

La producción y gestión del conocimiento científico y tecnológico : Una experiencia prospectiva.

Paula Schuff y Leticia gonzalez.

Cita:

Paula Schuff y Leticia gonzalez (2017). *La producción y gestión del conocimiento científico y tecnológico : Una experiencia prospectiva. XII Jornadas de Sociología. Facultad de Ciencias Sociales, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires.*

Dirección estable: <https://www.aacademica.org/000-022/31>

Título de la ponencia: La producción y gestión del conocimiento científico y tecnológico. Una experiencia prospectiva en el INTA.

Autor/es: Schuff, Paula Verónica y González, Leticia

Eje Temático: Cultura, Significación, Comunicación

Nombre de mesa: Ciencia, Tecnología y Sociedad

Institución de pertenencia: Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria-INTA

E-mail: paulaschuff@gmail.com/ lgonzalezinfantino@gmail.com

Resumen

Entre los años 2015 y 2017 se llevó adelante una iniciativa sin precedentes en el INTA. En el marco del proyecto “Procesos socio-técnicos de innovación en los territorios” del Programa Nacional para el Desarrollo y Sustentabilidad de los Territorios (PNSEPT N°1129043), investigadores pertenecientes al Instituto de Investigación en Prospectiva y Políticas Públicas (IIPyPP) y a los institutos que conforman el Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias (CNIA) articularon sus saberes para producir conjuntamente un estudio prospectivo sobre la producción y gestión del conocimiento científico y tecnológico en el INTA en general y en el CNIA en particular. Llevar adelante esta tarea representó un desafío, en primer lugar, debido a las pocas experiencias previas de este tipo de articulaciones y, en segundo lugar, debido a la vacancia existente en éste área de trabajo en el ámbito de la gestión pública nacional. Este trabajo tiene como principal objetivo presentar los propósitos de este estudio y recuperar la experiencia en clave metodológica, para, a partir de ello, reflexionar en torno de los límites y potencialidades de esta nueva forma de construcción de conocimiento para abordar problemas de difícil resolución y actuar en la interface ciencia-política.

Palabras clave: Ciencia, Tecnología, Prospectiva, Políticas públicas, INTA

La producción y gestión del conocimiento científico y tecnológico

Una experiencia prospectiva en el INTA

Hasta el Siglo XX la ciencia avanzó en forma estable y supo brindar respuestas y soluciones científicas e instrumentales a problemas sociales, económicos y productivos¹. Sin embargo, la irrupción y consolidación de la globalización transformó el paradigma del mundo estable y controlado por la ciencia hacia otro donde la incertidumbre y la vertiginosidad de los cambios generan “nuevos problemas” que requieren soluciones novedosas. Lo que diferencia a estos nuevos problemas de los anteriores, es que son no estructurados y multidimensionales, es decir, que para su abordaje se requiere de enfoques holísticos y más amplios que los hasta entonces utilizados por la ciencia tradicional. En este sentido, las dificultades del viejo modo de producción de conocimiento se acentúan aún más, cuando la esfera política busca articularse con la esfera de la ciencia para dar respuesta a sus problemas (Smajgl y Ward, 2013) debido a los conflictos de valores e intereses que entran en juego, cuando la ciencia y la política se ponen en diálogo.-

Frente a este escenario, en los últimos decenios comenzaron a surgir nuevos modos de producción de conocimiento, más acordes a las realidades actuales, donde los actores son heterogéneos, los contextos de aplicación se establecen desde el comienzo del proceso de investigación y la conformación de redes tiende a reemplazar al viejo concepto de masas críticas (Gibbons, 1997).

Dichas transformaciones se traducen en la emergencia de nuevas políticas y nuevas herramientas (Albornoz, 1999). Siguiendo a Avalos,

“el nuevo modelo de producción de conocimiento implica otra forma de valorización social de la investigación. Implica un arreglo en el que sólo se rinde cuenta a la comunidad científica, hacia un nuevo acuerdo a través del cual se incorpora a nuevos actores y se rinde cuentas al país de cuánto, cómo, en qué y para qué invierte los recursos públicos que se destinan a financiar actividades científicas y tecnológicas. Se procura, en la medida de lo posible, el mayor impacto no sólo científico, sino también económico, político y social de las actividades científicas y tecnológicas”. (Avalos, 2002: 3)

Estos nuevos modos de producción de conocimiento proponen la incorporación de concepciones metodológicas donde las soluciones a los problemas científicos surgen de contextos ampliados en los que los conflictos de interés forman parte del problema a abordar. Es decir, las respuestas se dan a partir de procesos interactivos donde, además de la comunidad científica, también participan las partes involucradas en los problemas a resolver (Gibbons, 1997; Funtowicz y Ravetz 1993) .Para ello es importante, que los temas prioritarios sean establecidos y definidos de manera conjunta por todos

¹ En particular, los desarrollos científico-tecnológicos más importantes de estos años estuvieron vinculados con la industria bélica y la industria médica/farmacéutica.

los actores involucrados en la problemática que los convoca. Es necesario salir del encuadre tradicional de producción de conocimiento, donde solo los organismos de investigación y/o universidades definen las áreas/temas de relevancia científica.

De este modo, muchos de los nuevos problemas que requieren del conocimiento experto para encontrar soluciones, no pertenecen estrictamente a la órbita científica (Consulta popular Mina de esquel). En este sentido, si bien resulta necesario el conocimiento codificado para resolver un problema científico-tecnológico, en muchos casos dichas soluciones se circunscriben más a la esfera de la política y de lo público. Así, las soluciones que pueda proveer la ciencia en esos casos tienen que estar en estrecha vinculación a los procesos de toma de decisiones. En este sentido, la ciencia muchas veces no puede brindar soluciones “técnicas” para la política. Siguiendo a Funtowicz y Ravetz (1993: 2)

“Cuando a los asuntos de la política se aplica la ciencia, esta no puede ofrecer certidumbre en sus recomendaciones, y los valores en conflicto en cualquier proceso de toma de decisiones no pueden ignorarse, incluso en el propio trabajo de solución de problemas”

Sin embargo, estos nuevos modos de producción de conocimiento no dejan de plantear nuevas complejidades, ya que muchas veces no existe conocimiento fáctico disponible que permita el abordaje a través de procedimientos estandarizados. Ello dificulta y retrasa muchas veces una solución concreta e inmediata, además de contribuir a poner en tela de juicio la validez de estos resultados (Van der Steen y Van Twist, 2013)

En nuestro país se vienen implementado distintos instrumentos que apuntan a lograr un vínculo más estrecho entre la investigación y demandas sociales y productivas, que plantean un alejamiento del modo tradicional de producción de conocimiento vinculado a lo disciplinar, al promover la conformación de equipos multidisciplinarios y consorcios sectoriales. Los estudios de futuro, particularmente la prospectiva, pueden encuadrarse dentro de estos nuevos abordajes, ya que se proponen como una alternativa que contribuye, junto con otras, a ampliar los nuevos desafíos que las sociedades complejas le plantean a la ciencia y la tecnología y a la política.

Los estudios de futuros nos brindan métodos y herramientas para abordar la incertidumbre que genera el porvenir a través de la elaboración de escenarios posibles y verosímiles que pueden ser útiles para abonar los procesos de toma de decisiones dentro de las organizaciones.

Así, la prospectiva dentro de y para las organizaciones se plantea como un abordaje no estructurado sobre el futuro que nos permite pensar, observar y discernir sobre las posibilidades de que algo suceda o no y actuar en consecuencia. De esta manera, se convierte en un paso fundamental en el proceso de

diseño de políticas públicas y de planificación estratégica, ya que nos permite abordar a través de – métodos no tradicionales la incerteza que plantea el futuro.

La experiencia que aquí se presenta tiende a encuadrarse dentro de estos nuevos modos de producción de conocimiento más amplios, holísticos y transdisciplinarios. Dicha experiencia, se desarrolló durante los años 2015-2016 y es el resultado de un esfuerzo colectivo realizado por un grupo de profesionales de distintos Institutos pertenecientes al Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias (CNIA) y el Instituto de Investigación en Prospectiva y Políticas Públicas, en el marco de una articulación entre estos espacios institucionales y el Proyecto específico “Procesos socio-técnicos de innovación en los territorios” del Programa Nacional para el Desarrollo y Sustentabilidad de los Territorios. El estudio llevado adelante por este equipo representó un desafío y, al mismo tiempo, una novedad institucional de importancia central en dos sentidos complementarios. En primer lugar, debido a las pocas experiencias institucionales en este tipo de articulaciones. Es por ello, que la profundidad del vínculo de trabajo y su sostenimiento a lo largo del tiempo hicieron particularmente relevante la alianza estratégica puesta en marcha. En segundo lugar, ya que la utilización de la prospectiva como herramienta para el estudio del sector de la ciencia y la tecnología en el ámbito de la gestión pública nacional es un fenómeno de reciente aparición. También lo es la utilización de la prospectiva como herramienta para coadyuvar en los procesos de conformación de agendas de investigación y /o planificación estratégica institucional. Es por ello que decimos que, si bien se cuenta con experiencias valiosas tanto en el INTA como en algunos Ministerios a nivel nacional, existen pocos antecedentes que pudieran servir como guía para el desarrollo estudio-experiencia realizada.

De esta manera, el propósito central de este artículo es presentar los objetivos y el recorrido metodológico del ejercicio para luego, dejar planteadas algunas reflexiones en torno las potencialidades y limitaciones que presenta este campo de estudio- entendidas como nuevos modos de producción de conocimiento- en espacios institucionales vinculados a la toma de decisiones y a los procesos de diseños de políticas públicas y/o planeamiento estratégico.

Para dar cuenta de este objetivo, el trabajo se estructura en tres secciones. En la primera se introduce la noción de prospectiva y sus antecedentes tanto dentro los Organismos públicos de investigación (OPI) como en el ámbito público en general, en tanto herramienta que contribuye a nutrir los procesos de toma de decisiones. En la segunda sección se plantea el propósito del ejercicio prospectivo y se realiza un recorrido por las cinco etapas transitadas para su desarrollo, donde se detallan los resultados alcanzados en cada etapa. Por último, a modo de conclusión, reflexionaremos en torno de los límites y potencialidades de esta nueva forma de construcción de conocimiento a la luz de los aportes teóricos y prácticos que nos dejó el ejercicio realizado.

1. La prospectiva. Su utilidad en los Organismos Públicos de Investigación.

La prospectiva se presenta como una herramienta útil que acompaña y nutre nuevos modos de producción y gestión del conocimiento, identificando demandas y necesidades económicas, sociales y tecnológicas de los países, así como de sus organizaciones en sus diferentes niveles (nacional, regional y local) y contribuyendo además a construir agendas de investigación vinculadas a problemáticas contextualizadas. En esta línea, entendemos la prospectiva como el

(...) proceso que busca adentrarse en el futuro de largo aliento de la ciencia, la tecnología, la economía y la sociedad, con el objetivo de identificar las áreas de investigación estratégica y las tecnologías genéricas emergentes con probabilidades de producir el mayor beneficio económico y social (Miles, Cassigena, Georghiou, Keenan y Popper, 2010:42).

Desde esta perspectiva, la prospectiva nos permite identificar futuros alternativos ayudando a las organizaciones a diseñar estrategias para desarrollarse en diferentes escenarios. En este sentido, la prospectiva no es una herramienta para “descubrir” o “identificar” el futuro, sino más bien que nos brinda métodos que nos permiten orientar las líneas de acción para adaptarnos de la mejor manera posible o de la forma que resulte más provechosa para los objetivos que se plantea la organización que esté llevando adelante el estudio. En esta línea, se destaca que

la prospectiva no tiene como objetivo anticipar el futuro o revelarlo como si fuera algo prefabricado, más bien nos ayuda a construirlo. Nos invita a considerarlo como algo que creamos o construimos, más que como algo ya definido. El futuro no es un hecho todavía. No está predeterminado. Por el contrario, está abierto a muchos futuros posibles. (Downey, Heydebreck y de Jouvenel, 2004:21).

También en ese mismo sentido, Varsavsky (1972) afirma que

Estudiar sólo la tendencia más probable implica resignarse a ella –es respetar las ‘reglas de juego’ impuestas en buena parte por intereses humanos no objetivos–, nos guste o no. Como no nos gusta nada, pero nada, preferimos buscar, para construir los otros futuros más deseables; menos probables tal vez, pero sin duda posibles. (Varsavsky, 1972: 10)

La prospectiva, entonces, nos permite hacer conscientes las principales características que, observamos, puede definir el porvenir en las áreas que consideramos más relevantes e identificar las estrategias necesarias no sólo para llegar al escenario más deseable sino además para adaptarnos a los diferentes escenarios del mejor modo posible para la organización. Siguiendo a Keenan y Miles,

El punto nodal de la prospectiva es la identificación de nuevas de áreas de investigación que sean prometedoras en cuanto a desarrollos socioeconómicos y científicos (...) Asimismo, la prospectiva ofrece un foro en el que los científicos pueden descubrir nuevas ideas de colegas y otros actores socioeconómicos, y articular nuevas oportunidades con ellos. (Keenan y Miles, 2010:455).

De esta forma, la prospectiva resulta un paso central en el proceso de definición de políticas públicas a largo plazo, ya que permite pensar, observar y discernir sobre las posibilidades de que algo suceda o no, y actuar en consecuencia.

El desarrollo de ejercicios de prospectiva orientados a la producción y gestión del conocimiento científico-tecnológico dentro de un Organismo Público de Investigación (OPI), sin embargo, presenta una serie de particularidades a tener en cuenta.

La prospectiva, como un conjunto de técnicas y métodos orientados a construir el pensamiento estratégico dentro de las organizaciones, fue introducida hace relativamente pocos años en la región y, en especial, en el sector público nacional. Es por ello que los antecedentes y el recorrido en el campo se fueron consolidando durante el último decenio. Dicha vacancia en el ámbito público encuentra su correlato directo en la poca o nula priorización de la actividad por parte de los gobiernos -en especial aquellos de corte neoliberal- como herramienta válida para contribuir a la construcción de políticas públicas. Como señala Nigrini,

“Aquellos gobiernos que priorizan la perspectiva neoliberal y la exclusividad de los mercados por encima de otro factor de intervención gubernamental en el crecimiento económico y el desempeño competitivo de la economía, tienden a utilizar menos la prospectiva como herramienta predominante en el diseño de la política pública. (Nigrini, 2010:16)”

Este bajo grado de institucionalización de la disciplina en el ámbito público -aún en un contexto pos-neoliberal, en el que la prospectiva adquirió una renovada validez como herramienta útil para el diseño de políticas públicas- quedó expresado en la poca continuidad que tuvieron dentro de las organizaciones las actividades prospectivas, entendidas como ejercicios -programas nacionales, subnacionales-, que en general quedaron en acciones puntuales sin una sistematicidad ni continuidad en el largo plazo. Así, este abordaje acotado, característico de la prospectiva en Argentina, de alguna manera operó en contra del propio espíritu de la actividad: pensar el largo plazo desde una visión sistémica.

Así, este resurgimiento de este campo de estudios en el ámbito público se presenta como un desafío pero también como una oportunidad para intentar dar respuesta a los problemas para los que el modo tradicional de hacer ciencia no tiene una.

En esta línea, se presenta a continuación el estudio realizado en el Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias (CNIA) del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA).

2. El ejercicio

El ejercicio prospectivo que aquí se presenta es el resultado de un esfuerzo colectivo realizado por un grupo de profesionales de distintos Institutos pertenecientes al Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias (CNIA) y del Instituto de Investigación en Prospectiva y Políticas Públicas, en el marco de la articulación con el PNSEPT 1129043 “Procesos socio-técnicos de innovación en los territorios” del Programa Nacional para el Desarrollo y Sustentabilidad de los Territorios. El proceso tuvo casi un año y medio de duración, con la modalidad de reuniones-talleres mensuales itinerantes.

La experiencia de trabajo estuvo orientada a reflexionar y trazar escenarios sobre los posibles futuros respecto de la producción y gestión del conocimiento en el Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias hacia el año 2030. Definimos este ejercicio como exploratorio² dado que la delimitación del alcance, en términos de establecer los parámetros sobre los propósitos, actividades y recursos humanos requeridos, no fueron definidos antes de dar inicio a la tarea prospectiva, como sucede en general en este tipo de estudios, sino que surgieron durante su desarrollo. Los perfiles de los investigadores que conformaron el equipo de trabajo fueron en general homogéneos en términos de trayectorias académicas y profesionales, lo que propició que compartieran una visión similar respecto al pasado, presente y futuro. En este sentido, los resultados del presente ejercicio (tanto las variables como los escenarios) tienen que ser entendidos como producto de las representaciones y percepciones que tuvo este grupo de investigadores respecto a la reflexión en torno de la producción y gestión del conocimiento científico y tecnológico en el CNIA.

Para la realización del ejercicio se partió en primer lugar, de la delimitación del sistema³, que fue definido como “La producción y gestión del conocimiento científico y tecnológico en el Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias”. En una segunda etapa se identificaron los grandes procesos/tendencias que permitieran dar cuenta del funcionamiento actual y futuro del sistema. Para organizar el análisis, se definieron cuatro dimensiones (Científico-Tecnológica, Mercados Mundiales, Socio-Productiva y Político-Institucional) y tres escalas (Internacional, Regional y Nacional). En etapas posteriores se fueron identificando las variables y las variables clave que contribuyeron a delimitar y caracterizar el funcionamiento del sistema.

¿Qué puede ocurrir? fue la pregunta que articuló el análisis durante el ejercicio para pensar “anticipadamente”. Como resultado final de este proceso se elaboraron 4 escenarios por arquetipos, que representan algunas imágenes de futuros posibles para el sistema bajo estudio.

² La noción de exploratorio aquí utilizada es retomada de las Ciencias Sociales. Un estudio exploratorio es una investigación que quiere aportar una visión general de la realidad que pretende explorar, es una investigación no estructurada que se va consolidando con el desarrollo mismo del estudio. Los estudios exploratorios, muchas veces no tienen una finalidad en sí mismo, sino que su objetivo principal es identificar relaciones potenciales entre variables que constituyan una línea de base o punto de inicio para estudios explicativos posteriores.

³ El enfoque de sistemas es una de las herramientas a través de las cuales los futuristas abordan el mundo, ya que permite pensar en términos de interconexiones y relaciones entre diversas variables. Desde esta perspectiva, el sistema es definido como un “conjunto de partes que interactúan para producir efectos observables (comportamientos) fuera del sistema” (Bishop y Hines, 2012: 66). Es decir, este abordaje se propone dar cuenta de cómo interacciona un determinado conjunto de variables para moldear al sistema y cuáles son los efectos que produce fuera de él. Así, busca sacar del foco de análisis a las personas y al contexto como explicación acerca del funcionamiento del sistema. Ello no significa que estos elementos no sean importantes, pero sí que no constituyen los elementos centrales a la hora de dar cuenta del funcionamiento del sistema. Las propiedades del conjunto o sistema surgen de las interacciones y las relaciones entre las partes, que no son intrínsecas y se pueden entender sólo dentro del contexto más amplio en el que se insertan (Gallopín et al, 2001).

Cabe señalar que la construcción de escenarios por arquetipos es uno de los numerosos métodos que existen para la construcción de futuros. Esta propuesta teórica fue elaborada por Jim Dator y Wendy Schultz (Dator, 2009) en la década del setenta.

, la misma partió de un análisis y revisión de diferentes métodos utilizados en la prospectiva, donde se identificaron patrones que se repetían sistemáticamente al definir y construir escenarios. A esta propuesta, algunas décadas más tarde Hines (2012) le realizó algunas adaptaciones, que lo llevaron a la conclusión de que los escenarios construidos en los ejercicios prospectivos responden o se ajustan a los cuatro siguientes modelos.

i) Continuidad: En este escenario las tendencias actuales o presentes continúan sin mayores sorpresas. Puede ser un escenario probable, dependiendo de la inercia que tenga el sistema.

ii) Nuevos Equilibrios: Desafíos y reacción. En este tipo de escenario el sistema reacciona tratando de preservarse de un desequilibrio. Se plantea un desafío que amenaza el equilibrio del sistema y éste responde generando un nuevo equilibrio. Es una búsqueda del sistema por permanecer. Este es el escenario más probable, ya que el sistema se reacomoda para seguir funcionando. Ello hace que no sea tan diferente del sistema actual, en términos de funcionamiento.

iii) Colapso: Se lo llama también escenario disfuncional. Si bien no es ruptura total del sistema existente, éste ya no funciona como antes. Ello implica que no es un colapso apocalíptico, sino que simplemente, el sistema deja de funcionar exactamente como era.

iv) Transformación sistémica: En este escenario, el sistema actual no puede salvarse y se generan nuevas reglas de funcionamiento. De esta manera, el sistema se transforma.

Para el diseño y elaboración del estudio se recurrió a revisión bibliográfica de experiencias nacionales y regionales similares, vinculadas al tema agroalimentario y científico-tecnológico. La metodología de trabajo para llevar adelante el estudio fue a través de talleres que desarrollaron en los distintos institutos de pertenencia de los integrantes del equipo.

A continuación se presenta sintéticamente el desarrollo metodológico del ejercicio.

Etapas del ejercicio

Primera Etapa: Pre –prospectiva. Sensibilización sobre la disciplina

La primera etapa del ejercicio estuvo abocada al acercamiento de los participantes a la disciplina prospectiva, dado que ninguno de ellos (exceptuando a los provenientes del IIPyPP) había desarrollado previamente una experiencia de este tipo. Mediante talleres de sensibilización se

abordaron diferentes aspectos conceptuales y se revisaron los diferentes enfoques, métodos y escuelas existentes. Asimismo, en términos metodológicos, se revisitaron los conceptos centrales de este tipo de enfoques.

Segunda Etapa: Identificación y delimitación del sistema. Grandes problemáticas, variables y escalas.

La segunda etapa del proceso estuvo abocada a la discusión y reflexión sobre la finalidad y el horizonte temporal del ejercicio. Producto de ese proceso, en primer lugar, se definió el sistema, como “La producción y gestión del conocimiento científico y tecnológico en el CNIA al año 2030”. A continuación, se identificaron las grandes problemáticas que podrían incidir o afectar al sistema. Este trabajo de definición y caracterización se basó en la revisión y discusión en talleres de la literatura nacional e internacional especializada en temas como sistema científico-tecnológico mundial y local, mercados mundiales, medio ambiente, política institucional y sistemas productivos. Así, se definieron seis grandes problemáticas, algunas de las cuales presentan relevancia en más de una escala simultáneamente. Una vez identificadas estas grandes problemáticas se comenzó, también mediante revisión bibliográfica y discusión en talleres, al desagregado de estos temas en dimensiones y variables.

Tercera Etapa: identificación de dimensiones y variables clave

En esta tercera etapa, cada uno de los participantes seleccionó y jerarquizó individualmente las principales tendencias identificadas en las etapas anteriores, a partir de los materiales elaborados hasta el momento.

Como primer resultado de esta tarea se llegaron a identificar 29 variables, que fueron categorizadas por escala y dimensión. Sobre la base de estas 29 variables se realizó un ejercicio de importancia-incertidumbre⁴, que resultó de gran utilidad para continuar trabajando sobre la selección final de las variables. Es así que se obtuvieron 15 variables claves, de las cuales 8 resultaron inciertas (es decir, presentan incertidumbre respecto de su evolución) y 7, invariantes (es decir, tienen una evolución

⁴ Los ejercicios de importancia-incertidumbre son una técnica utilizada en la disciplina, que se constituye fundamentalmente por la carga valorativa que cada participante le atribuye a las variables en términos comparativos respecto de su importancia e incertidumbre en relación al sistema definido (1, nada importante o nada incierto y 5 muy importante o muy incierto). El resultado se presenta en un gráfico de dispersión donde se visualiza el peso específico que se le atribuye grupalmente a cada variable. Las variables que obtienen un promedio mayor a 3 (simultáneamente en ambas categorías) son consideradas importantes e inciertas y califican como variable clave. Teniendo en cuenta que en nuestro ejercicio la totalidad de las variables resultaron importantes (valorizadas mayor a 3), ya que se había arribado a un consenso previo, se tomó la decisión metodológica de considerar sólo aquellas variables que obtuvieron una puntuación mayor a 4 en relación a su importancia para el sistema de análisis. Si bien resulta interesante promediar los valores asignados por cada participante, es necesario dar visibilidad a la discrepancia respecto de las valoraciones individuales para no perder riqueza en el análisis. Para ello se calculó el desvío estándar respecto del promedio de la importancia y la incertidumbre. El análisis de la dispersión respecto al promedio de las puntuaciones brindó un material de gran utilidad para continuar trabajando sobre el consenso de las valoraciones y selección de las variables claves.

conocida, pero de todos modos son relevantes para el devenir del sistema)⁵. Estas variables, ordenadas por escala y dimensión, se presentan en el cuadro a continuación.

Cuadro N° 1 - Variables claves, Escalas y Dimensiones

⁵ En general, en los estudios prospectivos el número de variables definidas como invariantes es significativamente menor que el número de variables definidas como inciertas. Para nuestro estudio, la relación entre variables inciertas e invariantes fue más equitativa, ya que se trató de un ejercicio exploratorio. Ello implicó que los procesos de definición del sistema y de identificación de las variables que influían en él se desarrollaron en forma paralela, lo que restaba claridad al momento de identificar tendencias disruptivas ya que el sistema estaba en constante discusión. Adicionalmente, el grupo de trabajo estaba constituido por profesionales con perfiles homogéneos y trayectorias académicas y profesionales similares. Ello propiciaba que compartieran una visión similar del presente y, por tanto, del futuro

Nro. Orden	Nro. Variable	Variables y Escalas	Dimensiones	Clasificación
INTERNACIONAL				
1	4	Temas emergentes seleccionados con impacto en la conformación de la agenda de I+D+i local orientada al sistema AAA. i) <i>Diseño y desarrollo de alimentos en función de las necesidades nutricionales de grupos humanos particulares.</i> ii) <i>Biología sintética (referido a microorganismos, sistemas simples) y otras herramientas de mejoramiento aplicadas a organismos superiores</i> iii) <i>Biología de sistemas para el estudio y la manipulación de la interacción entre organismos biológicos y con el medio ambiente.</i>	CYT	Incierta
2	5	Conformación de grandes redes y consorcios de investigación con fijación de agenda propia.	CYT	Invariante
3	8	Tensión por la propiedad intelectual	MM/CYT	Invariante
4	9	Influencia de la agenda de Cambio climático mundial sobre las agendas de investigación de países desarrollados y en desarrollo.	CYT	Invariante
5	11	Incremento del peso específico de China e India en la generación de conocimiento	CYT	Invariante
6	1	Barreras para arancelarias	MM/CYT	Invariante
7	6	Divergencia en los patrones de consumo de alimentos -	MM	Incierta
REGIONAL				
8	13	Debilidad de la vinculación Argentina-Brasil en I+D.	CYT	Incierta
9	14	Vínculo Argentina y otros Países América Latina en Ciencia y tecnología aplicada al SAAA-	CYT	Incierta
NACIONAL				
10	16	Sostenimiento del modelo productivo actual	Socio-Product.	Incierta
11	22	Dificultad para generar una cultura científica nacional (autonomía científica)	Pol. Instituc.	Incierta
12	24	Planificación estratégica de la CYT /Política CYT	Pol. Instituc.	Incierta
13	25	Subordinación a estándares internacionales de los sistemas de evaluación de los investigadores para la asignación de recursos para I+D. (IE)	Pol. Instituc.	Invariante
14	26	Profundización de la “integración subordinada” de los grupos de investigación a estándares internacionales.	Pol. Instituc.	Invariante

15	28	Debilidad de la trama innovativa nacional para generar beneficios económicos y sociales en el SAAA a partir del conocimiento público	Pol. Instituc. - Socio- prod.	Incierta
----	----	--	--	----------

Cuarta Etapa: Caracterización de las variables clave e identificación preliminar de tendencias

Para comprender cabalmente el funcionamiento de un sistema es necesario analizar la historia de los procesos que se identificaron como claves, ya que es ello lo que configura y organiza la estructura de los sistemas. Así, el paso siguiente consistió en la caracterización de cada una de las 15 variables seleccionadas como clave (Cuadro N° 1) y la identificación preliminar de su tendencia al 2030. Para ello, se trabajó a partir de revisión bibliográfica nacional e internacional y consulta e intercambios con referentes en los distintos temas abordados. En esta etapa se avanzó en el desarrollo descriptivo de las variables y en la identificación de su trayectoria tendencial, para luego a partir de los insumos obtenidos en esta fase, avanzar sobre la última etapa del ejercicio: la elaboración de los escenarios (Quinta etapa).

Quinta Etapa: Construcción de escenarios por arquetipos.

Como última etapa del ejercicio, se realizó un análisis sobre el devenir de las relaciones e interconexiones entre las variables claves y su contexto, es decir, del sistema bajo análisis. Dicho análisis se sintetiza en la construcción de cuatro escenarios a partir de la lógica por arquetipos, que representan imágenes de futuros posibles y plausibles para la producción y gestión del conocimiento científico y tecnológico en el CNIA al 2030. Los escenarios elaborados son: i) Tendencial “La dualidad”, ii) Nuevos Equilibrios “La ventanita”, iii) Transformación Sistémica “El Salto” y iv) Colapso “El Paquete”⁶

Para cada uno de los escenarios, se elaboraron descripciones detalladas de las imágenes de futuro, fundamentadas desde la historia pasada y el presente. Partiendo de un análisis retrospectivo, se desarrolló un desencadenamiento lógico hacia el presente (punto de inicio) para luego trazar las distintas trayectorias posibles hacia el futuro. Así, los escenarios se construyeron en términos de funcionamiento/relación entre un conjunto de variables, que son las que, se consideró, determinan la configuración de cada uno de ellos. Es decir, si bien cada uno de los escenarios condensa las quince

⁶ La descripción detallada de los escenarios puede consultarse en Schuff, P y Gonzalez L “ La producción y gestión del conocimiento científico y tecnológico en el CNIA: Una experiencia prospectiva” (En prensa, Ediciones INTA)

variables claves del sistema, la descripción de cada uno de ellos se centra en la dinámica de algunas variables seleccionadas, en función de la imagen de futuro que se describe.

3. Conclusiones

El método científico tradicional ha comenzado a presentar limitaciones para dar respuesta al surgimiento de nuevos problemas económicos, políticos, sociales y culturales, este hecho a su vez, se ve profundizado por las dificultades que se suscitan alrededor de la articulación entre los saberes que genera el campo científico y las necesidades y demandas provenientes de la esfera política-pública. En este sentido se hace patente la necesidad de buscar nuevos modos de generar conocimientos que sean útiles para dar resolución a este tipo de problemas

La prospectiva se presenta como una herramienta que puede contribuir en esta tarea. Como podemos analizar a partir del ejercicio realizado, la prospectiva permite acceder a una mirada renovada y anticipada sobre la realidad actual y los problemas que los países y las organizaciones enfrentan en el corto, mediano o largo plazo. Este abordaje tiene la particularidad de ser multidisciplinario, multidimensional y, además integrar tanto en la etapa de diagnóstico y desarrollo como en la etapa de construcción de estrategias, las ideas y experiencias de aquellos que están involucrados directamente en el problema que se busca anticipar o resolver. En este sentido, el ejercicio realizado en el marco del CNIA nos permitió observar y analizar las representaciones que tienen los propios científicos sobre la producción científica (actual y futura). En esta tarea, no sólo pudimos indagar en las realidades, vacancias y potencialidades de la organización sino además pudimos ver la eficacia de gestionar articulaciones entre saberes de campos científicos distintos para construir conocimiento multidisciplinario.

Como contracara, la prospectiva -al igual que otros nuevos modos de producción de conocimiento- presenta algunos problemas y/o desafíos.

El primero de ellos se relaciona con las tradiciones académicas en las que se inscriben los participantes de estos proyectos. Como mencionamos, en nuestro caso en particular ninguno de los integrantes del equipo de trabajo contaba con experiencia en estudios de futuro, lo que hizo que la perspectiva disciplinar, producto del paradigma de la ciencia normal (disciplinar, explicativa, normativa), condicionara la capacidad de pensar “amplio y profundo”, propósito central de la prospectiva. En este sentido, el trabajo transdisciplinario basado en la articulación de ambos saberes (ciencias sociales y ciencias duras) y la estrategia metodológica del ejercicio basada en la modalidad de reuniones-talleres presenciales contribuyó mejorar este condicionante.

El segundo desafío que presentan estos estudios es el desconocimiento (en especial de los tomadores de decisiones) acerca de la rigurosidad de los resultados o productos que generan. Ello se basa, en la “desconfianza” que genera la utilización de metodologías no estructuradas ni estandarizadas. En este sentido, muchas veces la utilización de sus resultados se encuentra limitado o no puede ser aprovechado en todo su potencialidad.

Para concluir, aún con estos nuevos tipos de estudios que buscan alcanzar respuestas diferentes para los problemas, la interface ciencia-política continúa siendo un área difícil de abordar, porque en general estos dos mundos o campos cuentan con objetivos diferentes a la hora de poner en marcha nuevos estudios. Trabajar en esta vinculación para pensar cómo dialogar, articular conocimientos y utilizar los resultados alcanzados (en qué etapas o fases del trabajo, para qué, cómo) es un desafío pendiente para ambas áreas: la ciencia y la política.

Bibliografía

Abeledo, C. (2006) “Las necesidades de recursos humanos para el desarrollo del sistema nacional de innovación”. En Bereciatúa, P. y Miranda Santos, M. (Eds.) *Desafíos de los Sistemas Nacionales de Innovación*. CGEE y CEEDS, Brasilia.

Albornoz, M. (1999) “Indicadores y la política científica y tecnológica”, en IV Taller Iberoamericano e Interamericano de Indicadores de Ciencia y Tecnología, 12 – 14 de julio de 1999, Mexico.

Bishop, P. y Hines, A. (2012) *Teaching about de future*. Palgrae Mac Millan: UK.

Dator, J. (2009) “Alternative Futures at the Manoa School”. En *Journal of Futures Studies*, November 2009, 14(2): 1 - 18.

Downey, L., Heydebreck, P. y de Jouvenel, H. (2004) *Foresight and the transition to regional knowledge-based economies*, Directorate-General for Research and Innovation: European Union.

Funtowicz Silvio y Ravetz Jerome (1993) La ciencia posnormal. *Futures*. Septiembre 1993

Gallopin, G.; Funtowicz, S.; O’ Connor, M. y Ravetz, J. (2001) “Una ciencia para el siglo XXI: del contrato social al núcleo científico”, en *Revista Internacional de Ciencias Sociales*, junio 2001: 168.

García, R. (1997) “Prologo” en Becerra, N.; Baldatti, C; Pedace, R., *Un análisis sistémico de las políticas tecnológicas. Estudio de caso: El agro pampeano argentino 1943-1990*. Centro de estudios avanzados. Oficina de publicaciones CBC. Universidad de Buenos Aires: Buenos Aires.

Gibbons, M.; Limoges, C.; Nowotny, H.; Schwartzman, S.; Scott, P. y Trow, M. (1997) *La nueva producción del conocimiento. La dinámica de la ciencia y la investigación en las sociedades contemporáneas*. Ediciones Pomares-Corredor: Barcelona.

Herrera, A. (2011[1973]) “Los determinantes sociales de la política científica en América Latina. Política científica explícita y política científica implícita”. En J. Sábato (Comp.) *El pensamiento latinoamericano en la problemática ciencia-tecnología –desarrollo –dependencia*. Buenos Aires: Ediciones Biblioteca Nacional.

Hines, A. (2016) *Presentación Scenarios*. Curso de Foresight. Universidad de Houston.

Keenan, M. y Miles, I. (2010) “Definición del alcance y la planeación de la prospectiva” en Georghiou, L.; Cassigena Harper, J.; Keenan, M.; Miles, I. y Popper, R., *Manual de prospectiva tecnológica: Conceptos y práctica*, Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales: México, DF.

Mallo, E. (2011) “Políticas de Ciencia y Tecnología en la Argentina: La diversificación de problemas globales, ¿soluciones locales?”, en *Redes*, vol. 17, N° 32:133-160.

Miles I.; Harper Cassigena, J.; Georghiou, L.; Keenan, M.; Popper, R. (2010) “Los múltiples rostros de la prospectiva” en Georghiou, L.; Cassigena Harper, J.; Keenan, M.; Miles, I. y Popper, R. *Manual de prospectiva tecnológica: Conceptos y práctica*. Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales: México, DF.

Nigrini, G. V. (2010) “Presentación a la edición en castellano”, En Georghiou, L.; Cassigena Harper, J.; Keenan, M.; Miles, I. y Popper, R., *Manual de prospectiva tecnológica: Conceptos y práctica*. Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales: México, DF.

Reboratti, C. (2001) “Una cuestión de escala: sociedad, ambiente, tiempo y territorio”, en *Sociologias*, 3/5, UF do Rio Grande do Sul.

Smajgl, A. y Ward, J. (2013) “A framework to bridge science and policy in complex decision making arenas”, en *Futures*, 52:52-58.

Van der Steen, M.A. y van Twist, M.J.W. (2013) “Foresight and long-term policy making: An analysis of anticipatory boundary work in policy organizations in The Netherlands” en *Futures*, 54:33-42.

Varsavsky, O. (1972)*Proyectos Nacionales. Planteos y estudios de viabilidad*, Bs. As.: Ediciones Periferia.