Esto genera que la problemática comercial de la empresa es tener un producto de valor agregado que pague más por esa biomasa, que en última instancia compita con la producción de *pellets* para alimento pecuario.

En términos económicos, los empresarios se consideran aún una *start-up*, debido a que no han alcanzado el punto de equilibrio, donde los ingresos generados de forma endógena alcancen para cubrir la totalidad de los gastos.

Caso de estudio: BIOPRODUCTOS, empresa de desarrollo y comercialización de agroquímicos derivados de biocombustibles

Bioporductos S.R.L. es una empresa desarrolladora de innovación derivada de biomasa. Comprende dos grandes unidades de negocios: desarrollo, producción y comercialización de tecnologías para el agro con alto valor de conociento científico, y en segundo lugar, desarrollo tecnológico para la explotación de diferentes cultivos energéticos.

Motivación y objetivos

Los objetivos de la empresa están basados en alcanzar sinergias operativas en desarrollo bioeconomico y de biorrefinerías para la creación de alto valor con un fuerte compromiso por el empoderamiento territorial y conciencia climática.

El foco de la empresa es desarrollar plataformas integradas a otros actores para llegar al mercado con más fuerza, conocimientos, recursos y capacidades competitivas mayores y ser reconocidos por la especializaciónen negocios asociados a tecnologías de procesamiento de biomasa.

Tiene una visión orientada al mercado, con rentabilidad de las operaciones con foco en la sustentabilidad, busca minimizar el impacto de las operaciones y aplicaciones, así como maximizar el rendimiento.

La empresa está en la provincia de Santa Fe, que es uno de los principales productores mundiales de cereales, oleaginosas y diversos cultivos menores, y podría ampliar su capacidad productiva incrementado la productividad de los cultivos actuales e incorporando nuevos.

El biodiesel obtenido a partir del aceite de soja es actualmente el biocombustible más importante en la Argentina. Nuestro país dispone de biorrefinerías de combustibles o de producción de alimentos, las que se basan principalmente en la utilización de un único cultivo como fuente de biomasas. Aunque la biomas proveniente de estos cultivos seguirá siendo abundantemente disponible en el corto y mediano plazo, su utilización para la producción de biocombustibles podría competir con la producción de alimentos. Es aquí donde la diversificación es una oportunidad y posibilita este desarrollo una factible integración con la producción de otros bioproductos derivados de nuevos cultivos energéticos.

Equipo de trabajo y capacidades

BioProductos se constituye en 2015 por iniciativa de un grupo de profesionales con amplia experiencia en la dirección de biorrefinerías de biodiesel, formando una asociación estratégica con ingenieros químicos que desarrollaran en laboratorio propio la diversificación de subproductos derivados de diferentes biomasas. BioProductos se constituyó a través de una pequeña red de inversores privados y profesionales con el objeto de generar dinámicas estratégicas para competir en nuevos mercados agroproductivos.

La empresa está constituida sobre la base de la gestión de talentos, y después de un año de constituida comenzó a operar en un sistema de plataforma dinámica con cuatro núcleos, que en un futuro serán gerencias, orientados a potenciar la esencia de la innovación y conectividad externas.

El equipo de trabajo que lidera la empresa está conformadopor una dirección de cuatro personas con formaciones y especialización totalmente diferentes: administración de empresas, contabilidad, diseño industrial y técnico industrial. Las funciones no sólo abarcan la toma de decisiones sino que actualmente desarrollan trabajos operativos.

Los recursos humanos están organizados por conceptos que a modo de síntesis podríamos definir en: Visión de Negocio (ideas innovadoras asociadas al mercado), Ingeniería Tecnológica, Grupo de Gestión y Gestión de Proyectos.

El diagrama de funcionamiento está dividido en cuatro áreas: Desarrollo de Negocios en el área de computación, tecnología e innovación (CTI), Plataforma de Innovación, Cultura y Gestión de CTI.

Podemos definir a la Plataforma de Innovación como el área encargada de desarrollar y potenciarlas condiciones deinnovación paraincorporarse a nivelproductivo. Las actividades focales que se realizan son: una fuerte vinculación con el sector académico y áreas estatales, gestión del conocimiento y propuestas de protección intelectual, definición de cartera de proyectos, monitoreo tecnológico, gestión y desarrollo de publicaciones científicas y obtención de financiamiento con fondos federales.

El área de Desarrollo de Negocios CTI es la que gestiona el modelo de negocios, producción, comercialización y ventas. Impulsa y articula lasunidades de negocios, tanto nuevas comoexistentes. Desarrolla las campañas de marketing para lograr posicionarse y poder competir en los mercados de alta regulación y con competidores de carácter monopólico.

El área de Cultura dela Innovación fue creada como motor de la visión inicial de la empresa y es la que se encarga de promover la apropiación social de sus desarrollos. Gestiona los talentos y promueve el desarrollo de programas de innovación ciudadana.

El área de Gestión de Ciencia, Tecnología e Innovación es el motor de toda la estructura, es la que está desarrollando un plan estratégico con laparticipación de todas lasáreas para generar unaconciencia colectiva. Es el eje transversal en todas las áreas y organigrama, basa sus programas desde la creación de un comité hasta la conformación de un cluster para lograr el objetivo de alcanzar sinergias operativas.

Además del grupo orientado a la gestión, ejecución y diseño de negocios, la empresa cuenta con dos especialistas: uno orientado al desarrollo de ingeniería de procesos y desarrollo de productos y el otro encargado de hacer las pruebas de campo y validar las tecnologías con el mercado. Ambos son de formación en ingeniería agrónoma.

De manera colaborativa, en el diseño tecnológico para las plantas de procesos de biomasa se trabaja con un estudio de consultoría en tecnología que se vincula a la empresa con una participación de las nuevas unidades de negocios. La construcción de las tecnologías es además materializada con una empresa que nace como *spin-off* de Bioproductos, una metalúrgica orientada al desarrollo de biorefinerías.

Hoy se están formando nuevas capacidades con la contratación de un ingeniero químico *junior* para el proceso productivo que es el encargado en la planta. La estrategia de recursos humanos para 2016 es afianzar el área de negocios con la incorporación de dos administrativos, un vendedor regional y capacitar a dos coordinadores de proyectos para las nuevas *spin-offs*.

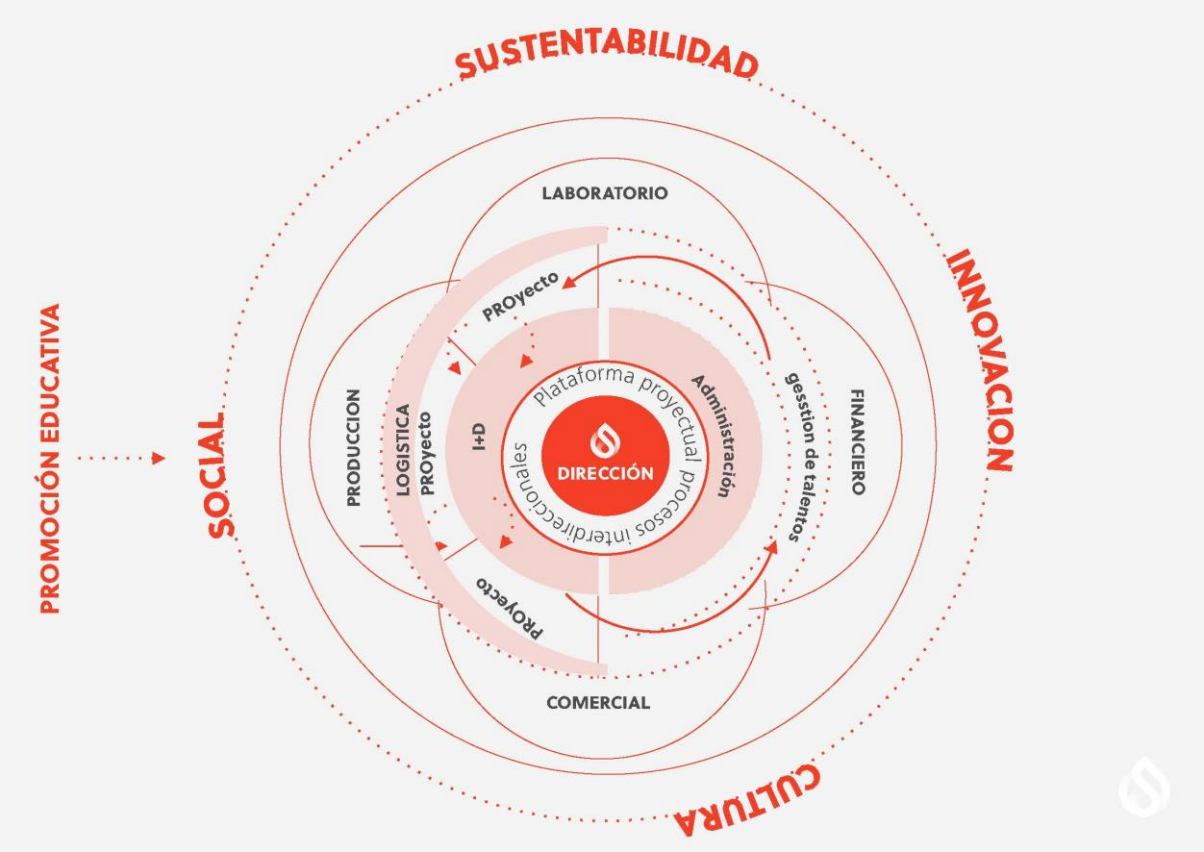
Modelo de toma de decisiones

El modelo de toma de decisiones aún no está sistematizado.Al ser una estructura de empresa pequeña, se desarrolla sobre la base de las discusiones en torno a lo estratégico a futuro y a la rentabilidad de cada operación. Se llega a un consenso y eso se traslada a cada área. Las unidades de negocios fueron priorizadas y evaluadas a partir de unacartera de proyectos propios, que fue sometido a herramientas de evaluación y ponderación.

Se comenzó a desarrollar un modelo de gestión para poder independizar decisiones de rutina; aquellas que interfieren en la estrategia de futuro y rentabilidad son automáticamente consultadas entre el directorio mediante comunicaciones informales.

A futuro se plantea desarrollar un modelo de toma de decisiones de tipo estratégico en comité o en un cuerpo de dirección y decisiones operativas de rutinas descentralizadas y basadas en un esquema de políticas definido por ese comité.

Lo más importante del modelo de toma de decisiones es que cualquier línea (haya jerarquía o no, haya transferencia de mando o no) tiene que estar dentro de un estándar de políticas asociadas al espíritu de la organización: bioeconomías, línea verde, sustentabilidad, desarrollo regional; y a un esquema de innovación orientado alrededor de este ecosistema de filosofía de empresa. Estas constituyen premisas a la hora de tomar decisiones.



Negocios de la empresa

El negocio central de la empresa es complementar la cadena de valor agroproductiva desde la visión de las bioeconomías.

Para eso, actualmente se comenzó con dos proyectos: el desarrollo de tecnología, materializada en prototipos industriales y el desarrollo de bioinsumos mediante la elaboración de productos orgánicos

provenientes de la transformación de la biomasa, en particular coadyuvantes biodegradables orgánicos para el agro (citrícolas, otros frutales) y la industria de alimentos.

La unidad de desarrollo y comercialización de los bioproductos está orientada actualmente al agro en la cadena de valor fruti-hortícola.

La generación de los bioproductos apunta a la sustitución de importaciones y a lograr la exportación a través de alcanzar el desarrollo de mercado objetivo para la industria de cultivos fruti-horticolas, alimentos y cosmética,sobre la base de materias primas de abundante oferta en el mercado local, principalmente aceite de soja, y de oferta regional suficiente para abastecer la demanda proyectada; así como otros aceites nativos de Argentina distribuidos enChaco, Corrientes y Formosa.

La otra unidad de negocios, el desarrollo de tecnologías, cuenta con la puesta en marcha de plantas piloto.Estas plantas permitirán a la empresa estudiar procesos y operaciones químicos para diseñar estrategias de interacción con el sector industrial del centro del país y con otras zonas de influencia como el noroeste e interceptar mercados intermedios, gracias a la asociación con sectores productivos, a través de licenciamientos tecnológicos y ventas de los subproductos obtenidos de estas plantas.

El principal servicio es el diseño y desarrollo de dispositivos para la industrialización de biorrefinerías derivadas de multicultivos energéticos para la obtención de bioproductos.También se prevé Ll ejecución y operación de plantas modelo con asistencia analítica y estructural y la generación de medios que faciliten los desarrollos respectivos. Una vez validado el proceso a escala industrial se instala laplanta de producción.

Cabe mencionar que la empresa apunta a la asociatividad para lograr una consolidación en el desarrollo de innovación en biomasa, logrando desprenderse de las operaciones comerciales de las nuevas unidades, es decir, no estar a cargo de las cadenas de compra, venta, pagos y cobros, sino estar en el rol de monitoreo, dirección y coordinación – con otras unidades – de una futura red de biorrefinerías.

Contexto de desarrollo de la empresa

Bioproductos nace dentro del marco de las bioeconomías y se potencia tanto con conocimientos propios de sus integrantes como de relaciones con otros expertos.

La bioeconomía es uno de los conceptos más recientes aplicados en las políticas estratégicas en Ciencia y Tecnología de nuestro país. Tiene un amplio potencial de crecimiento si se logra conjugar la

regulación y el cambio de paradigma necesario para enfrentar esta nueva visión tecno-económica (MinCyT, 2015).

Se puede entender a la "bioeconomía basada en el conocimiento" (*knowledge based bio-economy* (KBBE), por sus siglas en inglés) como nuevo cambio de paradigma en la economía que debe integrar el desarrollo competitivo y económico con el resguardo del medio ambiente, confluyendo en nuevos marcos conceptuales, teniendo en cuenta el desarrollo social, medioambiental y económico.

Este nuevo concepto de crecimiento económico y de la competitividad se desarrolla en profundidad en los principios bioeconómicos,de acuerdo con los cuales los sistemas tecnológicos producen de manera sostenible la explotación de la biomasa, para satisfacer la independencia del petróleo, la búsqueda de la sostenibilidad ambiental y las necesidades globales de alimentos, energía, materias primas e insumos industriales.

El conocimiento científico y tecnológico aplicado en los últimos diez años es clave para el desarrollo bioeconómico, posible gracias a los avances en la biotecnología y de sus interfaces con otros campos tecnológicos, tales como la nanotecnología, las tecnologías de la información y las de nuevos materiales que han ampliado significativamente la posibilidad de desarrollar nuevos procesos y productos (CONICET, 2015).

América Latina tiene un gran potencial de desarrollo a partir de su enorme riqueza en biodiversidad. El sector del agro se encuentran actualmente utilizando los beneficios de las nuevas tecnologías, como líderes globales en la utilización de cultivos genéticamente modificados, la agricultura de precisión, la no labranza, el manejo integrado de plagas y de nutrientes y enfoques de agricultura orgánica. Por otra parte, el sector agrícola es líder en la producción de bioenergía y presenta varios de los esfuerzos iniciales y mejor conocidos en actividades para institucionalizar la valorización de la biodiversidad. Sin embargo, a pesar de la importancia de estas actividades, en la región no se cuenta con una visión común sobre la bioeconomía ni tampoco sobre los beneficios que podrían derivarse de estas experiencias exitosas[21].

En política pública nacional es una oportunidad que desafía la creación de nuevas fuentes de crecimiento económico y social equitativo. Los conceptos involucrados son "la aplicación del conocimiento a las ciencias biológicas para la obtención de productos sostenibles, respetuosos del medio ambiente y competitivos" (CE, 2005), así como "el conjunto de las operaciones económicas en una sociedad que utiliza el valor latente de productos y procesos biológicos para captar nuevos beneficios para el

[21]Ver www.bioeconomy-alcue.org

crecimiento y el bienestar de los ciudadanos y las naciones" (OCDE, 2006) y más recientemente abarca "[...] la producción de recursos biológicos renovables y la conversión de estos recursos y flujos de residuos en productos con valor agregado, como alimentos, productos biológicos y bioenergía. [...]". Esto nos hace pensar que se abre una nueva oportunidad de desarrollo hacia un valor agregado en origen, el desafío de una equidad social en las fuentes de producción y una fuerte regulación en la utilidad social de esta concepción de código abierto.

Proyectos en curso

Desarrollos de bioproductos

El mercado de los productos a obtener está compuesto por varios segmentos de las industrias alimenticias y de cosmética humana y animal. Debido a la versatilidad, las posibilidades de comercialización son múltiples, es decir, que el mercado es muy heterogéneo. Por ello, la empresa actualmente identificó un producto emulsionante con mayor demanda específica por línea de producto en la cadena alimenticia.

Se están desarrollando enlaboratorio aplicaciones específicas como emulsores orgánicos, identificando como potenciales clientes a todas las industrias alimenticias del rubro golosinas de Argentina. En este segmento se utilizan los emulsores, entre otras aplicaciones, como reemplazantes o complementos de la manteca de cacao, otorgando a los productos mayor palatabilidad.

Desarrollo de plantas oleoquimicas

El diseño y desarrollo de plantas oleoquímicas se manifiesta en dos líneas:

- Diseño, desarrollo y prueba a escala piloto de bioproductos emulsionantes de alto valor agregado para el sector agro y el sector alimentos. (poligliceroIpoliricinoleato y poligliceroIpolihidroxiestearato).

- Diseño, desarrollo e implementación de planta de esteres etílicos de aceite de maíz recuperado. El objetivo es desarrollar, diseñar e implmentar una planta de recuperación de aceite de maíz con las estructuras y equipamientos necesarios para el proceso de validación, destinada a la producción de esteres etílicos a partir de la transformación y recuperación de aceite de maíz y posibles subproductos con mayor valor agregado.

Acciones, colaboración y redes

Bioproductos cuenta con un grupo interdisciplinario de profesionales con más de ocho años de experiencia en la gestión de la biomasa, la sostenibilidad y el agregado de valor en origen, razón por la cual una de sus mayores fortalezas es la vinculación con el sector.

La colaboración para el desarrollo y la investigación con el sector académico científico-público aún están como ideas rectoras, las dinámicas operacionales y necesidades de resultados a corto plazo aún dificultan una integración con este tipo de instituciones.

El objetivo es trabajar con entidades públicas y privadas, con el modelo de asociatividad para el desarrollo de nuevas tecnologías y métodos de producción desde los diversos cultivos energéticos, hasta la obtención de productos químicos sofisticados, incluso farmo-químicos.

Actualmente se puso en marcha una red de potenciadores de la innovación, junto a productores locales, mediante un programa llamado Biodesafío con la intención de validar los bioproductos, mejorarlos y desarrollar tecnologías de aplicación. Bajo esta iniciativa la empresa busca incorporar al productor en su cadena de valor, lo que ayuda a desarrollar y aportar soluciones a los productores frente aldesafío de la sustentabilidad, el rendimiento y la exigencia. La manera de validar esta plataforma de innovación colaborativa es mediante el testeo, registro, charlas de intercambio para evaluar los resultados por parte del productor y de esa manera – a través del trabajo en conjunto – encontrar soluciones a las problemáticas actuales yreales, promoviendo el desarrollo sustentable.

Por otra parte, se busca potenciar y comprometer a los futuros usuarios en el entendimiento del valor de las tecnologías bio, con alto valor agregado a través de prácticas concretas de intercambio de conocimientos.

Otras redes de integración de conocimiento orientado a lo productivo y comercial están siendo ejecutadas con diferentes perspectivas. Es el caso de un co-desarrollo con una empresa logística en Villa María para implantar una planta de biocombustible para consumo interno a partir de biomasa recuperada del cliente principal de la empresa asociada. Otra asociación con una importante firma comercial de productos agrícolas es para el desarrollo de una planta multipropósito a fin de generar insumos para bioplásticos e integrarlos a una cadena de productos hogareños de una empresa radicada actualmente en Campana.

Otro esfuerzo importante es ser el impulsor de un polo oleoquímico para potenciar empresas relacionadas con las biorrefinerías en el Municipio de San Nicolás, a partir de una gestión municipal,

en el marco de un Plan Maestro orientado a potenciar empresas sustentables, energéticas y tecnológicas. En este caso, la empresa promocionaría el diseño del laboratorio, una planta piloto multipropósito para todo lo que es desarrollo de producto y tecnologías orientadas, mediciones de rendimiento y observatorio tecnológico, lectura de patentes y experiencias y pruebas de colocación de productos en el mercado. Este sistema brindará la posibilidad de incorporar nuevos *start-ups* orientados a ampliar las cadenas de valor, sustituir importaciones y contar con conocimiento local a través de una gestión local.

Sustentabilidad del negocio y generación de recursos

La empresa es un *spin-off* de una productora de biodiesel derivado de soja, razón por la cual su principal valor es el *know-how*.

La infraestructura actual está compuesta por un laboratorio de ensayos, instalados en la misma planta de producción, ubicada en la localidad de El Trébol, Provinciade Santa Fe.

El laboratorio cuenta con el equipamiento necesario para la investigación y el desarrollo de productos orgánicos, así como la determinación de algunos análisis para obtención de parámetros de la calidad final.

Tiene una nave industrial de producción con capacidad instalada para la producción de los actuales productos coadyuvantes y un depósito para los implementos agrícolas.

Se sostiene económicamente principalmente graciasa la red de distribuciones que generó a partir de una apertura a mercados intermediarios para los productos agrícolas, desarrollados con características únicas al ser biodegradables y no tóxicos: coadyuvantes, plaguicidas y funguicidas. Como parte de su concepto de tecnologías integradas (insumos, tecnologías de aplicación, monitoreo y asistencia profesional) realizó una alianza para incorporar líneas de tecnologías de aplicación de la empresa Spray Tech (boquillas, filtros y elementos de seguridad para el aplicador).

Se espera en los próximos años la generación de ingresos a través de la participación en unidades estratégicas de negocios derivadas de los proyectos de desarrollo bioenergético regional, y en una menor medida (pero con antelación) ingresos fijos y sostenibles con los productos desarrollados.

Caso de estudio: BIOCERES

BIOCERES S.A. es una empresa rosarina de tecnología agrícola con presencia en América del Sur y acceso a los mercados agrícolas mundiales a través de su propio canal de distribución directa, así como a través de socios líderes en la industria.

Genera sinergias conjuntas a empresas agrícolas globales e investigadores para crear, desarrollar, desregular y comercializar tecnologías adecuadas para mercados de alto crecimiento, específicamente en la biotecnología agrícola y agroindustrial. La empresa está integrada por más de 160 empresarios agropecuarios innovadores y tiene como objeto liderar, gerenciar y financiar proyectos de investigación y desarrollo que vinculan la ciencia con la producción facilitando la vinculación público-privada.

BIOCERES es un *holding*, un grupo de empresas. Una de ellas, INDEAR, que tiene por objeto brindar la infraestructura física y dar el soporte a la organización administrativa de BIOCERES para regular el *holding*, así como al resto de las empresas que incuba, ya que esta estructura posee las plataformas de innovación y de tecnología utilizadas para desarrollar el resto de los negocios y la creación de nuevas empresas relacionadas con la innovación, la transferencia y las vinculaciones entre los sectores público y privado. Por estos motivos es que INDEAR se considera como la moneda de cambio de la innovación, tanto por los aspectos tangibles como intangibles; tangibles porque se necesitan plataformas con equipos de última generación que permitan hacer innovación, e intangibles por el conocimiento del equipo que trabaja generando esa innovación.

Motivación y objetivos

La principal motivación para la creación del grupo fue dar respuesta a un grupo de productores agropecuarios pioneros que buscaron avanzar la innovación en muchos aspectos teniendo como objetivo un producto pensado para el mercado y sostenibilidad de modelo agro. Sobre la base de esta necesidad, se creó un instituto propio que respondiera a esta motivación y permitiera hacer de INDEAR el ejecutor del producto tangible por medio del aprovechamiento de las transferencias de conocimiento generadas entre universidades, el sector académico y el instituto.

Historia

Bioceres fue fundada el 12 de diciembre de 2001 – inicialmente con 23 accionistas – con el objetivo de gerenciar y financiar proyectos de investigación. Los primeros accionistas compartían el sueño de que Argentina fuese un país referente en el desarrollo de la AgroBiotecnología. Con ello esperaban que las invenciones y propuestas de productos en esta área permitiesen incrementar la competitividad del agro, que a su vez es el principal sector interesado y potencial generador de recursos.

El crecimiento de la empresa fue exponencial tras los años desde su fundación, siempre con la impronta de asumir nuevos desafíos, ampliar sus sueños y fomentar la generación de vínculos público-privados que dieron, a su vez, lugar al desarrollo de distintos proyectos biotecnológicos: tolerancia al mal de Río Cuarto, trigo, maíz y soja tolerantes a la sequía y a la salinidad y promotores quiméricos, entre otros. A su vez, en 2003 Bioceres firmó un convenio de vinculación tecnológica con el INTA que dio lugar a los Trigos Biointa, proyecto en el que INTA realiza el mejoramiento del cultivo y Bioceres se ocupa del desarrollo comercial a través de su red de semilleros.

En marzo de 2004 Bioceres S.A. y Biosidus AG S.A. decidieron emprender un desarrollo conjunto: formar una nueva compañía de la cual cada empresa posee el 50% de las acciones y cuyo principal objetivo es el desarrollo de tecnologías, conocimientos y productos en el área de la biotecnología vegetal. Así nació INDEAR (Instituto de Agrobiotecnología Rosario), con sede en Rosario.

Durante 2007 Bioceres comenzó su transición para convertirse en un *holding*.

Estos cambios fueron producto de las inversiones realizadas en Indear por un lado, y por el otro, por la visión de que el valor de los genes se captura en la semilla. De esta manera comenzó a proyectarse una empresa de semillas propia, Bioceres Semillas, con la idea de poder llegar en un futuro al mercado del germoplasma y genes propios.

Equipo de trabajo y capacidades

Los recursos clave que posee la empresa para estructurar su producción se organizan de inicio a fin en diferentes plataformas, a saber:

- *Plataforma de Biologia Molecular:* relacionada con la biología molecular, o la ingeniería genética del proceso. Es la plataforma encargada de una serie de procesos que caracterizan a la

planta desde la biología molecular luego de que a esta se le ha introducido el gen que la trasformará.

- *Plataforma de genómica:* fue la primera plataforma de genomica en el país y se utiliza para caracterizar los cultivos, los materiales transgénicos.
- *Plataforma de tecnología de proteínas*: es aquella que también caracteriza el producto que está dentro de la planta y así se va armando un paquete inicial de ciencias regulatorias.
- *Plataforma de ciencia regulatoria:* en ella se encuentra personal capacitado cuya tarea es, por un lado, mantener contacto con los entes reguladores los cuales entregan los dossiers, entre ellos el Ministerio de Agricultura, ConaBia y Senasa; y por el otro, llevan adelante toda la investigación necesaria para cumplir con los requisitos solicitados por estos. Para poder cumplir este rol investigativo se pide asistencia al resto de las plataformas.
- *plataforma de breeding y testing*[22] *en campo:* proceso que se realiza en paralelo a las ciencias regulatorias, donde se toma informacion de campo y se la vuelcan a los dossiers regulatorios que la solicitan. En esta etapa, una serie de ingenieros agrónomos formados y experimentados lleva adelante las pruebas a campo.

Oficina de proyectos

Es la plataforma encargada de la administración de los proyectos y, dado que no existe como estructura todavía también se encarga de los aspectos legales. Está conformada por tres licenciados en biotencología que han adquirido todas las herramientas de manejo de proyectos con innovación. La oficina administra un gran número de proyectos en forma transversal a través de varias plataformas. La oficina también asume la tarea de ejercer una vigilancia tecnológica, verificando la existencia de patentes a nivel nacional e internacional.

Parte de la innovación de la oficina se apoya en la utilización de un sistema en línea interno que permite tener a todos los recursos humanos de las plataformas integrados en él. Una vez que la oficina – junto con los directores y los gerentes – diagrama cómo son los proyectos, los carga en este espacio en el cual detalla todas las actividades: quién la ejecuta, quién está a cargo, qué plataforma tiene que hacer qué, con qué presupuesto cuenta el proyecto y cuáles son los plazos a cumplir, entre otros aspectos. Este sistema se convierte en un canal de comunicación ya que ofrece un chat y la posibilidad de ejecutar videoconferencias.

[22] En castellano, cultivo y prueba.

El objetivo fundamental de la oficina fue crear una herramienta útil para los directores, tanto hacia abajo ordenando las cosas, como hacia arriba, evitando la necesidad de estar pendientes del día a día. En resumén, la oficina de proyectos es una plataforma de gestión.

Capacidades

El principal recurso propio con el que cuenta la empresa es la capacidad de implementación de los desarrollos. Esto se da gracias al aporte de los accionistas, quienes ponen a disposición los campos necesarios para realizar los testeos y verificaciones del producto en condiciones reales: tratándose de varias localidades distruibidas en diferentes regiones, donde la plataforma de breeding y testing encuentra respuesta a sus necesidades espaciales para realizar los ensayos y pruebas requeridas.

El proceso de factibilidad a campo, consta de la realización de pruebas y monitoreos constantes de la tecnología previamente testeada en laboratorio. Al termino del ciclo se cosecha,, se mide la producción obtenida para su evaluación y plan de mejoras. El proceso se repite anualmente y durante un período de cuatro años. El mismo debe contemplar, en caso de que en el primer año de prueba en campo el resultado no es favorable, se prueba un segundo año para verificar que el primero no haya sido anómalo. De no funcionar nuevamente, se abandona la tecnología, ya que solo fue funcional a escala laboratorio, pero no a campo. Todo el proceso es coordinado conjuntamente por el personal de la plataforma de *breeding* y *testing* y conjuntamente los integrantes de la plataforma de ciencias regulatorias, generan al mismo tiempo la documentación pertienente para los expedientes y procedimientos y habilitaciones regulatorias. Es un trabajo complejo ejecutado por un equipo interdisciplinario y en el que se invierte grandes cantidades de dinero con el fin último de desarrollar un expediente de un producto factible, funcional, con todo el cumplimiento regulatorio solicitadas para el producto que ha sido aprobado. Sobre la base de este proeso, se continúa la siguiente y última etapa: la comercialización.

INDEAR, tiene las capacidades de plataformas únicas en Latinoamérica, esto le permitió conseguir la aprobación gubernamental de un producto tecnológico, HB4, en un tiempo récord de diez años.

Equipo

La característica distintiva del equipo, además de su multidisciplinariedad, es que sus directores tienen una formación de base en el área de las ciencias biológicas, y cuentan con doctorados, es decir que quienes toman las decisiones no tienen formación de grado empresarial o carreras afines. Actualmente el staff cuenta con 14 doctores, algunos de ellos formaron parte de los recursos humanos altamente

calificados en las plataformas, y que luego pasaron a ser los gerentes o líderes de equipo, o los directores. Entre esta diversidad de profesionales se puede encontrar licenciados en biotecnología, en biología, ingenieros agrónomos e incluso ingenieros químicos encargados de la producción.

Modelo de toma de decisiones

Dada la característica particular de la empresa y sus recursos humanos, sus concepciones sobre el conocimiento científico, los tiempos, la forma de transferencia de ese conocimiento, cómo maneja ese conocimiento, cómo lo resguarda y cuáles son los objetivos de producción de ese conocimiento puede enunciarse que se difiere ampliamente de la visión tradicional empresarial.

El equipo formado inicialmente buscó la manera de suplir la ausencia de esa mirada empresaria para poder diagramar las acciones y equipos necesarios para llevarlas adelante. Actualmente este está formado por personas cuyos perfiles son:

- Biólogo con una formación especial en biología molecular y genómica, quién ejerce el rol de director científico,
- Ingeniero agrónomo, que es el director de tecnologías,
- Bioquímico con doctorado en ciencias agronómicas y especialización en negocios, encargado del perfil de negocios de la empresa.

Por otro lado, se destaca un proceso de inversión de accionistas con proyección futura. Del total de los más de 250 accionistas, ninguno tiene dominio sobre el capital accionario de Bioceres, ya que ninguno es titular de más del 2 o 3% de las acciones.

Una de las características de la empresa es la protección a sus recursos humanos más valiosos en forma interna y establece alianzas estratégicas con líderes científicos y de opinión del sector científico argentino. Esta estrategia genera un cúmulo de conocimiento, que posibilita un desarrollo y generación de patentes. Por lo tanto, se puede sintetizar que Bioceres es titular de una familia de patentes importante y cuenta con una infrastrucruta de soporte, apoyada en abogados de propiedad intelectual encargados de, patentes y acuerdos con otros sectores, con organismos científicos como Conicet y con otras empresas, también son los que encuandran y regulan las regalías que se pagarán a futuro por las tecnologías desarrolladas.

Estructura decisoria

En la actualidad, la empresa cuenta con una estructura gerencia conformada por los siguientes perfiles:

Federico Trucco. Federico es el CEO de Bioceres, una posición llevó a cabo desde el año 2011. Federico fue gerente general de INDEAR 2009-2011, fue director de desarrollo de productos de INDEAR 2008-2009, y originalmente se unió INDEAR como el líder del equipo del proyecto Amaranto, cargo que ocupó de 2005 a 2009. Federico tiene un Ph.D. en ciencias de los cultivos y un CBA de la Universidad de Illinois, un título de maestría en patología vegetal y ciencia de las malezas de la Universidad del Estado de Colorado y un grado en bioquímica de la Universidad del Estado de Louisiana.

Andrés Vacarezza. Andrés es el director financiero de Bioceres, una posición ocupa desde 2014. Él es un ejecutivo de negocios con experiencia internacional en las finanzas, la planificación estratégica, desarrollo de negocios, fusiones y adquisiciones y operaciones. Antes de unirse a Bioceres, Andrés trabajó como asesor ejecutivo de Aleph Partners desde 2010 hasta 2014. Andrés también ocupó cargos ejecutivos en varias compañías multinacionales como CBS, NBC Universal, Goldman Sachs, Andersen Consulting y Banco Santander Río. Andrés tiene un MBA de la Escuela de Negocios de Harvard y se graduó como contador público de la Universidad Católica de Argentina.

Claudio Dunan. Claudio es el director de estrategia de Bioceres, un cargo que ocupa desde 2011. Claudio era un miembro fundador de Bioceres y anteriormente se desempeñó como consultor de planificación estratégica para Bioceres. Antes de unirse a Bioceres, Claudio trabajó como director general en Síntesis Química S.A., un cargo que ocupa desde 2009 hasta 2011. También ocupó diversos puestos de alta dirección, incluyendo country manager de Zeneca-Syngenta, Makhteshim-Agan, y el Grupo de Punjab. Claudio tiene un Ph.D. en la ecología de la Universidad del Estado de Colorado y un grado en agronomía de la Universidad Nacional de Buenos Aires.

Montaron Gloria Estrada. Gloria es la consejera general de Bioceres, una posición que ha ocupado desde 2014. Antes de unirse a Bioceres, Gloria tuvo una carrera de 16 años en las oficinas de abogados de Marval, O'Farrell & Mairal en Buenos Aires. En Marval, Gloria tuvo una amplia práctica como abogado principal en el departamento de propiedad intelectual, con experiencia previa en las prácticas corporativas y bancarias. Gloria tiene un Master en leyes, específicamente en la propiedad intelectual de la Universidad de Palermo, Buenos Aires y licenciado en Derecho por la Universidad de Buenos Aires.

Gerónimo Watson. Gerónimo es el director de tecnología de Bioceres, una posición que ha ocupado desde 2014. Gerónimo fue el director de desarrollo de productos de INDEAR 2011-2014, se desempeñó como jefe de operaciones de prueba y de campo de la tecnología hasta el año 2011 y originalmente se unió INDEAR en 2005 como un miembro del proyecto Amaranto. Gerónimo tiene una maestría en agronomía de la Universidad del Estado de Kansas y un grado en agronomía de la Universidad Católica de Córdoba.

Martín Vázquez. Martín es el director científico de Bioceres, una posición que ha ocupado desde 2014. Martin fue el líder del equipo en la genómica y la bioinformática 2009-2014 y originalmente se unió INDEAR como consultor externo para las tecnologías de alto rendimiento de secuenciación genómica, puesto que ocupó de 2005 a 2009. Martín es actualmente un investigador independiente de CONICET, organización en la que participa desde 1999. Tiene un Ph.D. en las ciencias biológicas y un grado en biología de la Universidad de Buenos Aires.

Acciones, colaboraciones y redes

Las colaboraciones y redes pueden catalogarse en dos grupos: las que operan hacia adentro de la Argentina y las que lo hacen hacia afuera.

Dentro de las operatorias nacionales, el modelo más efectivo es el público-privado. En él, el atractivo fundamental es acceder a las plataformas y participar de las regalías a futuro; característica que logra que el investigador encuentre la motivación de poder hacerlo y la posibilidad de llegar a un producto y dinfudir conocimiento. De esta manera, tanto el cientifico como la institución participarán de las regalías de ese producto cuando este llegue al mercado. Está interacción puede observarse en el ejemplo que dio origen a la tecnología HB4, y está siendo aplicada a otras tecnologías relacionadas, y fue gracias a la colaboración de INDEAR y Bioceres con otros sectores académicos, el Conicet y otras universidades.

Desde la perspectiva interacional, con la búsqueda de llegar a otros mercados, ampliando y capitalizando los desarrllos, hasta generar mercados importantes como China, Estados Unidos o Australia.

Las alianzas estratégicas se pueden clasificar según el tipo de producto a comercializar:

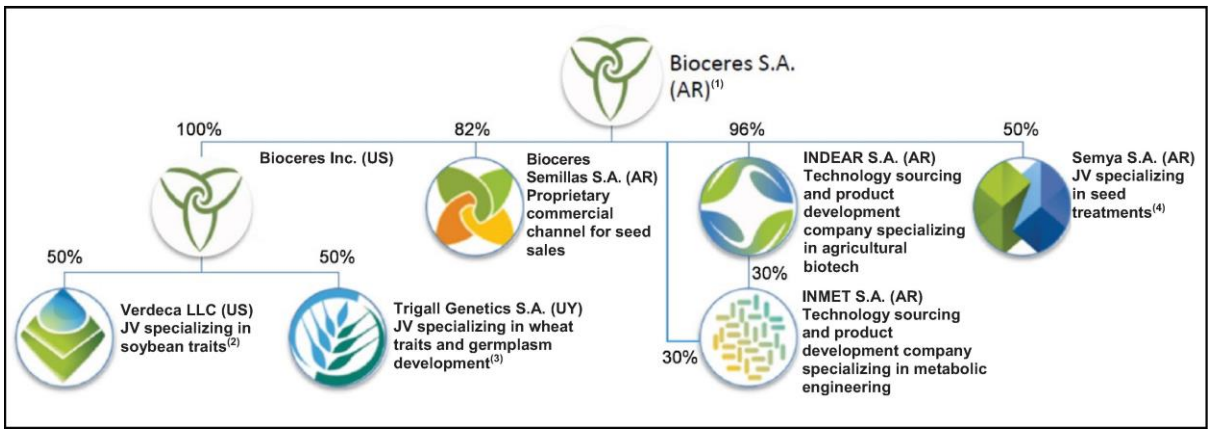
- Alianzas con jugadores internacionales bajo el modelo de *joint ventures* donde la relación de distribución accionaria es50-50. Para la elección de los *partners* el criterio es seleccionarlos dentro del negocio agrícola organizados por tipos de cultivos, esto deviene a que cada cultivo tiene sus características específicas y así también sus productores. El ejemplo de este modelo es Verdec, donde Bioceres se alió con Arcadia Biosciences (EE.UU.) para desarrollar las tecnologías de soja que permitan internacionalizarlas en Estados Unidos, China, India, Australia y Sudáfrica.

- Para la comercialización del primer trigo transgénico se eligió una estrategia enfocada en Latinoamérica, para la cual se celebró una alianza con una empresa francesa, FlorimondDesprez, líder a nivel mundial en materiales para trigo. Esto dio origen a TrigallGenetics, que usa los germoplasmas de mejor calidad de FlorimondDesprez.

- También pueden efectivizarse alianzas con otras empresas locales como es el caso de Seña, donde se combinaron las capacidades propias referidas al hilado y caracterización de los organismos, con las de Rizobacter para comercializar estas innovaciones y nuevas tecnologías biológicas que desarrollan.

Alianzas

Ademas de las estrategias colaborativas antes mecionadas, puede subrayarse que las alianzas estratégicas se conciben bajo la premisa de producción de conocimiento, y la vinculación tanto con científicos nacionales de reconocimiento internacional como con investigadores internacionales. Bioceres opera en varios segmentos de negocio, incluida la biotecnología de semillas y biotecnología agroindustrial, para proporcionar valor a los clientes en todo el mundo.



Las colaboraciones que se centran en las fuentes de tecnología son impulsadas principalmente por la capacidad de acelerar la validación de la tecnología más prometedora, descubierta por grupos o instituciones científicas reconocidas internacionalmente. Ejemplos de estas colaboraciones más importantes incluyen: CONICET y la Universidad Nacional del Litoral, en la creación de rasgos, con especial atención a los factores de transcripción para el desarrollo de tolerancia a la sequía de las plantas transgénicas, incluyendo la concesión de la propiedad parcial de la familias de patentes HB4; la Universidad de Victoria, a través de Phytogene Pty Ltd, una subsidiaria de propiedad total de Agricultura Victoria Services Pty Ltd, para la validación de múltiples genes conduce en los forrajes y otros cultivos; y la Universidad de Illinois en el acceso a la tecnología de la tolerancia a herbicidas para uso en los campos de soja y alfalfa.

Para colaboraciones que no se regulan bajo modelo de *joint venture*, la empresa paga un porcentaje de los beneficios a los colaboradores de acuerdo con la etapa de desarrollo de la tecnología. En las primeras etapas, donde el costo de I+D interno es relativamente bajos, se otorga un porcentaje de ganancia comparativamente mayor, mientras que en etapas posteriores del desarrollo, donde los costos son relativamente altos, se otorga un porcentaje comparativamente más bajos de los beneficios.

Sustentabilidad del negocio y generación de recursos

El interés en los desarrollos de la empresa Bioceres proviene principalmente de grandes productores agropecuarios, siendo en total 250 accionistas. Estos inversionistas a su vez, son los que ponen a disposición las tierras cultivables para que se puedan realizar todos los ensayos de campo pertinentes

para validar las tecnologías, siendo este modelo el generador de un círculo virtuoso entre los accionistas, y sus intereses propios y el desarrollo de los productos de Bioceres.

Por otro lado, para financiar el próximo objetivo de Bioceres, se realizará una oferta pública, tanto ante la *Securities and Exchange Commission* (SEC) de los Estados Unidos, para acceder al NASDAQ, como ante la Comisión Nacional de Valores (CNV) en Argentina, para procurar acceder al mercado local.

Otro elemento que da sustentabilidad al proyecto, es la explotación de la tecnología de Bioceres, que colabora con la producción de ingresos genuinos a través de la venta de sus semillas patentadas. El producto líder en este momento es BH4, cumplimentando todos los proceos de certificación para estar en el mercado a fines de 2017. Siendo punto escencial la aprobación final de los mercados a los cuales está destinado el producto, como por ejemplo, China.

Para los procseos inmediatos, la factibilidad está dada en la rama de servicios de tecnología de INDEAR, que tienen alto margen de utilidades a corto plazo. Cabe señalar que estos servicios de alto margen si bien superan la venta de semillas, tienen un volumen de mercado limitado.

Patentamiento y captura de valor

El patentamiento está a cargo de un equipo de abogados especializados en propiedad intelectual, gracias a esto, la empresa ha conseguido un cosiderable número de patentes en relación a sus cuatro cultivos clave: soja, trigo, maíz y alfalfa, que a su vez, permite proteger de la competencia y pragmatizar el cúmulo de conocimiento generado hacia el interior de la empresa y relacionarlos con otros investigadores y académicos del sector.

En cuanto a las tecnologías patentadas por terceros, la política empleada por la empresa consta en trabajar con licencias de intercambio, es decir, licenciar una tecnología extranjera que les resulte interesante con el compromiso de desregularla en Argentina. La empresa se encuentra en condiciones de ofrecer este acuerdo gracias al amplio conocimiento del marco regulatorio local y a su buena reputación.

Estrategia de crecimiento

BIOCERES ahora se posiciona con una estrategia de crecimiento basada en la identificación y acceso a la tecnología más prometedora provenmiente de terceros y la formación de alianzas estratégicas y de capital eficientes que aprovechan su *know-how* y el acceso a los mercados finales, a través de canales propios y socios comerciales. Los puntos a desarrollar en esta etapa son:

- construir sobre las relaciones existentes para impulsar las ventas de productos y adopción de nuestras tecnologías agrícolas,
- ampliar el acceso directo a los canales de cultivadores para acelerar la adopción de nuevas tecnologías,
- continuar con el desarrollo y la comercialización de nuevos productos agrícolas de biotecnología en nuevos mercados asi como en mercados existentes,
- continuar el desarrollo de los productos de biotecnología agroindustrial,
- buscar colaboradores estratégicos en mercados clave.

Caso de estudio: INTERACTIVE DYNAMICS

INTERACTIVE DYNAMICS fue creada en el 2011 en la ciudad de Rosario, con la intención de especializarse en el desarrollo de interactividad avanzada, haciendo foco en el uso de la tecnología para la generación de experiencias sensoriales transformadoras.

La meta de la empresa es redefinir constantemente el concepto de interactividad para controlar aplicaciones de una manera más natural e intuitiva. Para lograrlo, ofrece soluciones basadas en el uso inteligente, creativo y novedoso de las últimas tendencias en tecnologías.

Interactive Dynamics, se caracteriza por generar experiencias diferenciales a partir de la adaptación de nuevas tecnologías y la integración de diseño, *hardware*, *software* bajo el formato de plataformas interactivas como medio para entretener, educar, comunicar en los grandes campos de las interacciones.

Motivación y objetivos

La compañía surge como resultado de la inquietud de sus fundadores por el desarrollo de productos con nuevas tecnologías, principalmente interactivas. El contexto que da inicio de esto, fue bajo el modelo de restricción de importaciones, entre otros, a la industria del *hardware*, siendo una estrategia clave para promover la iniciativa de la empresa al desarrollo de su propia tecnología. Este proceso, derivó más tarde, en otra unidad de negocios: Openhacks, que opera como una plataforma de e-commerce y que a su vez abastece, para el desarrollo de algunos equipamientos, a Interactive Dynamics.

Equipo de trabajo y capacidades

Desde sus orígenes, Interactive Dynamics estuvo conformado por un equipo en el cual se ejerció una clara división de roles con el objetivo de generar una estrategia competitiva y un modelo de negocios sólido y gestión de proyectos dinámicos y diferenciados.

Este equipo inicial estuvo formado por tres directores, cuyos roles se dividen de la siguiente manera:

- Director de negocios: función ejercida por un ingeniero electrónico, cuyas tareas se vinculan al área del *hardware*.

- Director de tecnología: este cargo ha sido desempeñado por un tecnólogo especializado en desarrollo y programación, siendo su área de incumbencia la del *software*.
- Director de producción: dicho puesto estuvo a cargo de un ingeniero industrial con una maestría en dirección de negocios.

En el año 2014, con el fin de lograr el crecimiento de la compañía, se realizó una apertura de ingreso de capital que además tuvo como resultado la incorporación de un nuevo socio estratégico, diseñador gráfico, que fortaleció el área creativa, diseño y estética.

Actualmente el equipo de trabajo con el que cuenta la empresa opera bajo una modalidad dual, personal permanente y un equipo *ad hoc* especializado en diferentes disciplinas según el requerimiento de cada tecnología o proyecto a desarrollar.

Dentro del equipo permanente se encuentran:

- programadores para el desarrollo de aplicaciones.
- especialista en el *software* CAD[23], que se especializa en la realización de modelados 2D, 3D, y animaciones.
- estudiante avanzado en ingeniería electrónica encargado de la unidad de Openhacks, siendo sus tareas principales brindar respuestas técnicas, dar soporte a clientes y además colaborar con desarrollos para la firma.
- administrativo.

En el modelo de la generación de alianzas para proyectos de mayor envergadura o nuevos desarrollos con dinámicas complejas, la estrategia de la empresa es generar vínculos del tipo colaborativo con *partners*, dentro de la cuales se encuentran empresas de diseño, programación o agencias de publicidad, esto da como resultado una mayor posibilidad de dar soluciones flexibles a los clientes.

Esta estrategia, la apertura de su competencia clave, genera un apalancamiento y dinamismo en el desarrollo de tecnologías, innovación en producto, logrando mayor beneficio a través de competitividad y diferenciación con respecto a sus competidores.

Modelo de toma de decisiones

Para ponderar el modelo de toma de decisión de la empresa, puede nombrarse que desde sus inicios se generaron políticas metodológicas, el *core business* de la empresa, se implementó inicialmente a través

[23] *Computer aided design.*

de un estudio de mercado referido a las experiencias interactivas a nivel regional, Argentina, Brasil y México, esto, además del núcleo del negocio pudo determinar su potencial.

En función de los resultados obtenidos se elaboró un plan de negocios, en el cual se definieron líneas estratégicas y teniendo en cuenta el contexto, se plantearon escenarios específicos. En Argentina se planteó un escenario como un mercado en el cual se pueden desarrollar productos y comercializarlos. Otro escenario, contempló la posibilidad de generar sociedades para realizar desarrollos directamente en el exterior, esto da una mejor entrada a los países, rentabilidad y acceso a la coyuntura local con una mayor competitividad en el producto ofrecido.

Por otro lado, se destaca la fluidez en comunicación a nivel gerencial, los directores tienen una política de reuniones semanales donde se definen las acciones de nivel estratégico y táctico, esto genera una eficiencia para la promoción de la innovación y una consolidación del negocio por las discusiones periódicas que otorgan un avance sólido y permanente.

Las etapas de reuniones de dirección tienen el objetivo de evaluar cuestiones micro y macro desde las temáticas diarias, la incorporación de personal, el desarrollo de nuevos productos y mercados, hasta la compra de equipamiento. Para la definición de la puesta en marcha de las acciones a implementar, el aval debe ser por todos los socios.

Sobre la base de las decisiones directivas, se elaboran lineamientos claros que son transmitidos al líder del equipo de programación quien se encarga de coordinar y gestionar todos los proyectos.

Herramienta de gestión interna

Además de un alto grado de comunicación, se evalúan las herramientas y sus alternativas dependiendo la dinámica de los proyectos, código abierto, tanto para *software* como para *hardware*, compra de herramientas, desarrollos propios, y sobre la base de los indicadores que se desprenden del análisis, se utiliza aquella con la mejor adecuación a las necesidades, esto señala que la empresa no cuenta con una herramienta de gestión interna única y somete en su gestión interna a una amplia gama de desarrollos organizacionales y comunicacionales en función de la búsqueda de eficiencia.

Por otro lado, la gestión de proyectos, se define en la dirección y se transmite a los diferentes equipos para la ejecución operativa de los mismos, a su vez, se realiza un seguimiento constante para mejorar la calidad y eficiencia de los resultados esperados.

Los circuitos administrativos están implementados en un sistema de gestión de licencia abierta, esto posibilita una mayor adaptabilidad a las necesidades y así nuclear la información comercial y contable-administrativa. Un ejemplo de dinámica otorgada por el código abierto fue la posibilidad de adaptar el módulo de facturación directa del sistema de gestión, que dio como resultado una disminución en la carga operacional administrativa.

Negocios de la empresa

Los negocios de la empresa se nuclean en tres unidades:

- Desarrollo de productos: dentro de esta unidad se encuentran el diseño, desarrollo y producción de dispositivos con tecnologías interactivas como pantallas táctiles y símil táctiles, tótems, pisos y mesas interactivos, *video walls* y sensores de movimiento, entre otro. Los mismos están destinados a la compra o adquisición por alquiler.
- *Open hardware*: unidad encargada de los desarrollos propios relacionados con el área de 'Internet de las cosas', concepto que se refiere a la interconexión digital de objetos cotidianos con Internet. Entre los productos pueden encontrarse micro controladores y sensores.
- Capacitaciones: es la unidad más reciente, centrada en nuevas tecnologías y al desarrollo de open hardwar. Centrada en desarrollar capacidades en Arduino, robótica, Internet de las cosas y profundización sobre aplicaciones y usos potenciales de *open hardware*, entre otros.

MakerSpace

El MakerSpace es una unidad futura que fue planificada como un espacio centralizador de la unidad de capacitaciones, que opere como un taller y se destaque por ser un espacio de creación. Para eso, se generará el proyecto con formato de laboratorio, que contemple equipamiento para el desarrollo de electrónica, impresoras 3D, entre otras herramientas que puedan facilitar el objetivo del mismo.

Este espacio se financiaría a través de una membrecía asociativa que permita la utilización del espacio y a su vez capitalizar la inversión para generar una sinergia de atracción, movimiento entre los socios y así poder actualizar la tecnología, generar una masa crítica, entre otros.

Acciones, colaboraciones y redes

Desde el momento fundacional la empresa está asociada al Polo Tecnológico de Rosario[24], una institución público-privada que nuclea a las empresas del sector con el Estado. En él cuenta con presencia institucional y participa activamente en discusiones y debates sobre la orientación que el sector debería consolidar, esta posición en el Polo, está dada por ser una empresa tecnológica pionera, cuyos desarrollos son orientados a otros segmentos no tradicionales, la mayoría del sector está concentrado en los sistemas administrativos o contables.

La generación de vínculos con distintas áreas municipales y provinciales, principalmente con aquellas relacionadas al área de ciencia y tecnología, es una estrategia que adopta la empresa para generar sinergias y aval para la implementación de sus tecnologías. Ejemplo de esto son los lazos a nivel provincial con la Secretaría de Ciencia y Tecnología, y a nivel local con la Secretaría de Producción. En el ámbito nacional, puede destacarse un canal de contacto fluido con el Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires, a través de procesos de licitaciones, participación en eventos, entre otros.

Sustentabilidad del negocio y generación de recursos

El posicionamiento y liderazgo del movimiento tecnológico es la principal estrategia de la empresa radicada en Rosario, a pesar de esto, presenta una dificultad en la generación de masa crítica seguidora de la tendencia de fuerte impronta tecnológica. Es por esto que genera continuamente estrategias de posicionamiento y difusión de comunidad conjuntamente con programadores y entusiastas proactivos para el logro de la expansión del movimiento.

De forma reciente, se visibiliza una tendencia por parte del sector Público en la generación de datos abiertos o espacios de intercambio de información, contenidos, con la sociedad. El Gobierno de Santa Fe actualmente apuesta a desarrollar un espacio colaborativo: Santa Fab Lab, que es un proyecto de laboratorios de innovación ciudadana del Gobierno de Santa Fe. En el marco del Plan Estratégico Provincial, dentro de la línea estratégica Territorio Integrado, y el eje de trabajo Estado Moderno y Cercano, el Ministerio de Gobierno y Reforma del Estado proyecta impulsar un Fab lab provincial que cuente con una sede física, complementada con un dispositivo de labs itinerantes en las 5 regiones. El laboratorio comenzó a gestarse conceptualmente en 2015 con una visión de construcción gradual y colectiva que espera llegar a un funcionamiento "pleno" en 2020, entendiendo de todos modos que se

[24] Su objetivo es posicionar a Rosario y su región metropolitana como un centro de referencia internacional en el desarrollo científico y la innovación tecnológica, a través de nuevas formas de gestión que articulen el ámbito público, privado y científico.

trata de un dispositivo en fase beta permanente. Por otro lado, en Rosario, se gestó un equipo líder en innovación del cual uno de los directivos de la empresa forma parte, cuya incumbencia apunta hacia las ciudades inteligentes y las nuevas tecnologías.

Una característica de esta tipología de empresas como Interactive Dynamics es el alto riesgo por sus características en innovación y generalmente está asociada a una tasa de mortalidad en los primeros años de vida de la organización. Es por esto que la empresa, para poder sostener aquellos proyectos con más inversión en I+D, busca financiamientos y participaciones del Estado que sirvan de herramienta para apalancar los *start-ups* que conforman su cartera de proyectos. Por ejemplo, en sus inicios la empresa ha sido beneficiaria del capital semilla, participó de un proyecto del Ministerio de Producción para incorporación de diseño industrial en una línea de negocios y otro proyecto buscó el financiamiento provincial a través de la Secretaría de Ciencia y Tecnología de Santa Fe, en conjunto con un *partner* INDEAR.

En la unidad de desarrollos en tecnología para la Salud, la empresa busca y participa activamente en las convocatorias de financiamiento o créditos blandos, ya que su interés está centrado en abrir otra unidad de negocios vinculada al tema. Si bien no ha podido explorarla en profundidad, ya ha hecho algunos desarrollos en conjunto con una fundación rosarina de neuro rehabilitación, los cuales tuvieron mucha difusión en medios de comunicación locales, nacionales e internacionales, lo cual abrió una puerta al desarrollo de nuevas tecnologías en el campo de las neurociencias. Actualmente la empresa está en diálogo con una institución para hacer un desarrollo en conjunto.

Interactive Dynamics es una empresa que se inicia con fuerza gracias a la sinergia de sus cuatro fundadores, con la intención de dar soluciones en base a interfaces hombre-máquina: desde pantallas interactivas, aplicaciones de realidad virtual, hasta proyectos en neurociencia aplicada. Esto genera un posicionamiento de vanguardia que permite generar vinculaciones con *partners* estratégicos, colaboración público-privada entre otros. Se comporta en la región como líder en el desarrollo y producción de sistemas tecnológicos.

Conclusiones

En este capítulo se desarrollan las conclusiones parciales de cada una de las líneas de investigación, así como también se presentan concluisones generales del presente estudio.

Conclusiones sobre las arquitecturas regulatorias

Como se observa, existe una gradualidad en cuanto a la apertura y contenido de los diferentes sistemas abiertos de innovación.

El grado de apertura, hacer referencia a los actores que pueden ingresar o no al sistema, y a la posibilidad de uso futuro de los conocimientos que se generan dentro de la plataforma (más o menos) abierta. Es necesario prever desde el inicio del proceso herramientas que permitan flexibilidad, adaptar y modificar el ecosistema donde se genera el proceso de generación de conocimiento. Ello no significa una plataforma amorfa o en constante definición; por el contrario, la previsibilidad es un aspecto deseable para su éxito mediato. Deber contar con la capacidad de reacción suficiente para aceptar la apertura que la dinámica demanda.

El contenido, por su parte, se refiere al material que se comparte dentro de la plataforma. Pueden ser datos, información, tecnologías, maquinaria, recursos técnicos, humanos, o sólo espacios, entre otras modalidades. Sin embargo, el contenido toma especial relevancia dado que el objeto o servicio a compartir suele dar una impronta y características al sistema que lo diferenciará de otros, y ello impacta directamente en la gestión de los activos intangibles que se desarrollen dentro de ese espacio. A modo de ejemplo podemos decir que no es lo mismo un sistema como el de copyleft (CAMBIA y BIOS utilizan un sistema similar pero aplicado a desarrollos sobre biotecnología en semillas), del de patentes mancomunadas, o de “data sharing”.

El *copyleft* es un un tipo de licencia de derecho de autor. Usualmente es una herramienta técnica para hacer que un programa de ordenador distribuído bajo una licencia *copyleft*condicione a su utilización, en especial para desarrollar nuevos programas derivados del primero. Los programas que se basen en material bajo una licencia *copyleft* – o que incorporen material en dichas condiciones – deben en mayor o menor medida continuar bajo dicha licencia. Es un modo muy eficaz para que un programa y sus derivados estén disponibles en el dominio público.

Sin llegar a ser *copyleft*, las licencias de *software* libre tienden a mantener el *software* accesible en dominio público y las condiciones de utilización de dichos programas no son tan restrictivas a la hora de obtener nuevos programas derivados del originario. Existen incluso diversas licencias de *software*de código aabierto (open source) que permiten obtener obras derivadas con capacidad de ser apropiadas, es decir, tornarlas *software* propietario para su distribución. Los que reciban el programa en su forma modificada no poseerán la libertad que el autor original les dio debido a que el intermediario se las ha restingido. Es por ello que el *copyleft* busca un cambio de paradigma y, en vez de poner el software bajo el dominio público, lo hace copyleft, lo cual significa que cualquiera que redistribuya el *software*, con o sin cambios, debe otorgar la libertad de copiarlo, redistribuirlo o modificarlo. El *copyleft* garantiza que todos los usuarios conserven su libertad.

Para hacer un programa *copyleft*, primero debe publicarse bajo dicha licencia[25] y luego se añaden cláusulas de uso que son un instrumento legal para otorgar a cualquiera el derecho de usar, modificar, incorporar y redistribuir el código del programa, *o de cualquier programa derivado de éste*, pero sólo bajo la condición de que no se cambien los términos de distribución. De este modo, el código y las libertades se vuelven legalmente inseparables.

Una situación similar es la que utilizan CAMBIA o BIOS para mantener materia viva aplicada a cultivos en dominio público, pero en vez de utilizar el sistema de derecho de autor lo hacen con patentes. Se trata de un sistema que determina que una semilla sea una variedad vegetal libre y requiere que las versiones modificadas y derivadas de la semilla también sean libres. Este sistema permite y propicia la circulación del material genético, así como el acceso al material y su uso, yel de los conocimientos e innovaciones que sobre éste se desarrollen, haciendo y creando variedades libres.

El modo más sencillo de hacer que una variedad sea libre es ponerla en el dominio público, es decir, sin protección por derechos de propiedad intelectual (sin derecho de obtentor ni patente). Pero al igual que en el ejemplo anterior, ello permitiría que las personas compartan sus variedades y sus mejoras, pero también que se las apropien. Así, en vez de poner la variedad directamente en dominio público, se hace a través de un mecanismo técnico donde cualquiera que utiliza la semilla, con o sin cambios, debe otorgar libertad de acceso, uso y modificación, garantizando que todos los usuarios de la cadena conserven su libertad.

[25]El registro en derecho de autor no es obligatorio, pues el derecho de autor goza de protección automática reconocida prácticamente por todos los países del mundo (principio de ausencia de formalidades previsto en el art. 5.2 del Convenio de Berna para la Protección de las Obras Literarias y Artísticas).

El instrumento técnico que utilizan los ejemplos anteriores, y la mayoría de los sistemas conocidos para regular el acceso y uso del contenido, son las cláusulas específicas de distribución. Estas cláusulas de "gestión de uso" son las que en definitiva determinan lo que se puede y no se puede hacer en cuanto a gestión de activos.

El *"Medicines patent pool"* (UNITAID) generaun sistema de patentes mancomunadas donde se estandarizan licencias de uso para ser aplicadas en casos de acceso a la salud para ciertas enfermedades. Se busca así generar licencias obligatorias para fabricación de medicamentos destinados a países que sufren emergencias en cuestiones sanitarias. Bajo este sistema, la arquitectura regulatoria que contruye el mecanismo también hace referencia a cláusulas de fabricación, acceso y uso de los desarrollos protegidos por patentes.

En los casos de "data sharing" se comparte es la información, pero si luego se construye conocimiento utilizando esa información y se generan activos susceptibles de ser protegidos por derechos de propiedad intelectual, dichos activos se pueden proteger. El caso típico fue el de la "Declaración de Principios de Bermudas" para compartir información sobre genoma humano[26], cuyo texto considera que la secuenciación del genoma es un avance fundamental hacia el conocimiento de la anatomía molecular del cuerpo humano. Pero ello es sólo el principio: no sabemos cómo es la mayoría de los genes, o cuándo y dónde se expresan (para producir proteínas). El sustento detrás de la Declaración es que la secuenciación del genoma por sí sola no nos dice ninguna de estas cosas. Sin embargo, la información está ahí como un recurso y una herramienta a la que acudir una y otra vez a medida que aumente el conocimiento de la estructura completa del cuerpo desde sus cimientos. El paso siguiente es descubrir todos los genes; comprender qué es lo que codifica el genoma, dónde están los genes y, en particular, dónde se ubican las señales de control. En esa próxima etapa sí se permite la protección por derechos de propiedad intelectual.

En definitiva, lo que muestran los ejemplos citados precedentemente los casos de FabLabs y las experiencias empresariales desarrolladas en los capítulos anteriores es que: 1) existe una multiplicidad de instrumentos que dan lugar a diferentes grados de apertura en cuanto a la gestión del conocimiento, es decir, en cuanto al acceso y a su uso futuro y las modalidades de ingreso y egreso de las plataformas; 2) el contenido de lo que se comparte en la plataforma está directamente relacionado con su forma y estructura. Es diferente compartir información, conocimiento, maquinaria y recursos humanos, entre otros aspectos; 3) las cláusulas contractuales cumplen un rol fundamental y definitorio en cuanto a la

[26]Ver http://portal.unesco.org/es/ev.php-URL_ID=13177&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=201.html

gestión de los activos que se generan y comparten en la plataforma. Son esos contratos los que en definitiva guiarán la forma de actuar de las plataformas.

Conclusiones sobre los casos FabLab

La innovación abierta ha dado un importante salto con la creación de los FabLabs. Desde su nacimiento en el MIT, en pocos años se extendieron por todo el mundo. Las tecnologías que utilizan son relativamente económicas, y de acceso abierto, lo que ha facilitado este proceso. Universidades, empresas, cámaras empresariales, sindicatos y gobiernos los están impulsando. Son usados por ingenieros, biólogos, diseñadores y artistas, entre otras profesiones. También los profesionales de las ciencias sociales se sienten atraídos por sus dinámicas abiertas y colaborativas.

En definitiva, los FabLabs aparecen como un fenómeno potente y de crecimiento exponencial motivados y guiados por la innovación abierta como principio fundamental.

Como espacios donde se facilita y promueve la experimentación pueden tomar un rol central en la sociedad del conocimiento, donde los bienes intangibles, el conocimiento, las redes, los procesos, las bases de datos y las nuevas tecnologías toman cada vez más importancia como activos críticos para el desarrollo social y económico de los países. En este marco, los FabLabs facilitan la definición, especificación y creación de nuevos empleos.

Ahora bien, aunque estas dinámicas abiertas y colaborativas conllevan un encanto y mística movilizadores, una vez que los FabLabsse montan es necesario gestionarlos, establecerreglas de funcionamiento y capacidad de gestión a los fines de llevarlos adelante y tornarlos sostenibles y/o rentables. Es en este punto dónde la dinámica abierta y colaborativa se encuentra, y puede chocar, con las limitaciones de los bienes y recursos escasos. Si bien algunos FabLabs crecen y funcionan muy bien, otros no han podido levantar vuelo, sumidos en conflictos entre sus integrantes debido a dificultades en la definición del proceso de toma de decisiones, en la atención a los usuarios o *makers*, déficit en los servicios que se brindan, entre otros problemas que pueden surgir en caso de no definirse en forma apropiada las reglas y reglamentos de funcionamiento o bien impulsarse una estrategia clara de formación de los participantes.

En este sentido, si bien en los FabLabs el código abierto está fuera de toda discusión, aparecen, en diversas ocasiones, los límites de una lógica propietaria que toma diferentes formas. Por ejemplo, frente al desarrollo de un producto o servicio con demandantes o clientes aparece la necesidad de determinar

cómo se distribuirán las ganancias; acordar los porcentajes de reinversión de los ingresos que se generan por cursos o servicios; el tipo de servicios que se brindan en forma gratuita y cuáles se cobran, considerando su complejidad y el tiempo que conllevan, entre otros dilemas que ponen en cuestión la dinámica abierta y colaborativa.

Estas tensiones, lejos de considerarse un 'desvío' de la filosofía abierta que guía los FabLabs, deben interpretarse en un sentido productivo, en tanto son una condición para que estas nuevas formas de organización puedan perdurar en el tiempo.

Al mismo tiempo, han podido detectarse otras limitaciones para el despliegue de la innovación abierta, por ejemplo, en el CIDIDI – como antecesor del Centro de Servicios de ADIMRA – se dio una falta de coordinación entre la FIUBA y el GCBA y un liderazgo del Centro poco orientado a la interacción efectiva con las empresas. De este modo, este Centro Tecnológico tomó la forma de un laboratorio de lnvestigación tradicional, con foco en proyectos de investigación básica, lo cual constituyó un límite para la innovación abierta.

La buena *Governance* de los FabLabs constituye un factor fundamental para facilitar procesos de innovación abierta. Por ejemplo, la creación y crecimiento del CMD Lab se explica, en parte, por el fallido intento de poner en funcionamiento al CIDIDI debido a dificultades de gobernanza entre la FIUBA y la Subsecretaría de Economía Creativa, dependiente del Ministerio de Desarrollo Económico (MDE) del GCBA. Si no se logra una interacción positiva y proactiva entre los actores institucionales y/o personales que lideran estos espacios, es muy difícil que los procesos de innovación abierta tengan lugar.

Al mismo tiempo, los momentos de mayor creatividad y dinamismo en el CMD Lab fueron aquellos donde se logró una dinámica positiva y relación fluida entre los tres actores que lo lideraban (CAFyDMA, la Gerencia del Centro Metropolitano de Diseño, y la Gerencia de Ciencia y Tecnología del GCBA). El Coordinador del CMD Lab implementaba junto al personallas directivas de este 'Triunvirato'. Pero lo más importante es que aquella forma colegiada de gobierno funcionaba como una usina de ideas y proyectos que alimentaban constantemente al CMD Lab. Cuando decidió limitarse esteesquema de funcionamiento, se dejó de lado esta forma colegiada de gobierno del Lab, y se pasó a un formato más centralizado y de carácter administrativo, en el cualse priorizaban las demandas internas de unas pocas áreas de la misma Subsecretaría de Economía Creativa, por lo que el CMD Lab rápidamente comenzó a languidecer.

Los 'Netiatlones' (Jornadas de Diseño y Prototipado Colaborativo) se han constituido en verdaderas experiencias de innovación abierta durante las cuales los participantes diseñan sus propias soluciones-

con ayuda de facilitadores expertos – sobre temáticas específicas: nanotecnología, agricultura, consumo sustentable, indumentaria inteligente y ciudad inteligente. Si bien NETI ha logrado contar con una amplia gama de auspiciantes, públicos y privados, para sus actividades, les ha costado durante largos meses resolver la cuestión del espacio en el queinstalarse, por lo que tomaron una formato más bien 'nómade' cambiando el lugar al quellevaban sus propuestas.

En síntesis, la innovación abierta suele encontrarse con limitaciones de diferente tipo (institucionales, espaciales, económicas y de gobernanza, entre otras) que dificultan su despliegue. La necesidad de encarar, superar y/o saber gestionar estas limitaciones tiene un carácter clave para que la innovación tome un carácter abierto y colaborativo de modo sostenible en el tiempo.

Conclusiones sobre las estrategias empresariales para el desarrollo

Resulta necesario abordar las estrategias de innovación abierta con las que cuentan las empresas desde una perspectiva de beneficio para los participantes. Por lo tanto, se dividieron las estrategias en los factores de éxito, estructurados dentro del marcoconceptual de innovación organizativa. Nuestro trabajo se concentra en el análisis de la influencia de aquellos factores relacionados con el uso de fuentes externas de conocimiento y de la capacidad de apropiación y gestión del conocimiento. También se buscó desarrollar las características de los participantes en el establecimiento de los acuerdos de colaboración.

En el análisis del caso MamaGrande se advierte una estrategia de ampliación de mercado liberando los conocimientos necesarios para el cultivo de lemnas, y se captura el valor de su procesamiento, a través de la utilización productiva de biomasa; el negocio a largo plazo de MamaGrande es la provisión de bioplásticos y bioetanol.En este momento trabajan bajo el modelo de secreto industrial.Esto sucede, porque los*partners* de la empresa están bastante descreídos del sistema de patentes, debido a que consideran que está desactualizado. Perciben que el sistema de patentes en China para los extranjeros es muy complejo, y por lo tanto no están protegidos frente a esta competencia desleal. Temen que si patentan y publican, en Asia tomarán este conocimiento y lo desarrollarán por su cuenta. Esto implica un riesgo comercial muy elevado, en relación conlas inversiones e innovaciones que se realizaron aquí.Las alternativas contractuales que se están explorando incluyen modelos donde se contratan servicios de I+D, se estipula un precio por este servicio, y se paga con las utilidades del desarrollo, a través de regalías. Una vez que se llega al monto pactado, el conocimiento se libera.

En el caso Bio Productos se advierten los objetivos basados en alcanzar sinergias operativas en desarrollo bioeconomico y de biorrefinerías para la creación de alto valor con un fuerte compromiso por el empoderamiento territorial y conciencia climática.El negocio central de la empresa es complementar la cadena de valor agroproductiva desde la visión de las bioeconomías.La colaboración para el desarrollo y la investigación con el sector académico-científico público aún están como ideas rectoras; las dinámicas operacionales y necesidades de resultados a corto plazo aún dificultan una integración con este tipo de instituciones. El objetivo es trabajar con entidades públicas y privadas, con el modelo de asociatividad para el desarrollo de nuevas tecnologías y métodos de producción desde los diversos cultivos energéticos hasta la obtención de productos químicos sofisticados, incluso farmo-químicos.

Para Bioceresel modelo más efectivo de desarrollo local fue de tipo asociación público-privada, donde el atractivo fundamental es acceder a las plataformas y participar de las regalías a futuro, dando al investigador la motivación parallegar a un producto. De esta manera, tanto el investigador como la institucióntparticiparánde las regalías de ese producto cuando llegue al mercado. Está interacción que dio origen a la tecnología HB4, y que a su vez está dando origen a otras tecnologías, ocurrió gracias a la colaboración de INDEAR y Bioceres con sectores académicos que tenían el conocimiento, como el Conicet y algunas universidades. Para las alianzas internacionales se utiliza el modelo de los *jointventures* donde la relación es 50-50.

En Interactive Dynamics vemos no sólo una interacción entre los desarrollos abiertos y cerrados (desde el *software* y el *hardware*) sino que además existe un entrecruzamiento con los modelos de fablab, en su unidad de *MakerSpace*, el lugar al que se desea llega con la unidad de capacitaciones. Desde el inicio este ha sido pensado y equipado para tal fin, para ser un lugar en el cual se armen talleres y se genere un espacio de creación. Actualmente se cuenta con un laboratorio propio dotado de impresoras3D y todo lo necesario para llevar adelante los desarrollos de electrónica. Por otro lado, desde el momento fundacional la empresa se ha asociado al Polo Tecnológico de Rosario[27], una institución público-privada que nuclea a las empresas del sector con el estado. De todas formas, la empresa advierte que para sostener este tipo de proyectos de alto riesgo se requiere de financiamientos y participaciones del Estado que sirvan de herramienta para apalancar los *start-ups*. Por ejemplo, en sus inicios, la empresa ha sido beneficiaria de capital semilla. Luego participó del proyecto de Pymes y en otro proyecto también financiado por la Provincia a través de la Secretaría de Ciencia y Tecnología.

[27] Su objetivo es posicionar a Rosario y su región como un centro de referencia internacional en el desarrollo científico y la innovación tecnológica a través de nuevas formas de gestión que articulen los ámbitos públicos, privados y científicos.

En el caso de las estrategias empresariales, es interesante destacar cómo las empresas combinan estrategias abiertas y cerradas en la búsqueda de oportunidades, nuevos negocios, rentabilidad, acceso a mercados, acceso a recursos críticos. Estas estrategias suelen incluir acciones de responsabilidad social y ambiental, tanto como colaboraciones con el sector público, la academia y otras empresas.

El fomento de los espacios colaborativos para la competitividad como principal instrumento empresarial desempeña un papel importante para impulsar nuevas estrategias de la creación innovativa y abierta. Adoptan nuevas posturas y evolucionan en actividades y etapas del desarrollo en I+D, de productos, modelos de negocios, procesos, y servicios.

Algunas de las principales conclusiones que se obtienen a partir del estudio de casos basados en negocios asociados a la innovación es que tienen una necesidad de apalancamiento financiero por parte de empresas maduras adoptantes o de fondos públicos, esta tipología de empresa tiene asociada desde su génesis el trabajo en red y sabe capturar su valor de gestión de capital social, y la naturaleza multidimensional de las tecnologías que desarrolla, la diversificación de estrategias de como enfrentan el inicio de sus investigaciones, identificando prácticas móviles y dinámicas centradas en la colaboración, la organización de procesos, que se enfocan en generar capacidades internas, pero con fuerte interacción y acceso al conocimiento externo, lo que resume al trabajo con otros agentes.

Principalmente las firmas presentan modelos de estrategia con dos aristas, la necesidad de la apertura del modelo de innovación en estos casos puede darse como una estrategia de ampliación de mercado, liberando partes de conocimiento desarrollado, a través del acceso a los recursos y capacidades de las organizaciones externas, acceso a través de alianzas y acuerdos de cooperación, la creación a partir de la fluidez del conocimiento y su transferencia por fuera de la organización a través de tecnologías o spin offs. Y por el otro la protección en algún eslabón de su cadena de valor a través de mecanismos de cierre, principalmente por el secreto industrial.

La posición frente a la toma de decisión en las firmas principalmente está dada por el consenso entre los socios especialmente las vinculadas a desarrollo, debido a la diversidad de saberes integrados y la interacción con entidades asociadas, esto es transferido operativamente hacia el responsable del área involucrada y desde allí se articulan con gestores de proyectos.

Cabe destacar que aunque las empresas demuestran la implicancia de actores externos en sus procesos de desarrollo de proyectos, la participación más activa es a través de los clientes, proveedores o comercializadores de la tecnología, más que con el sector del sistema nacional de ciencia y tecnología. Esto en gran medida, puede verse por la agilidad con que estos sectores necesitan concretar sus invenciones.

Las características de estos casos en la apertura de sus prácticas de innovación pueden señalarse en: adquisición y concesión de licencias, colaboración en I+D, génesis de *spin off* y alta apertura en los procesos de construcción de sus desarrollados vinculados a sus usuarios y consumidores.

Por último cabe señalar que una de las grandes congruencias en las estrategias de estas empresas está dada por la gestión de su tecnología y su capital social, el aprovisionamiento de inteligencia tecnológica, la identificación, evaluación y utilización de información sobre desarrollos del campo CTI, y la construcción y utilización de una red de expertos para una ventaja competitiva.

Conclusiones y Recomendaciones

En los tres capítulos desarrollados[28] hemos detectado tensiones tanto como sinergias entre las aperturas y cierres (o apropiación) del conocimiento que se da en los procesos de innovación. A continuación, detallamos una síntesis de esta dinámica en el ámbito regulatorio, en las estrategias empresariales y en los Fab Labs.

En cuanto a las regulaciones, con la gestión de la propiedad intelectual se busca una captura de valor considerando las regulaciones existentes. Asimismo, la innovación abierta supone apertura en cuando a la difusión y uso del conocimiento con altos grados de espontaneidad en un contexto desregulado. Sin embargo, vamos encontrando experiencias de normalización de los procesos de innovación abierta, como por ejemplo, la sistematización y normatización de los procesos de innovación que se está emprendiendo en el Comité Técnico 279 sobre Gestión de la Innovación de la ISO[29] o las actividades que lleva adelante la ONG Fab Foundaton, que brinda a escala global capacitaciones sobre fabricación digital y provee estándares sobre equipamientos y procesos para construir y gestionar Fab Labs.

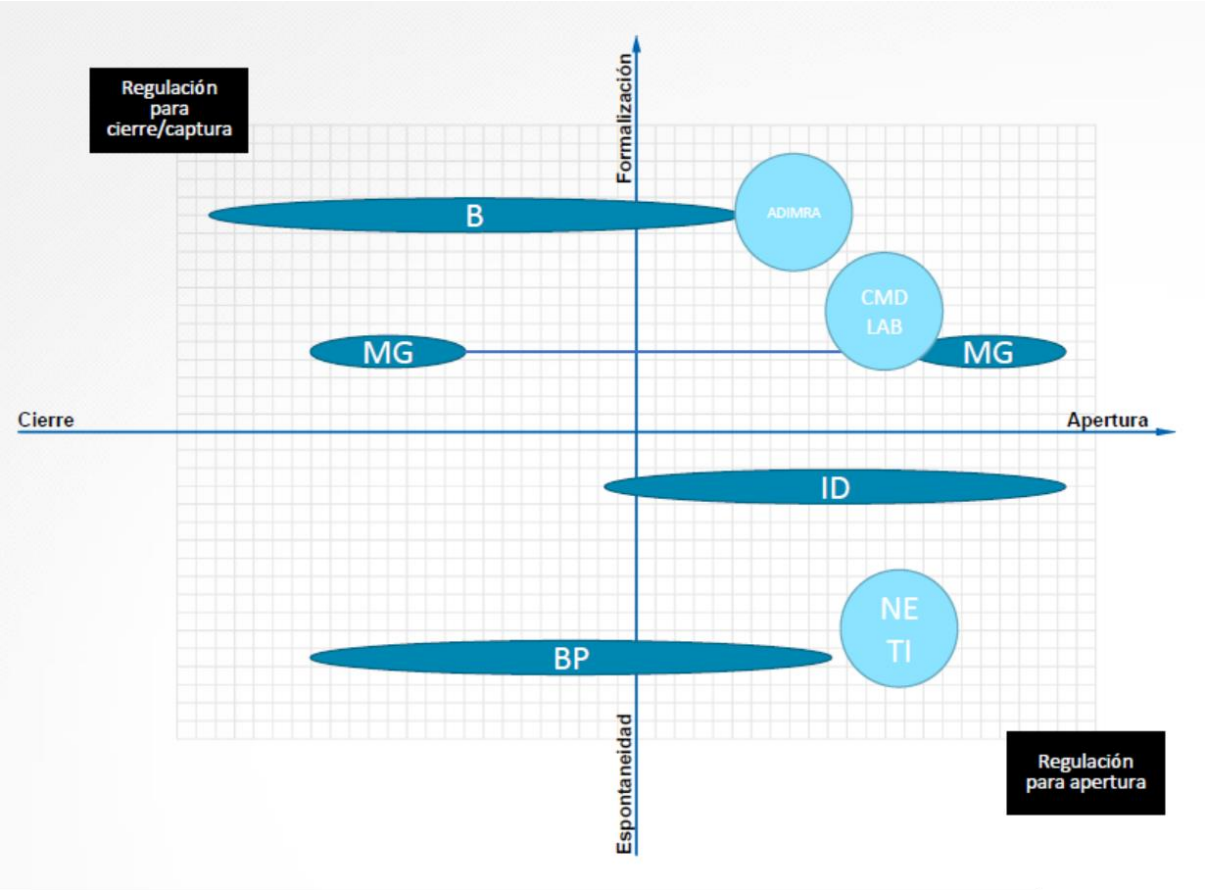
En el caso de las estrategias empresariales, es interesante destacar cómo las empresas combinan estrategias abiertas y cerradas en la búsqueda de oportunidades, nuevos negocios y rentabilidad. Estas estrategias suelen incluir acciones de responsabilidad social y ambiental, tanto como colaboraciones con el sector público, la academia y otras empresas.

[28] Estudio de arquitecturas regulatorias; el caso de los Fablabs; y el estudio de estrategias empresariales para el desarrollo.

[29] Ver http://www.iso.org/iso/iso_technical_committee%3Fcommid=4587737

Con respecto a los Fab Labs, las dinámicas colaborativas y de innovación encuentran su límite en los problemas de gestión, en la falta de fluidéz del proceso de toma de decisiones y en la distribución de costos tanto como de las ganancias generadas. La resolución de estas restricciones tiene un carácter fundamental para volver sostenible las dinámicas de innovación colaborativa.

A continuación, graficamos en un eje horizontal y otro vertical la ubicación de cada caso estudiado en relación a las dinámicas Apertura/Cierre y Espontaneidad/Formalización.



Posicionamientos de los FabLabs

Por ejemplo, el Centro de Servicios de ADIMRA pertenece a una de las Cámaras Empresariales más importantes del país, que tiene una historia centenaria, con una relevante organización, procesos estandarizados y financimiento propio. Por ello la ubicamos con un alto grado de formalización, al mismo tiempo que, en tanto el Centro de Servicios funciona con una lógica abierta, lo ubicamos con una tendencia hacia la apertura.

El CMD Lab también tiene un grado relevante de formalización (al ser impulsado por instituciones sólidas y con trayectoria, como es el Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires –GCBA- y la Cámara de Fabricantes de Muebles, Accesorios y afines –CAFyDMA-), aunque esta formalización es menor que la que sostiene al Centro de Servicios de ADIMRA. El CMD Lab, como nuevo proyecto, está aún en la búsqueda de una sinergia entre el staff que gestiona el Lab y una dirección estratégica que logre posicionarlo en el mercado y la sociedad, lo que redundará en un importante flujo de trabajo. Con respecto a la dirección estratégica, si bien en un período de la evolución del Lab se logró una sinergia muy positiva entre sus socios, luego hubo un retroceso, en tanto se burocratizó la dirección estratégica, transformando al Lab en un eslabón de la cadena jerárquico-burocrática del GCBA[30]. De este modo se perdió, en buena parte, la sinergia y creatividad que emergía del intercambio público-privado entre dos áreas del GCBA (Ciencia y Tecnología y el Centro Metropolitano de Diseño) y CAFyDMA. Si bien por definición el CMD Lab es un laboratorio abierto, a partir de dicho retroceso en su formación, se perdió masa crítica de intercambios y recepción de demandas que hubiesen traccionado su desarrollo.

NETI se caracteriza por sus convocatorias y dinámicas abiertas, así como también por la espontaneidad de su funcionamiento, por ello lo ubicamos en el cuadrante 'Apertura-Espontaneidad'. Ahora bien, luego de varios años de nomadismo, han logrado –recientemente- contar con un espacio propio para llevar a cabo sus actividades, por lo que, probablemente empiecen un proceso de formalización, aunque sin perder su lógica abierta, que lo caracteriza como Fab Lab o makerspace.

Posicionamientos empresariales

Bioceres es una empresa con varios años de desarrollo y en vías de consolidación a través de una OPI, con búsqueda activa de nuevos desarrollos, incluyendo la formación de *join ventures* para el acceso a nuevos mercados. Una de sus principales características es el tañano de su estructura, el alto grado de formalización en aspectos organizacionales, políticas contractuales y legales materializada a través de instrumentos. La fortaleza de ser una firma con un gran tamaño lo habilita a generar vinculaciones más sólidas y eficientes con instuciones del sector científico a través de la apertura del conocimiento, y por el otro, la capacidad de gerenciar de manera cerrada, sus propios desarrollos.

MamaGrande se posiciona con una estrategia de dos polos, en un extremo con características de apertura total con el objetivo de aumentar su materia prima, lemnas, desarrollando un mercado para este insumo

[30] Más específicamente de la Subsecretaría de Economía Creativa, en el Ministerio de Desarrollo Económico, ahora llamado Ministerio de Modernización, Innovación y Tecnología.

crítico y estrátegico. Y desde el otro cuadrante, se visibiliza una estrategia de cierre, instrumentado a través del secreto industrial, en el eslabón del mayor agregado de valor a esta materia prima, desarrollando bioplásticos y biocombustibles. La formalización de estos procesos está dado por su vinculación con la aceleradora Njambre.

Interactive Dynamics, por su vinculación con las estrategias *open sourse* se posiciona con un grado de apertura alto que le perimite una dinámica de adaptación en sus desarrollos y hace referencia a la búsqueda de valor a través de la generación de unidades de negocios diversificadas y complementarias; comercializacón de componentes, capacitaciones, desarrollo de productos tecnológicos.

Bioproductos, por ser un *star-up*, tiene un grado de formalismo bajo que a su vez se transforma en un eje estratégico a fortalecer por la firma para poder generar mayor control de su conocimiento y validar sus procesos. El grado de cierre para sus etapas de desarrollo es bajo el modelo de secreto industrial.

Recomendaciones y posibles desarrollos futuros

A partir de una revisión del estudio realizado y de sus conclusiones, detallamos a continuación un listado de recomendaciones de política pública, tanto como posibles desarrollos futuros que pueden ser de utilidad para el MiNCyT tanto como para diferentes organismos e instituciones del Sistema de Ciencia y Tecnología de la Nación:

1. Incluir el grado de apertura, los modelos de gestión y estrategias de innovación abierta/cerrada en las herramientas de promoción y financiamiento
2. Impulsar estrategias de innovación abierta a través de la sistematización de procesos de innovación
3. Constituir un repositorio digital de innovaciones abiertas.
4. Adoptar legislación para garantizar que los resultados de investigaciones y desarrollos realizados bajo modelos abiertos no sean apropiados por terceros.
5. Promover el establecimiento de laboratorios abiertos conforme a modelos nacionales e internacionales.
6. Manual de buenas prácticas para la creación y gestión de FabLabs.
7. Realizar encuestas sobre proyectos y resultados de innovación abierta para indagar el estado y la evolución de estos procesos a nivel agregado (por sectores y/o regiones específicas).

En definitiva, hemos realizado un recorrido sobre diferentes paradigmas de la innovación abierta en donde la aplicación de conocimiento científico y tecnológico es clave para la construcción de valor.

Hemos descripto la emergencia de nuevas modalidades de organización y desarrollo de conocimientos, que analizamos a través de tipologías, sus operatorias, estrategias, y formas de gobernanza. En definitiva, indagamos sobre novedosas formas de producción de valor, que presentan importantes desafíos para la política pública tanto como para las empresas y diferentes formas de organización social.

Bibliografía y referencias

Aires, B. (2010). Redalyc.

Anderson, Chris (2012) Makers: The New Industrial Revolution. Crown Business. Ney York. 2012

ARORA, A.; FOSFURI, A. y GAMBARDELLA, A. Markets for Technology: Economics of Innovation and Corporate Strategy, Cambridge, MA: MIT Press, 2001.

ARROW, K., Economic Welfare and the Allocation of Resources for Invention. En: nELSON R. (ed.). The Rate and Direction of Inventive Activity, Princeton (NJ): Princeton University Press, 1962.

B, E. M., & C, D. C. (2012).Ciencia Transparente para Todos Open ScienceforAll, 101–105.

Bravo-Ibarra, E. R., León-Arenas, A. P., & Serrano-Cárdenas, L. F. (2014). Explorando las principales ventajas y factores de éxito de la innovación abierta en las organizaciones. *Revista Entramado*, *10*(2), 44–59.

Calderón Martínez, M. G. (2010). El valor estratégico de los acuerdos de colaboración para la adquisición de conocimiento en innovación abierta Un análisis del sector de las tic en España. *Contaduría Y Administración UNAM*, *55*(232), 41–64. Retrievedfrom http://contaduriayadministracionunam.mx/articulo-2-198-25.html

Castellanos, J. G. (2010). La asociatividad como fenómeno evolutivo, análisis de casos colombianos. *Revista EAN*, (68).

CIMOLI, Mario & PRIMI,Annalisa (2008) "Technology and intellectual property: a taxonomy of contemporary markets for knowledge and their implications for development," LEM Papers Series 2008/06, Laboratory of Economics and Management (LEM), Sant'Anna School of Advanced Studies, Pisa, Italy.

COHEN, W.M.; NELSON, R.R. y WALSH, J.P. Protecting Their Intellectual Assets: Appropriability Conditions and Why Us Manufacturing Firms Patent (or Not). Cambridge (MA): National Bureau of Economic Research, 2000.

DAVID, Paul (1993a) ¨Intellectual property institutions and the panda's thumb: patents, copyrights, and trade secrets in economic theory and history”, en Wallerstein, Mogee, y Schoen (eds.), Global Dimensions of IntellectualProperty Protection in Science and Technology, National Academy Press, Washington, D.C.

De Volder, C. (2008). Los repositorios de acceso abierto en la Argentina situación actual. *Informacion, Cultura Y Sociedad*, *19*(19), 79–98.

Derechos de Propiedad Intelectual en los Organismos Nacionales de Ciencia y Tecnología. (2003), 1–55.

Drucker, P. (1986), La innovación y el empresario innovador, principios y prácticas. Buenos Aires: Editorial Suramericana.

Fox, E. A., Yang, S., & Kim, S. (2006). ETDs, NDLTD, and open access: A 5S perspective. *Ciencia Da Informacao*, *35*(2), 75–90. doi:10.1590/S0100-19652006000200009

Garzón, M. A. e Ibarra, A. (2013). Innovación empresarial, difusión, definiciones y tipología. Una revisión de literatura.

HARABI, N. Appropriability of technical innovations: An empirical analysis. Research Policy, 24(6), 1995.

Intellectual Property Manual for the Engineering Team.(n.d.).

Introducción, E. P., &Iii, P. (n.d.). Observancia de los derechos de propiedad intelectual en Argentina 1.

Jong, S., &Slavova, K. (2014).When publications lead to products: The open science conundrum in new product development.*Research Policy*, *43*(4), 645–654. doi:10.1016/j.respol.2013.12.009

Lassinantti, J., Bergvall-Kåreborn, B., &Ståhlbröst, A. (2014).Shaping local open data initiatives: Politics and implications.*Journal of Theoretical and Applied Electronic Commerce Research*, *9*(2), 17–33. doi:10.4067/S0718-18762014000200003

Ley de Modelos y Diseños Industriales. (n.d.).

Lindegaard, Stefan, Making Open Innovation Work, CreateSpace, 2011.

Lindman, J. (2014). Similarities of Open Data and Open Source: Impacts on Business. *Journal of Theoretical and Applied Electronic Commerce Research*, *9*(3), 59–70. doi:10.4067/S0718-18762014000300006

Mas, F., Menéndez, J. L., Oliva, M., & Ríos, J. (2013). Collaborative engineering: An airbus case study. *Procedia Engineering*, *63*, 336–345. doi:10.1016/j.proeng.2013.08.180

Michelino, F., & Caputo, M. (2014). Inbound and Outbound Open Innovation: Organization and Performances. *Journal of Technology Management and Innovation*, *9*(3), 65–82. doi:10.4067/S0718-27242014000300005

Miguel, S., Bongiovani, P., Gómez, N., & Bueno, G. (2013).Situación y perspectivas del desarrollo del Acceso abierto en Argentina. *Palabra Clave (La Plata)*, *2*(2), 1–10.

Moilanen, K., Niemi, T., Kuru, M., &Näppilä, T. (2012). A Proposal for a Visual XML Dataspace System.*Journal of InformationScience*, (X), 1–22. doi:10.1177/016555150000000

Monroy, S. E. (2006). Nuevas políticas y estrategias de articulación del sistema deficiencia, tecnología e innovación colombiano. *Innovar*, *16*(28), 157–172. Retrieved from http://www.revistas.unal.edu.co/index.php/innovar/article/download/19421/20384

OMPI. (1996). Inventar El Futuro. *Cimbra*.Retrievedfrom http://trid.trb.org/view.aspx?id=990084

OCDE. (2005). OECD annual report 2005 – ISBN 92-64-00782-2

Revista Dimensión Empresarial, vol. 11, Núm. 1, pp. 45-60.

Pontika, N., Hall, W., Knoth, P., Hall, W., Cancellieri, M., Hall, W., … Hall, W. (n.d.). Fostering Open Science to Research using a Taxonomy and an eLearning Portal, 1–8.

Porter, M. (1991). La ventaja competitiva de las naciones. Buenos Aires: Editorial Vergara.

Pr, B. (n.d.). Gestión de Propiedad Intelectual e Industrial en Instituciones de Educación Superior en Instituciones de Educación Superior.

Red de colaboración entre Europa y los países de América Latina y el Caribe para difundir conocimientos en escritura científica y proveer las mejores herramientas para utilizar la información en acceso abierto en bene cio de la salud pública). (2006), 881–882.

Rodrigues, L. C., Maccari, E. A., & Campanario, M. de A. (2010). Expanding the Open Innovation Concept: the Case of Totvs S / a. *JISTEM Journal of Information Systems and Technology Management*, *7*(3), 737–754.doi:10.4301/S1807-17752010000300011

Serra, A. (2013). Three problems concerning Living Labs: A European point of view. *Revistacts.Net*, *8*(May), 283–298. Retrieved from http://www.revistacts.net/files/Volumen 8 - Número 23/Serra_EDITADO.pdf\nhttp://revistacts.net/index.php?option=com_content&view=article&id=541:tres-problemas-sobre-los-laboratorios-ciudadanos-una-mirada-desde-europa&catid=131:dossier&Itemid=98

Schumpeter, J. (1967) Teorías de desarrollo económico. México: Fondo de Cultura económica.

Schumpeter, J. (1975). Capitalism, Socialism and Democracy. NY: Harper & Row Publishers.

Schumpeter, J. (1939) Business Cicles: a Theoretical Historical and Stadistical Analysis of Capitalist Process. New York: McGraw Hill.

Somberg, J. (n.d.). *Intellectual property.American journal of therapeutics* (Vol. 12).

TEECE, D.J. Profiting from Technological Innovation: Implications for Integration, Collaboration, Licensing and Public Policy. Research policy, 1986.

Torres, L. T. R., Ibarra, E. R. B., & Arenas, A. P. L. (2015). Open Innovation Practices: A Literature Review of Case Studies. *Journal of Advanced Management Science*, *3*(4), 362–367. doi:10.12720/joams.3.4.362-367

Traductor.(2015), 18762.

Zhang, W., & Luo, K. (2013). Motives and Challenges of Open Innovation in Manufacturing Small and Medium-sized Enterprises (SMEs) of China.

Zukerfeld, Mariano (2010) El Materialismo Cognitivo y la Tipología de los Conocimientos.

CIECTI

Centro Interdisciplinario
de Estudios en Ciencia,
Tecnología e Innovación

Seguinos en @ciecti
Buscanos en /ciecti

Godoy Cruz 2390 – PB (C1425FQD), CABA,
(54-11) 4899-5000, int. 5684
info@ciecti.org.ar

ciecti.org.ar