



Mapeo de limitantes y desarrollo de propuestas para la valorización de la investigación

Informe final de consultoría para
Uruguay XXI, ANII, PEDECIBA y SNCYT¹

Dr. Federico Vasen²

Marzo 2020

¹ El presente trabajo fue financiado por Uruguay XXI y supervisado en coordinación con ANII, PEDECIBA y la SNCYT. Los contenidos no comprometen la opinión de estas instituciones.

² El consultor agradece la colaboración de Isabel Bortagaray y Mauro R. Alonso en la elaboración de este informe.

Índice

Resumen ejecutivo.....	4
Capítulo 1. Presentación del estudio.....	9
<i>Objetivos específicos</i>	
<i>Actividades y metodología</i>	
<i>Referencias</i>	
Capítulo 2. Uruguay en el contexto internacional.....	15
<i>Posición relativa de Uruguay en el GII</i>	
<i>Uruguay en el contexto regional</i>	
<i>Selección de países comparadores</i>	
<i>Comparación en indicadores seleccionados</i>	
<i>Caracterización cualitativa de los casos nacionales</i>	
Sectores principales de la economía	
Principales características del Sistema Nacional de Innovación	
Iniciativas de interés para la valorización de la investigación	
<i>Conclusiones de interés para Uruguay</i>	
Diversidad institucional y cambio cultural	
Coordinación y gobernanza	
Orientación de los instrumentos	
<i>Referencias</i>	
Capítulo 3. Diagnóstico de limitantes en Uruguay.....	49
<i>Entrevistas realizadas</i>	
<i>Institucionalidad</i>	
<i>Capital humano y cultura académica</i>	
<i>Instrumentos de financiamiento</i>	
<i>Marcos regulatorios</i>	
<i>Particularidades sectoriales</i>	
Tecnologías de la Información y Comunicación	
Agroalimentos	
Química y ciencias de la vida	
<i>Conclusiones: tres perspectivas culturales sobre la innovación</i>	
Capítulo 4. La perspectiva de los investigadores.....	65
<i>Resumen de la consulta</i>	
<i>Perfil académico</i>	
Disciplina principal de trabajo	
Pertenencia al SNI	
Institución de trabajo	

Participación en vinculación y transferencia	
<i>Perfil de no-participantes en vinculación y transferencia</i>	
Motivos de no participación	
Perspectiva de participación futura	
<i>Características de las experiencias de vinculación</i>	
Tipo de actor vinculado	
Ubicación de las contrapartes	
Instrumentos de financiamiento utilizados	
Motivaciones para la vinculación	
Perspectiva de participación futura	
<i>Intensidad de la vinculación</i>	
<i>Limitantes a la vinculación</i>	
Principales limitantes a la vinculación	
Sistemas de evaluación	
Efectividad posibles soluciones	
Sugerencias abiertas	
<i>Datos demográficos</i>	
Género	
Edad	
Ubicación lugar de trabajo	
<i>Discusión de resultados</i>	

Capítulo 5. Recomendaciones y plan de acción.....98

<i>Aspectos culturales y formativos</i>	
<i>Estructuras institucionales</i>	
<i>Instrumentos de financiamiento</i>	
<i>Sistemas de evaluación</i>	
<i>Desburocratización</i>	

Anexo I. Cuestionario utilizado en las entrevistas.....	105
Anexo II. Cuestionario utilizado en las encuestas en línea.....	106
Anexo III. Resumen del taller de validación.....	116

Resumen ejecutivo

La conexión del sistema académico con el sector productivo para generar valor continúa siendo un tema problemático en todos los países de la región latinoamericana. En Uruguay, a pesar de tener instituciones de ciencia, tecnología y educación superior de mucha antigüedad y trayectoria, el vínculo entre los investigadores y las empresas ha sido menos fluido que en otras partes del mundo. A partir de la década de 1990 se incorporaron en las políticas públicas de la región una variedad de instrumentos orientados a impulsar estas vinculaciones: proyectos asociativos y cofinanciados, incentivos fiscales, fondos sectoriales, estímulos a la incubación de empresas, etc. Sin embargo, en muchos casos los resultados no han sido los esperados y subsisten muchas de las dificultades originales para establecer estas alianzas.

El presente estudio, realizado para Uruguay XXI, ANII, PEDECIBA y SNCYT, ha tenido como objetivo realizar un diagnóstico de la situación en el Uruguay y elaborar una propuesta de acción para superar las limitantes que se detectaron en el presente. Para llevar adelante el trabajo, se realizaron de 25 entrevistas a actores académicos, gubernamentales y empresariales, un benchmarking internacional y una encuesta en línea a investigadores con más de 1000 respuestas.

En términos operativos, se incluyó dentro del concepto de “valorización de la investigación” cuatro actividades:

- Vinculación con el sistema productivo local
- Exportación de servicios basados en el conocimiento
- Generación de propiedad intelectual³
- Creación de empresas spin-off

Diagnóstico del problema

Uruguay en el contexto internacional. Uruguay se ubica globalmente en el **puesto 62 del *Global Innovation Index***, que condensa información normalizada de 81 indicadores en 129 países. Está en el cuarto lugar dentro de América Latina, detrás de Chile, Costa Rica y México. Se destaca en aspectos ligados a la estabilidad política, la esperanza de vida escolar, las exportaciones de servicios en TICs y los servicios culturales y creativos. Sus mayores debilidades se encuentran en el **bajo porcentaje de I+D ejecutada por empresas, la baja orientación de la matrícula universitaria a ciencias e ingeniería y el limitado crédito disponible al sector privado.**

Limitantes clave en el contexto uruguayo. En el *plano cultural*, existen **dificultades de comunicación entre los representantes de la oferta y la demanda de conocimientos.** Desde los actores más cercanos al mundo académico se escucha la afirmación de que “no hay demanda” o es muy débil, mientras los actores más cercanos al mundo empresarial afirman que la demanda existe, pero está invisibilizada porque no coincide con los intereses y las agendas de los investigadores. Por otra parte, las instituciones de investigación, especialmente la UDELAR, tienen **un sistema de apoyo y promoción de la vinculación tecnológica poco desarrollado** para su tamaño.

³ patentes de invención, modelos de utilidad, diseño industrial, variedades vegetales

En cuanto a *limitantes políticas* para el sector, se reconocen **debilidades en la gobernanza del sistema** que pueden dar lugar a descoordinación de funciones con potenciales efectos nocivos en la eficiencia de las políticas y en la predisposición a la generación de conflictos entre agencias. A su vez, se detectó que los **instrumentos de financiamiento necesitan afinarse** más a las necesidades de los distintos sectores económicos. Además, **las políticas de evaluación del personal académico no favorecen perfiles más aplicados por estar orientadas a un modelo clásico de investigador.**

En lo que hace a las *dificultades normativas y administrativas*, existe un descontento generalizado con la **alta burocratización en la formalización de los vínculos entre instituciones académicas y empresas.** En el caso de las spin-offs, existen además algunas limitaciones legales específicas, que están en vías de solución. A su vez, la DNPI presenta fuertes demoras en el otorgamiento de patentes.

Diferentes modelos de innovación. En base a las entrevistas, puede identificarse que en el contexto uruguayo coexisten tres modelos principales de entender la innovación, que requieren diferente tipo de instrumentos y políticas, y que pueden competir entre sí por recursos. En primer lugar, la **innovación industrial basada en la ciencia académica**, muy desarrollada en química, farmacéutica y biotecnología, que valoriza resultados de I+D a través de mecanismos de protección de la propiedad intelectual. En segundo lugar, un **modelo emergente de las TICs asociado al emprendedorismo** que ve el espacio para la innovación casi enteramente en el sector privado, si bien se nutre de graduados de la universidad. Finalmente, existe una tercera actitud más crítica respecto al vínculo entre ciencia y mercado. Se destaca la importancia del conocimiento como bien público, y se plantea que el objetivo principal de valorizar resultados no es generar valor para el sector privado, sino **contribuir a solucionar problemas nacionales.** En este caso, el vínculo principal se establece con los organismos de gobierno y las empresas públicas, con el fin de contribuir a mejorar las respuestas políticas ante los grandes desafíos del desarrollo socioeconómico del país.

Perfilamiento de los investigadores. Se realizó una encuesta en línea a investigadores para conocer su participación en actividades de vinculación y transferencia, y así poder diseñar soluciones más acordes. El estudio reveló que **el 66% de ha realizado actividades de vinculación en los últimos cinco años** sobre un total de 1007 respuestas. La proporción varía por disciplina: el rango va **desde el 85% en ingenierías hasta el 45%** en ciencias exactas no biológicas. Entre los que realizan estas actividades, existe una gran heterogeneidad: **el 10% señala ocupar más del 50% de su tiempo a ello**, mientras **el 40% entre el 10 y el 25%**. El 48% afirma que la vinculación es algo que realiza regularmente a lo largo del año, el 24% intensamente en durante algunos meses y el 27% restante a través de acciones puntuales de menos de un mes. Un tercio de los que manifiestan haberse vinculado lo hicieron con al menos una contraparte radicada en el exterior del país. Las contrapartes más habituales fueron en orden decreciente: organismos de gobierno, ONG, empresas privadas, empresas públicas, organismos internacionales y mipymes. **El 68% considera que el clima nacional para estas actividades poco o nada favorable.** Dentro del 32% restante, sólo **el 3,7% lo califica como “muy favorable”.** Las respuestas dan cuenta de un sistema altamente centralizado: **el 77% tiene a la UDELAR como lugar de trabajo y el 83% se concentra en Montevideo.**

Lecciones de experiencias internacionales. Se estudió en detalle cuatro casos nacionales que pudieran dar elementos para perfeccionar el diagnóstico y el plan de acción: **Costa Rica, Portugal, Irlanda y Nueva Zelanda.** En lo analizado se destaca: la **importancia de la diversidad institucional** (CR, NZ, IE), los **riesgos de una gobernanza débil** (PT), la **centralidad de instrumentos orientados a PyME** (NZ, CR), la **necesidad de cobertura territorial** (NZ), y las oportunidades de **aprovechamiento de las diásporas** (CR).

Propuesta de plan de acción

En base al diagnóstico realizado, se propone avanzar en las siguientes cinco dimensiones. (a) *Aspectos culturales y formativos*, (b) *Desarrollo institucional* (c) *Instrumentos de financiamiento*, (d) *Sistemas de evaluación* y (e) *Desburocratización*. A continuación, se plantea cuál debería ser el eje de la acción en cada una de ellas y algunas acciones que se podrían implementar.

(a) Aspectos culturales y formativos

La dimensión cultural es clave para que los cambios perduren en el tiempo. Los espacios formativos tienen ocupan un lugar central en estos procesos. En este sentido, se propone **profundizar los espacios de contacto entre academia e industria en la universidad** a través de **mayor cantidad de pasantías y tesis realizadas en forma conjunta**, y continuar con la inclusión de **cursos que muestren diferentes modelos de ciencia y científico a los estudiantes**.

- Ampliar mecanismos de pasantías y trabajos conjuntos con empresas y organismos de gobierno como parte de estudios de grado y posgrado.
- Fomentar la creación de cursos de grado y posgrado en el que se discuta la valorización del conocimiento, impartidos por científicos que puedan ser modelos a seguir.
- Trabajar en conjunto con el sistema educativo, en los niveles primario y medio, para impulsar las vocaciones científicas, mejorar la enseñanza de las ciencias y diversificar la imagen intuitiva de científico que poseen los estudiantes.

(b) Desarrollo institucional

Es preciso **fortalecer los sistemas de apoyo a la vinculación** en las instituciones del sistema de CTI, así como el vínculo de las universidades y organismos de ciencia y tecnología con el sector productivo en **todo el territorio del país** y no sólo en la zona de Montevideo. Esto debe darse en el marco de un **sistema con mecanismos de gobernanza más claros** que los actuales.

- Reformar la institucionalidad y gobernanza del sistema para cubrir eficientemente las funciones de planificación, promoción, ejecución y evaluación.
- Jerarquizar en las instituciones académicas las áreas ligadas a vinculación y transferencia y profesionalizar el personal dedicado a esta función.
- Aumentar la presencia de los actores ligados a la transferencia y valorización del conocimiento en el interior del país.
- Idear mecanismos para generar mayor diversificación institucional, potenciando el papel de las instituciones intermedias (fundaciones, centros tecnológicos, etc).

(c) Instrumentos de financiamiento

Se sugiere profundizar procesos de mejora continua en el diseño de los instrumentos, atendiendo a las particularidades sectoriales y a experiencias internacionales. La **participación del sector privado desde las primeras instancias de diseño** es clave.

- Segmentar con más precisión los instrumentos por sector.
- Aumentar los montos financiables donde se haya detectado esa necesidad.
- Generar más instrumentos orientados al sector PyME.
- Incorporar a los potenciales destinatarios del sector privado desde el inicio en el diseño de los instrumentos.
- Sistematizar la oferta de instrumentos para todos los sectores económicos en un portal sencillo y accesible.

(d) Sistemas de evaluación

Se recomienda acordar **modificaciones en los sistemas de evaluación que beneficien a los investigadores con un perfil más aplicado**. Este reconocimiento debe ser tanto simbólico como económico.

- Fomentar cambios dentro del SNI para otorgar mayor reconocimiento a la investigación aplicada, la vinculación y la transferencia en las evaluaciones periódicas.
- Crear nuevos mecanismos de reconocimiento para aquellos investigadores que se destacan por el impacto socioeconómico de sus resultados.
- Incentivar la heterogeneidad de perfiles a través de distintos *tracks* de desarrollo profesional, tanto en la universidad como en otras instituciones de CTI.

(e) Desburocratización

Se requiere impulsar **reformas administrativas que mejoren la rapidez en la tramitación** de los registros de propiedad intelectual, los convenios y los contratos entre empresas e instituciones de investigación, así como un también un **régimen de fomento de empresas spin-off**.

- Encarar reformas administrativas que faciliten la tramitación de convenios y contratos.
- Idear un régimen integral de fomento para empresas spin-off que incluya aspectos legales, económicos y estratégicos.
- Aumentar la cantidad de personal en las instituciones de CTI dedicado a estas tramitaciones y sensibilizarlo sobre su importancia.
- Continuar con el fortalecimiento de la DNPI y la reducción en las demoras en el otorgamiento de patentes y otros títulos de propiedad intelectual.

En las cinco dimensiones descritas se plantean limitantes a la valorización de la investigación. Sin embargo, no todas estas dificultades deben abordarse en el mismo horizonte temporal. **Existen**

cambios que involucran procesos de más largo plazo (comunicación entre academia e industria, cambios en la matriz productiva, diversificación institucional) mientras hay **otros que responden más fácilmente a estímulos concretos desde la política** (reformas administrativas, cambios en sistemas evaluación, rediseño de instrumentos). En este sentido, la recomendación es que se deben **prever acciones para ambos horizontes**. Alentar sólo reformas de corto plazo puede generar cambios de poca trascendencia y durabilidad. Por otra parte, el foco privativo en acciones de largo plazo sin efecto inmediato no permite hacer un seguimiento y evaluación de los avances en los tiempos requeridos por la gestión.

Otro punto para señalar refiere a la **necesidad de enfocar las acciones sobre las tres culturas diferentes de valorización del conocimiento señaladas (innovación industrial, TICs/emprendedorismo y problemas públicos)**. Dada la sostenida participación de representantes de las tres visiones en los espacios políticos ligados a la CTI, es importante que todas las visiones se sientan incluidas en la diagramación de un plan de acción. De no hacerlo, se predispone a la generación de conflictos que dificulten la puesta en práctica del conjunto de medidas propuestas.

Finalmente, cabe destacar que el diagnóstico elaborado en este trabajo es compartido por la mayoría de los actores vinculados a la temática y confirma los hallazgos de estudios previos. **El desafío actual se encuentra principalmente en encontrar los mecanismos institucionales, la voluntad política y los liderazgos adecuados para poder pasar a la acción lo antes posible.**



Capítulo 1. Presentación del estudio

La inversión pública en ciencia y tecnología tiene como uno de sus objetivos centrales la generación de innovaciones que generen empleo, aumenten la competitividad de la economía y mejoren en la calidad de vida de la población.

A lo largo de la historia de las políticas de ciencia y tecnología, se discutió cuál era la mejor forma de traducir el conocimiento generado en la academia en innovaciones. En un primer momento, se trabajó con la idea del “modelo lineal”, de acuerdo con el cual los investigadores universitarios debían concentrarse en producir el conocimiento de la mayor calidad académica, sin preocuparse directamente por su impacto social y económico. Ese modelo permeó fuertemente la cultura de los académicos, que encontraron en la ciencia básica una forma de contribuir al avance del conocimiento, dejando su aplicación para una etapa ulterior e indeterminada (Godin, 2006).

Sin embargo, a partir de la década de 1980, comenzó a considerarse que era importante que los mismos académicos se involucraran en las actividades de transferencia del conocimiento y vinculación con el sistema productivo. Ya no podía ser una tarea que “se le encargaba a otros”, sino que debía ser tomada como otro componente de su actividad profesional (Elzinga y Jamison 1996).

Este cambio tuvo su correlato en las políticas de ciencia y tecnología, que comenzaron cada vez más a impulsar mecanismos de interfase, como oficinas de transferencia de tecnología e invirtieron en la formación de gestores tecnológicos. Por otra parte, las instituciones académicas también vieron en este cambio la oportunidad de una nueva fuente de financiamiento (Etzkowitz y Leydesdorff, 2000). Además de los aportes públicos para la enseñanza y la investigación y los aranceles de estudiantes, la comercialización del conocimiento podía proveer ingresos a través de regalías por propiedad intelectual y de contratos de investigación y desarrollo con el sector productivo.

En la región latinoamericana, sin embargo, este cambio sólo se pudo implementar con dificultad. No existió un gran número de actores demandantes de investigación que generaran una reorientación de las agendas a temas de interés productivo. Las características del sector productivo local también pueden explicar la dinámica que adoptaron estos procesos (Arocena y Sutz, 2001). Por caso, la mayor presencia de las empresas pyme, con menor capacidad de formular de proyectos y constituirse como

demandantes de conocimiento es uno de los tantos factores que configuran las características de la demanda.

Esta aparente debilidad de la demanda efectiva generó una situación en la que, si bien se crearon mecanismos de interfase, no necesariamente éstos fueron aprovechados como se esperaba. Por otra parte, los incentivos al sector académico no dejaron de estar alineados con un modelo clásico de académico, que privilegia la publicación científica y la formación de recursos humanos por sobre las actividades de vinculación y transferencia.

En este contexto, el presente estudio se propone, en primer lugar, indagar sobre las limitantes para el desarrollo de las actividades de valorización de la investigación en Uruguay. En segundo término, se aspira a generar propuestas para superar algunas de estas dificultades. En términos operativos, incluiremos dentro del concepto de “valorización de la investigación” cuatro actividades:

- Vinculación con el sistema productivo local
- Exportación de servicios basados en el conocimiento
- Generación de propiedad intelectual (patentes de invención, modelos de utilidad, diseño industrial, variedades vegetales)
- Creación de empresas *spin-off*

A la hora de identificar y evaluar la importancia y prevalencia de obstáculos para la ejecución de estas actividades, proponemos una clasificación preliminar de posibles obstáculos a la innovación, que será perfeccionada a lo largo del estudio.

Por una parte, desde el sector académico, puede identificarse *a priori* como problemático: (a) la cultura académica predominante, (b) la dinámica burocrático-institucional de la universidad y los institutos públicos de investigación y (c) el sistema de evaluación e incentivos del personal académico.

En segundo término, existen aspectos que podrían influir negativamente en la predisposición del conjunto de actores del sistema a la innovación. Entre ellos encontramos: (d) Retorno de la inversión para empresarios, (e) características del mercado -tamaño, estructura, concentración, (f) tamaño y características de las empresas y (g) aspectos regulatorios -a nivel sanitario, bioseguridad, propiedad intelectual.

Estos siete aspectos serán tenidos en cuenta como hipótesis previas a la hora de iniciar este estudio. Uno de nuestros objetivos será ponderar en qué medida estos factores son percibidos como

obstáculos, si hay alguno de ellos que sea más importante que otro o si hay otros aspectos de importancia no considerados en esta lista.

A continuación, se describen los objetivos específicos, las actividades y metodologías que se proponen para avanzar en el estudio.

Objetivos específicos

- Identificar el desempeño de Uruguay en indicadores seleccionados de valorización de la investigación, a través de un trabajo de comparación internacional.
- Extraer lecciones de interés para el caso uruguayo del análisis de casos internacionales seleccionados.
- Estimar el grado de participación de investigadores académicos en actividades de valorización de la investigación y su percepción sobre éstas.
- Proponer un plan de acción con recomendaciones y estrategias para ampliar las actividades de valorización de la investigación.

Actividades y metodología

Con el fin de avanzar en el conocimiento de las limitantes para los procesos de valorización del conocimiento se propusieron cuatro actividades, de acuerdo con el siguiente detalle.

(1) Benchmarking internacional en iniciativas e indicadores de valorización de la investigación.

En primer lugar, se realizará una comparación del desempeño de Uruguay en términos de valorización de la investigación con otros países. Este se basará en indicadores generales del campo de la ciencia y

la tecnología basados en el Manual de Frascati⁴, disponibles a través de *datasets* disponibles en EUROSTAT⁵, RICYT⁶, UIS-UNESCO⁷ y OCDE⁸.

Estos datos se complementarán con la información del *Global Innovation Index*, un índice creado por la OMPI y la Universidad de Cornell que sistematiza información de 81 indicadores en 129 países.

En segundo lugar, se seleccionarán países comparadores y se realizará un estudio de caso de cada uno de ellos, en lo relativo a su desempeño en este campo y las principales medidas que han tomado. La intención final es extraer lecciones de utilidad para el caso uruguayo.

(2) Entrevistas a actores clave en el sistema de innovación del Uruguay, involucrados en actividades de vinculación y transferencia tecnológica.

En *segundo* término, se realizarán entrevistas a actores clave del sistema nacional de innovación, con el fin de analizar la prevalencia de los aspectos limitantes identificados en la etapa previa. A su vez, se buscará identificar otros aspectos no considerados previamente que surjan espontáneamente de las interacciones.

Se tratará de entrevistas semi-estructuradas, realizadas personalmente y en forma de videoconferencia entre noviembre 2019 y enero 2020.

Los entrevistados comprenderán a representantes tanto del sector de la oferta de conocimiento, a demandantes y a responsables de instancias de articulación. Se buscará hacer hincapié en tener información relativa a una variedad de sectores económicos y disciplinas científicas.

(3) Encuesta online a investigadores respecto a su participación en actividades de valorización de la investigación y a su visión sobre la problemática de la transferencia y los vínculos con el sector productivo.

⁴ https://www.fecyt.es/es/system/files/publications/attachments/2018/09/manual_de_frascati_web_0.pdf

⁵ <https://ec.europa.eu/eurostat/web/science-technology-innovation/data/database>

⁶ <http://www.ricyt.org/indicadores>

⁷ <http://data.uis.unesco.org/?lang=en&SubSessionId=&themetreeid=-200>

⁸ <http://www.oecd.org/sti/inno-stats.htm#indicators>

En *tercer* lugar, se realizará una encuesta en línea a investigadores. Incluirá a miembros del SNI, PEDECIBA y a otros que han sido identificados por Uruguay XXI. El objetivo de este relevamiento será conocer su participación en actividades de valorización del conocimiento, las dificultades que han encontrado, su predisposición futura a involucrarse en este tipo de acciones y su visión sobre algunas posibles soluciones.

(4) Diseño de un plan de acción con recomendaciones y acciones para mejorar el desempeño de Uruguay en temas de innovación

Con los resultados del benchmarking, el análisis de las entrevistas y los datos de la encuesta se procederá a identificar iniciativas y recomendaciones que pudieran ser de utilidad para impulsar las actividades de valorización de la investigación. Se analizará cuáles fueron las limitantes más destacadas y se analizarán las acciones llevadas a cabo en otros contextos para superar estos obstáculos.

Esta información será organizada en un “plan de acción” con propuestas para cada uno de los ejes identificados. Como última instancia del trabajo, se realizará un taller de validación del plan de acción con los actores que fueron entrevistados y otros participantes relevantes que puedan identificarse. El objetivo de esta instancia es recibir un *feedback* de parte de las personas involucradas en la temática, respecto a las acciones incluidas en el Plan. El taller incluirá la presentación de los principales resultados del diagnóstico y la descripción de las propuestas y recomendaciones incluidas en el plan de acción. Se prevé una metodología participativa con discusiones grupales y plenarios, y una puesta en común de conclusiones⁹.

En base a los resultados del taller, se realizarán modificaciones al plan de acción generado originalmente, de modo de incorporar las sugerencias, comentarios y apreciaciones de los participantes en el taller.

⁹ La realización del taller estuvo prevista para el jueves 19/3. Sin embargo, por la situación sanitaria derivada de la pandemia COVID-19 debió suspenderse en forma presencial. El intercambio se realizó en formato de webinar, a través de la plataforma Zoom en esa misma jornada.

Referencias

Arocena, R. y Sutz, J. (2001) Changing knowledge production and Latin American universities. *Research Policy*, 30 (8), 1221-1234.

Elzinga, A. y Jamison, A. (1996): "El cambio de las agendas políticas en ciencia y tecnología", Zona Abierta (Madrid), nro. 75-76.

Etzkowitz, H. y Leydesdorff, L. (2000). The dynamics of innovation: from National Systems and "Mode 2" to a Triple Helix of university–industry–government relations. *Research Policy*, 29 (2), 109-123.

Godin, B. (2006) The linear model of innovation. The historical construction of an analytical model. *Science, Technology & Human Values* 31 (6): 639-667.

Capítulo 2. Uruguay en el contexto internacional

Para la realización de la presente comparación internacional, hemos partido de la información disponible en el índice global de innovación (GII), una iniciativa de la OMPI y la Universidad de Cornell¹⁰. La iniciativa compara las principales economías del mundo en base a su performance en 81 indicadores divididos en 7 dimensiones: (1) Instituciones, (2) Capital humano e investigación, (3) Infraestructura, (4) Sofisticación del mercado, (5) Sofisticación empresarial, (6) Productos tecnológicos y de conocimiento y (7) Productos creativos. Las cinco primeras dimensiones hacen referencia a los *inputs* necesarios para la innovación mientras las dos últimas se concentran en los *outputs*.

La estrategia adoptada para el desarrollo de este trabajo fue la siguiente. En primer término, se analizó la performance de Uruguay en el índice, identificando sus debilidades y fortalezas. En segundo término, se puso la performance de Uruguay en el contexto regional. A continuación, se eligieron 4 países de los cuales Uruguay pudiera extraer ideas y lecciones, en base a tener ciertas similitudes de tamaño y estructura económica. Se analizó comparativamente la performance de estos países en el GII en base a un subconjunto de indicadores y se realizó una investigación cualitativa acerca de las características de sus economías y su sistema de innovación. Finalmente se mencionan algunas propuestas o lineamientos que se visualizaron en los países que podrían inspirar acciones a implementarse en Uruguay.

1. Posición relativa de Uruguay en el GII

Uruguay ocupa la posición 62 de un total de 129 países analizados. Es decir, se ubica en el segundo cuartil, en una posición ligeramente superior a la mitad de la tabla. Es necesario aclarar que existen

¹⁰ El último informe completo del Índice Global de Innovación, con todos los detalles metodológicos de su construcción puede descargarse en <https://www.globalinnovationindex.org/userfiles/file/reportpdf/gii-full-report-2019.pdf>

indicadores en los que el país se destaca especialmente y aquellos en los que el rendimiento del país está significativamente por debajo de los demás.

Los indicadores en los que Uruguay se destaca¹¹ en el contexto global son:

<i>Indicador</i>	<i>Dimensión</i>	<i>URU</i>	<i>CHI</i>	<i>CRI</i>
Estabilidad política y operativa	Instituciones	25	35	61
Esperanza de vida escolar	Capital humano e investigación	25	20	41
Gobierno electrónico	Infraestructura	27	37	71
Participación en línea	Infraestructura	26	46	57
PBI por unidad de uso de energía	Infraestructura	24	49	15
Importaciones de servicios TI	Sofisticación empresarial	15	88	50
Certificados de calidad ISO 9001	Outputs de tecnología y conocimiento	23	33	67
Exportaciones de servicios TI	Outputs de tecnología y conocimiento	30	102	7
Exportaciones de servicios culturales y creativos	Outputs creativos	12	65	1
Ediciones anuales en Wikipedia	Outputs creativos	14	56	62

En contrapartida los indicadores en los que Uruguay presenta debilidades son:

<i>Indicador</i>	<i>Dimensión</i>	<i>URU</i>	<i>CHI</i>	<i>CRI</i>
Graduados en ciencia e ingeniería	Capital humano e investigación	95	62	90
Formación bruta de capital	Infraestructura	104	71	105
Crédito al sector privado	Sofisticación del mercado	105	19	53
Desarrollo de instituciones de micropréstamos	Sofisticación del mercado	67	21	71
Facilidad de protección a inversores minoritarios	Sofisticación del mercado	105	61	99
Gasto en I+D financiado por empresas	Sofisticación empresarial	81	57	54
Gasto en I+D ejecutado por empresas	Sofisticación empresarial	80	52	87
Inversión Extranjera Directa, ingreso neto	Sofisticación empresarial	112	28	30
Talento en investigación en el sector empresarial	Sofisticación empresarial	80	42	s/d
Exportaciones de bienes creativos	Outputs creativos	106	90	65

En una primera apreciación, puede señalarse que las fortalezas de Uruguay están en el sistema político y la cobertura educativa. A su vez, el sector de las tecnologías de la información se destaca especialmente. También merece destacarse el potencial del sector creativo y cultural.

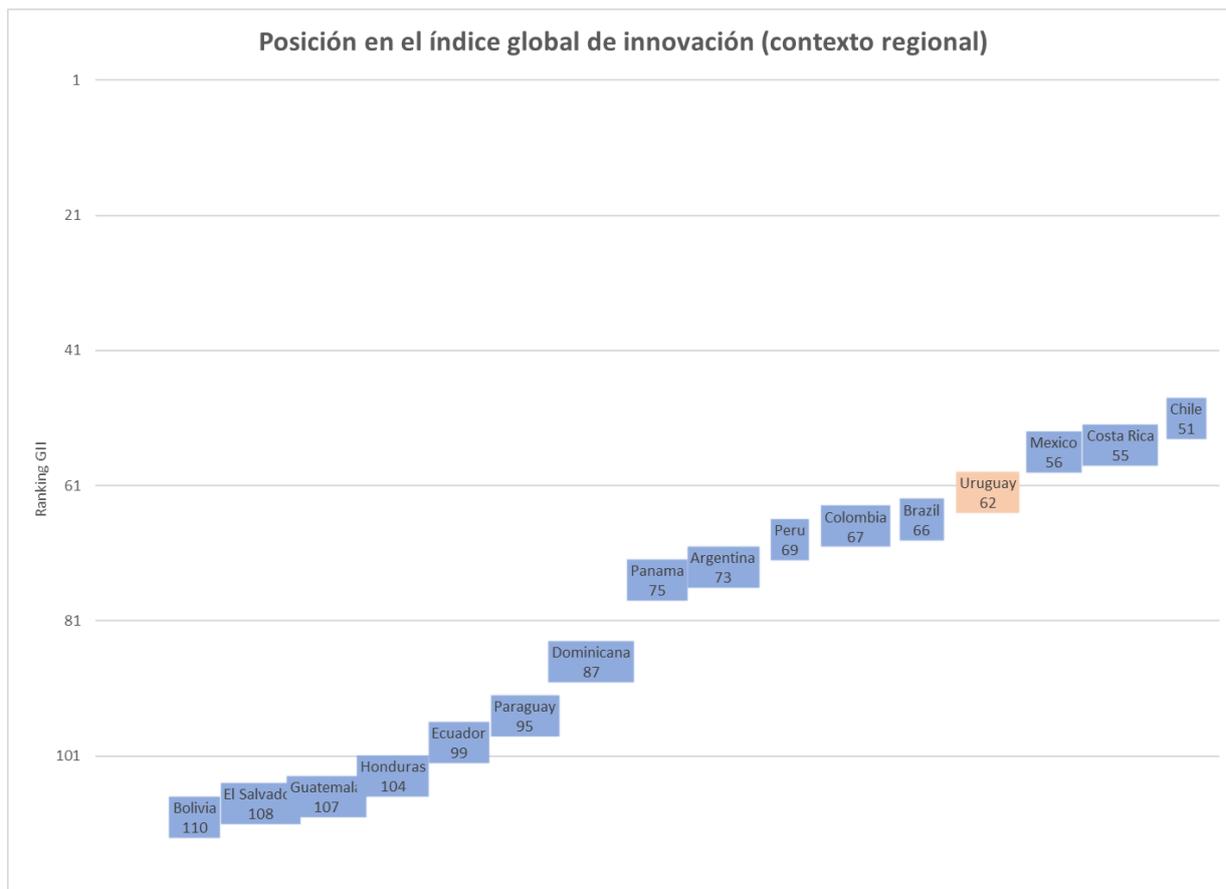
¹¹ Para una economía dada, las fortalezas son aquellos puntajes cuyo rango percentil es mayor que el décimo mayor rango percentil dentro de los indicadores para ese país. Las debilidades son aquellos puntajes cuyo rango percentil es menor que el décimo rango percentil menor de los indicadores de esa economía. (ver informe GII, apéndice 2, pp. 213-214 para mayores precisiones metodológicas). Se incluye la comparación con Chile y Costa Rica por ser los países de la región mejor ubicados que Uruguay. Se excluye México por las grandes diferencias estructurales con Uruguay.

En cuanto a los indicadores en los que hay un peor desempeño, sobresale que -si bien la cobertura educativa es buena-, la orientación de la matrícula no está focalizada en el campo de la ciencia y la tecnología, donde el número de graduados no se destaca. Los indicadores muestran también que el sector financiero no tiene suficientes herramientas de crédito para el sector privado. El gasto y la ejecución de actividades de I+D en las empresas es relativamente bajo, así como el capital humano dedicado a la investigación en el sector empresarial.

2. Uruguay en el contexto regional

En lo que hace a la posición de Uruguay en el índice en el contexto latinoamericano, su desempeño es bueno. Se ubica en el 4to lugar entre 17 países participantes.

	Rank regional	Rank global
Chile	1	51
Costa Rica	2	55
México	3	56
Uruguay	4	62
Brasil	5	66
Colombia	6	67
Perú	7	69
Argentina	8	73
Panamá	9	75
República Dominicana	10	87
Paraguay	11	95
Ecuador	12	99
Honduras	13	104
Guatemala	14	107
El Salvador	15	108
Bolivia	16	110
Nicaragua	17	120



Es interesante remarcar que Uruguay se destaca por sobre Brasil y Argentina en este índice. Podría aventurarse que se debe al buen desempeño en el sector de TI así como a dificultades estructurales económicas y educativas presentes en países más grandes y desiguales, que México compensa con su fuerte asociación comercial con el mercado estadounidense.

3. Selección de países comparadores

A la hora de avanzar en el benchmarking, es necesario seleccionar países comparadores. En este caso, optamos por elegir 4 países. En todos los casos, se eligieron países con una performance superior a Uruguay en el ranking GII. Se buscó a su vez que se tratara de países que compartieran alguna característica a nivel económico, educativo o cultural con Uruguay, y que sean de tamaño pequeño o mediano.

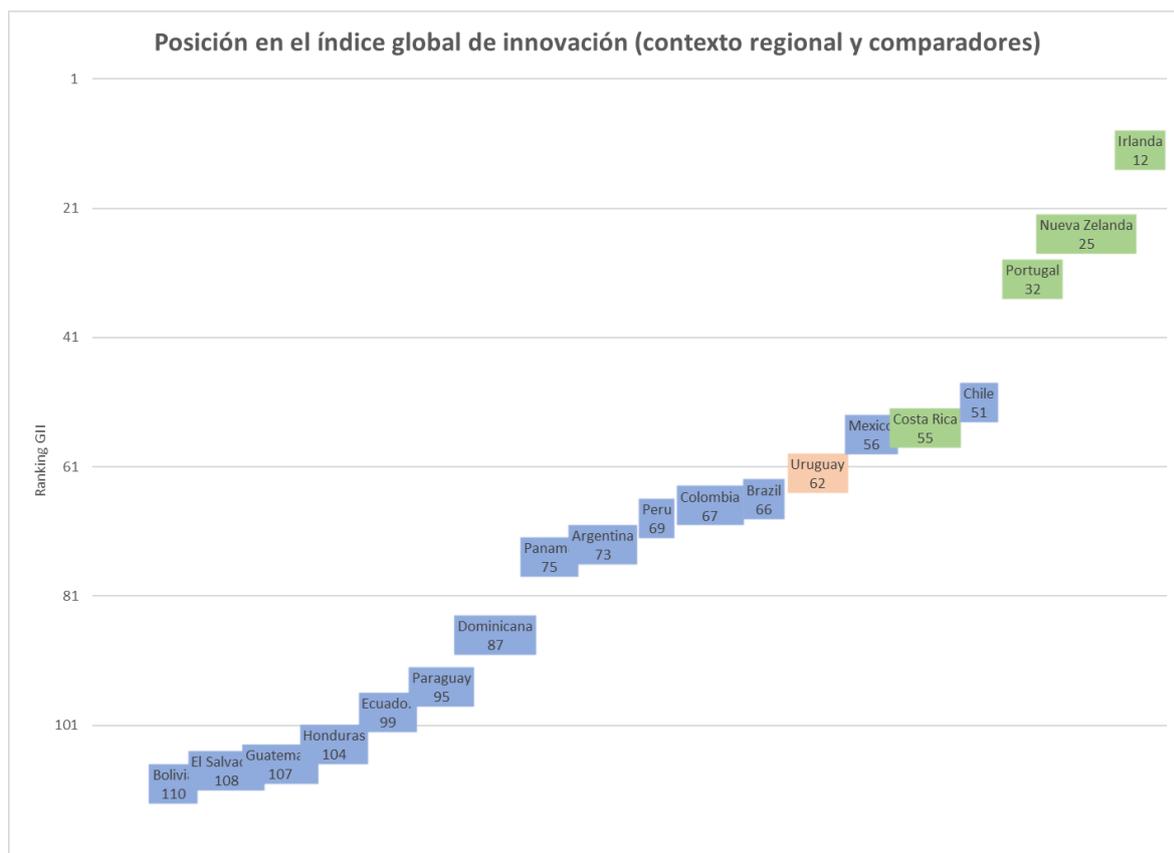
Se desestimó a economías altamente desarrolladas comparables en tamaño que se encuentran en el top 10 del GII (países escandinavos, Singapur, Israel) por considerar que ya se encuentran en una etapa

tan avanzada en la que enfrentan los desafíos desde otra posición. Se excluyó también los países de Europa Oriental y Asia Central por las barreras lingüísticas para acceder a la información necesaria para el estudio cualitativo y las particularidades estructurales de las economías que se reconvirtieron al capitalismo en la década de 1990.

Se eligió un país de la región latinoamericana. En este caso, se optó por Costa Rica. Si bien Chile tiene un rendimiento mejor, el tamaño y algunos rasgos históricos y culturales acercan a Uruguay a la nación centroamericana y lo consideramos una opción más adecuada.

Por otra parte, se eligió Nueva Zelanda por ser un país desarrollado de tamaño pequeño cuya economía ha apostado al desarrollo del sector agrícola ganadero y especialmente de la lechería, un sector estratégico compartido con Uruguay.

El conjunto se completa con dos países pequeños de Europa Occidental: Portugal e Irlanda. En el caso de Irlanda, se destaca su desarrollo reciente en TICs, y su capacidad de aprovechar los flujos de inversión extranjera directa. En el caso de Portugal, se trata de una economía cuyos sectores económicos principales presentaban fuertes desafíos de competitividad, y que cuenta con una cultura académica clásica. Portugal e Irlanda se diferencian a su vez en la gobernanza del sector. Mientras Irlanda tiene una conducción mucho más centralizada y cohesionada, la realidad portuguesa es más fragmentaria. En el siguiente gráfico incluimos a los países comparadores en conjunto con los de la región latinoamericana.



4. Comparación en indicadores seleccionados

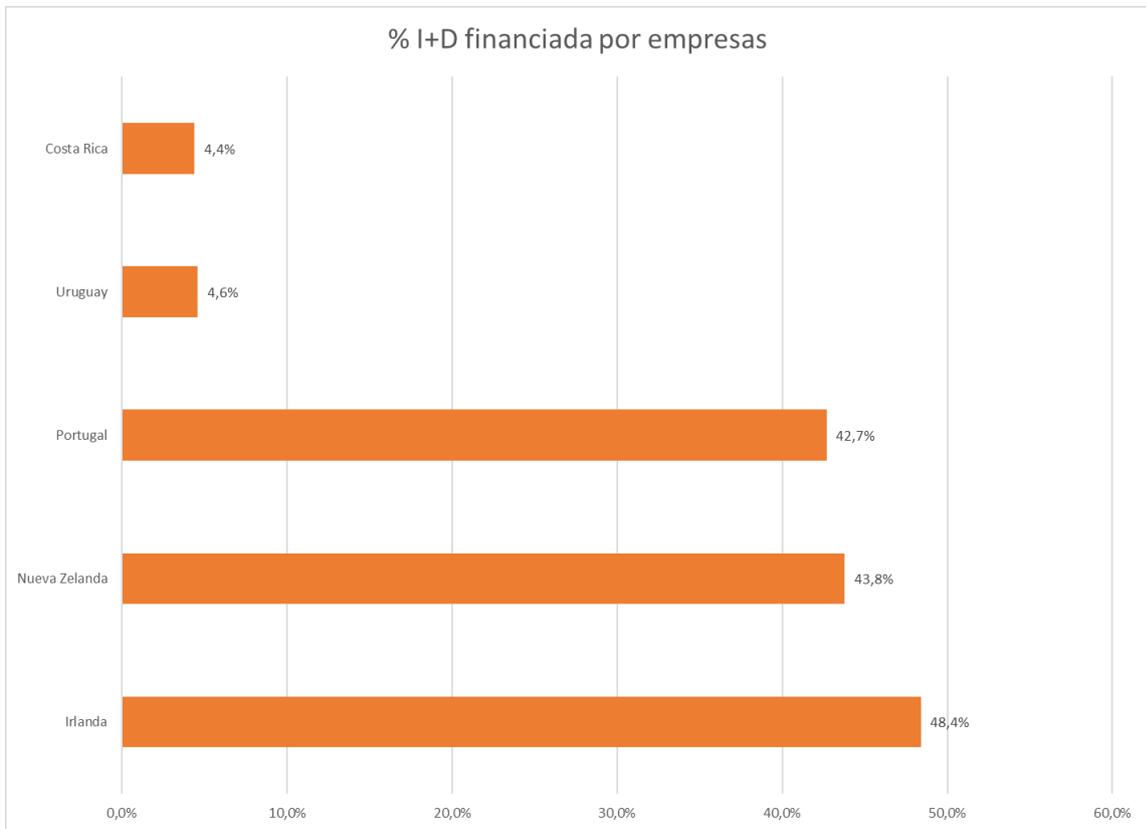
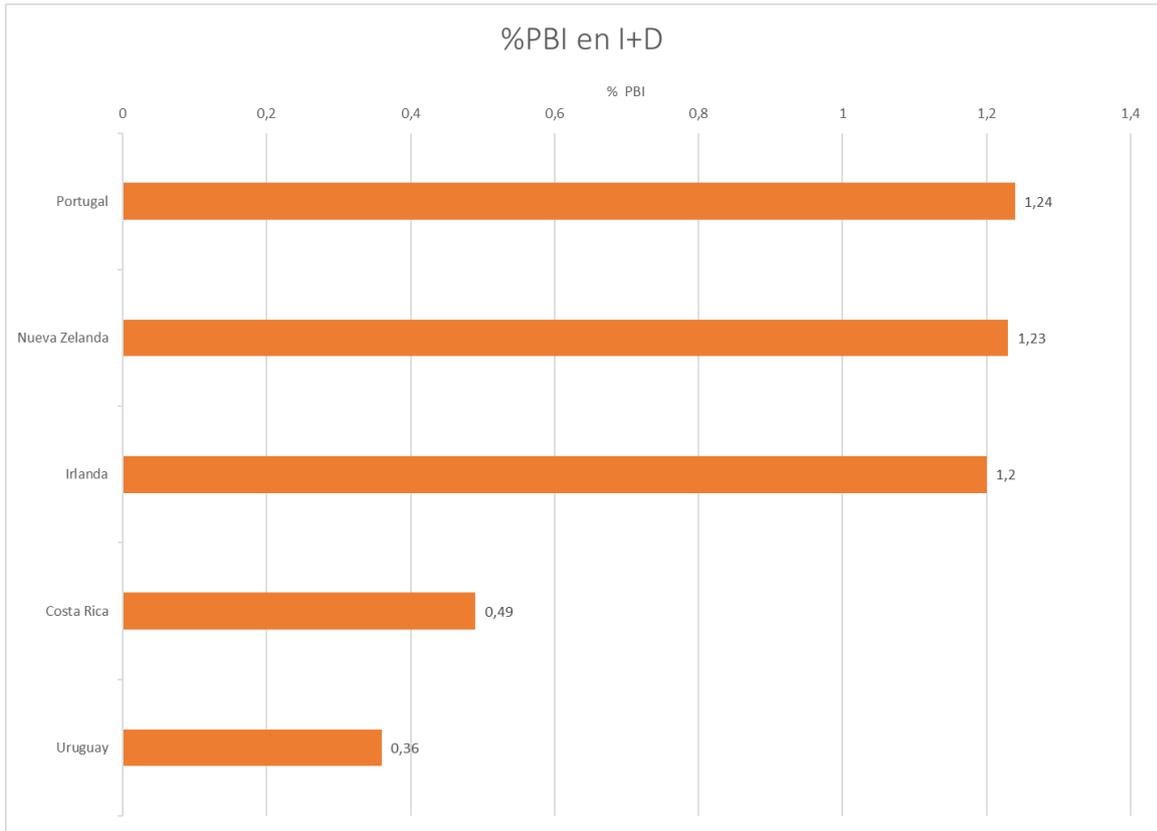
A través de algunos indicadores básicos, podemos realizar una primera aproximación a los países seleccionados. En el cuadro a continuación señalamos dos datos básicos (población e índice de desarrollo humano) y tres indicadores de ciencia y tecnología (% del PBI dedicado a I+D, % de I+D financiada por el sector privado, y cantidad de investigadores cada 1000 de la PEA).

	<i>Población (millones)</i>	<i>IDH</i>	<i>I+D - %PBI</i>	<i>% I+D Privado</i>	<i>Investigadores EJC</i>	<i>Ranking GII</i>
Irlanda	4,92	0,938	1,2	48,39	9,8	12
Nueva Zelanda	4,96	0,917	1,23	43,79	7,4	25
Portugal	10,28	0,847	1,24	42,65	7,4	32
Costa Rica	5,06	0,794	0,49	4,36	1,1	55
Uruguay	3,52	0,804	0,36	4,57	1,4	62

Fuentes: UIS-UNESCO, UNDP y RICYT. Datos más recientes disponibles para cada indicador.

Del cuadro puede señalarse que Uruguay es el país con menor población de todos los seleccionados. Irlanda, Nueva Zelanda y Costa Rica se encuentran en torno a los cinco millones de habitantes, y Portugal duplica esa medida. En cuando al Índice de Desarrollo Humano, una medida desarrollada por el PNUD que combina indicadores de expectativa de vida, PBI per cápita y educación, todos los países excepto Costa Rica se encuentran en la categoría “muy alto”. A nivel regional Uruguay está en el 3er puesto, luego de Chile y Argentina, mientras que Costa Rica es el 5to., luego de Uruguay y Panamá.

En lo que hace a los indicadores de ciencia y tecnología, los tres países más desarrollados se encuentran entorno al 1,2% del PBI dedicado a ciencia y tecnología. En el caso de los países latinoamericanos, ambos están debajo del 0,5% y Costa Rica lleva la delantera. La participación de las empresas privadas en el financiamiento de las actividades de I+D es liderada por Irlanda, y seguida por Nueva Zelanda y Portugal. En Irlanda, se acerca al 50% mientras en Portugal y Nueva Zelanda está en torno al 43%. La diferencia entre estos tres países y los dos latinoamericanos es abismal, ya que en Uruguay se trata del 4,57% y en Costa Rica del 4,36%. La cantidad de investigadores (en equivalente a jornada completa cada 1000 miembros de la población económicamente activa) también muestra un liderazgo de Irlanda, seguido por Portugal y Nueva Zelanda. Uruguay y Costa Rica aparecen mucho más abajo, liderando Uruguay en este aspecto. El desempeño en el índice global de innovación muestra un liderazgo de Irlanda, seguido por Nueva Zelanda y Portugal, y como fue señalado previamente, Costa Rica aventaja a Uruguay ocho puestos.



Una primera mirada revela que Costa Rica y Uruguay se encuentran relativamente parejos en muchos indicadores. La distancia con los otros tres países es muy amplia. Uruguay se destaca sobre Costa Rica en la cantidad de investigadores y con menor margen en la inversión privada en I+D, Costa Rica supera en inversión total. El índice global de innovación, que combina ochenta indicadores, muestra que existen ciertas condiciones contextuales para la innovación más favorables en Costa Rica que en Uruguay.

Para focalizar en los ejes de la valorización de la investigación acordados en las reuniones de avance¹², se eligieron siete indicadores que permiten realizar una comparación sobre las capacidades de cada país en el campo. Los indicadores elegidos son:

- (1) % del PBI en I+D¹³
- (2) Investigadores EJC¹⁴
- (3) Publicaciones científicas¹⁵.
- (4) Patentes por origen¹⁶
- (5) Colaboración Universidad-Empresa¹⁷
- (6) Exportaciones hi-tech¹⁸
- (7) Clima de negocios¹⁹

Los indicadores 1-3 se orientan más a la performance en generación de conocimientos mientras los indicadores 4-7 se orientan a las capacidades de innovación. Para cada uno de ellos, se ubicó la posición del país en el ranking GII y se resaltó el país en la primera y en la última posición. A continuación, se presentan gráficos radiales que permiten visualizar el perfil de cada país en base a los indicadores seleccionados.

¹² Cabe señalar que no existía información disponible comparable para la generación de spin-offs.

¹³ UNESCO Institute for Statistics, UIS online database

¹⁴ UNESCO Institute for Statistics, UIS online database

¹⁵ Web of Science, Clarivate Analytics. Ranking en relación al PBI de cada país.

¹⁶ Se consideran las patentes solicitadas por residentes en relación al PBI. World Intellectual Property Organization, Intellectual Property Statistics.

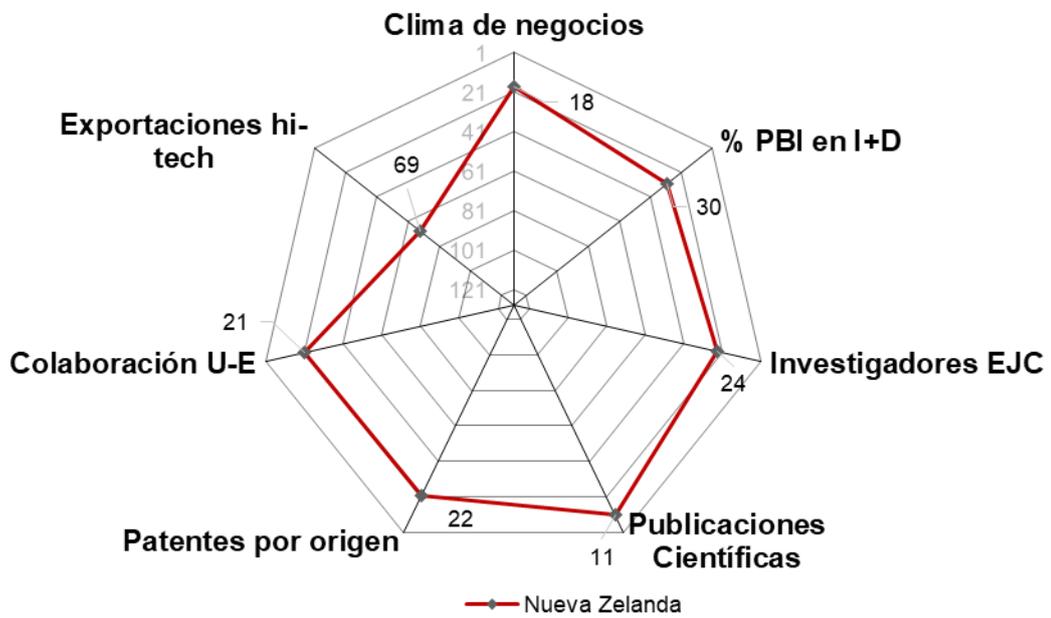
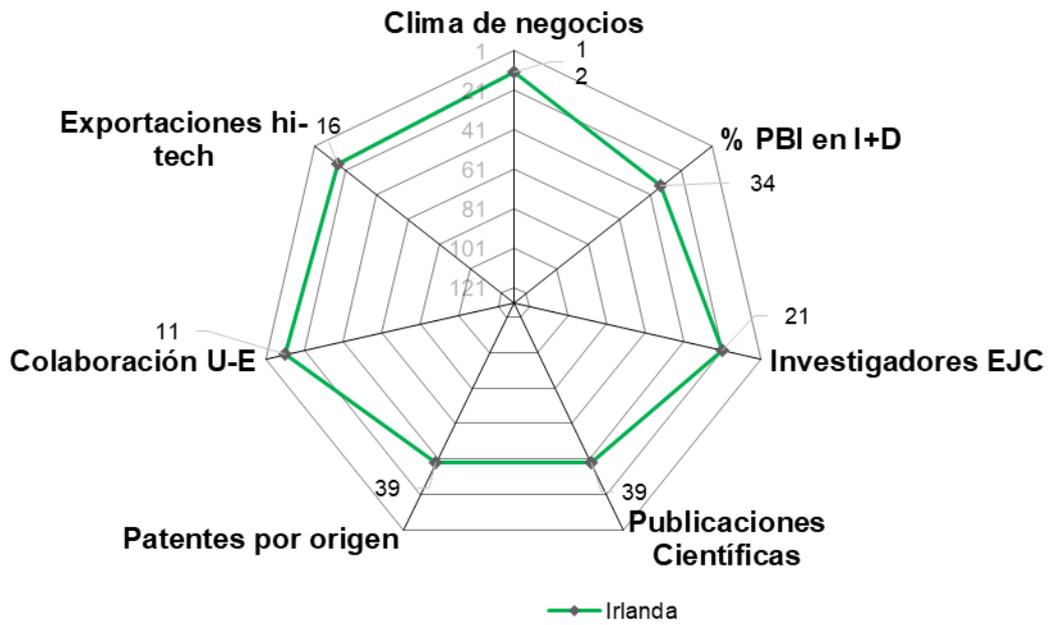
¹⁷ Colaboración Universidad-Empresa: World Economic Forum, Executive Opinion Survey 2018. (<https://www.weforum.org/reports/the-global-competitiveness-report-2017-2018>).

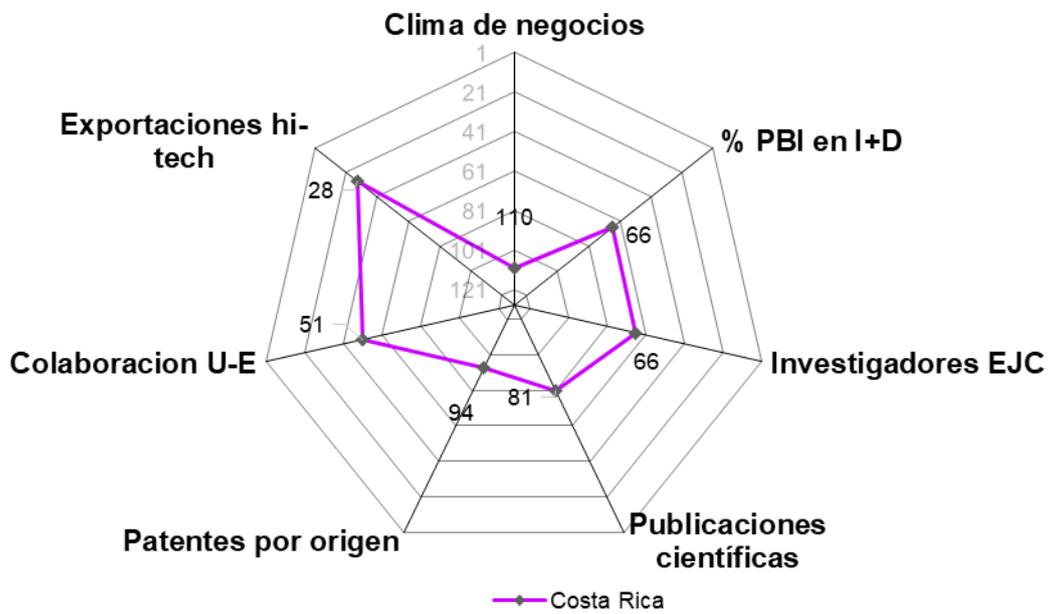
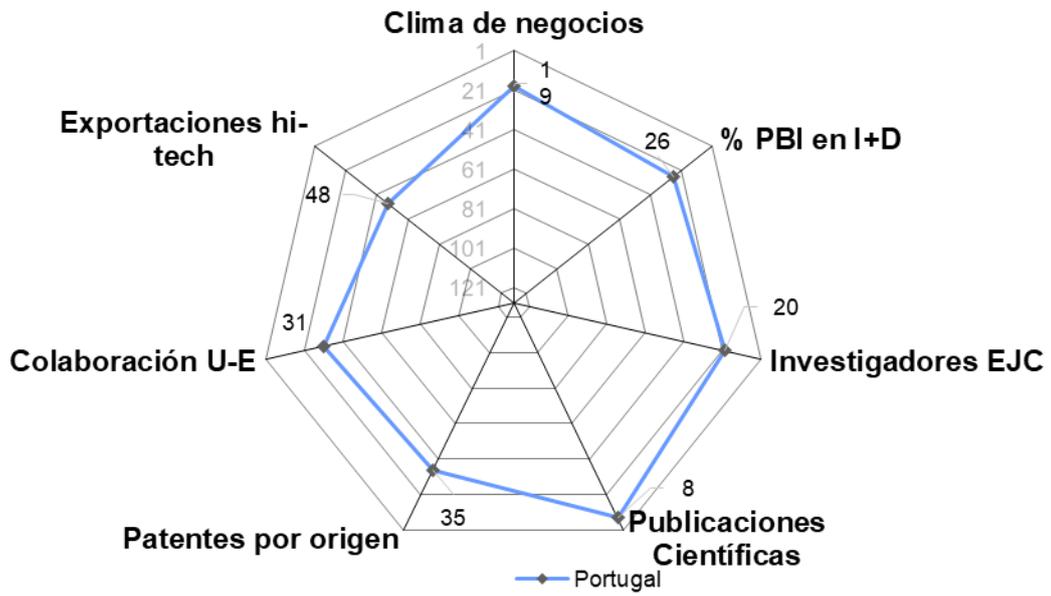
¹⁸ World Trade Organization, United Nations, Comtrade database; Eurostat, Annex 5: High-tech aggregation by SITC Rev. 4, April 2009 (2015–17). (<http://comtrade.un.org/>; https://ec.europa.eu/eurostat/cache/metadata/Annexes/htec_esms_an5.pdf)

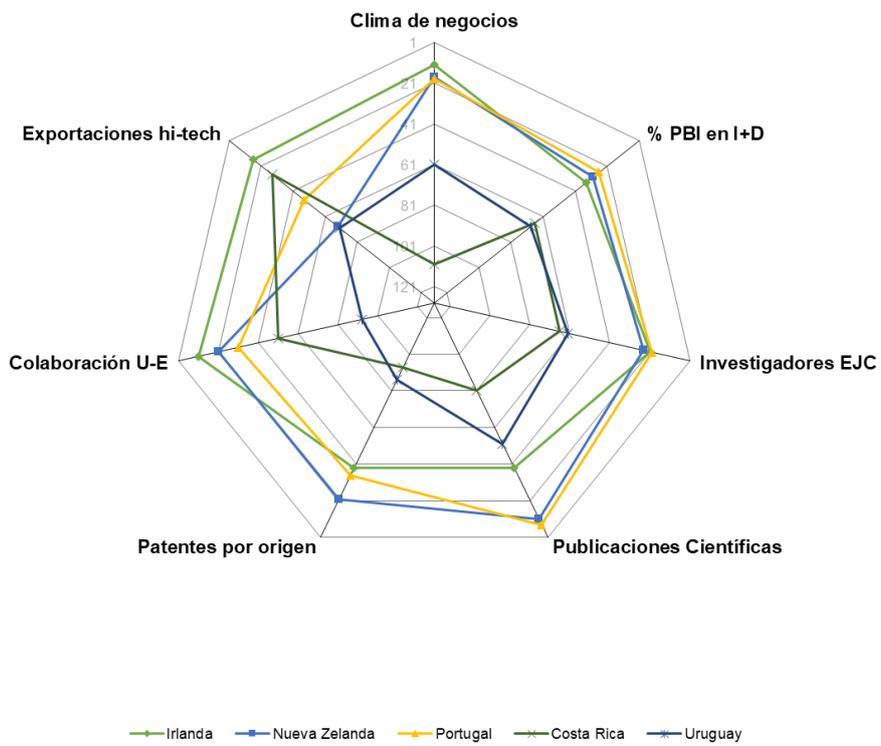
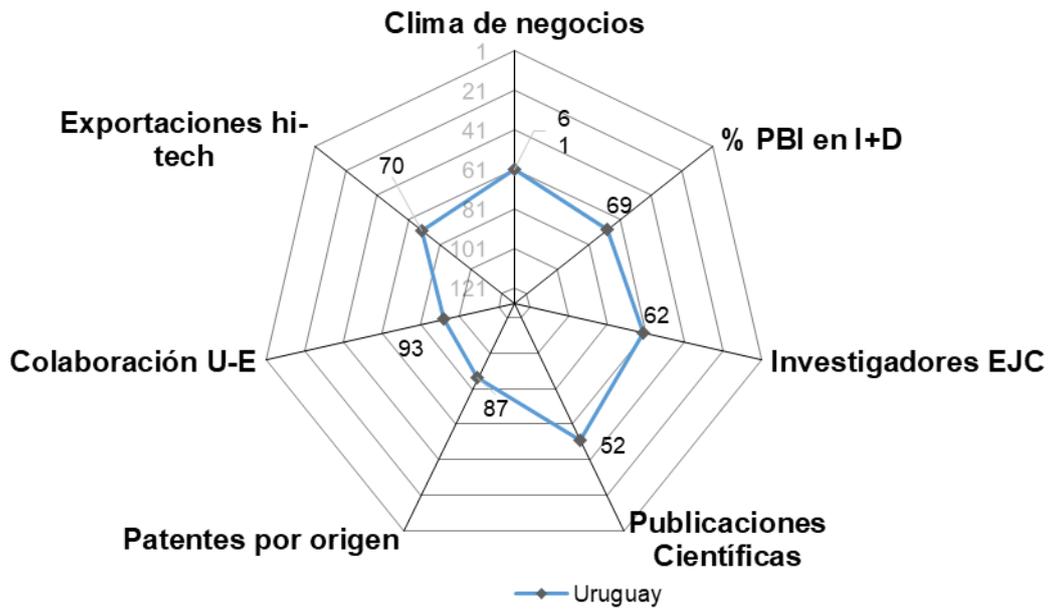
¹⁹ Fuente de los datos usados por el GII: *Clima de negocios*: World Bank, Doing Business 2019: Training for Reform, 2019. (<http://www.doingbusiness.org/en/reports/global-reports/doing-business-2019>).

	% PBI en I+D	Investigadores EJC	Publicaciones científicas	Patentes por origen	Colaboración U-E	Exportaciones hi-tech	Clima de negocios
Irlanda	34	21	39	39	11	16	12
Nueva Zelanda	30	24	11	22	21	69	18
Portugal	26	20	8	35	31	48	19
Costa Rica	66	66	81	94	51	28	110
Uruguay	69	62	52	87	93	70	61









En este sentido es interesante señalar que Portugal se destaca en los indicadores ligados a la actividad científica (a la derecha en los diagramas radiales) por sobre Irlanda y Nueva Zelanda, mientras que Irlanda se destaca en los ligados a la cuestión innovativa: clima de negocios y colaboración universidad-empresa (a la izquierda en los diagramas). A estos datos puede sumarse lo mencionado en el cuadro previo que muestra que Irlanda también lidera el ranking en I+D financiada por empresas.

Por otra parte, es interesante destacar la performance de Costa Rica en el indicador de exportaciones de alta tecnología, en el que supera a Portugal y a Nueva Zelanda. Este indicador está basado en una clasificación que incluye, entre otros, productos de la industria aeroespacial, electrónica, química y farmacéutica y armamento²⁰. No incluye sin embargo exportaciones de servicios. Es por ello que para profundizar en esta comparación agregamos el indicador del GII ligado a exportaciones de servicios en tecnologías de la información (el único del sector servicios que está disponible)²¹. En el cuadro a continuación se muestra el ranking dentro del GII de los países en función de cada uno de estos indicadores.

Exportaciones <i>high tech</i>		Exportaciones servicios IT	
Irlanda	16	1	Irlanda
Costa Rica	28	7	Costa Rica
Portugal	48	30	Uruguay
Nueva Zelanda	69	61	Portugal
Uruguay	70	77	Nueva Zelanda

Es importante destacar la performance de Costa Rica en ambos indicadores, superando a Portugal, Nueva Zelanda y Uruguay. Particularmente respecto del sector de IT, Costa Rica ha escalado al séptimo puesto en el ranking global. La fortaleza de Uruguay es visible en este aspecto ya que también supera ampliamente a Portugal y Nueva Zelanda.

Sin embargo, estas medidas por sí solas pueden no ser completamente representativas del conjunto del comercio exterior de un país y de la complejidad de su economía. El índice de complejidad económica desarrollado por Hidalgo y Hausman proporciona una medida más holística. Considerando un total de 129 países con datos, se ubican en el siguiente orden: Irlanda (13), Nueva Zelanda (41), Portugal (48), Costa Rica (49) y Uruguay (51)²²

²⁰ Para la lista completa consultar: https://ec.europa.eu/eurostat/cache/metadata/Annexes/htec_esms_an5.pdf

²¹ El indicador está basado en el porcentaje de servicios referidos a IT del total del comercio exterior. Los datos provienen de la base de datos Trade in Commercial Services de la Organización Mundial de Comercio. https://www.wto.org/english/res_e/statis_e/tradeserv_stat_e.htm

²² Tanto los datos del índice de complejidad económica como los gráficos sobre el perfil de exportaciones de los países han sido extraídos del Observatorio de Complejidad Económica del MIT (<https://oec.world/en/>)

5. Caracterización cualitativa de los casos comparativos

El resumen de indicadores previos nos permite tener una primera aproximación a las características de cada uno de los países elegidos. A continuación, presentamos información cualitativa en base a tres ejes: (a) sectores principales de la economía, (b) organización del sistema nacional de innovación, (c) políticas de CTI impulsadas de interés.

5.1. Sectores principales de la economía

Irlanda

La economía irlandesa continúa creciendo rápidamente y ha recorrido un largo camino desde que salió del programa de asistencia financiera europeo a fines de 2013. La recuperación de la crisis fue impulsada inicialmente por las exportaciones debido a la mejora de la competitividad de costos, reformas parciales en materia de política tributaria y en especial al sustancial incremento, desde 2014, de la inversión extranjera directa (IED) (OCDE, 2015). La economía irlandesa, desde el 2015 ha presentado un crecimiento sostenido, muy por encima de la media de los países de la OCDE.

El mercado laboral, que probablemente sea el mejor barómetro de las tendencias económicas en la actualidad, ha mostrado una disminución en la tasa de desempleo desde arriba del 15% hasta cerca del 6% durante la última década.

Si bien la economía presenta indicadores de crecimiento en múltiples ramas de actividad, existe un acuerdo en indicar tres sectores como los más dinámicos de la economía siendo además los sectores con mayor proporción de I+D+i: el sector MedTech (tecnologías médicas e industria farmacéutica), el sector FinTech (tecnologías financieras) y el sector de TICs (tecnologías de información y comunicación, con especial énfasis en la industria del software) que ha atraído la presencia de Google, Amazon, IBM, LinkedIn, PayPal, Twitter, Dropbox... En lo que respecta a la I+D privada, Irlanda tiene una gran cantidad de inversores corporativos de I+D gracias a la fuerte presencia de empresas multinacionales de alta tecnología. Cerca de dos tercios de la inversión en I+D privada fue realizado por filiales extranjeras y gracias al entorno favorable en cuanto al marco regulatorio para la inversión extranjera directa.

Nueva Zelanda

Nueva Zelanda tiene altos niveles de bienestar, buen desempeño en términos de empleo y desempleo, salud, seguridad social, calidad del aire y satisfacción con la vida. Sin embargo, sus estándares no son tan buenos en los ingresos, la capacidad de gasto de los hogares y la incidencia de largas jornadas de trabajo.

La estructura productiva del país muestra un nivel de complejidad bajo, en comparación con otras economías pequeñas avanzadas, y que se ha deteriorado a lo largo del tiempo, aunque es mayor que el de Australia. Sin embargo, una evaluación completa del grado de desarrollo de la economía debe incluir no sólo los productos sino también servicios y valorar la complejidad en los productos primarios, que es donde el país tiene mayores ventajas comparativas. Nueva Zelanda exporta más de 25 mil millones de dólares por año de productos agropecuarios (MBIE 2018).

Sin embargo, se advierte que el crecimiento basado en la explotación de su sector primario encuentra ciertas limitantes (OECD 2017). Una de las recomendaciones del Informe de OECD 2019 para el país plantea construir sobre el sistema de conocimiento e innovación que tiene el país en relación a la exportación de productos de alto valor agregado y desacoplar el crecimiento del uso de los recursos naturales (OECD 2019) .

Portugal

La economía portuguesa presenta un perfil de especialización internacional basado en actividades de baja o media-baja intensidad tecnológica, principalmente asociado a los siguientes grupos: (i) Textiles, ropa y calzado; (ii) alimentos y bebidas; (iii) vidrio y cerámica; (iv) industria forestal (papel, muebles, madera y corcho); y (v) Minería y derivados del metal (OCDE, 2014).

Estos grupos tienen un potencial significativo para beneficiarse de economías de escala y alcance considerables, así como de externalidades y sinergias positivas y efectos de apalancamiento, impulsando el crecimiento económico (OCDE, 2016). El sector de Textiles, Ropa y Calzado es el más especializado en términos de empleo y valor agregado, con un peso muy significativo en la economía portuguesa. Si bien las respectivas sub-actividades tienen una productividad por debajo del promedio de la Unión Europea (UE), el dinamismo del sector ha sido importante, con un alto número de empresas de alto crecimiento. El sector se caracteriza por un conjunto de empresas altamente heterogéneo en cuanto a los niveles de productividad, intensidad tecnológica y calificaciones de la fuerza laboral. Existe un perfil de especialización asociado con la industria automotriz, e importantes ventajas competitivas y potencial de crecimiento significativo en las áreas de telecomunicaciones, química, farmacéutica e informática. Los vínculos entre estas actividades y los grupos más tradicionales de investigación tienen la capacidad de desempeñar un papel importante para el SNI

portugués. Cabe señalar que existe además una fuerte concentración geográfica de actividades en Lisboa y el valle del Tajo y en menor medida en el norte del país.

Costa Rica

Costa Rica se ha destacado en la región por sus indicadores sociales y su trayectoria en términos de equidad, y la calidad y cobertura de sus sistemas públicos educativo y sanitario (Orozco 2013). La salud casi universal, los sistemas educativos y de seguridad social han generado tasas de alfabetización muy altas, baja mortalidad infantil, alta expectativa de vida y niveles de pobreza relativamente bajos de acuerdo con los niveles latinoamericanos. También ha avanzado en generar una marca verde y una industria ecoturística con una gestión de sus recursos naturales cuidadosa de la biodiversidad y las fuentes de energía renovables, reconocida globalmente (OECD 2017). Los sectores tradicionales se vinculan a los productos tropicales: banana, café, melón, ananá y otras frutas. A su vez, se ha avanzado en una industria asociada de jugos y se han desarrollado minivegetales para exportación. Por otra parte, existe un sector asociado a la exportación de servicios en tecnologías de la información y a la instalación de industrias en sectores tecnológicos. Entre ellos se destaca el de productos médicos con la instalación de empresas extranjeras en zonas francas, que está cerca de superar al sector agrícola en exportaciones.

La estructura económica se ha ido dualizando entre una vieja y una nueva economía, poco conectadas entre sí. En parte esto fue resultante de la búsqueda de una apertura comercial y transformación económica para la mejora de la competitividad y el aumento de ingresos, pero sin que fuera acompañado de políticas de encadenamientos productivos y laborales. Parte de las estrategias para enfrentar la crisis fueron también la atracción de inversión extranjera directa (IED) y la promoción de exportaciones, sin un correlato a nivel de la modernización de la institucionalidad orientada al mercado interno, ni de políticas educativas y de empleo asociadas (Alonso 2016, Programa Estado de la Nación 2019).

5.2. Principales características del Sistema Nacional de Innovación

Irlanda

Irlanda presenta un ecosistema cohesionado de innovación que responde a las oportunidades emergentes, brindando un mayor impacto a través de la creación y aplicación de conocimiento, y un sistema de investigación internacionalmente competitivo que actúa como un imán y catalizador para el talento y la industria (OCDE 2016). El gasto en I+D como porcentaje del PBI aumentó del 1,28% en

2007 al 1,49% en 2014. El gobierno irlandés ha formulado recientemente su nueva estrategia Innovation 2020, que busca posicionar a Irlanda como líder, con una economía fuerte y sostenible. Esto se observa en objetivos de investigación para áreas estratégicas, socialmente relevantes y que sean capaces de trasladar su impacto en la economía y la sociedad; una base empresarial innovadora y competitiva a nivel internacional y un reconocido sistema de investigación e industria.

En comparación con los grandes estados miembros de la UE, Irlanda tiene relativamente pocas Instituciones Públicas de Investigación que trabajan principalmente en I+D relacionada con los recursos naturales (alimentos, agricultura, silvicultura y marinos) y cuestiones sociales (salud, energía, medio ambiente). En cambio, el sistema de investigación pública está fuertemente centrado en las universidades, que reciben cada vez más apoyo a través de financiamiento para proyectos de investigación. La asignación competitiva de las subvenciones en bloque a las Instituciones de Educación Superior se ha implementado en parte, con hasta el 10% de los fondos ahora asignados en función de los criterios de rendimiento. Para el componente de financiamiento basado en proyectos, se ha puesto mayor énfasis en el potencial de impacto económico y social, que ha visto cierta reasignación de recursos hacia una investigación más aplicada (OCDE, 2016).

Nueva Zelanda

Uno de los rasgos a subrayar en la estructura vinculada al sistema de CTI tiene que ver con la diversidad y pluralidad de instituciones que tiene el país en la órbita pública. Las capacidades de investigación se concentran en las universidades, los institutos de investigación de la Corona (CRI), y las empresas públicas y privadas.

Las universidades son autónomas y financiadas públicamente. Las ocho universidades con que cuenta el país invierten en investigación más de 870 millones de dólares NZD anualmente, dando cuenta del 65% de la investigación básica y del 25% de investigación aplicada. La tasa anual de retorno de la investigación universitaria estimada es de un 20%. En las últimas dos décadas las universidades se han enfocado en la innovación y generan cerca de 15% del ingreso total de las universidades a partir de la comercialización de su investigación (Universities New Zealand 2018).

Los Institutos de Investigación de la Corona surgieron a principios de los años 90 en un proceso de drásticos cambios en la institucionalidad pública de investigación, sustituyendo a los institutos gubernamentales de investigación (Bortagaray 2007). Los CRI son compañías de la Corona dedicados a la investigación científica para el beneficio de Nueva Zelanda. Se orientan por sectores y tienen un rol clave en el desarrollo productivo del país. Buscan dar respuesta a las cuestiones críticas que

enfrenta el país y alcanzar el crecimiento económico en base a la mejora de la productividad y el uso sustentable de los recursos naturales.

A nivel de organismos gubernamentales, se cuenta con el Ministerio de Empresas, Innovación y Empleo, y la Agencia de Innovación Callaghan. Estos se orientan a las empresas a través de una variedad de programas de apoyo. Cabe destacar la importancia que tiene en el contexto de Nueva Zelanda el apoyo a las pequeñas y medianas empresas. La mayor parte del tejido productivo nacional (97%) está constituido por empresas con menos de 20 trabajadores, cuya contribución representa un 28% del PIB. Éstas emplean el 29% de la fuerza de trabajo y son pilares de la economía y el crecimiento económico regional. Apoyar el surgimiento y capacidad innovadora de estas empresas es un objetivo explícito del Ministerio de Empresas, Innovación y Empleo.

Portugal

La coordinación de políticas CTI se institucionalizó en 2011 con la creación de dos consejos consultivos de alto nivel para investigación e innovación, el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CNCT) y el Consejo Nacional de Emprendimiento e Innovación (CNEI), ambos presididos por el primer ministro. El sistema de Portugal, además de las universidades, comprende un conjunto de centros tecnológicos e instituciones públicas de investigación que no han logrado una coordinación efectiva y sistemática, a diferencia del caso de Irlanda.

Sin embargo, pese a la creación de estos consejos consultivos, los procesos de asignación de fondos a nivel de agencia limitan la implementación de las prioridades de nivel nacionales. La Fundación para la Ciencia y la Tecnología (FCT) es el principal financiador público de investigación a nivel institucional, de proyectos e investigador individual. Sigue un enfoque *bottom up* de asignación de recursos para la financiación de la investigación sin una priorización *ex ante* de sectores, áreas o disciplinas de investigación. El resultado deriva en la dispersión de los recursos de investigación y limita la alineación del sistema de investigación e innovación con los objetivos nacionales de desarrollo. Abordar estos problemas requerirá una reforma de la FCT, aumentando su capacidad para equilibrar efectivamente las prioridades nacionales de investigación y las prioridades de las comunidades de investigación científica de la nación.

Las PyME no innovadoras, que constituyen la mayor parte del tejido productivo, rara vez se toman como objetivo prioritario por parte de esas infraestructuras de apoyo a la innovación e investigación científico-tecnológica. Éstas representan la gran mayoría del universo productivo regional (en algunas regiones, hasta el 99% de las empresas pertenecer a este grupo dimensional) (FCT, 2013) tienen un tipo específico de demanda que necesita ser explícito para que las infraestructuras de apoyo a la

innovación puedan cumplir con sus requisitos: la mayoría de las PYMEs generalmente necesitan conocimientos que a menudo están por debajo de los niveles o intereses científicos y tecnológicos de las universidades u otras instituciones públicas o privadas de investigación y apoyo a la innovación.

Por otra parte, la estructura altamente centralizada y concentrada en la región centro del sistema de innovación portugués no logró establecer una cultura de proximidad entre los actores empresariales e institucionales.

Costa Rica

Costa Rica cuenta con cinco universidades estatales, que juegan un rol fundamental en la formación de recursos humanos y en la investigación nacional. Las universidades tienen una larga tradición de apoyo a la transferencia y la vinculación tecnológica. A modo de ejemplo, la Universidad de Costa Rica, la más antigua y grande del país, creó su oficina de transferencia tecnológica en 1990, que luego se reorganizó en la Unidad de Gestión de la Innovación y la transferencia de conocimiento (PROINNOVA) y que cuenta con una serie de instrumentos para favorecer los procesos de vinculación y transferencia (OECD 2017). Por su parte el Instituto Tecnológico de Costa Rica (ITCR) en 1987 creó la Fundación Tecnológica de Costa Rica para la vinculación con el sector empresarial y fue el primero en desarrollar una incubadora de empresas y un programa de fomento del emprendedurismo (OECD 2017). El Consejo Nacional de Rectores (CONARE), que articula a las universidades estatales, cumple un rol muy importante a nivel de la coordinación de esfuerzos y como actor clave en el apoyo al proceso de toma de decisiones en esta área.

Desde 2008 el Ministerio de Ciencia, Tecnología, Telecomunicaciones y Gobernanza Digital (MICITT) es el organismo gubernamental responsable del sector de ciencia y tecnología, y más recientemente también de las telecomunicaciones y la gobernanza digital. Costa Rica fue pionero en definir una ley de promoción de desarrollo científico y tecnológico en 1990. También en esos años se crearon programas que tuvieron un rol clave en el desarrollo tecnológico del país, sobre a todo a nivel de las tecnologías de información y comunicación.

El Consejo Nacional para Investigaciones Científicas y Tecnológicas (CONICIT), que gestiona subsidios y apoyos para investigación y desarrollo, junto con el Instituto de Tecnología Agropecuaria (INTA) y el Centro Nacional de Alta Tecnología (CeNAT) completan el panorama de las instituciones estatales.

A ellas debe agregarse el papel que juegan los institutos sectoriales públicos no estatales del Café (ICAFÉ) y el Banano (CORBANA). Ambos cuentan con centros de investigación aplicada a los problemas productivos. A su vez, las cámaras empresariales juegan un rol clave en el impulso de estrategias de competitividad y desarrollo de sus respectivos sectores. La de tecnologías de la información (CANTIC)

por ejemplo funciona desde 1998 y reúne 200 empresas y apoya la iniciativa "Costa Rica Verde e Inteligente".

5.3. Iniciativas de interés para la valorización de la investigación

Irlanda

La estrategia *Innovation 2020* establece un marco regulatorio y de gestión para las actividades de transferencia de conocimiento. Divide claramente los roles de las diferentes instituciones involucradas:

- *Enterprise Ireland* financia la comercialización de resultados científicos y el apoyo a nuevas empresas (start-ups, spin-offs, etc.) para empresas de capital nacional.
- *Industrial Development Agency (IDA)* es la encargada de promover la inversión extranjera directa en el país y es el interlocutor para las empresas multinacionales, también en temas de I+D.
- *Science Foundation Ireland (SFI)* es la agencia pública de financiamiento de la I+D. Tiene una fuerte orientación estratégica. Las primeras etapas pueden ser financiadas por la SFI y luego, a medida que aumentan los niveles de preparación tecnológica, por una de las otras agencias.
- *Knowledge Transfer Ireland* es una oficina central de transferencia de tecnología, que se ocupa de ofrecer directorios de expertos (con base principalmente en universidades) y también realiza un seguimiento de las patentes y otros resultados de investigación de propiedad intelectual. Da asesoramiento y lineamientos a los encargados de transferencia de tecnología de cada una de las instituciones del sistema.

Otra de las herramientas que ha utilizado Irlanda para potenciar su economía del conocimiento han sido los beneficios fiscales. Existen mecanismos de crédito fiscal para empresas que realizan actividades de I+D y, más recientemente se han sumado incentivos para empresas que crean propiedad intelectual (patentes, software, pequeñas invenciones patentables no patentadas)²⁴.

²⁴ El mecanismo de crédito fiscal para I+D está detallado en <https://www.revenue.ie/en/companies-and-charities/reliefs-and-exemptions/research-and-development-rd-tax-credit/index.aspx>. El beneficio para quienes innovan y generan propiedad intelectual se denomina *Knowledge Development Box* y se detalla en <https://www.revenue.ie/en/companies-and-charities/reliefs-and-exemptions/knowledge-development-box-kdb/index.aspx>

El caso irlandés da cuenta de un caso virtuoso de gestión centralizada de las actividades de I+D+i mediante la jerarquización de las instituciones que rigen el sistema. Si bien para el diseño de las políticas y las definiciones se convocan y participan todos los actores del sistema, la definición e implementación de políticas se ubica en oficinas o agencias específicas a la vez que se minimiza, en términos generales, la superposición de políticas o el impulso de instrumentos contradictorios.

Nueva Zelanda

El caso de Nueva Zelanda muestra un sistema menos centralizado que el irlandés, pero aun así coordinado y con una fuerte orientación a la investigación aplicada y la innovación. Posee a su vez, para su tamaño relativamente pequeño, una amplia diversidad en tipos institucionales. Se destaca en este contexto el foco realizado en instrumentos para las pequeñas empresas. El Ministerio de Empresas, Innovación y Empleo ha sistematizado la información y los instrumentos para este público en un portal, que incluye información desde instrumentos de financiamiento hasta propiedad intelectual y facilidades de inmigración para radicar expertos extranjeros. A continuación puede verse una captura de pantalla de representativa.

Stats NZ
Tatouranga Aotearoa

CallaghanInnovation
Aotearoa's Innovation Agency

NEW ZEALAND FOREIGN AFFAIRS & TRADE

NEW ZEALAND IMMIGRATION

Te Puni Kōkiri
REALISING MĀORI POTENTIAL

MINISTRY OF SOCIAL DEVELOPMENT
TE MANATŌ WHAKAHĀTO ORA

NEW ZEALAND CUSTOMS SERVICE
TE MANA AWA O ACHĒRĀ

NEW ZEALAND INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

NEW ZEALAND TRADE & ENTERPRISE
Te Taurapa Tūhono

NZQA
NEW ZEALAND QUALIFICATIONS AUTHORITY
TE MANA TŌKI PŌHĀMANGA O AOTĒAROA
QUALIFY FOR THE FUTURE WORLD
KIA NOHO TAKĀTO KI TŌ AHUA AOI

HELP TO THRIVE AND GROW

STATS NZ
Stats NZ Information Centre advisors provide free help with finding Stats NZ data that's relevant to your business.

CALLAGHAN INNOVATION
NZ's innovation agency provides R&D funding, expertise, innovation skills programmes and connections. Get access to incubators to get quickly to market and accelerators to grow fast.

MINISTRY OF FOREIGN AFFAIRS AND TRADE (MFAT)
Looking to export or import? MFAT negotiates Free Trade Agreements and helps connect you to offshore markets.

IMMIGRATION NZ
If the skills you require aren't available locally, get help with finding, hiring and settling workers from overseas.

MĀORI BUSINESS
Te Puni Kōkiri provides advice, information, connection and funded capability development to help your Māori business grow. Check out the Support for Māori Business booklet for more information.

PACIFIC BUSINESS
For Pacific-owned businesses, the Pacific Business Trust offers a range of training and capacity-building services.

BETTER USE OF ICT
Businesses can use the Digital Journey tool to have a 'digital check up', or check out Connect Smart to make sure that cyber security is up to scratch.

NZ CUSTOMS SERVICE
Get help for your business to expand into overseas markets, including guidance on export and import procedures.

WORK AND INCOME
A range of services and initiatives to support employers and clients. Access their recruitment service and get matched with the right employees.

INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE OF NEW ZEALAND (IPONZ)
Protect your intellectual property to realise its full economic potential. IPONZ can help you with this important asset.

NEW ZEALAND TRADE AND ENTERPRISE (NZTE)
NZTE is New Zealand's international business development agency. NZTE exists to grow New Zealand businesses internationally, and grow them bigger, better, and faster.

NEW ZEALAND QUALIFICATIONS AUTHORITY (NZQA)
Information on where to upskill yourself or your staff. You can also find information on the skills and knowledge a potential employee has.

Fuente: <https://www.business.govt.nz/assets/Uploads/Documents/Small-business-booklet.pdf>

Por otra parte, el modelo institucional de la Agencia Callaghan puede ser de interés. Esta agencia del gobierno provee una única entrada al sistema de innovación para empresas en distintos estados de conformación, desde startups hasta agentes más experimentados en I+D.

La agencia trabaja en estrecha colaboración con el ecosistema innovador del país, incluyendo socios gubernamentales, los institutos de la Corona, y otras organizaciones vinculadas al apoyo de la inversión empresarial en I+D e innovación. La institución opera desde cuatro oficinas urbanas y en sociedad con redes regionales que alcanzan otras 12 localidades.

En la agencia hay más de 200 investigadores, científicos, tecnólogos, diseñadores, emprendedores y administradores que proveen ayuda, servicios por demanda y programas a medida, que incluyen: acceso a expertos, desarrollo tecnológico y de productos, programas de habilidades de innovación, financiación de I+D y escalamiento comercial.

Recientemente Nueva Zelanda ha impulsado también un mecanismo de alivio fiscal para las empresas que realizan I+D. Se dará un crédito del 15% a aquellas empresas que inviertan más de 50.000 NZD por año (32350 USD). Con ello se espera contribuir a la meta del 2% del PBI en I+D para 2027²⁵.

Portugal

Portugal ha impulsado recientemente iniciativas para aumentar la coordinación de su sistema, y para fortalecer las actividades de innovación. El diagnóstico inicial es de una separación marcada entre la esfera de producción de conocimientos y la esfera productiva (Laranja, 2014). La mayoría de las empresas no cuentan con recursos humanos calificados que les permitan incorporar innovaciones cognitivas y obtener una ventaja competitiva para sus ramas de actividad (Figueredo, 2007). La reducción de la demanda empresarial no está desconectada del predominio de las industrias tradicionales y de baja tecnología, los bajos déficits de calificación académica y de conocimiento de los emprendedores.

La estructura altamente centralizada y concentrada en la región centro del sistema de innovación portugués no logró establecer una cultura de proximidad entre los actores empresariales e institucionales. En un intento por cerrar la brecha entre la universidad y la industria, se crearon varias instituciones de interfase. Sin embargo, la mayoría de estas instituciones que brindan apoyo a la innovación y al emprendedurismo se entrelazan con las instituciones tradicionales del sistema

²⁵ Los detalles del incentivo se encuentran en <https://www.callaghaninnovation.govt.nz/grants/rd-tax-incentive>

nacional de innovación, de diseño vertical y altamente jerárquico, más vinculado a los sectores académicos que inhibe la promoción de comportamientos cooperativos horizontales entre los actores regionales y la plena explotación de las sinergias regionales.

Algunas iniciativas recientes de interés incluyen:

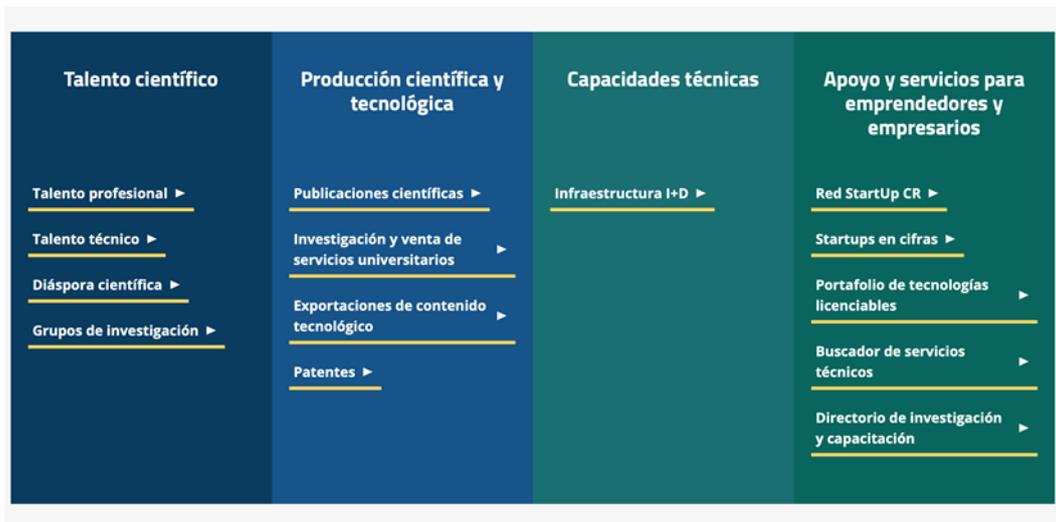
- *Red de Empresas Tecnológicas Universitarias* (University Technology Enterprise Network – UTEN-) junto con el Instituto IC2, la Universidad de Texas en Austin, en marzo de 2007. Este proyecto de varios años representa una inversión significativa en innovación con el objetivo específico de construir una red de transferencia e innovación de ciencia y tecnología globalmente competitiva y sostenible administrada por profesionales portugueses altamente capacitados²⁶.
- *Sistema de Incentivos para Investigación y Desarrollo Tecnológico (SII&DT)* busca intensificar el gasto privado en I+D, aumentar la competitividad de las empresas y fomentar la cooperación entre los actores de del sistema CTI²⁷.
- *SI Inovação* orientado al desarrollo de nuevos bienes, servicios y procesos en empresas orientadas a la exportación en sectores estratégicos.
- *SI Qualificação PyME* que tiene como objetivo aumentar la competitividad de las PYME a través de financiamiento para mejorar su productividad, flexibilidad y capacidad de respuesta al mercado global.

Costa Rica

El Consejo Nacional de Rectores (CONARE) lleva adelante el Programa Estado de la Nación (PEN) que busca facilitar la disponibilidad de información relevante sobre la situación de Costa Rica. Este es un esfuerzo para subrayar, de gran utilidad en distintos niveles. El PEN ha generado a su vez un portal, Hipatía, que busca hacer de puente entre ciencia, tecnología e innovación. Se propone proporcionar una radiografía de las capacidades del país en CTI y apoyar así la formulación de políticas. Por otra parte, conecta oportunidades de inversión, al acercar oferta y demanda de tecnología y de recursos humanos calificados. Hipatía ofrece información sobre una serie de instrumentos y plataformas existentes en el país. A continuación, describimos algunas de las herramientas disponibles.

²⁶ Más información: <http://utenportugal.org/>

²⁷ Las últimas tres iniciativas forman parte del apoyo de la UE a Portugal, en el marco del programa Portugal 2020, administrado por IAPMEI, el ex instituto de apoyo a las PyME. Más información: <https://www.iapmei.pt/PRODUTOS-E-SERVICOS/Incentivos-Financiamento/Sistemas-de-Incentivos.aspx>



Fuente: <https://hipatia.cr/explorar-datos>

- **Red StartUp CR:** portal que funciona como ventanilla única para vincular a los fundadores de empresas emergentes de base tecnológica con la oferta de servicios de apoyo técnico y financiero. Contiene información sobre el parque de startups y seis directorios que despliegan los recursos de apoyo disponibles en términos de: incubadoras y aceleradoras, espacios de cocreación, laboratorios de prototipado, unidades de investigación y desarrollo (I+D) que ofrecen servicios técnicos y organizaciones que brindan financiamiento o capital para la innovación. También permite contactar a una red de mentores conformada por costarricenses especialistas en ciencia y tecnología residentes en el extranjero, y un panel que apoya a organizaciones relacionadas con la innovación tecnológica a perfilar la demanda de las startups y movilizar sus recursos de manera coherente con los servicios requeridos.
- **Recurso humano calificado:** Una base de datos con estadísticas sobre la formación de profesionales en C&T a partir del año 2000, sobre la comunidad de científicos costarricenses residentes en el extranjero y el entramado de los principales grupos de investigación y su producción científica, así como un sistema de inteligencia estratégica de la educación y formación técnica desagregado a nivel cantonal.
- **Oferta de servicios técnicos:** Buscador de unidades de I+D que atienden problemas técnicos.
- **Tecnologías licenciables:** Buscador de tecnologías generadas desde la academia, disponibles para su explotación comercial.

Por otra parte, para el fomento de la innovación en las PYMES hay 2 programas no reembolsables fundamentales: el Programa de Innovación y Capital Humano para la Competitividad (PINN) y el Fondo de Innovación que financia el Programa de Apoyo a la Pequeña y Mediana Empresa (PROPYME) (Monge-González 2019).

Un punto interesante para destacar para concluir son las políticas de aprovechamiento de las diásporas de costarricenses en el extranjero, en la línea de los nuevos modelos de “circulación de cerebros” (frente al tradicional concepto de “fuga de cerebros”). Estos no se limitan a fomentar el

intercambio científico-académico sino también a identificar mentores en otras regiones que puedan guiar a aquellos emprendedores que inician su empresa²⁸.

6. Conclusiones de interés para Uruguay

En base a la información presentada, pueden extraerse algunas reflexiones de utilidad para pensar la situación uruguaya.

6.1. Diversidad institucional y cambio cultural

Los sistemas estudiados poseen en términos generales una mayor variedad y diversidad institucional. Todos tienen al menos cinco universidades que realizan actividades de I+D. En Uruguay, la UDELAR ha sido clave en la consolidación de una cultura académica y de actividades de investigación en el país. Sin embargo, la gran concentración de actividades de I+D en ella la ubica en el centro de gravedad del sistema y podría obturar o limitar el crecimiento de otros espacios con una cultura académica diferente. Las universidades privadas, o la nueva UTEC, aportan en este sentido una mirada distinta, pero no dejan de tener un espacio limitado. El Instituto Pasteur contribuye también con una mirada novedosa. Con la excepción de INIA, tampoco existen instituciones fuertes orientadas por misión u orientadas a la investigación aplicada, como son los CRI en NZ en Costa Rica o los centros tecnológicos en Portugal, que podrían complejizar el panorama. En este sentido, el cambio cultural es una tarea compleja y debe incentivarse en conjunto con la UDELAR, ya que sin ella se está dejando a la mayoría del sistema científico fuera. Es importante trabajar con la universidad para encontrar una manera de salir de la postura “a la defensiva”, que parece encarnar en esta discusión y que dificultan los avances.

6.2. Coordinación y gobernanza

En el informe previo con el resultado de las entrevistas, habíamos llamado la atención, para el caso uruguayo, sobre las dificultades de gobernanza del sistema, la superposición de roles y la vacancia de algunas funciones.

Los casos internacionales analizados muestran que países de tamaños similares han conformado sistemas con grados muy distintos de cohesión interna. En un extremo, Irlanda ha generado un

²⁸ Un mapa interactivo de mentores para startups puede verse en <https://startups.hipatia.cr/portal/#/mentors>

sistema fuertemente centralizado y con un alto grado de orientación estratégica en la CTI. El financiamiento competitivo está fuertemente ligado a prioridades, y las universidades son evaluadas con estrictos criterios de productividad. En el caso del fomento de la innovación, se han establecido instituciones con misiones claras. Por una parte, Enterprise Ireland para incentivar el desarrollo exportador y la innovación de capitales nacionales, y por otro IDA para fomentar la inversión extranjera directa. A su vez, la creación de una oficina de transferencia de tecnología centralizada permite concentrar la experticia y diseminar buenas prácticas dentro del sistema²⁹.

En el otro extremo encontramos a Portugal, un país que posee un número importante de instituciones, pero ha tenido problemas de coordinación. Si bien se han creado mecanismos de interfase, en la medida en que las decisiones de financiamiento se toman a nivel de agencia en forma independiente, no se ha logrado una cultura *bottom-up*, que termina generando competencia entre instituciones y enfatizando la cultura académica clásica.

En el caso de Uruguay, se evidencian instituciones con culturas diferentes (ANII, INIA, UDELAR, IP, etc), cada una avanzando en su agenda, con insuficientes instancias de coordinación y articulación, entre las que se destacan iniciativas recientes de la SNCT. Desde el PENCTI no se ha avanzado sostenidamente en lineamientos estratégicos conjuntos para el área. Si bien, como señalamos en la sección previa, la diversidad institucional es positiva, no debe confundirse diversidad con descoordinación. En este sentido, parece importante volver a generar un espacio para discutir algunos lineamientos estratégicos para la política en el país, y fundamentalmente, un marco orientativo de las misiones y funciones de cada institución.

6.3. Orientación de los instrumentos

Cabe destacar que, con excepción de Irlanda, en los otros tres países observamos una fuerte presencia de iniciativas para PyME dentro de las estrategias de innovación. Esto es especialmente interesante para el caso de Nueva Zelanda. Allí la agencia de innovación tiene una visión territorial, y trabaja con una red de desarrollo de negocios que tiene oficinas en todas las regiones del país. Ha desarrollado portales, guías e instrumentos especialmente para las empresas pequeñas. En Portugal se ha detectado que el campo de las PyME ha estado desatendido en las décadas previas, y que existe allí un potencial de crecimiento, y se han incluido nuevos instrumentos en el programa Portugal 2020.

²⁹ En esta línea de avance, se encontraba la propuesta de Elena Canetti para Uruguay en su informe de 2012.

Otro aspecto para destacar se refiere a los aspectos de migración internacional. Nueva Zelanda ha desarrollado instrumentos para atraer a expertos internacionales en áreas vacantes para el país. Costa Rica ha apostado a aprovechar la diáspora de costarricenses en el exterior, tanto a nivel científico como tecnológico. En este sentido, se destaca la sistematización de la diáspora científica que presentan en el Portal Hipatía, así como la red internacional de mentores para Start-Ups.

El apoyo a los sistemas de transferencia de tecnología es otro de los aspectos de interés para Uruguay. En Portugal se han detectado limitaciones en este sentido y se ha apoyado una mayor capacitación al personal involucrado en estas actividades. En Irlanda, la oficina central de transferencia de tecnología KTI puede ser una iniciativa interesante para explorar para Uruguay.

En un sistema con una presencia tan importante de investigadores radicados en la universidad, el tema de los incentivos académicos juega un papel central. En los países estudiados, no se detectó este problema de manera tan evidente o transparente. Sin embargo, al respecto sí se puede mencionar la iniciativa española de los “sexenios de transferencia”, en la cual se agregó dentro del sistema de incentivos clásico de sexenios una nueva categoría de incentivo especialmente ligada a la transferencia y aplicación del conocimiento³⁰. Uruguay necesita visibilizar y darle prestigio a este tipo de actividades. Si bien estos cambios no resuelven el problema, ya que existen muchas otras limitantes a la vinculación y la valorización, sí allanan el camino. Algo similar sucede con las limitaciones que, con mucha lentitud y dificultad, se han ido superando para que los investigadores universitarios puedan crear empresas spin-off.

Referencias para ampliar información sobre los casos nacionales

Irlanda

Cunningham, J. A., & Golden, W. (2015). National innovation system of Ireland. *Wiley Encyclopedia of Management*, 1-14.

OECD, K. (2016). *OECD Science, technology and innovation outlook 2016*. https://doi.org/10.1787/sti_in_outlook-2016-en

Potter, J. G., & Storey, D. J. (2007). OECD framework for the evaluation of SME and entrepreneurship policies and programmes. OECD Publications.

Nueva Zelanda

Bortagaray, I. (2007). *The building of agro-biotechnological capabilities in small countries: The cases of Costa Rica, New Zealand and Uruguay*, Georgia Institute of Technology.

³⁰ Para más detalles, ver

https://biblioguias.uam.es/evaluacion/evaluacion_profesorado/sexenios_transferencia

MBIE (2018). *Research, Science and Innovation System Performance Report*, New Zealand Government.

Ministry of Business Innovation & Employment (2018). *New Zealand's support for small businesses*. <https://www.business.govt.nz/assets/Uploads/Documents/Small-business-booklet.pdf>

OECD (2019). *OECD Economic Surveys: New Zealand*. Paris, OECD.

Universities New Zealand (2018). *Key facts & stats*. <https://www.universitiesnz.ac.nz/universities>.

Portugal

Henriques, Luisa & Ferreira, D. & Reis, I. & Bonfim, Julia & Pereira, M. & Sequeira, M. & Corte-Real, M. & Migueis, R. & Costa, R. & Carvalho, T.. (2013). *Analysis of the Portuguese Research and Innovation System: Challenges, Strengths and Weaknesses Towards 2020*. 10.13140/2.1.3510.1124.

OECD (2016), *OECD Science, Technology and Innovation Outlook 2016*, OECD Publishing, Paris, https://doi.org/10.1787/sti_in_outlook-2016-en.

Laranja, M. (2014). *Network governance of innovation policies: The Technological Plan in Portugal*. *Science and Public Policy*, 39(5), 655-668.

Costa Rica

Barboza-Arias, L. and F. Sáenz-Segura (2019). *Transición hacia un nuevo sistema de innovación agropecuaria en Costa Rica: evolución y retos. Sistemas y políticas de innovación para el sector agropecuario en América Latina*. F. Goulet, J.-F. Le Coq and O. Sotomayor. Rio de Janeiro, E-papers.

MICITT (2019). *Indicadores Nacionales Ciencia, Tecnología e Innovación Costa Rica 2017*. San José de Costa Rica, MICITT.

Monge-González, R. (2016). *Innovation, productivity and growth in Costa Rica. Challenges and Opportunities*. Washington D.C., IADB.

Orozco, J. (2013). Incorporación de TIC por parte de las empresas costarricenses: evolución de políticas e instrumentos novedosos. *Entre mitos y realidades: TIC, políticas públicas y desarrollo productivo en América Latina*. S. Rovira and G. Stumpo. Santiago de Chile, CEPAL.

Orozco, J. (2013). Innovación institucional y crecimiento inclusivo: Lecciones del sector cafetalero y del sector de aceite de palma en Costa Rica. *Sistemas de Innovación para un desarrollo inclusivo, la experiencia latinoamericana*. G. Dutrenit and J. Sutz. México, Foro Consultivo Científico y Tecnológico-LALICS.

	Irlanda	Nueva Zelanda	Portugal	Costa Rica
Sectores principales	<ul style="list-style-type: none"> • Tecnologías de la información y comunicación • Dispositivos médicos • FinTech <p>✚ Fuerte presencia EMN a través de IED</p>	<p>Especialización en productos primarios, con alta complejidad:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lechería • Forestal • Vitivinicultura <p>✚ Sectores emergentes ligados a TICs</p> <p>✚ Sector PyME muy relevante</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Textil ropa y calzado • Alimentos y bebidas • Vidrio y cerámica • Forestal • Minería • Automotriz. <p>✚ Sectores tradicionales, con oportunidad de vínculo con actores SNI.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Banana • Café • Flores y minivegetales • TICs • Dispositivos médicos • Outsourcing de servicios <p>✚ Fuerte presencia de EMN a través de IED clave</p>
Sistema de innovación	<ul style="list-style-type: none"> • Sistema muy cohesionado • Instituciones con misiones bien definidas • Financiamiento competitivo en universidades. • Innovación está en el centro de la estrategia económica del país. 	<ul style="list-style-type: none"> • Diversidad institucional • Financiamiento muy direccionado a innovación • Agencia de innovación con amplia cobertura territorial • Universidades competitivas y CRI en temas estratégicos • Énfasis en herramientas PyME 	<ul style="list-style-type: none"> • Dificultades de articulación • Estructura de financiamiento bottom-up difícil de modificar • Marcada separación sector académico/productivo. • Las PyME, aunque mayoritarias, no son objetivo central de las políticas. • Sistema muy concentrado regionalmente. 	<ul style="list-style-type: none"> • Diversidad institucional • 5 universidades estatales con tradición en vinculación y transferencia. • Institutos sectoriales (café, banano) • Cámaras Empresarias activas

Herramientas	<ul style="list-style-type: none"> • Centralización de políticas • Oficina de Transferencia Centralizada • Asistencia a empresas locales y extranjeras pone I+D en lugar central • Beneficios fiscales 	<ul style="list-style-type: none"> • Sistematización y priorización de instrumentos de apoyo a PyMe • Migración atracción de talentos (aislamiento geográfico) • Agencia de innovación con visión territorial • Beneficios fiscales 	<ul style="list-style-type: none"> • Programas para fortalecer sistema de apoyo a la transferencia de tecnología. • Apoyos a empresas PyME (recientes) • Centros Tecnológicos 	<ul style="list-style-type: none"> • Programas para PyMe • Portal Hipatia • Aprovechamiento diásporas • Red Start-up CR
--------------	--	---	--	---

Capítulo 3. Diagnóstico de limitantes en Uruguay

Para avanzar en el diagnóstico de la situación en Uruguay, se planteó la realización de entrevistas a actores clave en el campo de la valorización de la investigación. Se hizo un primer foco en los encargados de las oficinas de transferencia (donde las hubiera) y las instituciones intermedias y de vinculación, por ser perfiles que están habitualmente en contacto con los oferentes y los demandantes. Se complementó también con algunos investigadores y empresarios que podían ofrecer perspectivas particulares.

1. Entrevistas realizadas

Entre noviembre 2019 y enero 2020 se realizaron 25 entrevistas en forma presencial y remota por videoconferencia.

Se listan a continuación las personas entrevistadas, con sus correspondientes instituciones.

1	John Saegaert	PCT Pando
2	Eduardo Giménez	ICT4V
3	Alejandro Carajales	CT Agua
4	Julieta López	Fundación Ricaldoni
5	Ana Asuaga	Facultad de Ingeniería UDELAR
6	Carola Saavedra	CEGETEC – Cámara de Industrias de Uruguay
7	Andrea Píriz	Centro de Extensionismo Industrial
8	Gustavo Domínguez	Fundación LATITUD
9	Fernando Brum - Sara Goldberg	ANII
10	Guillermo Anlló	UNESCO
11	Eduardo Manta - Gabriela Schroeder	SNCT
12	David González	PEDECIBA

13	Claudia Cohanoff	UA-CSIC
14	Marianela Delor	DNPI
15	Leticia Méndez - Leticia Tejera	UDEPI
16	Helena Pardo	PT Pando – FQ UDELAR
17	Mario Fernández - Fernando Paganini – Lorena Betancor – Eduardo Mangarelli	U ORT
18	Norberto Cafaro - Francesca Velluti	EFICE
19	Rodrigo Arim	UDELAR Rectorado
20	Gabriel Usera	UDELAR / Impulsor Spin-Off
21	Carlos Batthyány	IP Montevideo
22	Miguel Sierra	INIA/CONICYT
23	Primavera Garbarino	Consultora COUSA
24	Andrés Pastorino	CONAPROLE
25	Belén Baptista	Consultora PCTI / CISUR

Se incluye como Anexo I la guía de preguntas utilizada para las entrevistas.

En primer lugar, se detallan las afirmaciones recogidas en las entrevistas en base a cinco ejes transversales: (a) institucionalidad, (b) Cultura académica y formación profesional, (c) Instrumentos de financiamiento, (d) Cultura empresarial, (e) Marcos regulatorios.

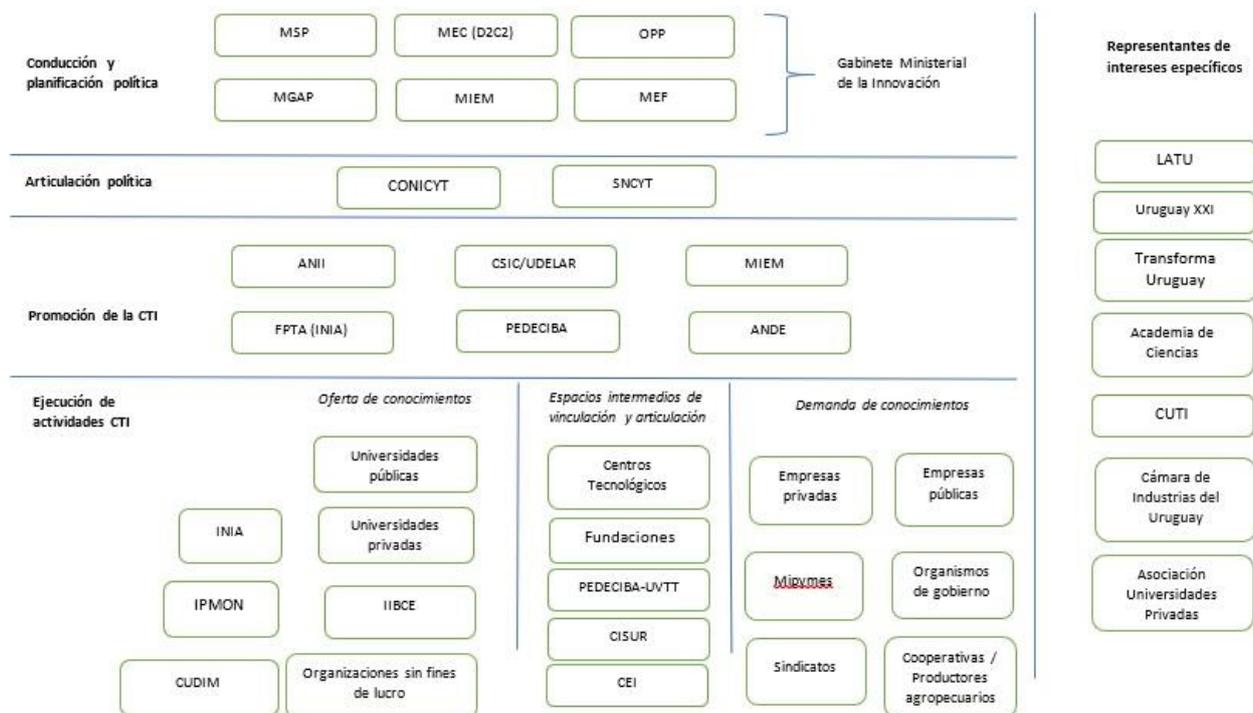
En segundo lugar, se mencionan las visiones recogidas sobre las diferencias sectoriales, que sirven para complementar y precisar el diagnóstico general.

2. Institucionalidad

Los entrevistados se han referido a las dificultades que posee actualmente **la gobernanza del sistema de ciencia y tecnología**, en el cual hay diferentes instituciones, cuyas funciones no terminan de estar definidas, y en algunos casos se superponen o dejan funciones vacantes. Particularmente, no se ha cubierto adecuadamente la dimensión ligada a la planificación y formulación de una política comprehensiva para el sector a nivel nacional. Los cinco actores principales son: la Agencia Nacional de Investigación e Innovación (ANII), la Secretaría Nacional de Ciencia y Tecnología (SNCYT), la Dirección para el Desarrollo de la Ciencia y el Conocimiento del Ministerio de Educación y Cultura

(D2CS, ex DICYT), la Universidad de la República (UDELAR) y el Consejo Nacional de Innovación, Ciencia y Tecnología (CONICYT)³¹. La creación del Gabinete Ministerial de la Innovación en 2005 tuvo un papel importante hasta 2010 en la definición del Plan Estratégico del sector, pero su actividad decayó desde entonces. La SNCYT también se ha propuesto tener una función de articulación a través de programas e iniciativas transversales. Los actores entrevistados consideran que es importante mejorar los canales de diálogo y articulación entre estas instituciones y definir más claramente algunos roles. Esto no necesariamente implica crear una “cabeza” nueva dentro del sistema, sino clarificar funciones para evitar roces, superposiciones y funciones vacantes, y establecer mecanismos de consulta e interfase que funcionen.

A continuación, se presenta un esquema general que permite visualizar como primera aproximación el entramado de instituciones.



En el gráfico previo se distinguen cuatro funciones institucionales principales, que pueden confluir dentro de ciertas instituciones.

³¹ Es importante destacar que estas instituciones tienen un diferente grado de madurez histórica. Algunas como la UDELAR con más de 150 años de trayectoria y otras de muy reciente creación.

En primer lugar, la conducción política del sistema. En este nivel se generan los lineamientos programáticos para el sistema, se establecen objetivos de política y la orientación general de los instrumentos a utilizar.

En segundo lugar, existe un nivel de coordinación o articulación política donde pueden funcionar mecanismos de gobernanza que permitan conectar las distintas instituciones del sistema para concertar acciones entre ellas y evitar superposiciones. A su vez, son espacios para generar acuerdos y fomentar el trabajo interinstitucional.

En tercer lugar, encontramos la función de promoción. Ella se ocupa fundamentalmente de otorgar financiamiento para que se puedan ejecutar los lineamientos especificados en las políticas públicas. En sintonía con estas directivas, se coordina operativamente el diseño y la implementación de los nuevos instrumentos.

En cuarto lugar, se encuentra la esfera ligada a la ejecución de actividades de ciencia y tecnología. Allí podemos distinguir entre las instituciones académicas y de investigación, las instituciones intermedias y los demandantes. El espacio intermedio es ocupado por actores que buscan acercar la disponibilidad de conocimiento en las instituciones académicas a las empresas y recabar las necesidades del sector productivo para involucrar a los académicos en estas problemáticas.

Finalmente, en forma transversal se incorpora un conjunto heterogéneo de actores, cuyo objetivo central no necesariamente está ligado a la CTI pero que representan el interés de un grupo o sector que es relevante e influye al sistema.

Para el caso de Uruguay vemos que existen debilidades en el nivel de conducción política, ya que el GMI no se encuentra funcionando actualmente y no ha habido un mecanismo alternativo. Si bien algunas preocupaciones pueden haber sido tomadas desde el Gabinete de Transformación Productiva y Competitividad, dada la amplitud y el foco de sus funciones, el mismo no tiene una función de conducción política en el campo de la CTI. Construir un espacio de conducción a través del agregado de las partes es complejo ya que la visión de cada uno de los actores del sistema sobre la problemática de la CTI es parcial, y ninguno de los actores existentes puede con facilidad asumir un liderazgo integral del conjunto. Por otra parte, las instituciones de articulación como CONICYT o SNCYT, con sus respectivas diferencias, tienen una misión difícil ya que deben trabajar en el contexto de la ausencia de lineamientos programáticos clave, y entonces se corre el riesgo de que se transformen en espacios de amplificación y debate de las debilidades ya presentes antes que de articulación en pos de objetivos políticos claros.

Las instituciones promotoras se enfrentan a un riesgo similar. Sin lineamientos generales claros, se ven llevadas a trabajar en la construcción de su propia agenda de trabajo. En el caso de CSIC esto está potenciado por el estatus político autónomo de la universidad.

En el ámbito de la ejecución, encontramos una muy fuerte concentración institucional en la UDELAR. Por otra parte, si bien existen instituciones intermedias, su nivel de desarrollo y equipamiento es aún incipiente. En el caso de los demandantes, es importante señalar la gran diversidad de tipos institucionales que pueden ocupar este rol y no pensar únicamente en empresas.

En la columna lateral agrupamos las principales instituciones públicas o privadas que si bien pueden no ser específicas del campo de la CTI tienen un interés en él y ejercen influencia. Entre las del sector público, encontramos a Transforma Uruguay y Uruguay XXI. El LATU ocupa un lugar importante como institución de contralor y servicios. A su vez, el interés de los científicos por fuera de sus instituciones de pertenencia puede hacerse visible a través de la academia de ciencias, el de los empresarios a través de las cámaras y el de las universidades privadas a través de su asociación.

Otro de los puntos que pueden señalarse es que la participación del sector privado, en tanto tal, está concentrada en algunas instancias, como el CONICYT. Sería interesante evaluar la posibilidad de que la perspectiva del sector pueda ser incorporada más integralmente en un mayor número de espacios. Esto debe hacerse teniendo en cuenta la diversidad de tipos de demandantes de conocimientos mencionados en el cuadro, lo cual plantea un desafío a nivel de la representatividad y la potencial dispersión de intereses entre los distintos actores que forman este espacio heterogéneo de los demandantes. A su vez, también hay que contar con un potencial desinterés de los actores privados en participar con entusiasmo, dadas las dificultades de comunicación y articulación entre oferta y demanda que se han mencionado.

En este sentido, una de las lecciones que pueden aprenderse de países como Irlanda o Nueva Zelanda se refiere a que tienen separado más claramente el financiamiento para ciencia del financiamiento para innovación a través de agencias distintas. Esto permite que cada institución tenga un perfil y una forma de funcionamiento más acorde al público al que se orienta. En las orientadas a la innovación (Callaghan en NZ y Enterprise Ireland en Irlanda), la cuestión del I+D se plantea como parte de una estrategia de desarrollo empresarial y no como un fin en sí mismo, y la cultura científica es una parte marginal de la institución. Por otra parte, en Irlanda la agencia *Industrial Development Agency* (IDA), es la encargada de atraer inversión extranjera directa y también de gestionar los incentivos de I+D para ese sector. *Enterprise Ireland* es la encargada de hacerlo para las empresas irlandesas que quieren innovar. En este sentido, el caso irlandés muestra cómo una institución como Uruguay XXI, dedicada

a la promoción de inversiones y el desarrollo de las exportaciones, puede insertarse más directamente en la gobernanza del sector de CTI.

A nivel del funcionamiento institucional, otro tema que se menciona recurrentemente es la existencia de **mecanismos burocráticos** que dificultan las actividades de vinculación. Los dos espacios más mencionados como problemáticos en este aspecto fueron la Dirección Nacional de Propiedad Intelectual, y la UDELAR.

En el primero de los casos, las referencias fueron principalmente a las demoras en el otorgamiento de patentes. Se trata de un problema que está siendo abordado y el *backlog* se ha reducido recientemente, pero aún presenta retrasos importantes.

En el caso de la UDELAR, estas dificultades abordan numerosos aspectos. La tramitación de convenios se realiza de modo centralizado y requiere la firma del rector. Las fundaciones asociadas a las distintas facultades -como la Fundación Ricaldoni en el caso de Ingeniería- cumplen un papel de facilitadoras de estos vínculos ya que no están sujetas al mismo régimen de derecho público que la universidad.

Por otra parte, la Unidad de Propiedad Intelectual de la UDELAR, que asesora a los docentes-investigadores de todas las facultades, no posee personal suficiente para su función, y sus intervenciones no siempre llegan en los tiempos que las contrapartes industriales esperan.

A su vez, existen también **limitantes normativas para la creación de empresas *spin-off***. Por una parte, no estaba permitido que los docentes en el régimen de dedicación total pudieran ser titulares de empresas. Esto ha sido resuelto recientemente a través de una excepción que les otorga un permiso por 3 años, tras los cuales deben optar entre la empresa y la dedicación total. Por otra parte, existía una restricción basada en el TOCAF que no permitía a la empresa recién creada ser licenciataria la propiedad intelectual de la universidad. Estaría acordada la inclusión de una excepción para salvar esta segunda dificultad. Sin embargo, podría irse más allá. La vía de la excepción no es necesariamente la mejor, y podría pensarse en normativas que incentiven este tipo de actividades antes que en excepciones que no obstaculicen el proceso.

3. Capital humano y cultura académica

En lo referido a la cultura académica y los recursos humanos se mencionan una serie de dificultades, vinculadas al perfil de la formación actual de graduados universitarios.

Por una parte, se ha destacado la importancia de **aumentar el número de graduados en ingeniería y ciencias** frente a otras áreas del conocimiento, dado que estas disciplinas proveerían perfiles más afines a la valorización del conocimiento. Algunos entrevistados proponen un régimen diferencial de incentivos a los académicos de estas áreas para que no se vuelquen completamente al sector empresarial donde los sueldos son más altos.

No se trata, sin embargo, simplemente de aumentar la cantidad de graduados en estas áreas, ya que la formación en muchas disciplinas en la UDELAR tiene una orientación fuertemente académica, y apunta al fortalecimiento de las capacidades de generación de conocimientos y a la ciencia básica. Esto se evidencia en las dificultades recientes encontradas para encontrar salidas laborales acordes a los egresados de doctorados financiados por el PEDECIBA. A nivel de currícula, se han incorporados cursos o materias en muchas carreras (no en todas) para que los estudiantes puedan considerar dentro de sus opciones laborales carreras en la industria o bien se animen a formar su propia empresa. Esto puede ser un paso adelante, pero tiene que ser acompañado de un cambio actitudinal que valore estas actividades por sobre la carrera puramente académica.

En algunas universidades privadas, como ORT, el perfil institucional parece estar más orientado por una visión emprendedora. En el caso de la UDELAR, predomina una cultura académica clásica, que considera a la transferencia una actividad posible pero no como una parte integral de su tarea académica, al nivel de la docencia y la investigación. Para el rectorado, es especialmente importante resaltar una concepción del conocimiento como bien público y de utilidad para pensar los desafíos de la sociedad en conjunto.

En el contexto académico, los entrevistados reconocen que **los sistemas de incentivo y evaluación juegan un papel central**. La principal referencia es al Sistema Nacional de Investigadores. Se señala que el SNI valora principalmente la publicación académica. Las actividades de vinculación realizadas a través de convenios tienen una importancia mucho menor. Las patentes en ciertos casos sí se valoran, pero hay que destacar que sólo algunos de los investigadores que hacen transferencia la traducen en patentes. Se señala que la apuesta a realizar transferencia en algunas disciplinas puede ser muy riesgosa ya que implica dejar de publicar un tiempo, y poner en riesgo la permanencia en el SNI, sin tener asegurada tampoco los beneficios de la vinculación.

Por último, cabe destacar que **el sistema de apoyo a las actividades de valorización de la I+D** es aún emergente y faltan profesionales de interfase. A su vez faltan los espacios donde estos profesionales puedan formarse dentro del país. No hay posgrados asociados a la vinculación tecnológica o a desarrollo innovador de negocios. Los que trabajan en el campo se han formado en el exterior o en posgrado no específicos como los MBAs.

4. Instrumentos de financiamiento

Existen una serie de instituciones que ofrecen instrumentos de financiamiento para las actividades de valorización del conocimiento. Entre ellas, se destaca ANII, CSIC/UDELAR, ANDE y el MIEM.

Los actores entrevistados destacan los instrumentos de ANII, particularmente el Investigadores+Inversores y las Alianzas para la Innovación. **La mayor dificultad con estos fondos radica en los montos máximos, que de acuerdo con los sectores del conocimiento pueden no ser adecuados (ver sección siguiente).** Por otra parte, también se ha destacado el instrumento de apoyo al patentamiento, aunque también se ha señalado que hay algunas dificultades respecto a los tiempos, formularios y montos máximos.

Otro instrumento que ha sido destacado en las entrevistas son los llamados “centros tecnológicos” (ICT4V, CTPlas, CT Agua). Esta herramienta parece haber sido de utilidad para generar sinergias entre actores académicos e industriales, y apuntar a la formulación de proyectos con impactos positivos a lo largo de las cadenas de valor.

En el campo del financiamiento, la mayor dificultad señalada es la **falta de capitales de riesgo** que permitan una inyección de fondos en una etapa inicial del proyecto que permita llegar a un nivel de desarrollo en la que ya pueden aparecer inversores más establecidos. La experiencia del acuerdo entre la aceleradora argentina CITES y el Instituto Pasteur para la incubación de *start ups* con 500.000 USD es una muestra del tipo de financiamiento que es escaso en el país. Este aspecto da cuenta de dificultades asociadas al tamaño del mercado uruguayo.

5. Cultura empresarial

Varios actores coinciden en que las empresas nacionales más establecidas tienen una conducta de **aversión al riesgo**. La innovación puede requerir apuestas transformadoras al modelo de negocios y no necesariamente existe un interés en hacerlo. Los motivos son múltiples. Por una parte, como se señalaba anteriormente, no existe una masa crítica de profesionales formados en desarrollo de negocios que puedan impulsar la transformación. Por otra parte, invertir en innovación compite para los inversores con otras opciones disponibles en el contexto uruguayo (ganadería, inmobiliario) que pueden dar un buen rendimiento en dólares. Es necesaria una visión de futuro respecto al potencial

económico disruptivo de la innovación. El posicionamiento frente a estos desafíos es altamente dependiente del sector de la economía y la antigüedad de la empresa.

Los actores entrevistados más cercanos al sector empresario no acuerdan con el diagnóstico de que “las empresas no demandan”. Sostienen que **existe una demanda oculta, que los académicos y vinculadores no necesariamente ven**. Atribuyen en este sentido a los investigadores una visión “ofertista”. Ofrecen lo que ellos ya han empezado a desarrollar, pero no escuchan las verdaderas necesidades que puede tener la empresa, que pueden ser de menor complejidad o de menor interés en lo académico.

Esta situación es una muestra entre tantas de las **dificultades de comunicación y entendimiento entre el sector académico y el sector industrial**. Un punto crucial es respecto a los tiempos. El horizonte temporal de las empresas suele mucho más corto que el académico, y es importante llegar a entendimiento sobre las razones por las que cada sector se maneja con tiempos diferentes y acordar cronogramas que sean factibles y beneficiosos para ambas partes. Otro asunto importante se refiere al nivel de complejidad y novedad de los proyectos, ya que la vinculación con el sector académico debe estar orientada a la generación de un nuevo conocimiento y no a la aplicación de técnicas que también podría realizar un consultor.

En este sentido, un punto clave a considerar es la importancia de **construir relaciones de confianza entre los investigadores y las empresas**. Esto es una tarea de mediano plazo y para ello puede ser necesario emprender primero pequeñas colaboraciones antes de iniciar un proyecto más ambicioso. Dado que en muchas industrias el secreto industrial es mucho más habitual que la protección por patentes, la confianza entre las partes es central, en simultáneo con la formulación de los convenios de colaboración con las necesarias cláusulas de confidencialidad.

Por último, también pueden darse situaciones en las que el sector académico no cuenta con las capacidades requeridas por el sector productivo, ya que no se ha especializado suficientemente en el área del conocimiento que se está requiriendo. En este sentido, es importante no dar por sentado que las capacidades están generadas y hay sólo un problema de vinculación. Puede haber también **un problema de falta de desarrollo de capacidades de investigación en temas de relevancia nacional**. Uno de los ejemplos citados se refirió a la industrialización de la leche.

6. Marcos regulatorios

Un último aspecto para analizar se relaciona con los marcos regulatorios para las actividades de valorización de la investigación.

En lo referente a la propiedad intelectual, se plantean varias dificultades. Por una parte, la DNPI cuenta con un importante atraso en las solicitudes de patentes. Recientemente el tiempo de procesamiento se redujo de 14 años a 8, pero aún permanece alto para los estándares internacionales (no suelen demorar más de 5 años en Europa y el promedio en Estados Unidos es de 3).

Por otra parte, subsiste el problema de que **Uruguay no es firmante del Tratado de Cooperación en Patentes (PCT)**, por lo cual la estrategia de patentamiento de una empresa en Uruguay tiene que incluir la protección en las jurisdicciones centrales. A ello ayuda el instrumento de apoyo al patentamiento de la ANII. También deben hacerse algunos arreglos legales particulares para ello (a través de investigadores con doble nacionalidad, por ejemplo).

En base a lo recabado en las entrevistas, cabe destacar que el tema de propiedad intelectual no parece ser el limitante actualmente más agudo a estas actividades, ya que los interesados en patentar han encontrado alguna forma de hacerlo. El fortalecimiento de esta área debe pensarse como parte de una agenda de mediano plazo tendiente a generar un clima propicio para el desarrollo de negocios.

Además del sistema de patentes, cabe señalar que muchos proyectos funcionan con otros mecanismos de protección, como el caso del derecho de autor (en el software) o del secreto industrial. En este sentido, es importante fortalecer no solamente el sistema de patentes sino todo el campo de la propiedad intelectual, a través de una actualización de la normativa y un tratamiento más ágil de los convenios.

Los aspectos regulatorios no se reducen a las cuestiones de propiedad intelectual. En el campo de los productos para la salud, **no existe en Uruguay una agencia regulatoria sanitaria** que realice un seguimiento y control del desarrollo de las terapias innovadoras. Contar con mayor experticia en el país a nivel regulatorio es de importancia para acompañar a las empresas en el proceso de innovar. A su vez, se vuelve necesario fortalecer el marco normativo para el desarrollo de investigación clínica. Actualmente no es posible realizar estudios de fases tempranas en Uruguay y las experiencias con fases avanzadas no son recientes. Entre otros motivos, esto ha generado por ejemplo que el Instituto Pasteur haya decidido realizar en Australia el estudio *first-in-human* de un tratamiento nuevo.

En el campo de los cultivos genéticamente modificados y otros aspectos normativos ligados a la actividad agropecuaria, no parece haber mayores trabas, y la normativa vigente parece estar en línea

con lo requerido para exportar commodities a mercados internacionales. En el caso de agroalimentos, esta dimensión tampoco parece generar mayores dificultades.

7. Particularidades sectoriales

Además de los ejes transversales mencionados en las secciones previas, se aprecian particularidades sectoriales que dan cuenta de que las dificultades y limitantes mencionadas no tienen una distribución uniforme. A continuación, presentamos tres sectores que se han destacado en las menciones de los entrevistados.

7.1. Tecnologías de la Información y Comunicación

Es reconocido como el sector más dinámico en términos de innovación a nivel empresarial. A su vez, es el que ha sido más exitoso en aumentar las exportaciones en un breve periodo de tiempo. Se destaca que los instrumentos de la ANII han sido adecuados para potenciar el desarrollo de empresas en este campo. Sin embargo, algunos señalan que hoy en día incluso para el sector TICS los montos de los instrumentos no son lo suficientemente altos para innovaciones globales. Cabe destacar que, dada la facilidad de distribución del software a través de las fronteras, en este campo se plantea una exigencia de originalidad más absoluta de lo que puede suceder en el de bienes materiales.

También se ha señalado que incluso dentro de este sector que cuenta con empresas jóvenes los empresarios son relativamente aversos al riesgo y no quieren comprometerse con proyectos de innovación que tienen un horizonte de mediano plazo. Un ejemplo de ello es la plataforma colaborativa de *big data* que está desarrollando el centro ICT4V, en la cual no ha sido fácil que el sector privado se comprometa en los gastos de mantenimiento.

Por otra parte, se trata de un sector que se relaciona de forma diferente con el sector académico, nutriéndose fundamentalmente de sus graduados³², y a través de iniciativas específicas como el Centro de Ensayos de Software de la Facultad de Ingeniería. Los centros tecnológicos como el ICT4V han trabajado en mecanismos de interacción entre academia e industria del software, a través de

³² Cabe destacar que el desarrollo en el área de ciencias de la computación en la universidad tuvo un rol clave en el origen y el dinamismo del sector. Al respecto, ver Vidart, J. (2009) "Software en el Uruguay. De la investigación científica a la exportación". *Uruguay Ciencia*, enero 2009, 9-13.

grupos de trabajo, que nuclean en torno a temas de interés mutuo, a académicos y técnicos de la industria.

7.2. Agroalimentos

Se trata del sector más tradicional. En él, las empresas han avanzado mucho en la tecnificación y optimización de su operatoria para la exportación de *commodities*. Sin embargo, para avanzar en la cadena de valor, parece ser necesario innovar en la oferta de productos. El desarrollo de productos de nicho podría ser un camino adecuado para ello. Para avanzar en esta senda, es importante no sólo estar dispuestos a tomar riesgos, sino también la disponibilidad de recursos humanos formados en desarrollo de negocios.

Los aspectos regulatorios no parecen ser especialmente complejos en este sector. A nivel de las *commodities*, la normativa local está estandarizada con la de los mercados de exportación. En el caso de productos con mayor valor agregado, la experiencia de la industria local es menor. Por caso, instituciones como la fundación LATITUD ofrecen asesoría a los exportadores sobre las normativas a cumplir en el caso de alimentos.

7.3. Química y ciencias de la vida

Desde este sector, se escucha el reclamo de que los mecanismos de promoción de la innovación han estado orientados más directamente al sector de las TICs y no han tenido en cuenta las peculiaridades de los procesos de valorización en química, biotecnología, desarrollo de fármacos y vacunas, etc.

La mayor limitación que señalan es económica, ya que los topes de otorgamiento de los fondos de la ANII no cubren las necesidades de una start-up en biotecnología. Por ello, en el caso del Instituto Pasteur, han debido buscar ese financiamiento en una aceleradora argentina.

En este sector, el relativo atraso del marco de propiedad intelectual es visto como un problema, y se ha recurrido al patentamiento en el exterior. La falta de una agencia de regulación sanitaria y de procedimientos más aceptados para realizar investigación clínica son señales poco auspiciosas para el sector.

Se trata de un campo donde el vínculo de confianza entre empresas y académicos es difícil de forjar y el acercamiento de las agendas de trabajo no siempre es exitoso. Los académicos ponen en riesgo su continuidad dentro de sistemas como el SNI si se involucran mucho en proyectos industriales que no darán publicaciones. Los empresarios, por su parte, deben apostar a más largo plazo, ya que las

soluciones innovadoras planteadas por los académicos requieren tiempos más extendidos que los que les son habituales. Se debe ir avanzando de a poco en el acercamiento de las agendas. No siempre lo que el científico quiere ofrecer responde a una necesidad del industrial, pero puede haber necesidades ocultas que identificar.

Se evidencia también una tensión entre volver más innovadoras a las empresas existentes o apostar a la creación de nuevas *start-ups* que ya partan de una idea innovadora. Se ha avanzado en ambas estrategias, a través de convenios y proyectos asociativos en el primero de los casos y de incubadoras de empresas en el segundo (Khem en Pando y la incubadora del IP).

Por último, cabe destacar la importancia que ha adquirido el sector de cannabis medicinal. En varias entrevistas ha surgido como una ventana de oportunidad estratégica que el país debe aprovechar.

8. Conclusiones:

En una primera aproximación al problema podemos apreciar la existencia de diferentes perspectivas culturales respecto a cuál debe ser el objetivo y los modos a través de los cuales la ciencia y la tecnología pueden generar impactos sociales y económicos, y respecto a qué tipo de impactos deben ser privilegiados.

En este sentido, se pueden destacar tres visiones diferentes. La primera, ligada a la innovación industrial basada en la ciencia académica, es característica de la química y la biotecnología. Se generan resultados de investigación que tienen un potencial comercial. La propiedad intelectual de los mismos se protege a través de patentes o secreto industrial. Luego los investigadores y la institución que lo desarrolló pueden explotar ese conocimiento, solos o en conjunto con una empresa, o licenciarlo y cobrar regalías.

Una segunda perspectiva, que es común en el campo de las TIC, refiere a la posibilidad de innovar y generar valor a partir de un producto tecnológico, pero cuyo desarrollo no está ligado directamente a los resultados de una investigación académica. El producto o servicio es desarrollado íntegramente en el sector empresarial. Se nutre de egresados del sistema universitario pero su desarrollo ocurre en su mayoría fuera de este. Está muy permeado por la filosofía del emprendedorismo.

Finalmente, está extendida también una visión más crítica respecto al vínculo entre ciencia, tecnología y mercado. En esta última línea, lo principal es garantizar el conocimiento público antes que privatizarlo para obtener una renta. El objetivo no es generar valor económico a través de su explotación sino contribuir a generar desarrollos que resuelvan problemas sociales. El principal

interlocutor entonces es el Estado y el sistema científico se preocupa por brindar soluciones que sean de utilidad para las políticas públicas y para las organizaciones sociales. Están implicadas allí todas las áreas del conocimiento, y se piensa con una perspectiva transdisciplinar.

Estas visiones plantean perspectivas diferentes que llevan a propuestas diferentes de instrumentos, focalización de recursos y de evaluación del éxito de las iniciativas. Particularmente la tercera de ellas tiene una visión muy crítica de la privatización del conocimiento que es un punto clave en la visión de las otras dos. El diálogo es difícil y tiene un componente ideológico que no es posible obviar ni es razonable apostar a que desaparezca. Sin embargo, también pueden buscarse puntos de encuentro para hacer avanzar en simultáneo algunas de estas agendas, ya que para todas ellas es importante la generación de vínculos entre académicos y actores externos, y existen problemáticas que son transversales.

A continuación, presentamos más en detalle algunos puntos emergentes de las entrevistas que, junto a los resultados de la encuesta y del benchmarking, serán la base de las propuestas planteadas en el último capítulo.

- **Debilidades en la gobernanza del sistema**

Existen una multiplicidad de instituciones con participación en las políticas de ciencia y tecnología (ANII, SNCT, CONICYT, D2C2-MEC, universidades públicas y privadas), cuyos roles y competencias no están bien definidos en todos los casos, lo que da lugar a superposiciones y abre el camino para ineficiencias y conflictos.

- **“Falta de demanda” y cultura empresarial**

Uno de los aspectos con opiniones más divergentes se refiere a la predisposición de los empresarios a abreviar en el conocimiento académico para generar innovaciones. Mientras muchos actores cercanos a la academia aseguran que los empresarios no demandan conocimiento y eso pone limitantes al trabajo conjunto, desde los sectores más cercanos a la producción se afirma que sí existen demandas. El problema, a su juicio, es que las demandas existentes no son las que académicos están más interesados en resolver y por eso quedan invisibilizadas. Por otra parte, también es posible que el sistema científico no cuente con las capacidades técnicas en el aspecto específico en el que la empresa tiene un requerimiento.

- **Cultura académica predominantemente “clásica”**

En el caso de la UDELAR, tiene mucha prevalencia un modelo clásico de académico más orientado a la ciencia fundamental y desentendido de la aplicación y comercialización. El medio académico, sin embargo, es heterogéneo en cuanto a ideales, valores y perfiles y existen perfiles más afines al vínculo con la industria, así como también otros que se oponen ideológicamente a estas actividades (totalmente o que prefieren restringirlas al ámbito público o social).

- **Instrumentos de financiamiento insuficientes**

Se han creado un gran número de instrumentos de financiamiento a las actividades de valorización de la investigación desde distintas instituciones (ANII, CSIC-UDELAR, INIA, MIEM, etc). Sin embargo, se ha señalado que los montos máximos son insuficientes, la demanda supera en algunos casos la oferta, y las particularidades de los distintos sectores productivos no siempre están correctamente atendidas. Falta también en la escena local el eslabón de financiamiento ligado al capital de riesgo.

- **Formalización de vínculos altamente burocratizada**

El vínculo entre instituciones generadoras de conocimientos y el sector productivo debe estar usualmente mediado por instrumentos legales (contratos, convenios, títulos de propiedad intelectual). La tramitación de estas herramientas aparece para muchos actores involucrados como muy lenta y dificultosa, y desincentiva a las partes a involucrarse.

- **Poca integración con los sistemas de evaluación e incentivo**

Los académicos están sujetos a múltiples sistemas de evaluación, entre los que se destacan el SNI, PEDECIBA, RDT-UDELAR y otros internos que puedan tener instituciones como INIA, Pasteur, IIBCE, etc. El peso que tienen las actividades de vinculación en estos sistemas es menor, lo cual puede generar señales contrarias a la valorización del conocimiento.

- **Deficiencias normativas y operativas en el campo de la propiedad intelectual**

A las dificultades generales con convenios y contratos, se suma un gran retraso en la gestión de solicitudes de patentes por parte de la DNPI. Si bien se ha trabajado en la reducción de las demoras, las mismas aún son considerables. A esta situación se suma que la no adhesión a Uruguay al PCT plantea dudas sobre la conveniencia estratégica de patentar en el país.

- **Limitantes normativas para la creación de spin-offs**

La creación de empresas por parte de profesores universitarios para comercializar resultados de investigación (conocidas como *spin-off*) se ha encontrado con limitaciones normativas, tanto del

TOCAF como del régimen de dedicación total de la UDELAR. Se han encontrado soluciones por vía de excepción, pero resta aún una visión integral del problema.

Capítulo 4. La perspectiva de los investigadores.

1. Resumen de la consulta

Durante los meses de diciembre y enero se trabajó en la redacción de un cuestionario en línea destinado a investigadores con el fin de conocer la dinámica en actividades de vinculación y transferencia con actores no académicos.

Durante enero 2020, se puso en línea una versión piloto del cuestionario, que fue enviada a 20 investigadores en base a contactos del consultor y las instituciones contratantes. Se recopilaron 10 respuestas completas y 1 parcial, y en base a ellas se puso a punto una nueva versión del cuestionario.

En la mañana del 27/1 se envió la invitación de la encuesta a los investigadores registrados en la base de datos del SNI, que fuera oportunamente compartida por la ANII, y a aquellos presentes en el relevamiento de oferta tecnológica realizado por UY21 y PEDECIBA. Por otra parte, el martes 28/1 se envió un enlace a la encuesta a través de dos listas de distribución de PEDECIBA, una para estudiantes y otra para investigadores. El lunes 3/2 se envió finalmente un recordatorio a los investigadores del SNI y los del mailing de PEDECIBA/UY21.

En el cuadro a continuación se explicitan las respuestas obtenidas al momento de redacción del informe³³:

	Enviadas	Respuestas totales	Tasa de respuesta	Respuestas completas	% completas
SNI	1478	767	52%	686	89%
UY21/PEDECIBA	294	130	44%	115	88%
Enlace PEDECIBA-investigadores	s/d	166	s/d	136	82%

³³ Se realizó un corte el día 5/2 para la redacción del informe. La encuesta quedará abierta hasta el lunes 10 para cubrir un plazo de dos semanas, pero no se esperan cambios significativos en las tendencias.

Enlace PEDECIBA- estudiantes	s/d	129	s/d	69	53%
------------------------------------	-----	-----	-----	----	-----

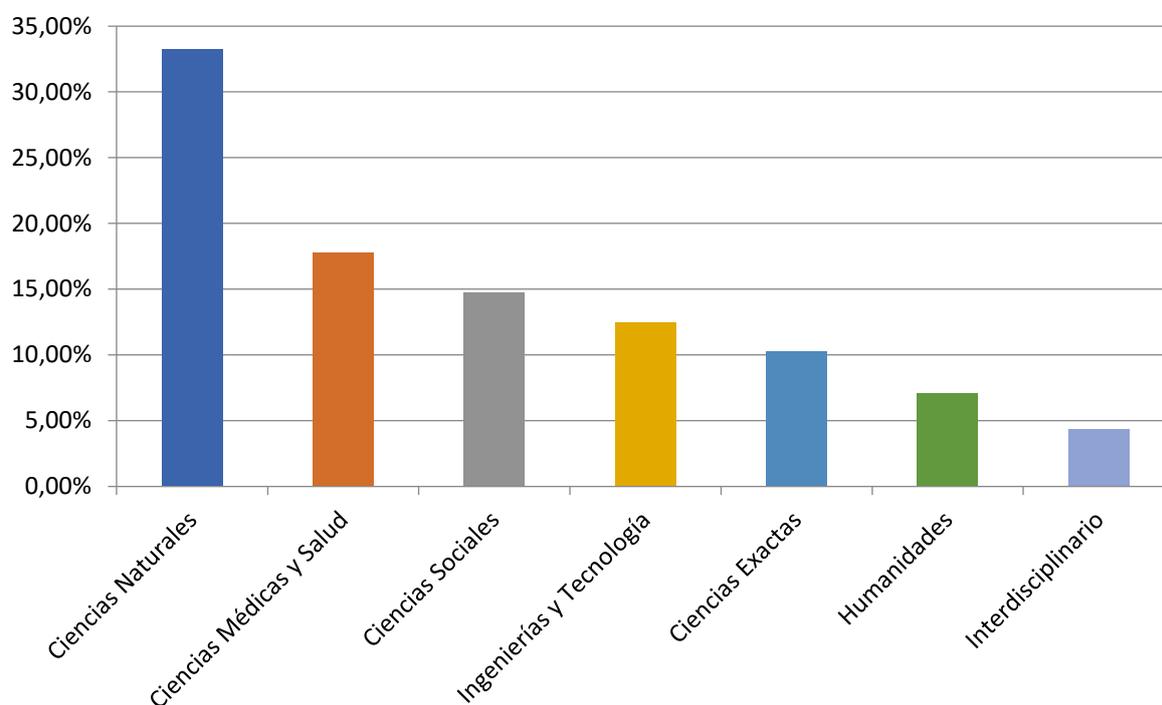
La encuesta se mantuvo abierta hasta el 10/2. En total se recolectaron 1193 cuestionarios de los cuales 1007 fueron completados en su totalidad, dando una tasa de finalización agregada del 84%.

En base a lo decidido en la reunión de seguimiento en febrero, se decidió hacer un segundo cuestionario, dirigido únicamente a aquellos que habían respondido que habían realizado vinculación. Esta segunda consulta fue enviada a 554 personas, en base a las posibilidades de identificar las respuestas de la primera. En un plazo de dos semanas se obtuvieron 379 respuestas, de las cuales 367 fueron completas, con una tasa de respuesta del 68% y una de finalización del 97%. Se trató de una consulta muy breve orientada a profundizar sobre los aspectos vinculados a la intensidad de la vinculación.

2. Perfil académico

2.1. Disciplina principal de trabajo

¿Cuál es el área del conocimiento principal en la que realiza investigación?:



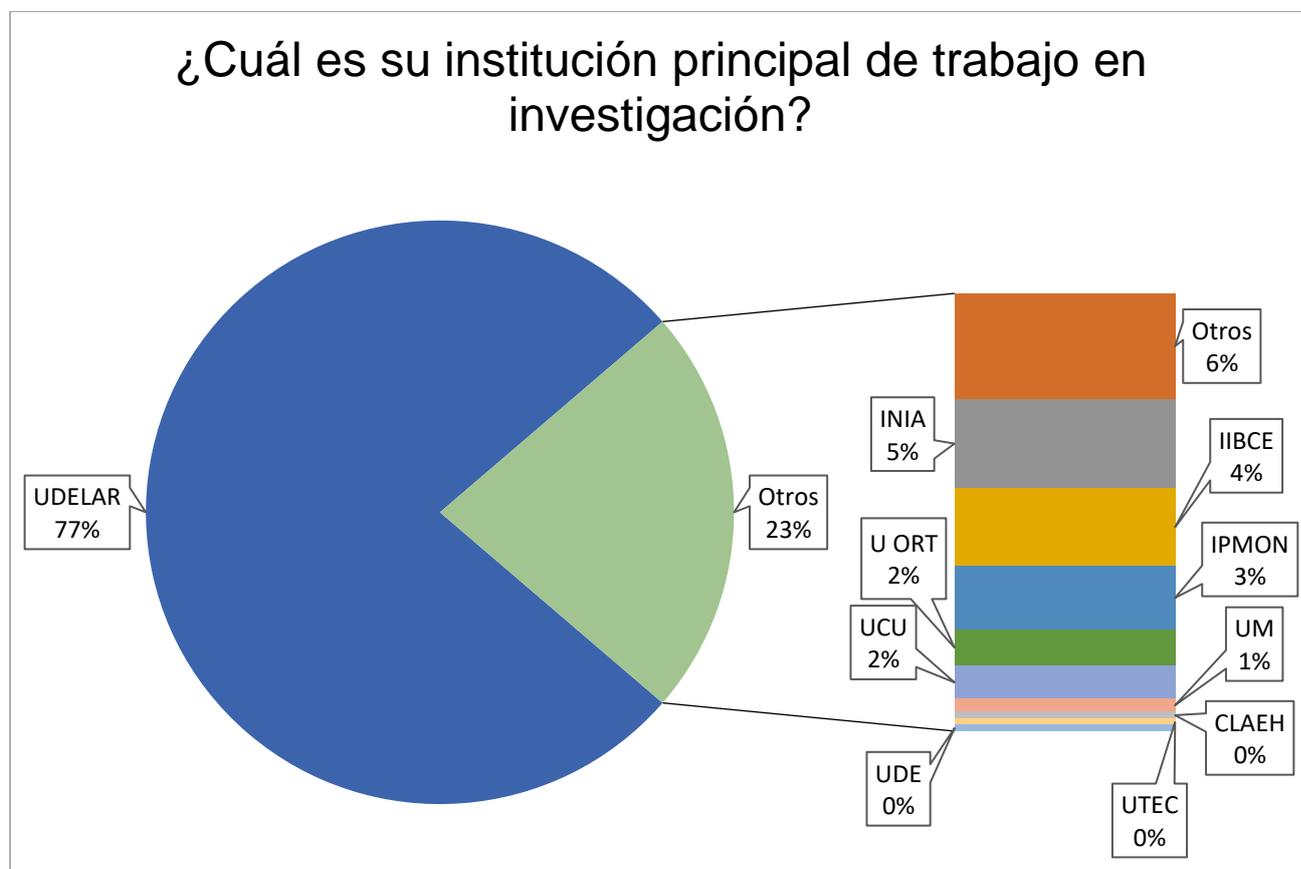
Respuestas	Respuestas	Respuestas
Ciencias Naturales	32,97%	332
Ciencias Médicas y Salud	17,97%	181
Ciencias Sociales	15,00%	151
Ingenierías y Tecnología	12,02%	121
Ciencias Exactas	10,33%	104
Humanidades	7,05%	71
Interdisciplinario	4,67%	47
Respuestas		1007

2.2. Pertenencia al SNI



Respuestas	Respuestas	Respuestas
Iniciación	29,10%	293
Nivel I	43,99%	443
Nivel II	11,84%	120
Nivel III	3,38%	34
Emérito	0,20%	2
No formo parte del SNI	11,42%	115
	Respuestas	971

2.3. Institución de trabajo

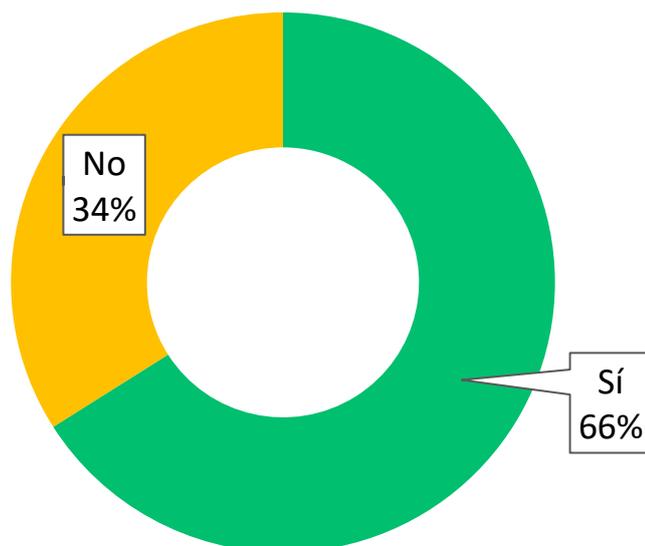


Respuestas	Respuestas	Respuestas
UDELAR	77,56%	781
INIA	4,47%	45
IIBCE	3,97%	40
IPMON	3,28%	33
U ORT	1,79%	18
UCU	1,69%	17
UM	0,62%	7
CLAEH	0,40%	4
UTEC	0,30%	3
UDE	0,30%	3
Otros	5,56%	56
Respuestas		971

Respecto a la categoría otros, aparecen mencionadas las siguientes instituciones con mayor frecuencia: CUDIM, ANCAP, establecimientos asistenciales en salud, Museo de Historia Natural, ANEP, Banco Central del Uruguay, FLACSO.

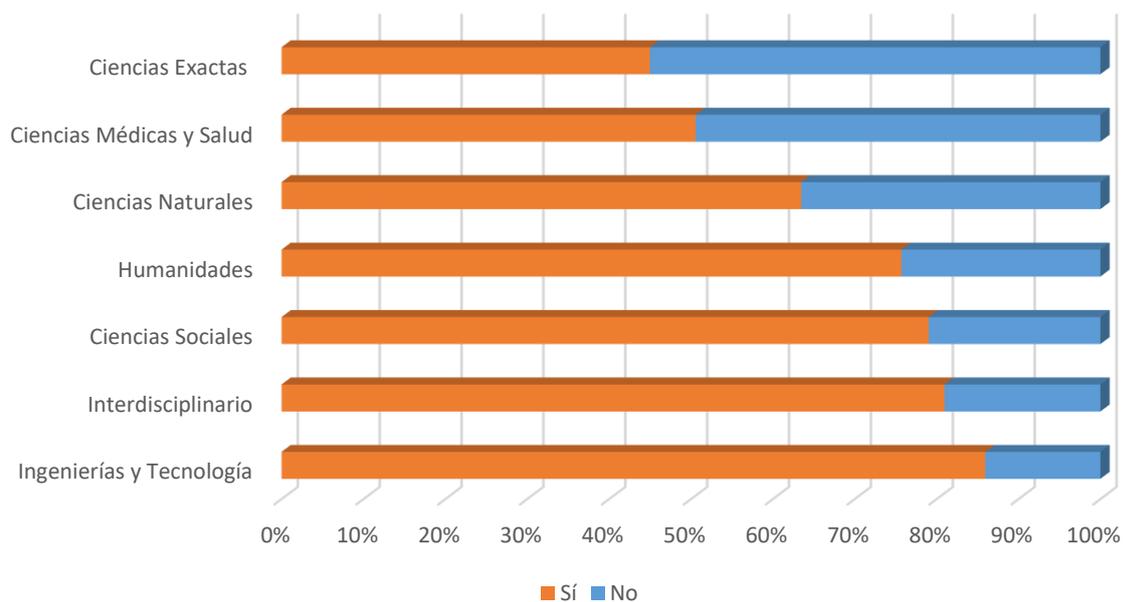
2.4. Participación en actividades de VyT

¿Ha participado en actividades de vinculación y transferencia con actores no académicos en los últimos cinco años?



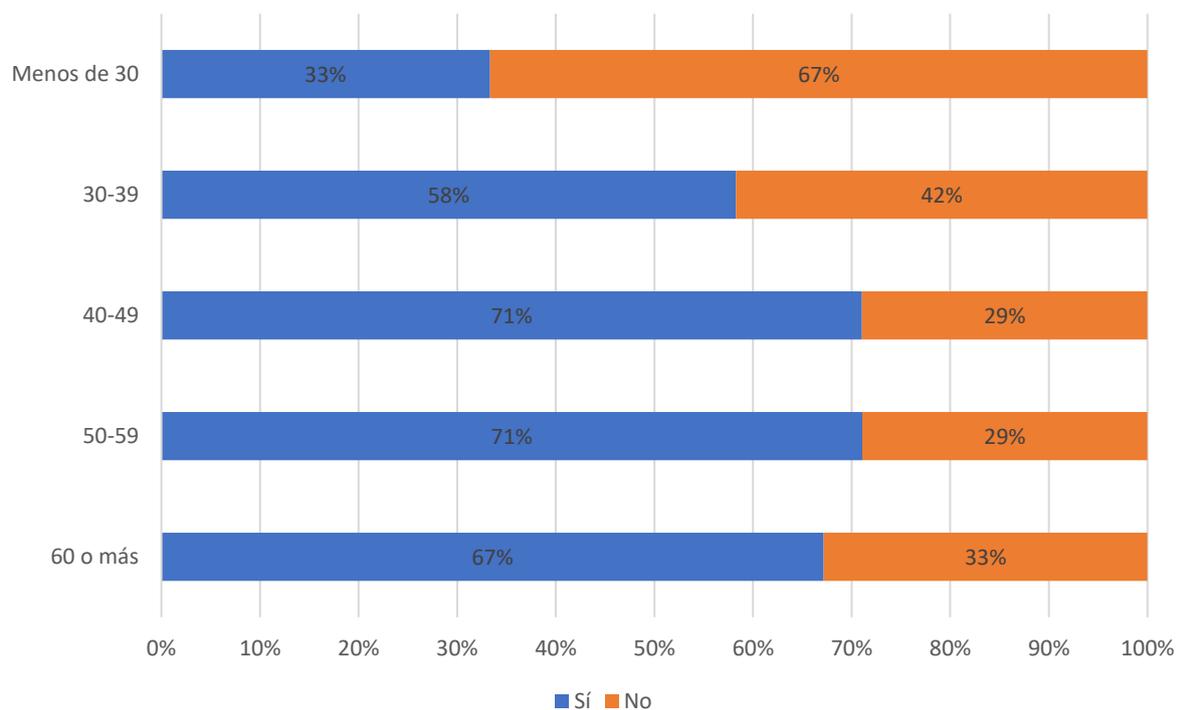
Respuestas	Respuestas	
Sí	66,24%	667
No	33,76%	340
Total	100%	1007

¿Ha participado en actividades de vinculación y transferencia con actores no académicos en los últimos cinco años?



	Ciencias Médicas y Salud	Ciencias Naturales	Ciencias Exactas	Ingenierías y Tecnología	Ciencias Sociales	Humanidades	Interdisciplinario
Si	51,93%	63,86%	45,19%	85,95%	78,81%	76,06%	78,70%
No	48,07%	36,14%	54,81%	14,05%	21,19%	23,94%	21,28%
Total	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

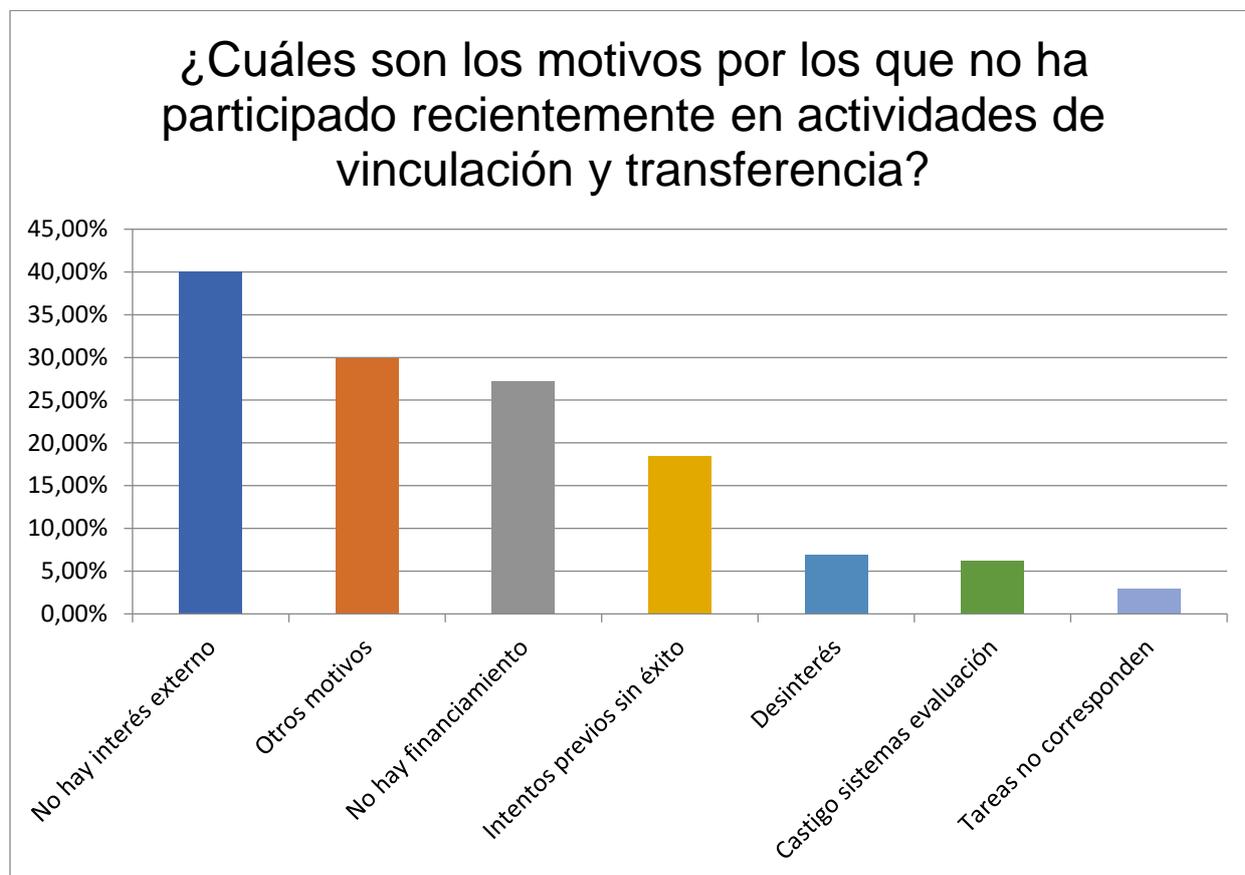
¿Ha participado en actividades de vinculación en los últimos cinco años?



	Sí	No
Menos de 30	33%	67%
30-39	58%	42%
40-49	71%	29%
50-59	71%	29%
60 o más	67%	33%
Total	66%	33%

3. Perfiles de no-participantes de VyT

3.1. Motivos de no participación

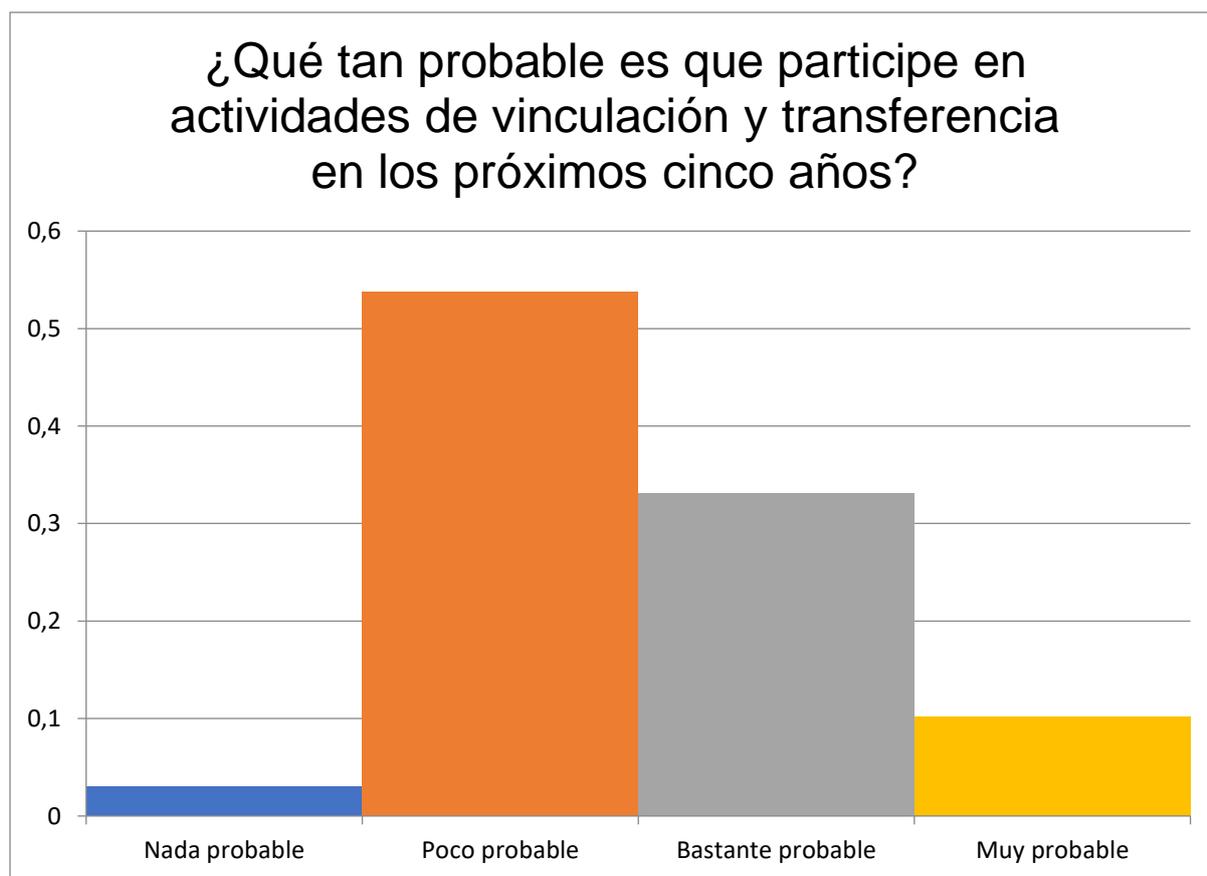


Respuestas	Menciones	
No hay interés externo	40,00%	138
Otros motivos	29,86%	103
No hay financiamiento	27,25%	94
Intentos previos sin éxito	18,52%	64
Desinterés	6,96%	24
Castigo sistemas evaluación	6,09%	21
Tareas no corresponden	3,19%	1
Menciones totales	100%	445

En la categoría de otros motivos, el principal mencionado en las respuestas abiertas es “mi línea de trabajo es reciente y aún no está lista para transferencia”, seguido por “falta de tiempo / carga de

trabajo excesiva”, “mi investigación es muy básica”, “durante el estudio no priorizo estas actividades”, “no se dio”.

3.2. Perspectiva de participación futura



Respuestas		
Nada probable	3,32%	9
Poco probable	53,87%	146
Bastante probable	32,84%	89
Muy probable	9,96%	27
Total de respuestas analizadas		266

En esta pregunta se eliminó para el análisis la opción de respuesta “me resulta imposible estimarlo”.

4. Características de las experiencias de vinculación

4.1. Tipo de actor vinculado

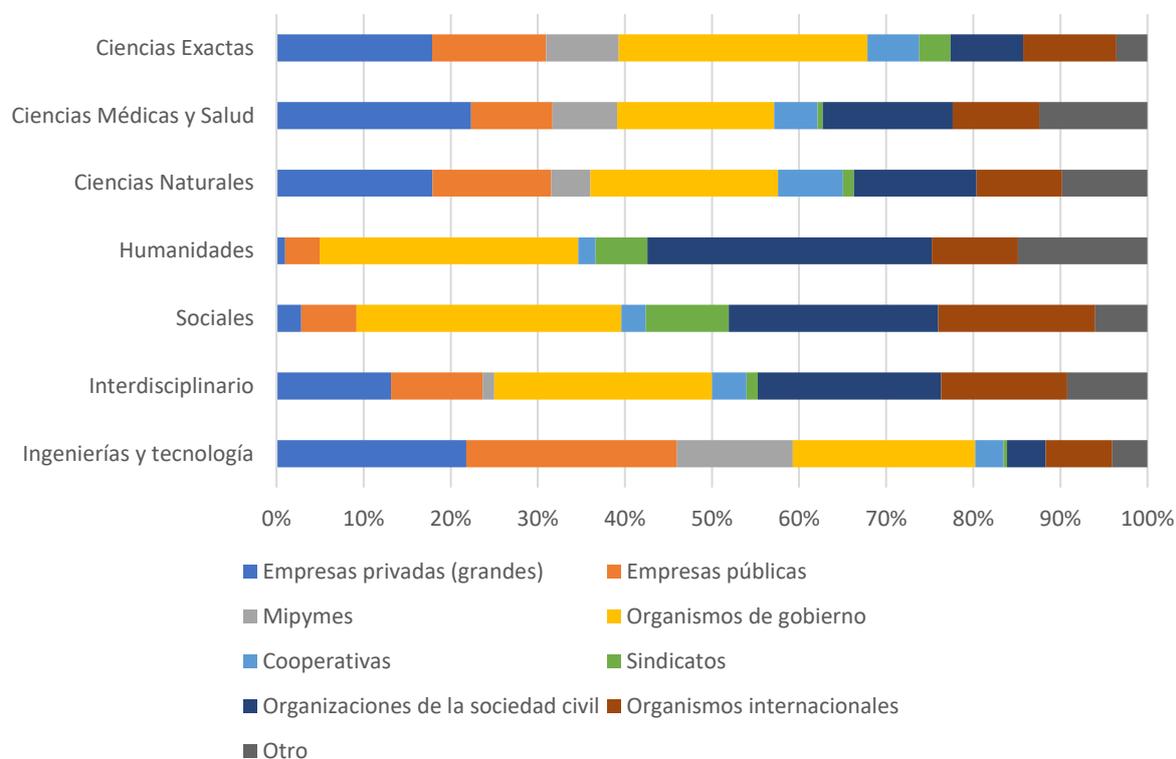


Respuestas		
Organismos de gobierno	52,30%	352
Organizaciones de la sociedad civil	34,62%	233
Empresas privadas (grandes)	31,95%	215
Empresas públicas	27,93%	188
Organismos internacionales	24,37%	164
Otro	18,13%	122
Mipymes	11,74%	79
Cooperativas	10,55%	71
Sindicatos	6,98%	47
Total menciones	100%	1471

Dentro de la categoría “otros” las respuestas más comunes se refieren a la vinculación con productores rurales. Además fueron mencionados: gremiales empresarias; ANEP; docentes; pescadores; hospitales, sanatorios y clínicas; empresas privadas pequeñas³⁴.

³⁴ Esta última respuesta estaba pensada dentro de la categoría “mipyme”, pero evidentemente esto no fue claro para más de un entrevistado.

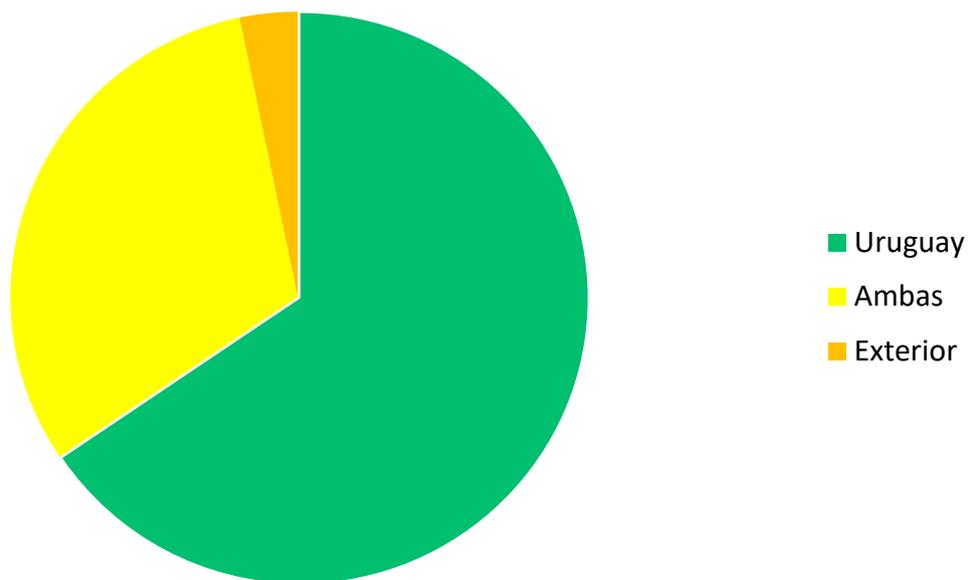
¿Con qué actores se ha vinculado?



	Emp. priv. (gde)	Emp. públicas	Mipymes	Org. de gobierno	Cooperativas	Sindicatos	Org. Soc. civil	Org. Int.	Otro
Ingenierías y tecnología	22%	24%	13%	21%	3%	0%	4%	8%	4%
Interdisciplinario	15%	11%	4%	24%	5%	1%	18%	14%	8%
Sociales	3%	7%	0%	30%	3%	10%	24%	18%	6%
Humanidades	1%	4%	0%	30%	2%	6%	33%	10%	15%
Ciencias Naturales	18%	13%	5%	22%	7%	1%	14%	10%	10%
Ciencias Médicas y Salud	22%	11%	8%	18%	5%	1%	14%	10%	12%
Ciencias Exactas	18%	13%	9%	28%	6%	3%	8%	10%	3%

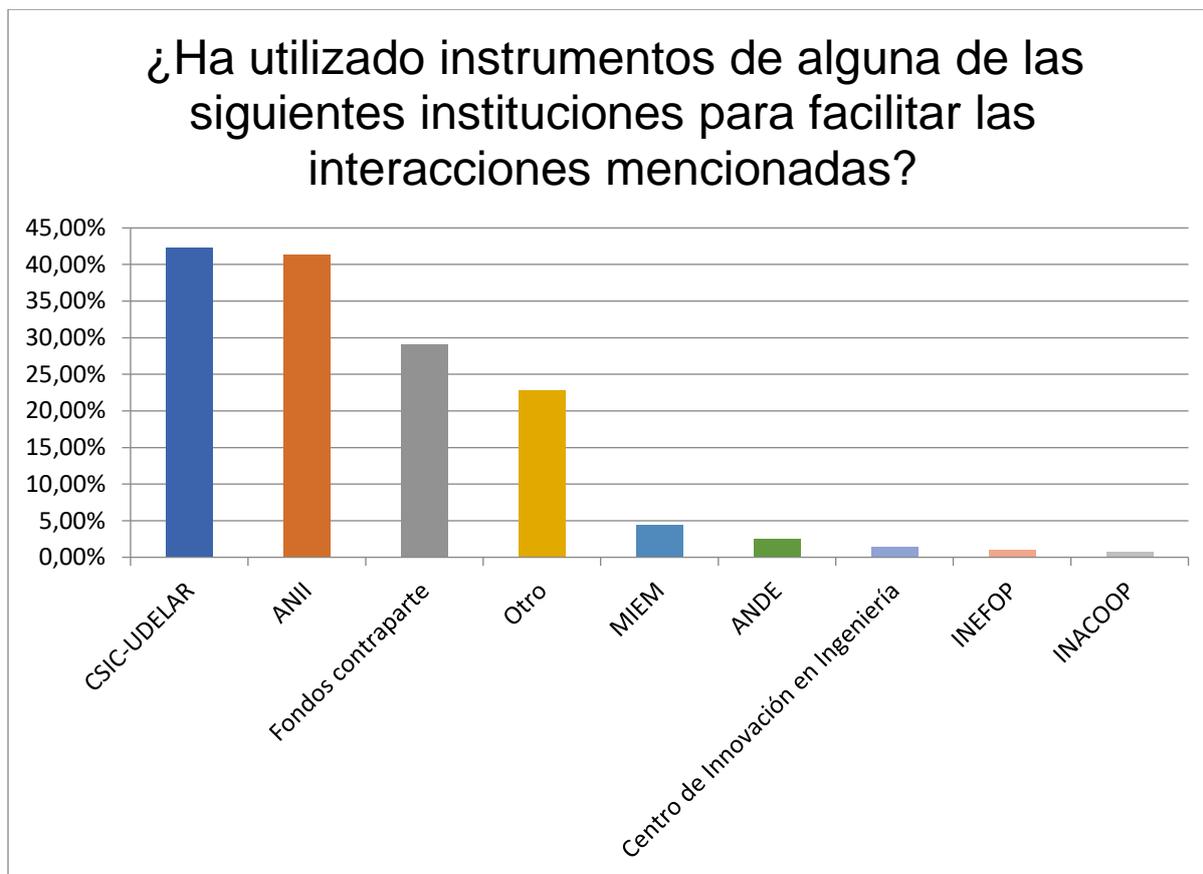
4.2. Ubicación de las contrapartes

¿Dónde se encontraban radicadas las contrapartes con las que tuvo interacción?



Respuestas	Respuestas	
Uruguay	65,53%	441
Ambas	31,35%	211
Exterior	3,12%	21
	Respuestas	673

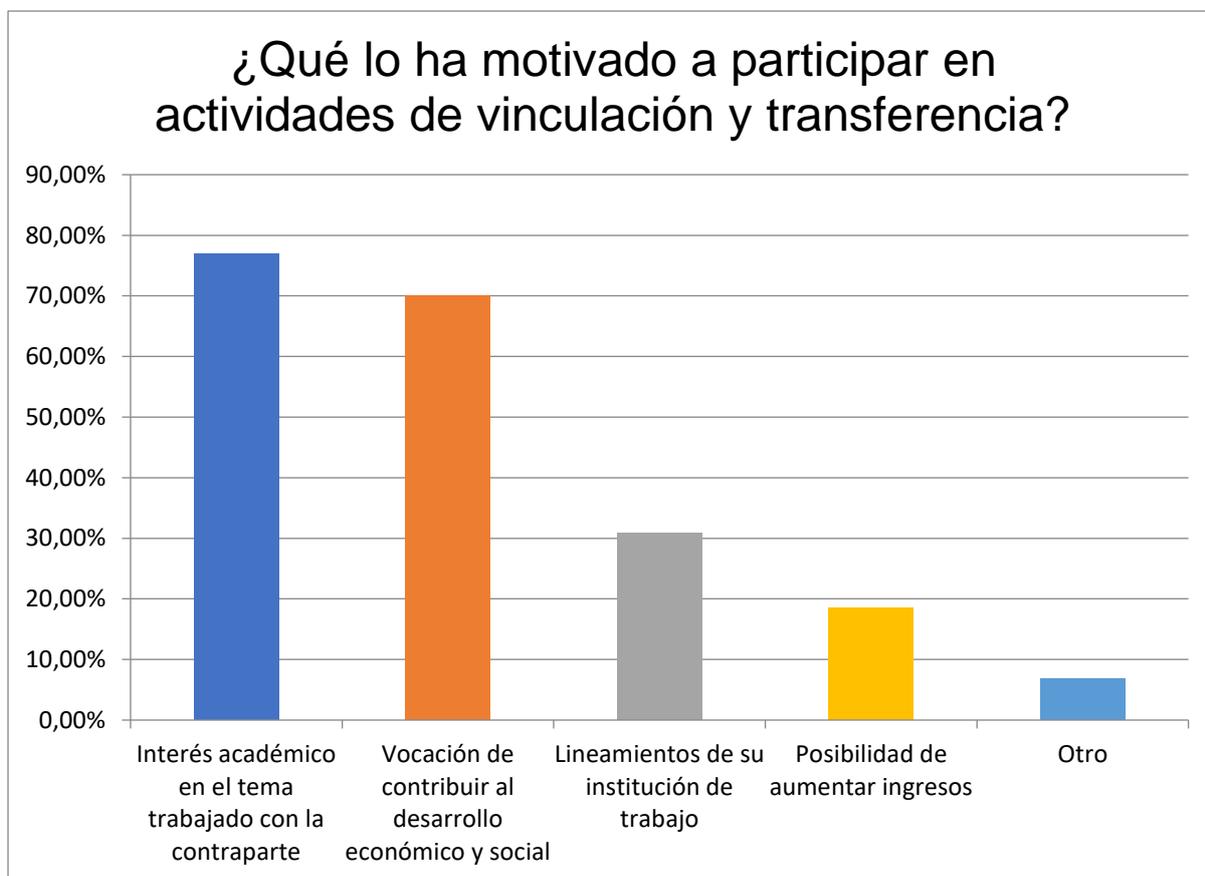
4.3. Instrumentos de financiamiento utilizados



Respuestas		
CSIC-UDELAR	42,50%	286
ANII	41,16%	277
Fondos contraparte	28,97%	195
Otro	23,18%	156
MIEM	4,75%	32
ANDE	2,53%	17
Centro de Innovación en Ingeniería	1,34%	9
INEFOP	1,34%	9
INACOOP	0,74%	5
Total menciones		986

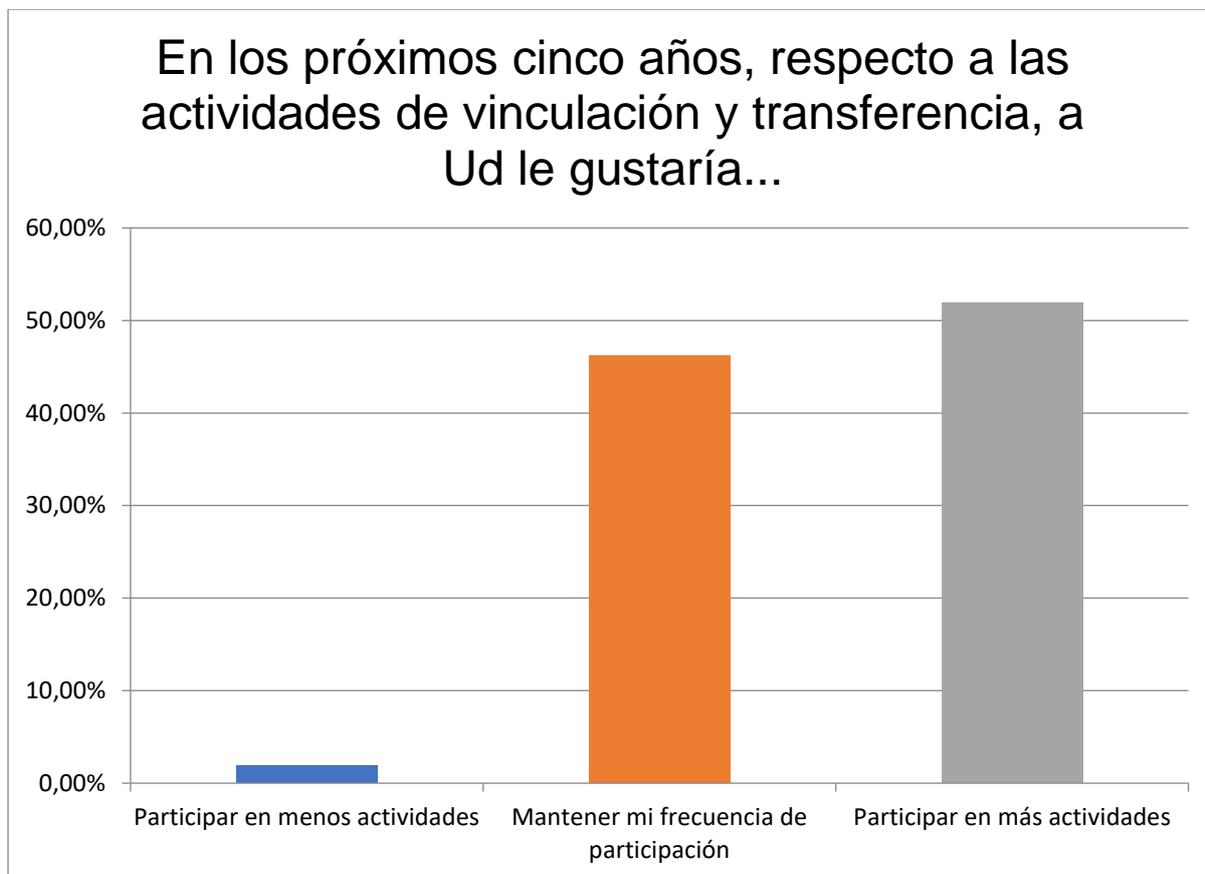
En la categoría otros fueron mencionados: fondos FPTA de INIA, fundaciones extranjeras, Espacio Interdisciplinario UDELAR, Ministerios, PEDECIBA-UVIT, ICT4V, CSEAM-UDELAR, CAP-UDELAR, Fundación Ricaldoni, FONTAGRO, ORT, Plan Ceibal.

4.4. Motivaciones para la vinculación



Respuestas		
Interés académico en el tema trabajado con la contraparte	76,97%	518
Vocación de contribuir al desarrollo económico y social	69,69%	469
Lineamientos de su institución de trabajo	30,61%	206
Posibilidad de aumentar ingresos	18,28%	123
Otro	7,13%	48
Total menciones		1364

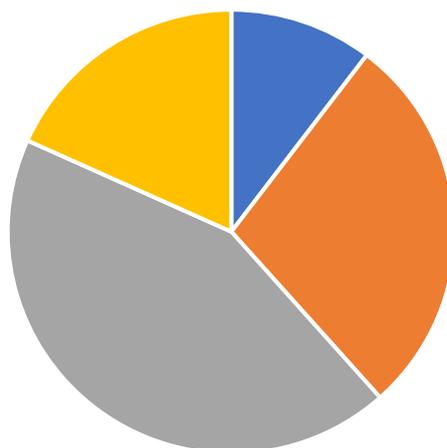
4.5. Perspectiva de participación futura



Respuestas		
Participar en menos actividades	1,78%	12
Mantener mi frecuencia de participación	46,36%	312
Participar en más actividades	51,86%	349
Respuestas		673

5. Intensidad de la vinculación³⁵

¿Qué proporción de su tiempo ha dedicado, en promedio, a las actividades de vinculación y transferencia en los últimos cinco años?

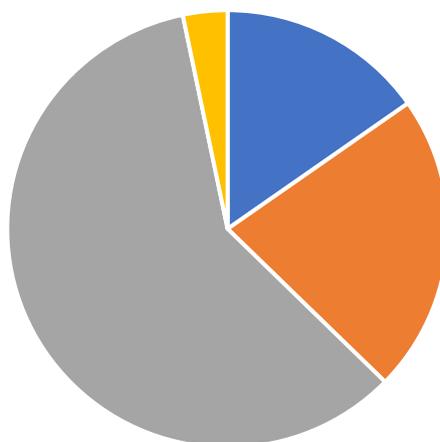


■ Más del 50% ■ Entre el 25% y el 50% ■ Entre el 10% y el 25% ■ Menos del 10%

Opciones de respuesta	Respuestas	
Más del 50%	38	10,35%
Entre el 25% y el 50%	103	28,07%
Entre el 10% y el 25%	159	43,32%
Menos del 10%	67	18,26%
TOTAL	367	100%

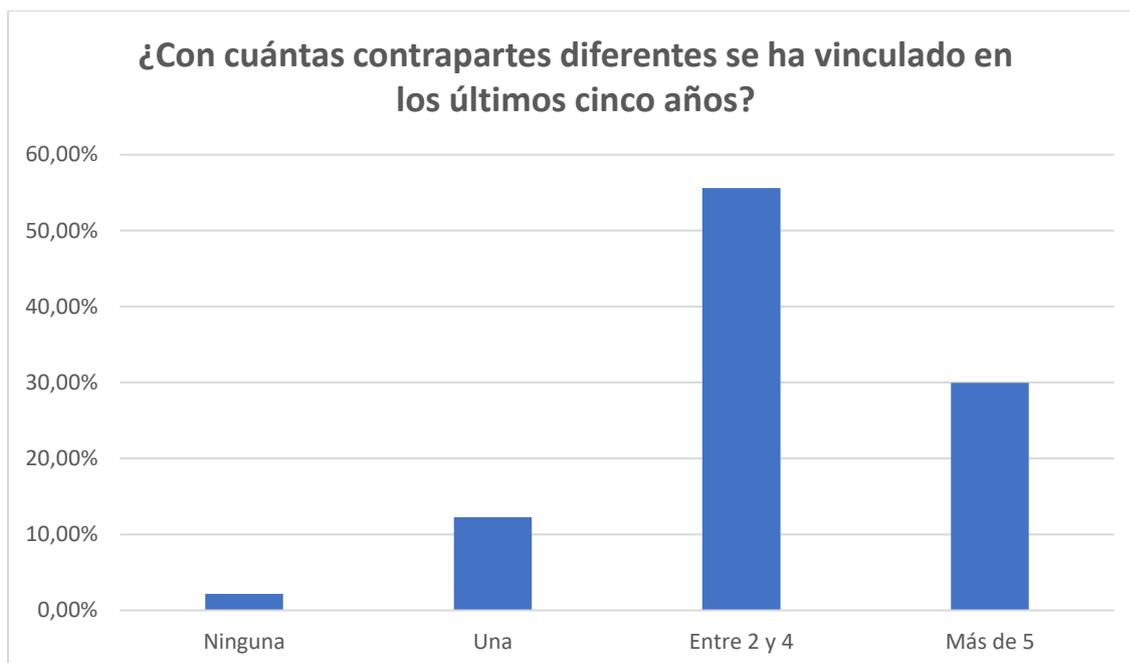
³⁵ La sección sobre “intensidad de la vinculación” está basada en las respuestas al segundo cuestionario enviado durante febrero 2020.

¿Qué cantidad de actividades de vinculación (convenios, proyectos, estudios, consultorías) ha concretado en los últimos cinco años?



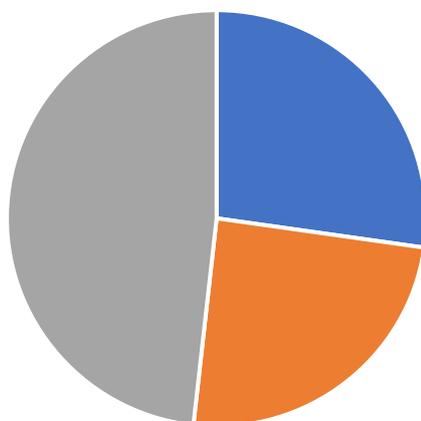
■ Más de 10 ■ Entre 5 y 10 ■ Entre 1 y 5 ■ Ninguna

Opciones de respuesta	Respuestas	
Más de 10	56	15,26%
Entre 5 y 10	81	22,07%
Entre 1 y 5	218	59,40%
Ninguna	12	3,27%
TOTAL	367	



Opciones de respuesta	Respuestas	
Ninguna	8	2,18%
Una	45	12,26%
Entre 2 y 4	204	55,59%
Más de 5	110	29,97%
Total	367	100%

¿Cómo se distribuyen las actividades de vinculación a lo largo de su año académico? Seleccione la opción más representativa.

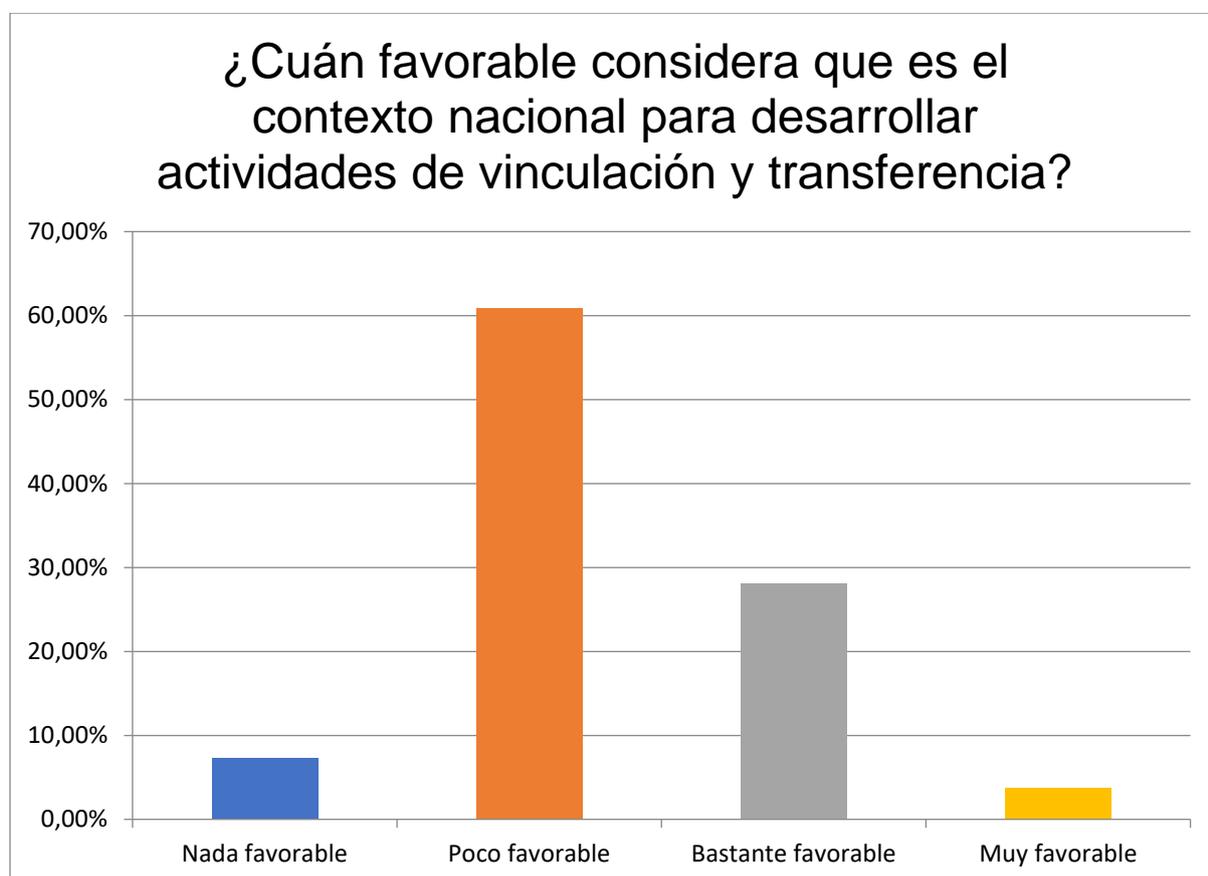


- Acciones puntuales de menos de un mes de duración
- Intensivamente durante algunos meses al año
- En forma regular y continua a lo largo del año

Opciones de respuesta	Respuestas	
Acciones puntuales de menos de un mes de duración	100	27,25%
Intensivamente durante algunos meses al año	90	24,52%
En forma regular y continua a lo largo del año	177	48,23%
Total	367	100%

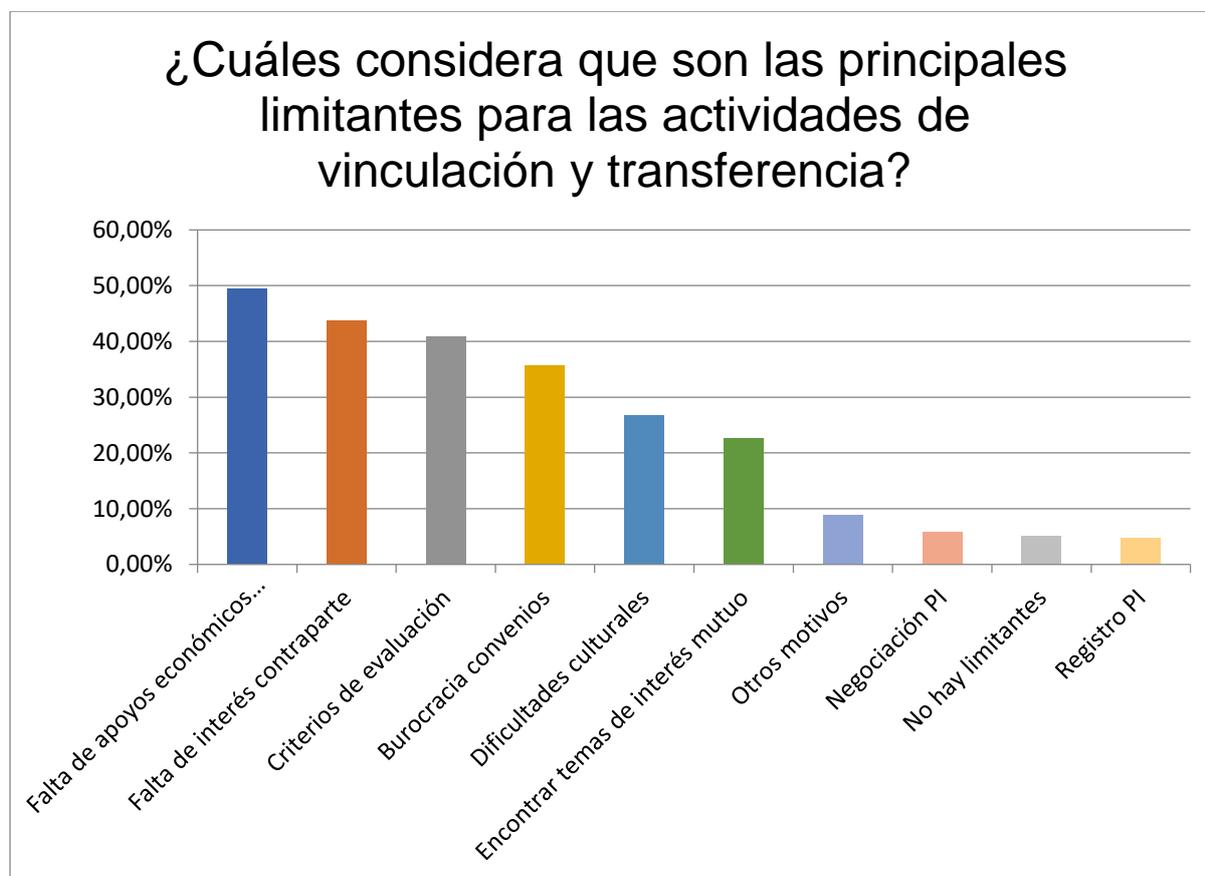
6. Limitantes para la vinculación

6.1. Contexto general para la vinculación



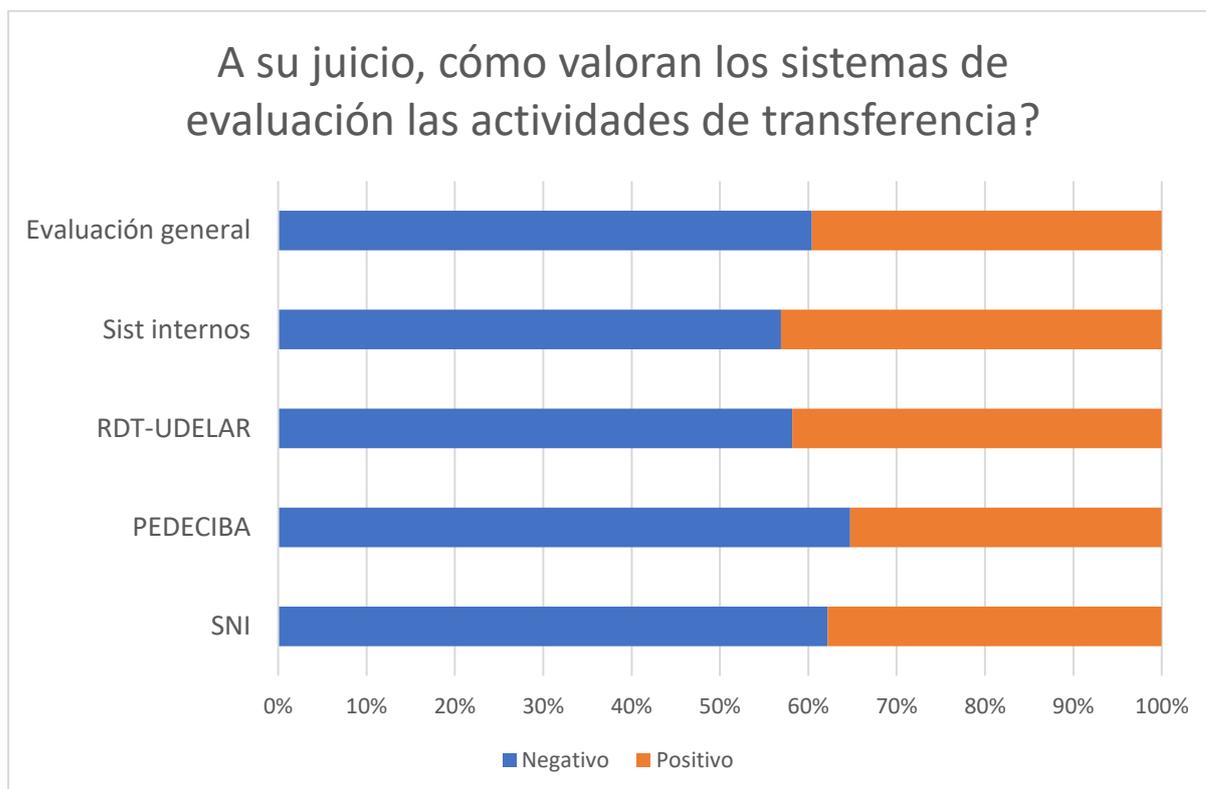
Nada favorable	7,35%	74
Poco favorable	60,97%	614
Bastante favorable	28,00%	282
Muy favorable	3,67%	37
Total	100,00%	1007

6.2. Principales limitantes a la vinculación



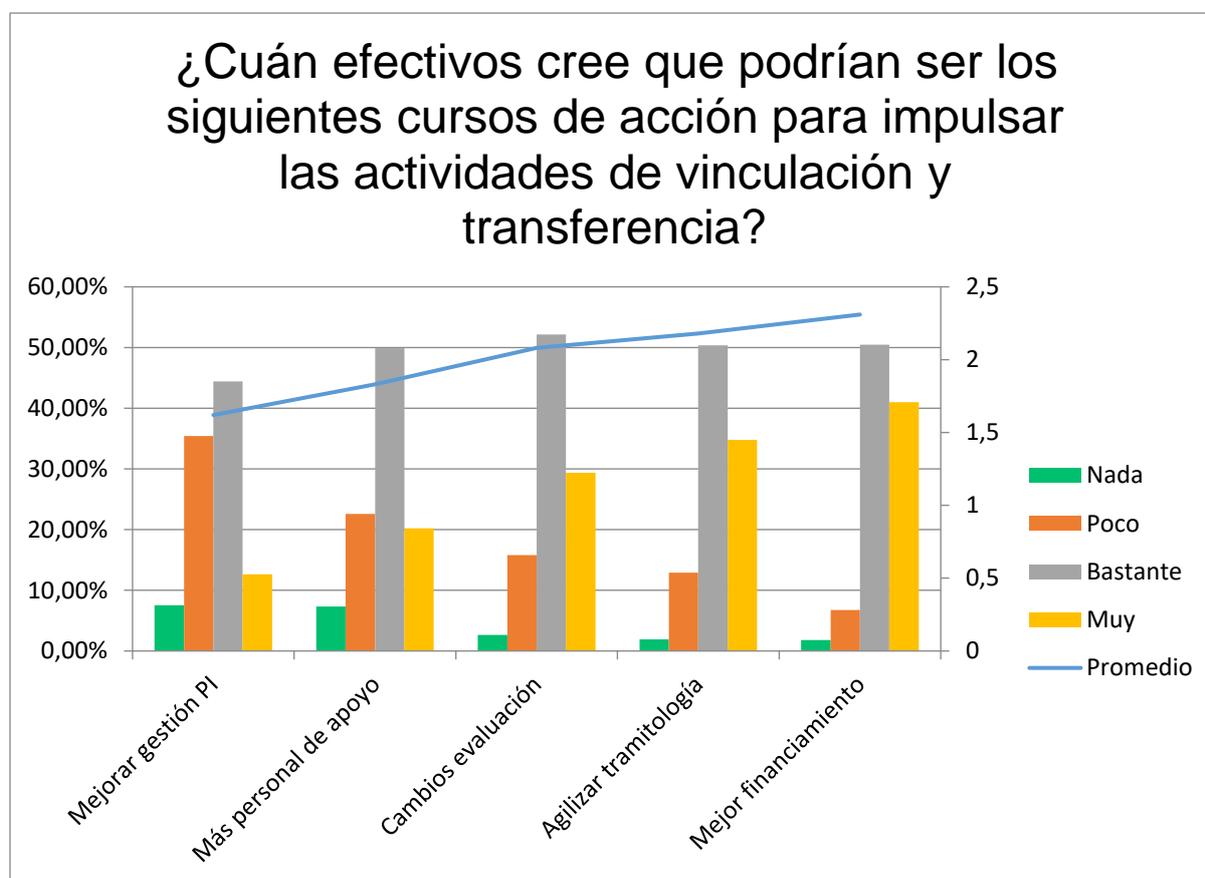
Respuestas		
Falta de apoyos económicos adecuados	49,35%	497
Falta de interés de la contraparte en trabajos de más largo aliento	43,89%	442
Criterios de evaluación de los investigadores no favorecen estas actividades	40,62%	409
Trabas burocráticas a la gestión de convenios y proyectos	35,45%	357
Dificultades culturales en la comunicación / forma de trabajo	26,61%	268
Dificultad de encontrar temas de interés mutuo	22,84%	230
Otros motivos	8,54%	86
Desacuerdos en la negociación de las retribuciones por el trabajo y la distribución de la propiedad intelectual	5,66%	57
No veo mayores limitantes a estos procesos	5,26%	53
Problemas en el registro de la propiedad intelectual	4,77%	48
Total menciones		2477

6.3. Valoración por parte de los sistemas de evaluación



	Negativamente	Positivamente
Sistema Nacional de Investigadores	62%	38%
PEDECIBA	65%	35%
Régimen de dedicación total UDELAR	58%	42%
Otros sistemas de evaluación interna en su institución	57%	43%
Evaluación general	60%	40%

6.4. Efectividad posibles soluciones



	Nada	Poco	Bastante	Muy	Promedio
Mejorar instancias de gestión de la propiedad intelectual	7,25%	35,45%	44,82%	12,49%	1,63
Aumentar el personal calificado destinado al apoyo de estas actividades	7,15%	22,80%	49,74%	20,31%	1,83
Cambios en los sistemas de evaluación e incentivo	2,56%	15,86%	52,30%	29,27%	2,08
Agilizar procesos de vinculación entre instituciones	1,86%	12,94%	50,72%	34,47%	2,18
Instrumentos de financiamiento más adecuados	1,73%	6,50%	50,91%	40,85%	2,31

Para calcular la última columna, se calificó con 0 (nada), 1 (poco), 2 (bastante) y 3 (mucho) las respuestas y se realizó un promedio ponderado.

6.5. Sugerencias de otras medidas (abierta)

Se recabó un número muy importante de respuestas en esta pregunta abierta. A continuación, se resumen algunas propuestas mencionadas. Sin embargo, dada la riqueza del material, también se adjuntará el texto completo para que puedan tener un contacto directo con la multiplicidad de respuestas recibidas.

Instrumentos

- Mayores convocatorias específicas
- Simplificación de instrumentos de financiamiento para empresas
- Incentivos fiscales
- Financiamiento a proyectos interdisciplinarios con impacto social y no sólo industrial

Vinculación

- Jornadas de intercambio entre academia e industria
- Sensibilizar a las empresas sobre la importancia de la formación de posgrado
- Proactividad de la UDELAR para búsqueda de oportunidades de vinculación
- Flexibilizar normas que impiden a investigadores crear empresas
- Empresas públicas deben habilitar convenios con universidades privadas

Formación

- Mayor cantidad de personas con posgrado en empresas
- Becas para hacer posgrados en articulación con empresas
- Maestrías en modalidad “sándwich” con empresas
- Incentivos para la contratación de personal con posgrados por parte de la industria

Institucionalidad

- Crear secretarías de vinculación en las distintas instituciones de investigación
- Organizar nexos que favorezcan la vinculación
- Mayor presencia de ANII en el interior del país
- Sitio web con oferta y demanda y participación de empresas y académicos
- Planificación y programas estratégicos a nivel nacional e institucional
- Crear unidades de investigación en organismos gubernamentales

Estímulos y evaluación

- Estímulos económicos a investigadores que hacen vinculación

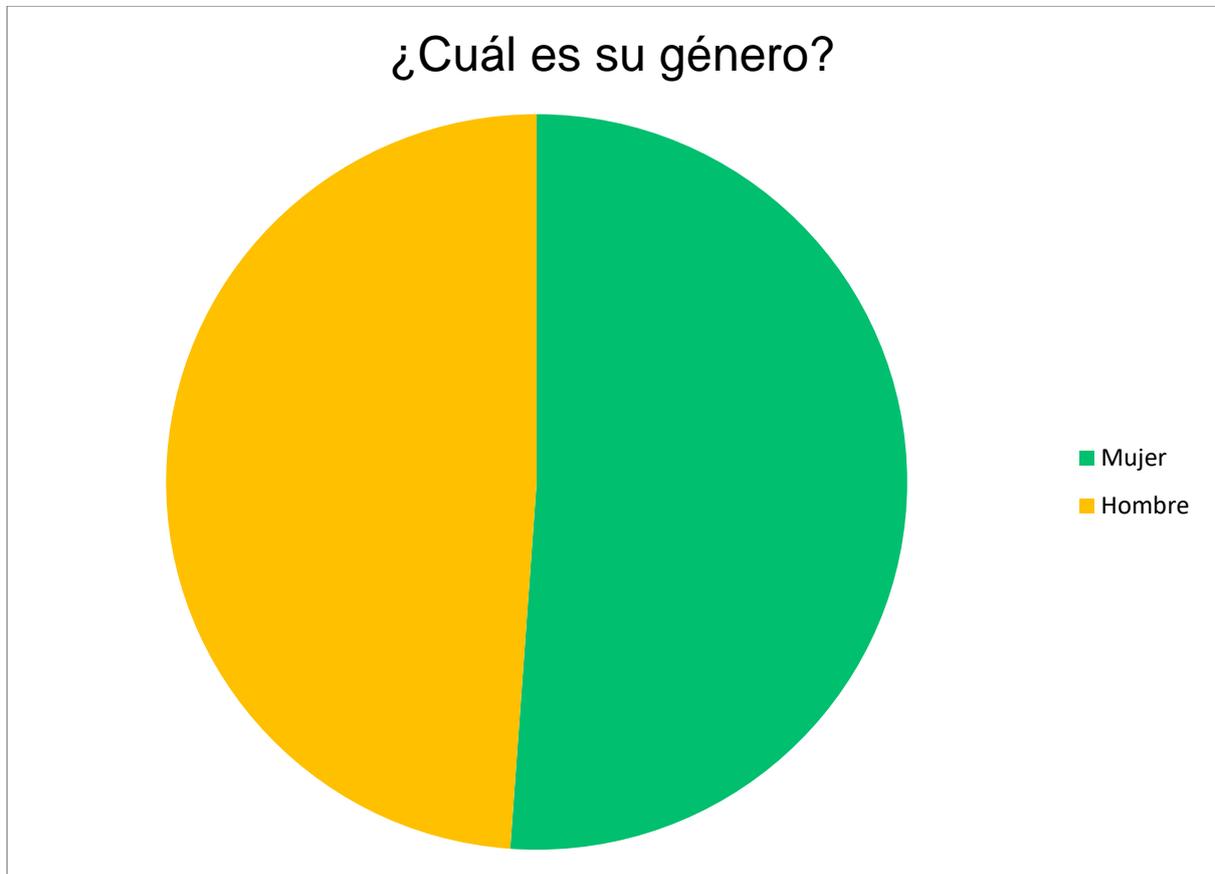
- Facilitar la acreditación de actividades de transferencia cuando no llevan a patentes

Otros

- Impulsar cambios en la cultura empresarial
- Facilitar registro sanitario medicamentos

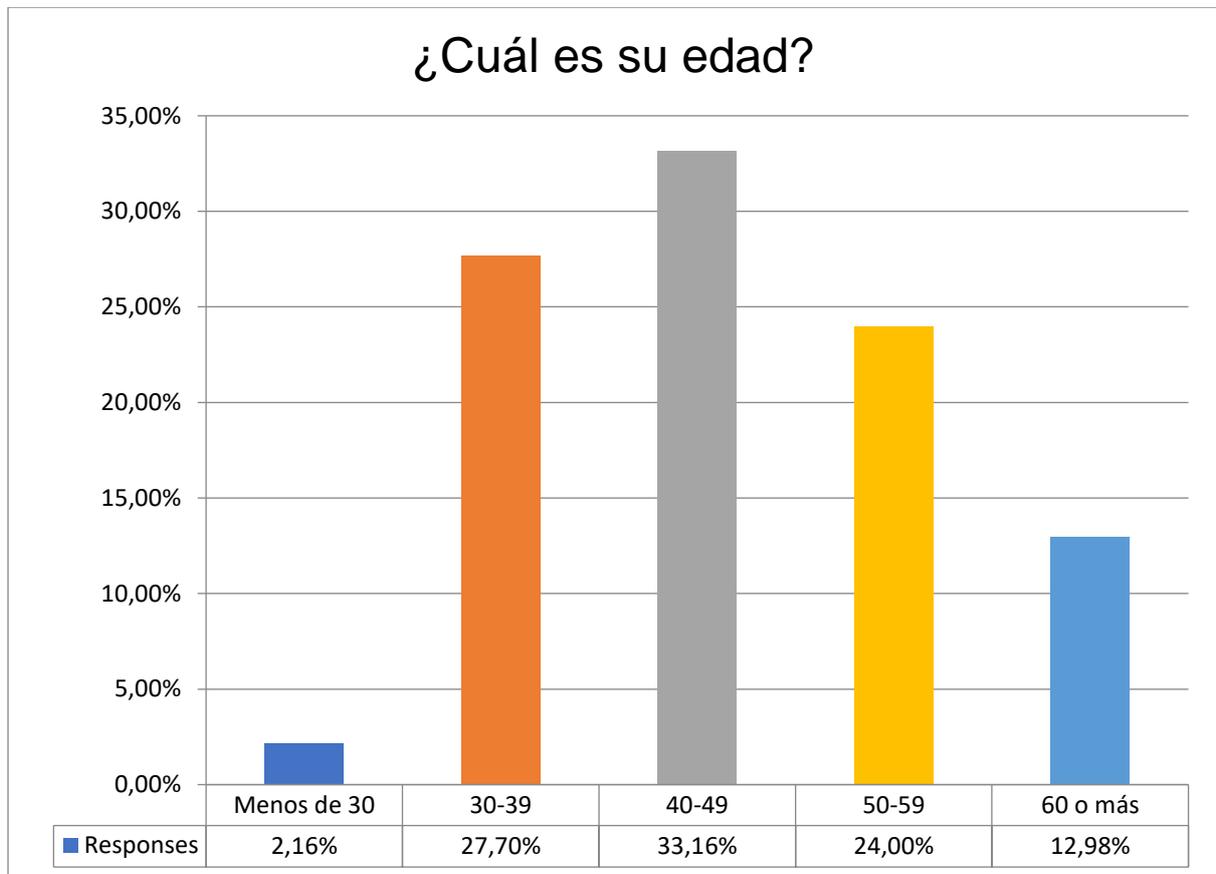
7. Datos demográficos

7.1. Género



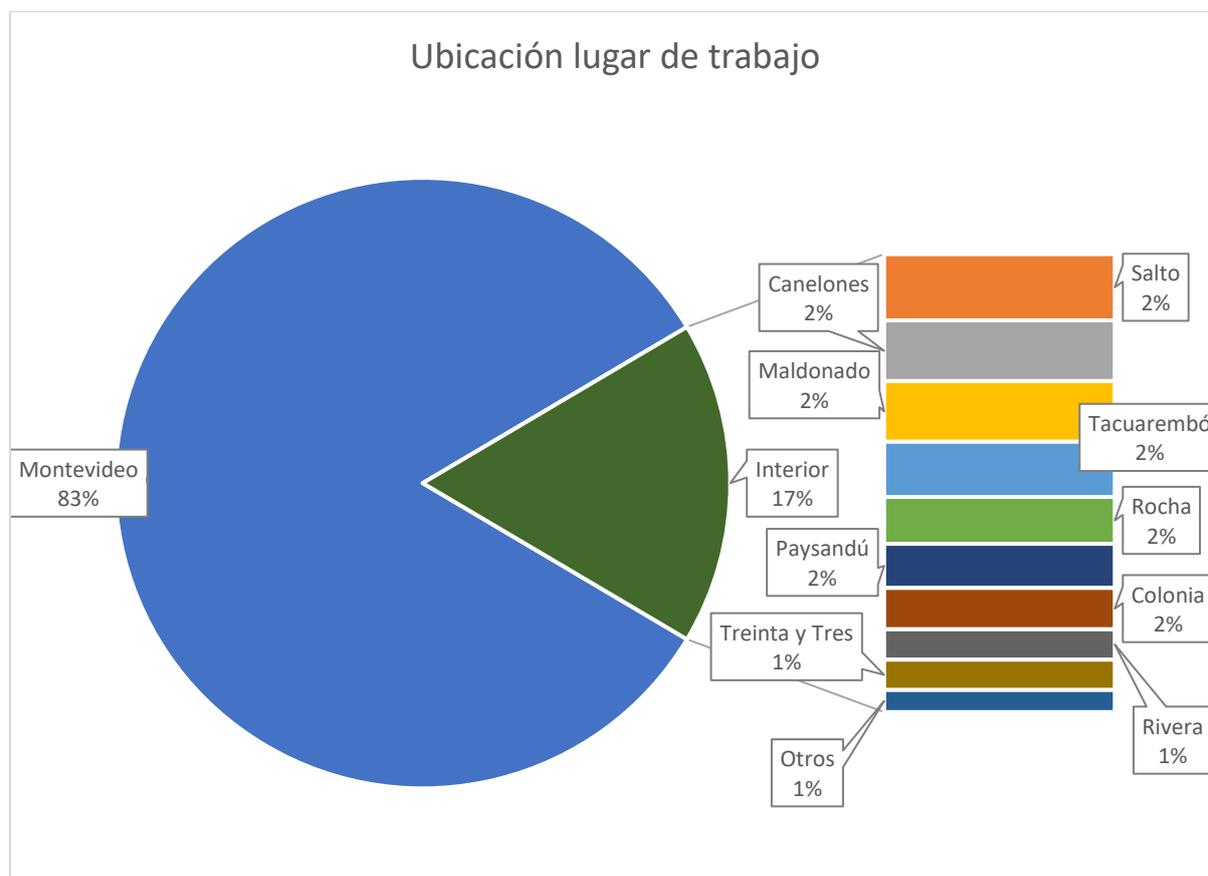
Opciones	Respuestas	
Mujer	50,89%	512
Hombre	48,91%	492
s/d		3
	Respuestas	1007

7.2. Edad



Respuestas	Respuestas	
Menos de 30	2,09%	21
30-39	27,61%	278
40-49	33,27%	335
50-59	24,03%	242
60 o más	13,01%	131
Respuestas		1007
Skipped		0

7.3. Ubicación lugar de trabajo



Respuestas	Respuestas	Respuestas
Montevideo	82,92%	835
Salto	2,58%	26
Canelones	2,28%	23
Maldonado	2,18%	22
Tacuarembó	1,99%	20
Rocha	1,89%	19
Paysandú	1,59%	16
Colonia	1,49%	15
Rivera	1,19%	12
Treinta y Tres	1,09%	11
Otros	0,89%	9
		1007

8. Discusión de resultados

La respuesta a la encuesta fue muy positiva, se pudieron recoger opiniones de todos los sectores del conocimiento y de todos los rangos etarios. A su vez, en forma proporcional a su tamaño, se registraron respuestas de las principales instituciones del país: universidades públicas, privadas e institutos no universitarios de investigación.

La diversidad permite conocer un conjunto heterogéneo de realidades, brindando herramientas para un diagnóstico valioso para la acción.

Se destaca que, si bien el mecanismo más efectivo de invitación a la encuesta fue el mailing del SNI, a través de PEDECIBA y UY21 se pudo llegar a un conjunto de investigadores que no forman parte de ese sistema, que constituyeron el 11,7% de las respuestas.

La concentración institucional en la UDELAR (77%) y geográfica en Montevideo (83%) da cuenta de un sistema altamente centralizado. En términos institucionales, es una señal de que es muy difícil implementar políticas sin la participación y negociación con UDELAR. También muestra una limitación del sistema, en lo que hace a la diversidad de culturas y modelos institucionales, como fue mencionado en el 2do. Informe de avance. La concentración geográfica tiene el beneficio de permitir la generación de una “masa crítica”, pero encarna a su vez el riesgo de desatender las particularidades de lo que sucede en el interior. En este sentido, se destaca que una respuesta insistió en la importancia de la presencia de ANII en el interior.

Un punto para destacar es que dos tercios de los consultados manifiestan haber participado en actividades de vinculación y transferencia. Si segmentamos la respuesta por disciplina, observamos que el porcentaje más elevado se da -no sorprendentemente- en ingenierías y tecnología, donde asciende al 86%. Los valores más bajos se registran en Ciencias Exactas no biológicas y en Salud. Cabe mencionar que más del 75% de los investigadores humanidades y ciencias sociales manifiestan participar.

Dentro del tercio de no-participantes, el factor más mencionado como causa es la falta de interés de contraparte, seguido por la falta de financiamiento. Es interesante señalar que los factores ‘ideológicos’ (no se trata de tareas adecuadas para los investigadores) obtuvieron puntajes mínimos. Por otra parte, un potencial castigo en las evaluaciones no parece ser lo que más condiciona a no participar. También se destacan en las respuestas abiertas factores vinculados a la sobrecarga laboral y la inmadurez de las líneas de investigación. Es interesante señalar que, entre los que no han participado, el 57% no parece muy dispuesto a hacerlo en el futuro.

Pasando a los que sí han realizado vinculación, es de mucho interés el tipo de contraparte más usual. Los organismos de gobierno lideran el ranking con 52,7% de las menciones, seguido por las organizaciones de la sociedad civil (34,6%). Empresas privadas y MiPyMe concentran el 43,6% y se ubican en segundo lugar si se combinan esas respuestas.

Si se segmenta la respuesta por disciplina, las diferencias son grandes. Mientras las contrapartes principales de las ingenierías son las empresas (60%), en el caso de las humanidades y las ciencias sociales no superan el 10%. Se destaca la interacción con los organismos de gobierno en todas las disciplinas, y el vínculo con la sociedad civil en las humanidades y ciencias sociales, y los organismos internacionales en el caso de las sociales. Esto no es sorprendente, pero en muchos casos queda invisibilizado por el énfasis que tiene la vinculación con las empresas.

El vínculo con el exterior no es algo excepcional, ya que un tercio de los encuestados afirma haber trabajado con una contraparte extranjera.

Existe una gran heterogeneidad dentro de los que realizan vinculación. El 10% señala ocupar más del 50% de su tiempo a ello, mientras el 40% entre el 10 y el 25%. El 48% afirma que la vinculación es algo que realiza regularmente a lo largo del año, el 24% intensamente en durante algunos meses y el 27% restante a través de acciones puntuales de menos de un mes. En cuanto a la cantidad de contrapartes, sólo el 12% manifiesta haberse vinculado con una sola empresa o institución y el 30% con más de cinco.

En cuanto a los instrumentos utilizados, se destacan los de CSIC-UDELAR y la ANII. También hay menciones menores a fondos FPTA/INIA, MIEM y ANDE. Un 29% corresponde a menciones de casos en los que sólo se utilizaron fondos de la contraparte. Si se desagregan por disciplina, las mayores diferencias pueden verse respecto a la participación de ANII, que es considerablemente menor en el caso de las ciencias sociales y humanidades. CSIC-UDELAR presenta una distribución más uniforme. Por otra parte, las ingenierías son las que hacen uso de una mayor diversidad de fuentes de financiamiento.

En el caso de las motivaciones, se destaca el interés académico y la vocación o interés personal. Los lineamientos institucionales y el interés económico tienen menor relevancia. Es muy interesante a su vez que sólo el 2% manifiesta que quiere disminuir su participación en estas actividades, dando cuenta de que, por más dificultades presentes, la participación en actividades de vinculación es vista como algo a cultivar.

La evaluación del clima general para estas actividades no es positiva. Dos tercios lo califican como nada o poco favorable, y sólo el 4% considera que es muy favorable.

Respecto a las principales limitantes, se destacan tres motivos: (a) Falta de apoyos adecuados, (b) Falta de interés de las contrapartes, y (c) criterios de evaluación. También se mencionan las dificultades para la tramitación de convenios. No aparecen como destacados los aspectos ligados a propiedad intelectual.

En cuanto a los criterios de evaluación, PEDECIBA parece el sistema que menos valora estas actividades, seguido por el SNI. El RDT de la UDELAR aparece como el sistema más atento a estas iniciativas. Otros sistemas institucionales (INIA, IIBCE, universidades privadas) parecen seguir el perfil del RDT, al tener una visión de conjunto de la actividad académica.

Los cursos de acción sugeridos se corresponden con las limitantes mencionadas. El mejoramiento en los instrumentos de financiamiento ocupa el primer lugar, seguido por los asuntos burocráticos y los cambios en los sistemas de evaluación. Mejorar el sistema de apoyo a la vinculación aparece en un nivel menor de relevancia y el mejoramiento en la gestión de la propiedad intelectual es el menos destacado.

La pregunta abierta finalmente recoge algunas respuestas interesantes que amplían las posibilidades de instrumentar modificaciones, entre las que se destaca la importancia de una mayor interacción entre empresas y programas de posgrado (impulsar más pasantías, por ejemplo), el fortalecimiento de la estructura de apoyo, y los cambios en la evaluación ofreciendo incentivos económicos y reconocimiento simbólico a los investigadores que hacen transferencia.

Capítulo 5. Recomendaciones para un plan de acción

En base al diagnóstico realizado a través de las entrevistas, el benchmarking y la encuesta, en este capítulo final se proponen ejes y acciones para superar las limitantes encontradas en el contexto nacional.

En primer término, se propone avanzar sobre **aspectos culturales y formativos**. La centralidad de las cuestiones culturales son uno de los puntos en los que hubo consenso entre los participantes en el taller de validación. Sin embargo, los tiempos en los que puede darse un cambio cultural son mucho más largos que en otras dimensiones. En este sentido, es importante señalar que, si los cambios políticos y normativos se dan sin un trasfondo de cambio cultural, serán una suerte de “cáscara vacía” cuya racionalidad no será comprensible o compartida por los destinatarios. Por ello, esta dimensión no debe menospreciarse, aun cuando los avances sean poco tangibles en el corto o mediano plazo.

En el centro del problema cultural encontramos la cuestión educativa. Por una parte, existe un problema estructural ligado a la matrícula universitaria en carreras de STEM (*science, technology, engineering and maths*), que son las más ligadas a los procesos de valorización de la investigación. Por otra parte, incluso en muchas de las carreras que sí pertenecen a esa área, predomina una visión clásica de la investigación, que no ve como parte integral de la actividad académica la valorización del conocimiento. Como se ha mencionado en el capítulo 3, esto no es uniforme y existe ya una heterogeneidad dentro del sistema universitario, que podría ser provechoso seguir aumentando. La inclusión de materias o cursos obligatorios u optativos que transmitan la importancia y la necesidad de valorizar el conocimiento es un punto de partida necesario pero no suficiente. Es importante que existan también científicos locales que los estudiantes puedan identificar como modelo a seguir, y que tengan una función inspiradora.

La interacción entre el mundo académico y el productivo también puede potenciarse a través de pasantías y realización de tesis de grado y posgrado en empresas o en asociación con ellas. Esta posibilidad fue muy bien evaluada en las respuestas libres de la encuesta, como una de las instancias de interacción que mejor ha funcionado. Puede ser una forma de mejorar la comunicación y acercar ambas culturas. Requiere a su vez plasticidad por parte de las empresas y de los docentes, ya que los

objetivos no pueden ser los mismos de un trabajo académico clásico en términos de publicaciones, originalidad, etc. En el mediano plazo, puede ser una herramienta de utilidad para trabajar sobre los desentendimientos respecto a la existencia de una demanda de conocimientos y su visibilidad o invisibilidad.

Por último, es importante no abordar el problema formativo sólo desde la universidad. Se debe también trabajar con la educación media, no sólo para mejorar la enseñanza de las ciencias, sino también para diversificar el modelo de científico que se trasmite socialmente, como alguien que vive desconectado del mundo, enfrascado en su laboratorio.

Puntos clave:

- Ampliar mecanismos de pasantías y trabajos conjuntos con empresas y organismos de gobierno como parte de estudios de grado y posgrado.
- Fomentar la creación de cursos de grado y posgrado en el que se discuta la valorización del conocimiento, impartidos por científicos que puedan ser modelos a seguir.
- Trabajar en conjunto con el sistema educativo, en los niveles primario y medio, para impulsar las vocaciones científicas, mejorar la enseñanza de las ciencias y diversificar la imagen intuitiva de científico que poseen los estudiantes.

En segundo lugar, impulsamos transformaciones en el **campo institucional**. Existen varios frentes para abordar. Por una parte, hay un consenso entre los actores acerca de las dificultades en la gobernanza del sistema, y que es necesario reformar la institucionalidad para que todas las funciones necesarias estén cubiertas y no haya superposiciones que pueden dar lugar a ineficiencias y a conflictos entre agencias. Las funciones que deben cubrirse son fundamentalmente cuatro: (1) planificación, (2) promoción y financiamiento, (3) ejecución y (4) evaluación. En conjunto el mayor déficit se encuentra en la planificación, lo cual permite que instituciones como la ANII o la UDELAR tengan margen para autonomizarse y delinear una agenda propia sin ninguna instancia coordinadora a nivel nacional. También sería positivo generar una mayor diversidad de tipos institucionales. El principal déficit en este sentido está en las instituciones intermedias como las fundaciones o los centros tecnológicos y de servicios. El desarrollo de esta “capa institucional” es menor en Uruguay en términos comparativos que en otros países.

Otro aspecto a resaltar a nivel institucional se refiere a la concentración de capacidades en la región de Montevideo. Como fue discutido en el taller de validación, las experiencias realizadas recientemente en el interior del país muestran que hay un potencial que sólo recientemente comenzó

a explorarse. En este sentido, es importante que todas las instituciones del sistema de CTI con presencia fuera de Montevideo intensifiquen en esas áreas también sus actividades de transferencia. Probablemente, por su foco sectorial, sea INIA la que tiene más experiencia en este aspecto.

Finalmente, es importante destacar que las áreas de vinculación y transferencia necesitan un mayor desarrollo dentro de las instituciones. La función debe ser profesionalizada, a través de la formación de mayor cantidad de expertos en la temática, y ampliada en cuanto al número absoluto de personal dedicado. Es notorio, por ejemplo, que la UDELAR no tenga un área de vinculación y transferencia. La unidad de propiedad intelectual UDEPI debería formar parte de una estructura más amplia como parte integral de una estrategia institucional de valorización de la investigación.

Puntos clave:

- Reformar la institucionalidad y gobernanza del sistema para cubrir eficientemente las funciones de planificación, promoción, ejecución y evaluación.
- Jerarquizar en las instituciones académicas las áreas ligadas a vinculación y transferencia y profesionalizar el personal dedicado a esta función.
- Aumentar la presencia de los actores ligados a la transferencia y valorización del conocimiento en el interior del país.
- Idear mecanismos para generar mayor diversificación institucional, potenciando el papel de las instituciones intermedias (fundaciones, centros tecnológicos, etc).

En tercer lugar, se han detectado limitaciones ligadas a los **instrumentos de financiamiento**. Una apreciación recurrente es que no se atienden adecuadamente a las particularidades sectoriales. Por caso, los montos de inversión necesarios en el área de ciencias de la vida pueden ser muy superior a las tecnologías de la información. Incluso en esta última área han subido recientemente los “pisos” para hacer una innovación significativa y los instrumentos vigentes pueden no ser suficientes. A su vez, como resultado de la comparación internacional, se ve que los instrumentos orientados a PyME tienen poca importancia relativa en el contexto uruguayo, si se compara con países como Costa Rica o Nueva Zelanda.

Por otra parte, otro aspecto que ha sido mencionado se refiere a falta de un sistema de capital de riesgo en el país. Esto ha sido suplido en algunos casos con convenios con actores del exterior (aceleradora CITES de Santa Fe, Argentina, por ejemplo), pero no deja de ser importante poder ofrecer a los emprendedores del país una fuente de financiamiento nacional en este aspecto.

También debe señalarse la importancia de la participación del sector privado en el diseño de los instrumentos. Los potenciales destinatarios deben estar presentes desde el primer momento y sus opiniones deben ser escuchadas. Si no, se arriesga construir instrumentos en base a lo que los académicos y políticos creen que los empresarios necesitan y no en base a sus necesidades concretas. Es importante buscar mecanismos que permitan recabar estas opiniones, en un sector amplio de empresarios tanto a nivel de sector económico como de tamaño de la empresa.

Finalmente, puede ser de interés ampliar una herramienta como el *Buscador de Soluciones y Oportunidades* del CEI a más sectores económicos y darle una difusión más amplia a través de canales interinstitucionales. Podría integrarse como portal de información más amplio sobre el sistema de CTI, como es el caso del portal Hipatia en Costa Rica (<https://hipatia.cr/>).

Puntos clave:

- Segmentar con más precisión los instrumentos por sector.
- Aumentar los montos financiables donde se haya detectado esa necesidad.
- Generar más instrumentos orientados al sector PyME.
- Incorporar a los potenciales destinatarios del sector privado desde el inicio en el diseño de los instrumentos.
- Sistematizar la oferta de instrumentos para todos los sectores económicos en un portal sencillo y accesible.

En cuarto lugar, destacamos la importancia de analizar **cambios en los sistemas de evaluación del personal académico**, como el SNI, PEDECIBA o el RDT de la UDELAR. Es clave que estos sistemas puedan tener la flexibilidad necesaria para valorar mejor los perfiles de aquellos profesionales más dedicados a la investigación aplicada y la valorización del conocimiento, en conjunto con actores no académicos (empresariales, gubernamentales, sociedad civil, etc). En la actualidad estos sistemas tienen incorporadas estas actividades, pero el peso que se le otorga en comparación con otras actividades como la producción bibliográfica o la formación de recursos humanos es mucho menor. A ello contribuyen las dificultades específicas para evaluar la producción tecnológica, que no cuenta con una validación previa a través de *peer review*.

El SNI ha tenido un papel decisivo en la profesionalización de la investigación académica en el Uruguay y es muy estimado por la comunidad científica por ese motivo. Por ello, cualquier reforma debe emprenderse buscando consensos. Si no se pueden lograr acuerdos para valorizar más estas actividades dentro del SNI pueden pensarse mecanismos alternativos para potenciar este perfil

alternativo de investigador, en la forma de reconocimientos o premios a aquellos que realizan investigación con alto impacto social o económico. Es importante destacar que el estímulo económico que otorga el SNI no es tan importante como el prestigio que viene asociado con pertenecer. Lo que se necesita es ante todo un mecanismo de reconocimiento simbólico para los investigadores que tienen un gran impacto socioeconómico pero que, por las características de su trabajo, no se destacan si se los mide por los criterios de la ciencia académica. Puede haber también investigadores que se destaquen en ambos sentidos, por su nivel de publicaciones y su impacto social, y en este caso pueden ser reconocidos diferencialmente por ambos perfiles. La muy reciente experiencia española de complementar los sexenios de investigación con los sexenios de transferencia puede ser una experiencia a observar de cerca a la hora de idear estos cambios³⁶.

En cualquier caso, un riesgo que está presente y no debe minimizarse es el de la burocratización de la evaluación de la transferencia. No se trata de “contar patentes o contratos” como se “cuentan papers”. Es clave que el mecanismo de evaluación del impacto social sea cuantitativo y cualitativo y realizado por expertos en la temática.

La evaluación de los recursos humanos también tiene que ser vista con una perspectiva más amplia de diferentes perfiles de desarrollo profesional dentro de las instituciones. Sería interesante analizar si es posible implementar distintos carriles para aquellos con inclinaciones científicas y aquellos con inclinaciones tecnológicas o aplicadas y no medir a todos con la misma vara. En este sentido, uno puede pensar si es necesario mantener la integralidad de funciones universitarias que plantea la UDELAR para sus docentes y exigir diferentes resultados en función al tipo de perfil en el que el docente se encuadre.

Puntos clave:

- Fomentar cambios dentro del SNI para otorgar mayor reconocimiento a la investigación aplicada, la vinculación y la transferencia en las evaluaciones periódicas.
- Crear nuevos mecanismos de reconocimiento para aquellos investigadores que se destacan por el impacto socioeconómico de sus resultados.
- Incentivar la heterogeneidad de perfiles a través de distintos *tracks* de desarrollo profesional, tanto en la universidad como en otras instituciones de CTI.

³⁶ Ver por ejemplo: https://biblioguias.uam.es/evaluacion/evaluacion_profesorado/sexenios_transferencia

Por último, el quinto eje del plan de acción se refiere a la necesidad de **desburocratizar la gestión** de la valorización de la investigación y la vinculación. Puede parecer un objetivo que es transversal a todos los procesos que involucran a la gestión pública y por ello no tan específico para este caso en particular. Sin embargo, su importancia no debe menospreciarse, como se evidenció tanto en las entrevistas como en la encuesta. Para las empresas puede ser una fuerte barrera de entrada tener que lidiar con una estructura compleja y lenta, y puede llevar a abandonar proyectos que llevó mucho tiempo planificar. Las fundaciones asociadas a las facultades de la UDELAR simplifican en algunos casos estas tareas, pero su potencial en tanto instituciones intermedias es mayor. Es importante en cualquier caso encarar reformas administrativas para agilizar estos procesos y sensibilizar a las personas involucradas sobre la importancia de que se cumplan en tiempo y forma.

Por otra parte, existían ciertas limitaciones a la creación de empresas spin-off que han sido recientemente superadas de modo parcial, a través de algunas excepciones normativas. Sin embargo, para poder tener un medioambiente adecuado para su surgimiento debe crearse un régimen de fomento que no abarque solo el aspecto legal sino también otro tipo de ayudas a nivel formativo y económico, que permitan encarar de forma más integral la problemática.

Puntos clave:

- Encarar reformas administrativas que faciliten la tramitación de convenios y contratos.
- Idear un régimen integral de fomento para empresas spin-off que incluya aspectos legales, económicos y estratégicos.
- Aumentar la cantidad de personal en las instituciones de CTI dedicado a estas tramitaciones y sensibilizarlo sobre su importancia.
- Continuar con el fortalecimiento de la DNPI y la reducción en las demoras en el otorgamiento de patentes y otros títulos de propiedad intelectual.

En las cinco dimensiones descritas se plantean limitantes a la valorización de la investigación. Sin embargo, no todas estas dificultades abordarse en el mismo horizonte temporal. Existen cambios que involucran procesos de más largo plazo (comunicación entre academia e industria, cambios en la matriz productiva, diversificación institucional) mientras hay otros que responden más fácilmente a estímulos concretos desde la política (reformas administrativas, cambios en sistemas evaluación, rediseño de instrumentos). En este sentido, la recomendación es que se deben prever acciones para ambos horizontes. Alentar sólo reformas de corto plazo puede generar cambios de poca trascendencia y durabilidad. Por otra parte, el foco privativo en acciones de largo plazo sin efecto inmediato no permite hacer un seguimiento y evaluación de los avances en los tiempos requeridos por la gestión.

Otro punto para señalar refiere a la necesidad de enfocar las acciones sobre las tres culturas diferentes de valorización del conocimiento señaladas (innovación industrial, TICs/emprendedorismo y problemas públicos). Dada la sostenida participación de representantes de las tres visiones en los espacios políticos ligados a la CTI, es importante que todas las visiones se sientan incluidas en la diagramación de un plan de acción. De no hacerlo, se predispone a la generación de conflictos que dificulten la puesta en práctica del conjunto de medidas propuestas.

Finalmente, cabe destacar que el diagnóstico elaborado en este trabajo es compartido por la mayoría de los actores vinculados a la temática y confirma los hallazgos de estudios previos. El desafío actual se encuentra principalmente en encontrar los mecanismos institucionales, la voluntad política y los liderazgos adecuados para poder pasar a la acción lo antes posible.

Anexo I.

Guía de entrevistas

1. ¿Cuál es la función de su institución en el sistema de innovación? ¿Cómo están involucrados en las actividades de valorización de la investigación y promoción de la innovación? [entendiendo VI como generación de vínculos con el sistema productivo, creación de spin-offs, creación de propiedad intelectual y exportación de servicios]

2. Principales dificultades encontradas para llevar a cabo estas actividades e intermediar entre el sector académico y el productivo. Preguntar por marco temporal.

Respuesta espontánea y luego tantear los siguientes ejes:

Del lado de los científicos:

- Cuestiones culturales comunidad científica
- Sistemas de incentivos para el personal académico
- Burocracia pública
- Falta de interlocutores/interés/demanda

Del lado de los empresarios:

- Poco interés del sector industrial/productivo en vincularse
- Bajo retorno inversión
- Apuesta demasiado arriesgada para el tipo de empresa
- Poca confianza en la comunidad científica local
- Dificultad de diálogo / entendimiento
- Regímenes regulatorios poco estimulantes (Propiedad Intelectual, Bioseguridad, Farmacéutico, etc)
- Mercado chico

3. ¿Observa sectores de la economía más dinámicos respecto de la valorización de la investigación? ¿A qué puede atribuirse ese dinamismo? ¿Considera que su experiencia es trasladable a otras áreas?

4. ¿Qué modificaciones o propuestas se le ocurre para abordar las dificultades mencionadas en el punto 2?

5. ¿Qué iniciativas (de política pública CTI y anexas) destaca como exitosas/positivas de las implementadas en los últimos años? [Puede también derivar hacia ejemplos concretos de innovaciones que hayan sido exitosas y desde ahí reflexionar hacia los factores que las posibilitaron]

6. ¿Qué experiencias de otros contextos geográficos conoce que podría ser interesante implementar en Uruguay? ¿Qué aspectos locales habría que tener en cuenta para adaptar estas experiencias?