

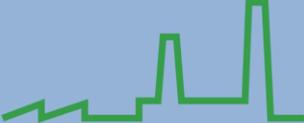
NÚMERO 6 – JULIO 2017

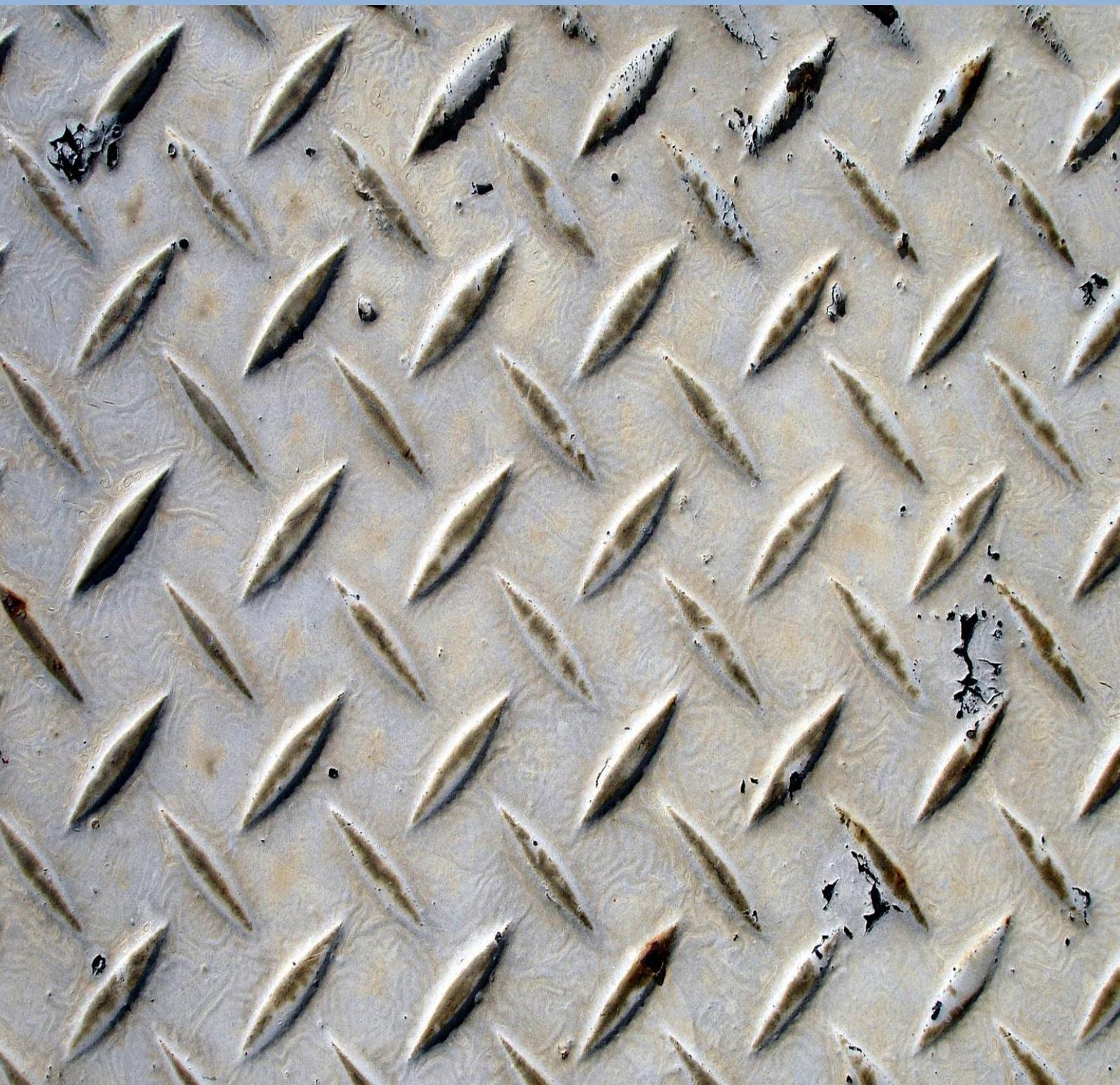
ISSN: 2393 - 6045

RELEVAMIENTO DE CAPACIDADES DE INVESTIGACIÓN E  
INNOVACIÓN INDUSTRIAL

FASE I

Mariana Boiani

**SERIE CEI**   
Centro de  
Extensionismo  
Industrial



**SERIE CEI**

Número 6 - Julio 2017

ISSN: 2393 - 6045

**Relevamiento de capacidades de investigación e innovación industrial**

Fase I

Mariana Boiani\*

\* Investigadora del Centro de Extensionismo Industrial (CEI), Uruguay.

## **Resumen**

El papel clave de la vinculación de la industria con la academia en los procesos de innovación es ampliamente reconocido en los países desarrollados. Sin embargo, los países subdesarrollados se caracterizan por una débil o inexistente interacción entre la academia y las empresas. En Uruguay, según las encuestas nacionales de innovación, menos del 2% de las empresas industriales se vinculan con universidades o centros tecnológicos. Uno de los objetivos del Centro de Extensionismo Industrial (CEI) es cerrar la brecha entre la academia y la industria promoviendo la incorporación de conocimiento en las empresas. En un trabajo conjunto con la Comisión Sectorial de Investigación Científica (CSIC) de la Universidad de la República, el CEI relevó aproximadamente 250 unidades de investigación de universidades públicas y privadas e institutos de investigación en todo el país. El análisis de esta información mostró la existencia de 739 capacidades de investigación e innovación aplicables a la industria y, sorprendentemente, un alto número de unidades que se han vinculado previamente con empresas. Las capacidades identificadas cubren diversas áreas de interés empresarial y se caracterizan por su alta transversalidad a nivel de sectores industriales.

## **Abstract**

The key role played by industry-academy interactions is widely recognized in developed countries. However, in underdeveloped countries industry is characterized by a weak or non-existing interaction with academia. In Uruguay, less than 2% of manufacturing industries interact with universities or technology centers. One of the goals of the Center for Industrial Extension (CEI) is to close the gap between industry and academia by promoting knowledge incorporation in the industries. In collaboration with the Scientific Research Council (CSIC) of the state University, CEI surveyed close to 250 research units from public and private universities and research institutes in Uruguay. Preliminary analysis of the data showed the existence of 739 research and innovation capacities that apply to industry and, surprisingly, a high number of research units that have already worked with industry. The capacities identified range from different business areas and most of them can be generally applied to all industrial sectors.

**Palabras claves:** Vinculación con conocimiento, Investigación y desarrollo experimental, Vinculación academia-empresa, Industria manufacturera, PYMES, Uruguay.

**Keywords:** Knowledge transfer, Research and development, Industry-University collaboration, Manufacturing industry, SMEs, Uruguay.

**JEL:** I23, 014, 030, 032

## Índice

<b>1</b>	<b><u>INTRODUCCIÓN</u></b> .....	<b>4</b>
<b>2</b>	<b><u>METODOLOGÍA DE TRABAJO</u></b> .....	<b>6</b>
2.1	FORMULARIO PARA RECOLECCIÓN DE DATOS .....	6
2.2	PROCEDIMIENTO PARA RECOLECCIÓN DE DATOS .....	6
2.3	PROCEDIMIENTO PARA LA ELABORACIÓN DE LA MUESTRA .....	7
2.4	TASAS DE RESPUESTA.....	9
<b>3</b>	<b><u>RESULTADOS</u></b> .....	<b>9</b>
3.1	UNIDADES DE INVESTIGACIÓN CON CAPACIDADES DE I+I DE APLICACIÓN INDUSTRIAL .....	10
3.2	CAPACIDADES DE I+I DE APLICACIÓN INDUSTRIAL.....	17
	PROCESAMIENTO: IDENTIFICACIÓN DE CAPACIDADES DE I+I .....	17
	CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LAS CAPACIDADES DE I+I .....	18
	ANÁLISIS DE LA OFERTA DE CAPACIDADES DE I+I DESDE LA PERSPECTIVA DE LA INDUSTRIA .....	22
<b>4</b>	<b><u>CONCLUSIONES</u></b> .....	<b>27</b>
<b>5</b>	<b><u>RESUMEN EN NÚMEROS</u></b> .....	<b>29</b>
<b>6</b>	<b><u>BIBLIOGRAFÍA</u></b> .....	<b>29</b>
<b>7</b>	<b><u>ANEXOS</u></b> .....	<b>31</b>
	ANEXO I - FORMULARIO PARA RECOLECCIÓN DE DATOS .....	31
	ANEXO II – NÚMERO ESTIMADO DE EMPRESAS VINCULADAS CON LA ACADEMIA .....	32
	ANEXO III - LISTADO DE UNIDADES RELEVADAS .....	33
	UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA (UDELAR) .....	33
	UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL URUGUAY (UCU) .....	39
	UNIVERSIDAD DE MONTEVIDEO (UM).....	39
	UNIVERSIDAD ORT .....	39
	UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA (UTEC) .....	39
	INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS (INIA) .....	39
	MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y CULTURA (MEC) .....	40
	INSTITUTO PASTEUR DE MONTEVIDEO .....	40
	ANEXO IV - VÍNCULO AL LISTADO DE CAPACIDADES IDENTIFICADAS .....	41

# 1 INTRODUCCIÓN

Acercar la oferta de conocimiento disponible, y construable, a las empresas industriales es uno de los objetivos con los que fue creado el Centro de Extensionismo Industrial (CEI). Es así que, a mediados de 2014, a unos meses de la creación del Centro, comienza el primer relevamiento nacional de capacidades de investigación e innovación (I+i) de aplicación industrial. Para ponerlo en contexto, la única iniciativa similar documentada había sido llevada a cabo por la Comisión Sectorial de Investigación Científica (CSIC, UDELAR) en el año 2008. En ese momento se relevaron las unidades de investigación de la UDELAR y se armaron fichas en formato impreso (Bortagaray *et al*, 2008), hoy disponibles online<sup>1</sup>, donde se daba cuenta de las distintas capacidades de las unidades con potencial aplicación para el sector productivo.

El resultado de este trabajo, las “fichas para vincular”, tuvo sin embargo escasa difusión fuera de la UDELAR, y no tuvo como objetivo, como sí tiene el actual relevamiento, detectar específicamente las capacidades que atiendan al sector manufacturero industrial. El actual relevamiento no solo busca actualizar la información existente sino ampliarla y acercarla al sector industrial. Para esto, a la información de la UDELAR se suman otras instituciones públicas y privadas generadoras de conocimiento (instituciones de educación superior, institutos de investigación), y se centra la búsqueda de información en aquella aplicable a la industria. Contando con el apoyo de CSIC, se comenzó por construir un formulario y definir un listado de unidades a relevar. A la hora de construir el formulario se puso el foco en el potencial usuario de esta información, el empresario, y en consecuencia se consultó a los investigadores sobre qué podían hacer y cómo esto podía utilizarse en resolver problemas de la industria. Esta lógica es distinta a la de la iniciativa previa, centrada en las líneas de investigación, pues su objetivo no es destacar estas últimas en general sino aquellas con potencial de apoyo a problemas industriales.

La información relevada apunta a dos objetivos centrales del CEI. Primero, conocer en profundidad la oferta de capacidades de I+i nacionales para contribuir a identificar áreas de oportunidad y áreas de vacancia desde la perspectiva del sector productivo. Segundo, volcar esta información en una plataforma web<sup>2</sup> que permita aumentar la visibilidad de la oferta y promueva la vinculación de las empresas con las unidades de investigación.

Para la definición de las unidades a relevar se tomó como punto de partida el listado de unidades de investigación contenido en el Mapeo de Unidades de Investigación (Baptista *et al*. 2012) realizado en 2011 en el marco del proyecto “Relevamiento Nacional de Equipamiento Científico-Tecnológico” (ANII-CSIC-BID), y se solicitó a las instituciones que revisaran y actualizaran la información. El proceso de elaboración de un listado final mostró ser una tarea por demás compleja y dejó en claro algunas carencias de las distintas instituciones relevadas en cuanto a la gestión de su propia información e imagen. Uno de los problemas observados fue la falta de información completa y actualizada de las unidades de investigación, lo cual puede deberse a que la unidad es un constructo del investigador y no

---

<sup>1</sup> <https://formularios.csic.edu.uy/fpv/>

<sup>2</sup> A partir del 9 de junio de 2017 se encuentra disponible en el sitio web del CEI ([www.centrocei.org.uy](http://www.centrocei.org.uy)) un Buscador de soluciones para la industria. Mediante el Buscador se puede acceder a las capacidades ofrecidas por la academia junto con apoyos económicos, servicios brindados por instituciones no académicas y fuentes de información de interés para el sector industrial.

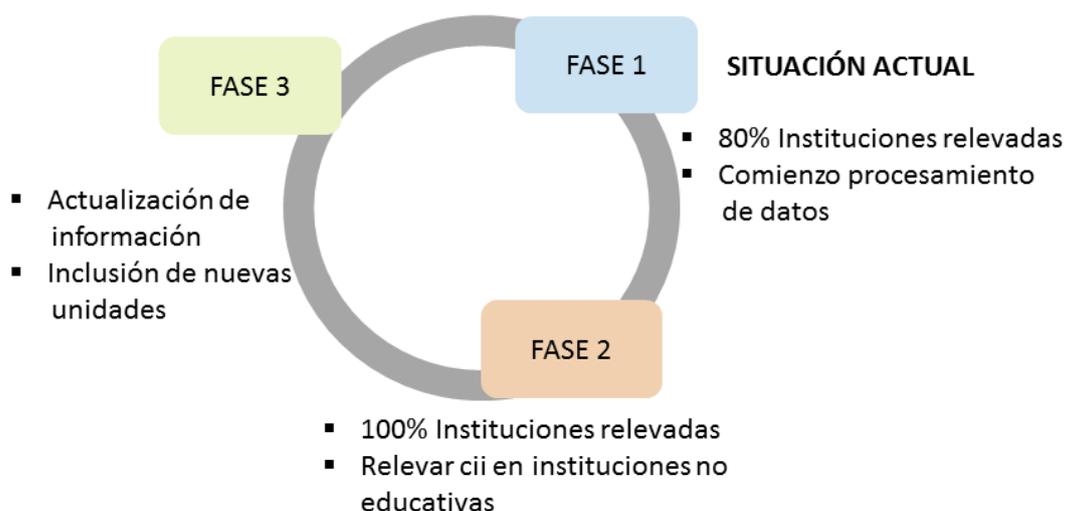
siempre un elemento reconocido a nivel institucional. Otro problema encontrado fue la no correspondencia entre el nombre de la unidad indicado por la institución con el nombre suministrado por los investigadores.

En una primera etapa se contactó a aquellas instituciones más cercanas a la industria y se difundió un formulario online entre los responsables institucionales. En el correr de año y medio se habían relevado aproximadamente 100 unidades. Aunque no se había realizado un relevamiento presencial, sí se habían mantenido reuniones con los responsables institucionales (decanos, directores de departamentos), con el apoyo de la CSIC, en las que se explicaron los objetivos y la relevancia del relevamiento y se solicitó su asistencia. Un análisis preliminar de estos resultados mostró una baja tasa de respuesta y dificultades o desinterés en el llenado del formulario, fundamentalmente en facultades más alejadas de la temática industrial. Se decidió entonces aumentar la difusión del estudio y realizar un relevamiento presencial en las instituciones faltantes. El contacto directo con los investigadores no sólo permitió aumentar significativamente la tasa de respuesta, sino que también nos permitió conocer de primera mano el divorcio existente entre la industria manufacturera y la academia.

Muchos investigadores muestran un escaso conocimiento de las potenciales aplicaciones de sus capacidades en el ámbito industrial, una situación muy diferente a la observada en el sector primario, lo que en muchos casos implicó una construcción conjunta de la respuesta al formulario, del investigador con el equipo de relevamiento<sup>3</sup>, para encontrar los problemas u oportunidades que podían ser atendidos. Es importante aclarar que este divorcio no se encuentra pautado por el desinterés de los investigadores sino, fundamentalmente, por el desconocimiento, y los resultados obtenidos en el relevamiento son clara prueba de la existencia de capacidades disponibles para la industria.

*Tanto por su alcance como por la complejidad de la información relevada, no existen precedentes con estas características en el país.*

**Figura 1. Proceso de relevamiento de capacidades de I+i de aplicación industrial propuesto por el CEI**



<sup>3</sup> Lucía Simón, Unidad Académica (CSIC). Mariana Boiani, Centro de Extensionismo Industrial.

La situación actual refiere al cierre de la primera fase (diciembre de 2016), habiéndose completado un 80% de las instituciones de educación superior e institutos de investigación.

El presente informe documenta la información relevada en esta primera fase e incluye una radiografía de las unidades de investigación nacionales que cuentan con capacidades de aplicación industrial y un análisis preliminar de oportunidades y carencias por sector industrial. El objetivo del informe es dar a conocer la oferta de conocimiento de la academia disponible para la industria y servir de apoyo para la toma de decisiones en el diseño de políticas que busquen estimular la incorporación de conocimiento en las empresas promoviendo su vinculación con la academia.

## 2 METODOLOGÍA DE TRABAJO

### 2.1 Formulario para recolección de datos

El formulario utilizado para el relevamiento (ver Anexo 1) cuenta con preguntas cerradas y abiertas, agrupadas en 5 secciones:

- *Sección 1 - Datos institucionales:* Identificación de la institución de pertenencia y el nombre de la unidad de investigación.
- *Sección 2 - Información sobre capacidades de I+i existentes:* Releva información sobre las capacidades de I+i de aplicación industrial que tiene la unidad y problemas u oportunidades que las mismas atienden. Además, indica la modalidad de vinculación preferida para cada capacidades de I+i.
- *Sección 3 - Sector de aplicación de las capacidades de I+i:* Releva sectores de la industria donde aplica la capacidades de I+i e información sobre vinculación previa de la unidad con la industria.
- *Sección 4 - Palabras claves:* Contiene hasta 10 palabras claves que a juicio de la unidad ayuden a entender, desde el sector productivo, los problemas que la unidad puede abordar.
- *Sección 5 - Contacto:* Nombre de la persona de contacto de la unidad y su dirección de correo electrónico.

El formulario se armó utilizando la plataforma LimeSurvey.<sup>4</sup>

### 2.2 Procedimiento para recolección de datos

El procedimiento estándar incluyó una reunión inicial con las autoridades máximas de la institución a relevar. En la reunión se explicó la encuesta a realizarse, así como el uso posterior de la información relevada. Se entregó una lista de las unidades pre-identificadas en la institución correspondiente y se solicitó hacerle las modificaciones necesarias (actualización de información de contacto, agregado o supresión de unidades de investigación) con el fin de disponer de una lista actualizada. En algunos casos la institución

---

<sup>4</sup> <https://www.limesurvey.org/>

realizó una preselección de las unidades a contactar, descartando aquellas que consideraron no cuentan con capacidades de I+i de aplicación industrial.

En los casos en que no fue posible coordinar una reunión con las autoridades se realizaron reuniones con otros responsables de la institución, como ser, asistentes académicos, responsables de oficinas de vinculación tecnológica o responsables de carrera. En algunos casos, el contacto con las unidades lo realizó cada institución a través de su asistente académico, mediante correo electrónico, y desde la CSIC se contactó telefónicamente a los responsables de las unidades para solicitarles su participación. En las instituciones no pertenecientes a la UDELAR las unidades de investigación fueron contactadas inicialmente por el responsable institucional mediante correo electrónico y en caso de no tener respuesta fueron contactados nuevamente por el CEI.

Al responsable de cada unidad se le envió un vínculo para acceder al formulario online, una copia del formulario en Word y un instructivo como ayuda para el llenado de los datos.

En las siguientes instituciones se realizó un relevamiento presencial con la participación de la investigadora del CEI y la asistente académica de CSIC: Facultad de Veterinaria (UDELAR), Facultad de Medicina (UDELAR), Facultad de Ingeniería (ORT), Instituto de Investigaciones Biológicas Clemente Estable (IIBCE).

### **2.3 Procedimiento para la elaboración de la muestra**

En el presente relevamiento se utilizó la misma definición de unidad de investigación empleada en el Mapeo de Unidades de Investigación ya mencionado: *“la mínima unidad administrativa de cada una de las instituciones abarcadas por el relevamiento, que entre sus actividades realice Investigación Científica y/o Desarrollo Experimental.”*

Sin embargo, es necesario hacer las siguientes puntualizaciones sobre el listado de unidades generado en 2011 en relación con el relevamiento actual:

- En algunos casos las unidades finalmente identificadas no cumplen con la definición propuesta, ya que no realizan actividades de investigación. Por ejemplo, hay unidades que brindan únicamente servicios de apoyo interno, como la Unidad de Soporte Informático en Facultad de Veterinaria. En otros casos son unidades exclusivamente docentes, por ejemplo, las Unidades de Laboratorio 1 a 4 de Farmacología en Hospital de Clínicas.
- El listado de unidades generado en 2011 fue realizado para el relevamiento de equipamiento; por tanto, aquellas unidades que cuentan con laboratorios en más de una dependencia fueron relevadas en cada dependencia. Aunque desde el punto de vista del equipamiento se pueden considerar unidades distintas, la actividad de investigación es, en general, la misma y por tanto para nuestro relevamiento funcionan como una única unidad. Tal es el caso de unidades que cuentan con estaciones experimentales o laboratorios prácticos en el interior, pero cuyos docentes se encuentran radicados en Montevideo.
- En el periodo desde que se realizó el mapeo de unidades varias instituciones han sufrido cambios en su estructura interna que afecta el número de unidades. Tal es el caso de la Licenciatura en Ciencias de la Comunicación y la Escuela Universitaria de

Bibliotecología y Ciencias afines, que actualmente constituyen la Facultad de Información y Comunicación.

- En el relevamiento de equipamiento se consideraron instituciones que atienden al sector primario (por ejemplo, DINARA) que no se incluyeron aquí.
- Se incluyó a la Universidad Tecnológica (UTEC), no existente al momento de realizarse el relevamiento de equipamiento.

Atendiendo a lo anterior, se identificaron 10 instituciones principales. Todas las instituciones fueron invitadas a participar, extendiéndose la invitación a las dependencias. El listado de las mismas se indica a continuación.

**Tabla 1. Instituciones y dependencias contactadas en la primera fase del relevamiento\***

Institución	Dependencias
Universidad de la República (UDELAR)	Centro Universitario Regional Este Centro Universitario Regional Norte Centro Universitario de Rivera Centro Universitario de Tacuarembó Escuela Universitaria de Música Facultad de Agronomía Facultad de Arquitectura Facultad de Ciencias Facultad de Ciencias Económicas Facultad de Ciencias Sociales Facultad de Enfermería Facultad de Ingeniería Facultad de Medicina Facultad de Odontología Facultad de Psicología Facultad de Química Facultad de Veterinaria Instituto Escuela Nacional de Bellas Artes
Universidad Tecnológica (UTEC)	Instituto Tecnológico Regional (ITR Centro-SUR, ITR Centro-Norte, ITR Centro-Suroeste)
Universidad Católica del Uruguay (UCU)	Facultad de Ciencias Empresariales Facultad de Ingeniería y Tecnologías
Universidad ORT	Facultad de Ingeniería
Universidad de Montevideo	Facultad de Ingeniería
Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIA)	INIA Las Brujas INIA La Estanzuela INIA Salto Grande INIA Tacuarembó INIA Treinta y tres

**Tabla 1. Continuación**

Institución	Dependencias
Instituto Pasteur de Montevideo (IPMont)	No indicaron dependencias
Instituto de Investigaciones Biológicas Clemente Estable (IIBCE)	No indicaron dependencias

\*Incluye aquellas instituciones de las que pudo obtenerse una respuesta de las autoridades institucionales respecto a su participación en el relevamiento. De las dos instituciones faltantes, CLAEH y CUDIM, no se pudo obtener una respuesta de las autoridades por lo que serán relevadas en una segunda fase. nc: no corresponde. Fuente: Base de datos del relevamiento de capacidades de I+i, CEI.

## 2.4 Tasas de respuesta

En el presente informe se consideran unidades “relevadas” aquellas que completaron el formulario o que suministraron sus datos pero indicaron que no contaban con capacidades de I+i de aplicación industrial. De esta manera se las distingue de las unidades “identificadas”, aquellas que se invitó a participar.

A tres años de comenzado el relevamiento se cuenta con información completa de 269 unidades de investigación distribuidas en 8 instituciones y 24 dependencias.

A nivel de unidades de investigación la tasa de respuesta fue de 59% (sobre un total de 455 unidades identificadas inicialmente en estas instituciones<sup>5</sup>). Es necesario aclarar que en la mayoría de los casos no se contaba con una lista completa y actualizada de las unidades de cada institución por tanto el porcentaje de cobertura es un estimado del real.

Para tener un punto de comparación, que nos permita evaluar el avance logrado hasta el momento, en el relevamiento de equipamiento realizado en 2012 (Baptista et al, 2012) se logró una tasa de cobertura similar (60%).

## 3 RESULTADOS

A continuación, se presenta la información obtenida a partir de los datos relevados. En la lectura de los mismos debe tenerse en cuenta que el número de unidades no comprende todas las unidades existentes y por tanto aún brindan una visión parcial de la oferta de capacidades del país. Sin embargo, entendemos que es un aporte importante para conocer y entender la oferta disponible para atender problemas y oportunidades de la industria en Uruguay.

Los datos se encuentran organizados en dos partes. En la primera parte se presenta un perfil de las unidades relevadas considerando su institución de pertenencia, características de los responsables, sectores industriales atendidos y vinculación con la industria. En la segunda parte se presentan las capacidades de investigación e innovación relevadas, considerando su identificación, características generales y analizando su demanda desde el sector industrial.

---

<sup>5</sup> No se cuenta con un listado de unidades identificadas en la Universidad Tecnológica (UTEC). La misma, por ser de formación reciente, no formó parte del relevamiento de equipamiento científico-tecnológico.

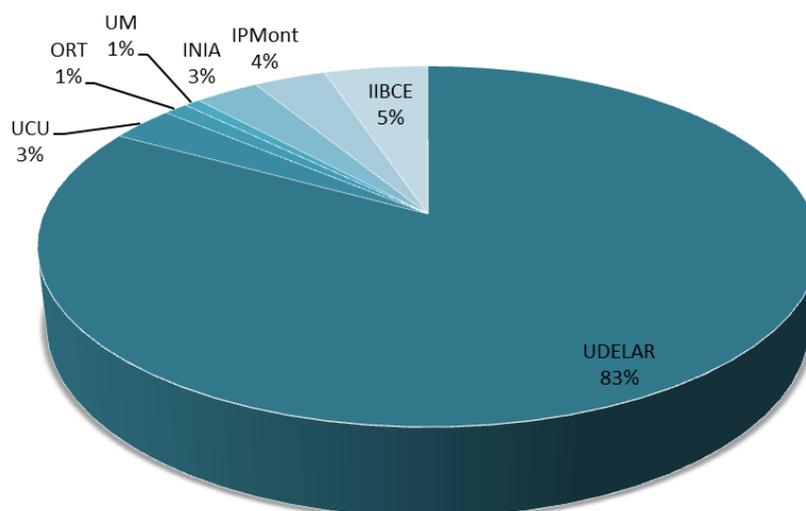
### 3.1 Unidades de investigación con capacidades de I+i de aplicación industrial

#### *Unidades de investigación por institución principal*

De las 269 unidades relevadas, 249 (92%) cuentan con capacidades aplicables a la industria. Este alto porcentaje puede deberse, en parte, al foco del relevamiento y a que las unidades que no cuentan con capacidades de I+i de aplicación industrial tienden a no completar el formulario.

Las unidades de investigación con capacidades de I+i de aplicación industrial pertenecen, en su amplia mayoría (83%), a la UDELAR. El 17% restante se encuentra distribuido entre siete instituciones, con aportes similares. Este resultado refleja la proporción de la muestra ya que 89% de las unidades identificadas pertenecen a la UDELAR.

**Figura 2. Unidades con capacidades de I+i de aplicación industrial por institución principal\***



\* No se incluye UTEC, que al cierre del relevamiento cuenta con una unidad relevada.

Fuente: Base de datos del relevamiento de capacidades de I+i, CEI.

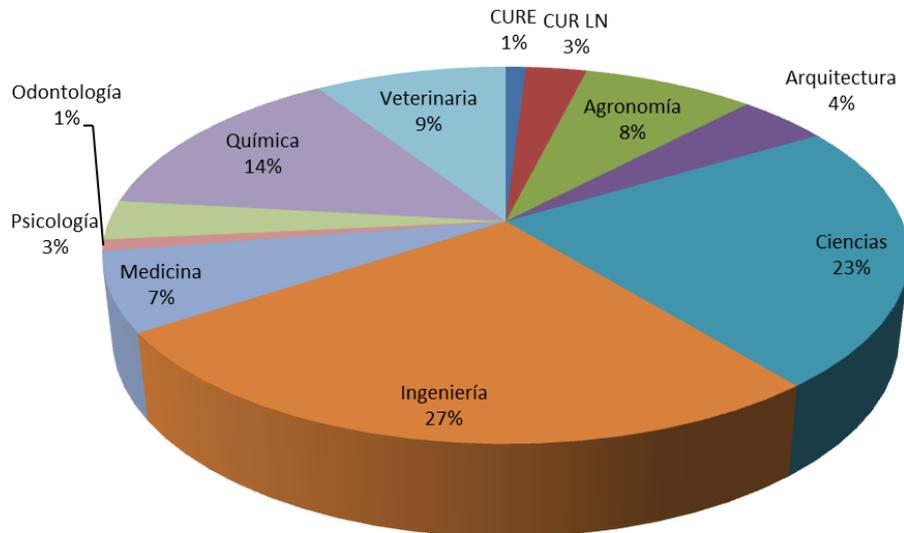
Dentro de la UDELAR 64% de las unidades se encuentran concentradas en tres facultades, Facultad de Ciencias, Facultad de Ingeniería y Facultad de Química. El 36% restante se distribuye entre diez servicios universitarios. Aproximadamente 5% de las unidades se encuentran en el interior del país.

#### *Perfil de los responsables de las unidades*

Durante el curso del relevamiento se realizaron modificaciones sobre el formulario, incluyendo dentro de la información requerida la máxima titulación alcanzada por el responsable de la unidad. Para aquellas unidades que no fueron consultadas al respecto, se recuperó la información a partir del CV-UY del responsable. De esta manera se logró contar con este dato para 199 unidades.

Más del 70% de los responsables de unidades alcanzaron un nivel de doctorado y sólo un 9% cuenta únicamente con título de grado (Fig. 4). También se observa una alta proporción de hombres como responsables de unidades.

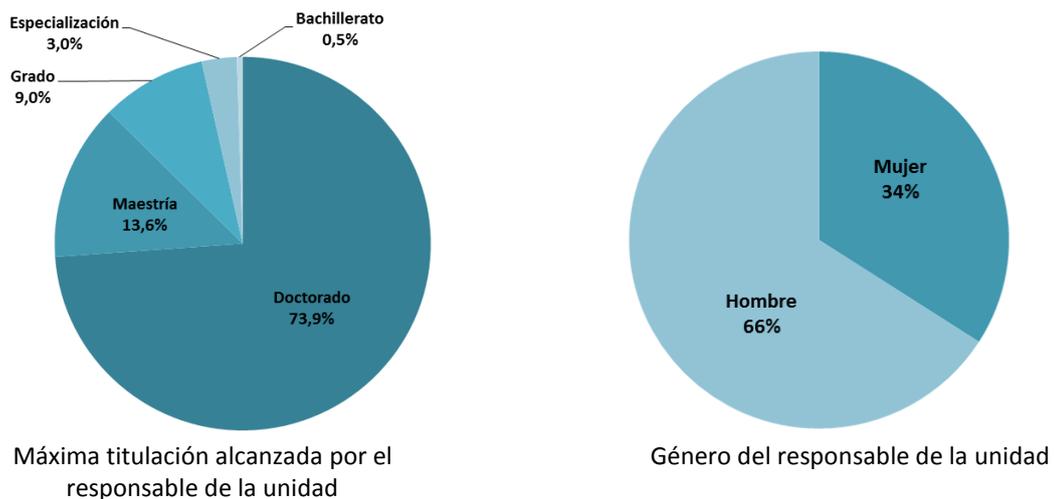
**Figura 3. Unidades con capacidades de I+i de aplicación industrial dentro de la UDELAR\***



\* No se incluyen servicios con una sola unidad relevada (CUT, Escuela Universitaria de Música, Ciencias Sociales, Enfermería).

Fuente: Base de datos del relevamiento de capacidades de I+i, CEI.

**Figura 4. Perfil de los responsables de unidades de investigación**



Fuente: Base de datos del relevamiento de capacidades de I+i, CEI.

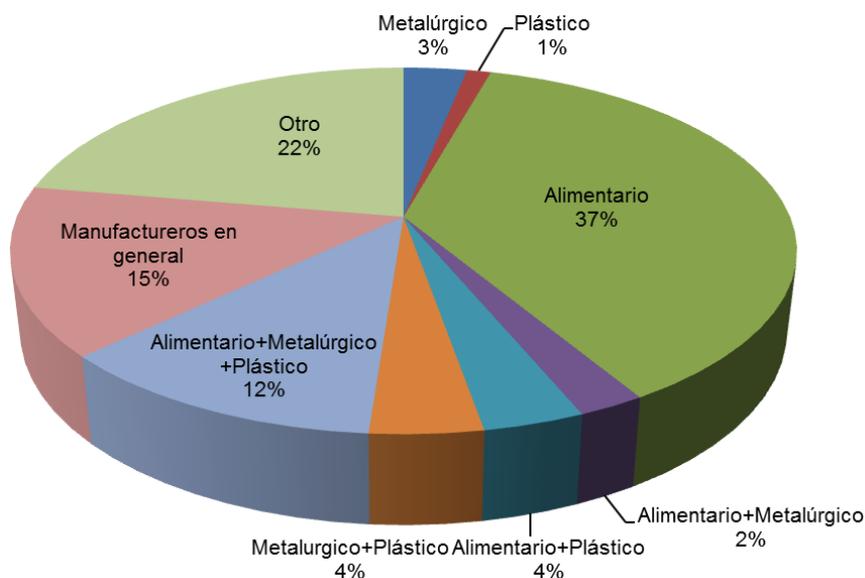
### Unidades de investigación por sector industrial

En el relevamiento se consultó sobre los sectores industriales de aplicación de las capacidades ofrecidas, considerando el sector manufacturero en general y los sectores inicialmente atendidos por el CEI (Metalúrgico, Plástico y Alimentario).

El 41% de las unidades indicaron un único sector, mientras que el 37% indicó al menos dos (Fig. 5). Sólo 57 unidades (22%) no indicaron ninguno de estos sectores y eligieron la opción Otro. En general se observa una baja especialización de las unidades por sector. Es importante destacar que el sector alimentario no solo cuenta con un mayor número de unidades oferentes, también cuenta con un mayor número de unidades especializadas. De las 103 unidades que indicaron un único sector, 93 unidades (90%) indicaron el sector alimentario.

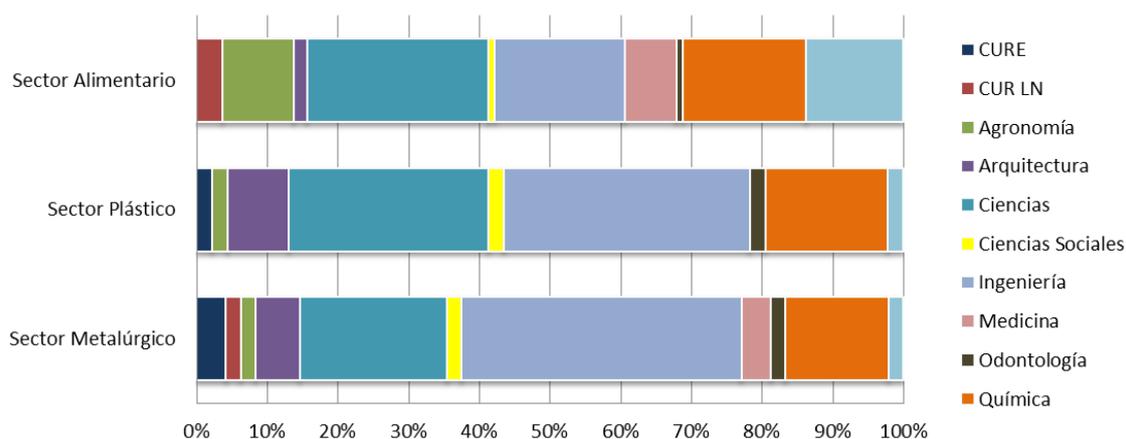
Tampoco se observa una marcada especialización a nivel de instituciones. Dentro de la UDELAR el sector metalúrgico es mayoritariamente (40%) atendido por unidades de Facultad de Ingeniería, mientras que el aporte dentro del sector alimentario es más heterogéneo, con preponderancia de Facultad de Ciencias (26%). La baja especialización observada en general, a nivel de unidades y de instituciones, se debe al carácter transversal de las capacidades ofertadas.

**Figura 5. Porcentaje de unidades con capacidades que aplican a los sectores consultados**



Fuente: Base de datos del relevamiento de capacidades de I+i, CEI.

**Figura 6. Aporte de los distintos servicios de la UDELAR por sector industrial\***



\* Porcentaje de aporte al total de unidades que atienden a un sector industrial para los distintos servicios de la UDELAR.

Fuente: Base de datos del relevamiento de capacidades de I+i, CEI.

### *Vinculación con la industria*

La vinculación entre empresas y academia en Uruguay ha seguido caminos formales e informales (Hein *et al*, 1996; Reig *et al*, 2015). Dentro de los mecanismos informales se encuentran las consultas realizadas a investigadores por empresarios o profesionales presentes en las empresas, fundamentalmente a través de contactos personales. En Uruguay, este tipo de contactos informales es una fuente importante de vinculación, la cual puede derivar posteriormente a caminos más formales.

Dentro de los mecanismos formales utilizados en Uruguay, se encuentran los proyectos y la venta de servicios. Ambos pueden darse a través de la firma de convenios marco entre la empresa y la institución, o mediante contratos específicos o puntuales, entre la empresa y la unidad de investigación.

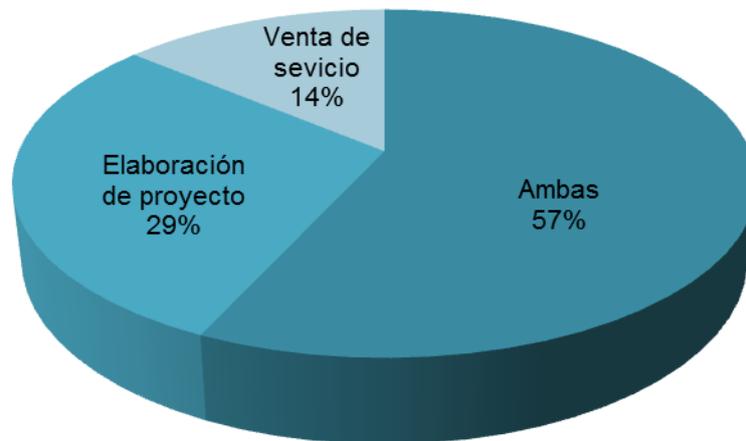
A los fines del presente relevamiento se consideran las siguientes definiciones de modalidad de vinculación.

- *Proyecto*: implica la elaboración de un plan de trabajo conjunto y puede incluir actividades de investigación, experimentación y/o sistematización de información.
- *Venta de servicios*: implica actividades puntuales, acotadas en el tiempo. Por ejemplo, la realización de un ensayo.

### *Modalidad de vinculación ofertada*

Para cada una de las capacidades ofertadas por las unidades se les solicitó que indicaran la modalidad de vinculación preferida: elaboración de proyecto, venta de servicio o ambos. De un total de 554 capacidades casi un 60% es ofertado por ambas modalidades (Fig. 7). Entre las dos modalidades, la elaboración de un proyecto es preferida sobre la venta de servicios.

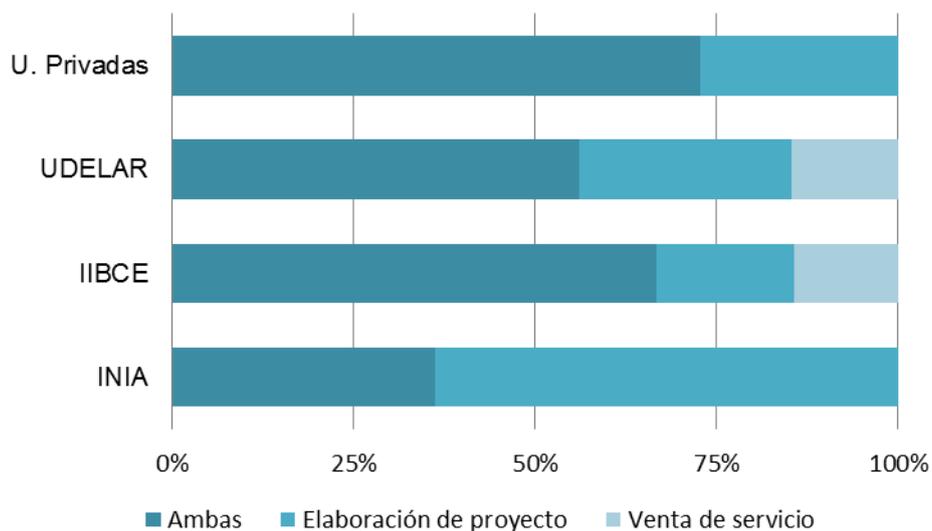
**Figura 7. Modalidad de vinculación preferida para el total de las capacidades ofertadas**



Fuente: Base de datos del relevamiento de capacidades de I+i, CEI.

Existen diferencias entre las distintas instituciones con relación a la modalidad preferida (Fig. 8). El INIA es la única institución que muestra una clara preferencia por la opción elaboración de proyecto (64%), no ofertándose capacidades como venta de servicio únicamente. Mientras que las tres universidades privadas, analizadas en forma global, ofertan más del 70% de sus capacidades en ambas modalidades, y al igual que INIA no ofertan capacidades únicamente como venta de servicio.

**Figura 8. Modalidad de vinculación preferida por institución principal\***

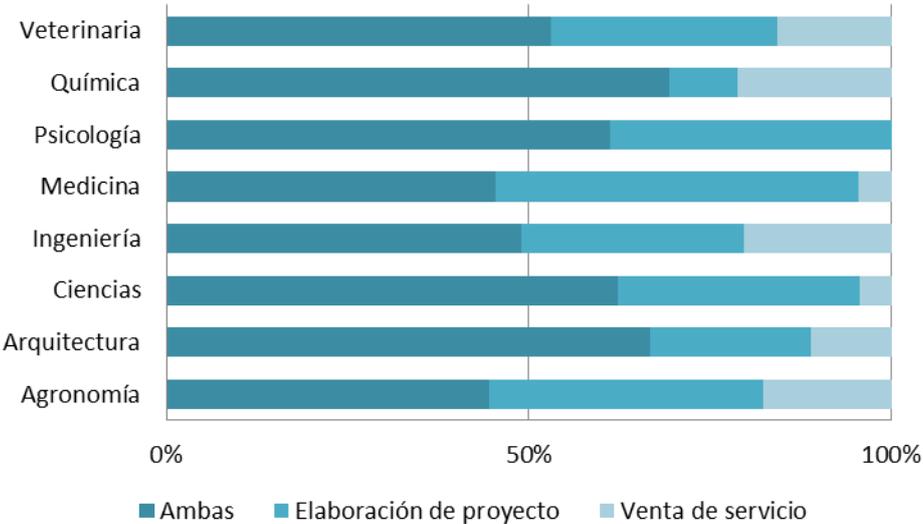


\*Se grafica la distribución de las capacidades ofrecidas por cada institución dentro de las tres categorías (Servicio, Proyecto, Ambas). Se incluyen instituciones que cuentan con al menos 10 unidades.

Fuente: Base de datos del relevamiento de capacidades de I+i, CEI.

También se observan diferencias cuando se analiza la modalidad de vinculación por facultad dentro de la UDELAR (Fig. 9). Siguiendo la tendencia observada en la institución principal, la mayoría de las facultades ofrecen sus capacidades sin indicar modalidad preferente (categoría Ambas). Sólo tres facultades (Ingeniería, Medicina, Agronomía) tienen más del 50% de sus capacidades ofertadas con una modalidad preferente (elaboración de proyecto o venta de servicio); en todos estos casos la modalidad preferida es proyecto. Si se consideran únicamente las capacidades que indican una modalidad preferente, claramente la modalidad proyecto es mayoritaria, con la excepción de la Facultad de Química que prefiere la modalidad venta de servicio.

**Figura 9. Modalidad de vinculación preferida por facultad dentro de la UDELAR.**



Fuente: Base de datos del relevamiento de capacidades de I+i, CEI.

*Modalidad de vinculación previa*

Para conocer la vinculación previa con la industria se tomó en cuenta un período de 5 años, anterior a la encuesta, y se consideraron cuatro modalidades de vinculación: Proyecto con empresa estatal, Proyecto con empresa privada, Venta de servicios, Otro. Es necesario aclarar que en el formulario no se contaba con la opción, No vinculación previa, y como se comenta más adelante muchos investigadores usaron la opción Otro cuando querían indicar que no hubo vinculación previa.

Resulta destacable la alta vinculación observada en la muestra ya que un 82% de las unidades identificadas han tenido interacción con la industria, bajo algunas de estas tres modalidades, en los últimos 5 años. A nivel general no se observa preferencia por ninguna de las tres modalidades; 52% ha tenido proyectos conjuntos con empresas privadas, 48% ha tenido proyectos conjuntos con empresas públicas, y 50% ha realizado venta de servicios.

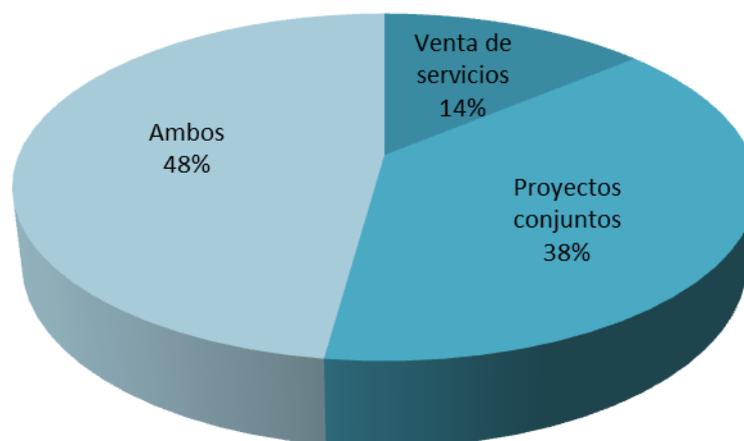
En el formulario la opción Otro no se encontraba definida y por tanto, posteriormente, se solicitó a las 47 unidades que habían indicado únicamente esta opción que aportaran más información. A partir de las respuestas obtenidas de 40 unidades se observa que la mayoría corresponde a la inexistencia de interacción previa con empresas dentro de un marco

formal. Sin embargo, se observó una gama de modalidades con distinto grado de formalidad, así como interacción con instituciones no industriales. Si se consideran otro tipo de interacciones, como asesoramientos informales o pasantías de estudiantes, el porcentaje de vinculación con el sector industrial es cercano al 90% dentro del período considerado para las unidades relevadas.

Dentro de las unidades que se vincularon casi la mitad utilizaron más de una modalidad de interacción y por tanto implica que se han tenido múltiples instancias de vinculación. Si no se considera el tipo de empresa, pública o privada, la modalidad proyecto es claramente más utilizada, sólo el 14% ha utilizado únicamente venta de servicios (Fig. 10).

Cuando se compara la proporción de unidades vinculadas mediante venta de servicios o proyectos conjuntos, entre las facultades de la UDELAR, se observan diferencias importantes (Fig. 11). Estas diferencias mantienen, fundamentalmente, el mismo patrón observado en la modalidad de vinculación preferida (Fig. 9). Una excepción es Facultad de Agronomía que tiene como modalidad de vinculación preferida proyecto conjunto, pero se ha vinculado mayoritariamente mediante venta de servicios.

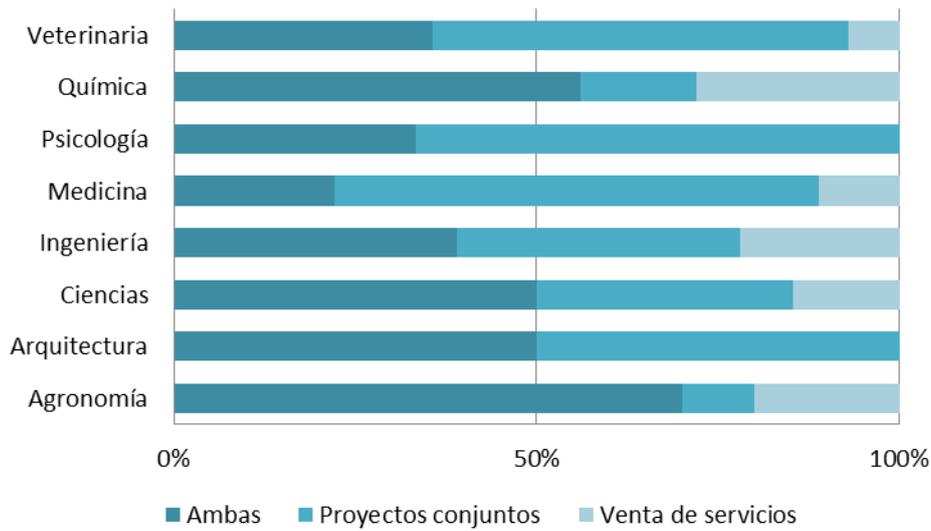
**Figura 10. Modalidades de vinculación empleadas por las unidades de investigación**



Fuente: Base de datos del relevamiento de capacidades de I+i, CEI.

Un dato interesante es el nivel de vinculación dentro de los distintos servicios de la UDELAR. Si comparamos el porcentaje de no vinculación (Tabla 2), claramente Facultad de Química y Facultad de Ingeniería son las que más se han vinculado con el sector industrial. En el otro extremo encontramos Facultad de Medicina y Facultad de Arquitectura.

**Figura 11. Modalidades de vinculación empleadas por las unidades de investigación dentro de los servicios de la UDELAR**



Fuente: Base de datos del relevamiento de capacidades de I+i, CEI.

**Tabla 2. Unidades sin vinculación previa (últimos 5 años) dentro de la UDELAR**

Facultad	Porcentaje de unidades sin vinculación previa <sup>a</sup>
Química	4
Ingeniería	7
Psicología	14
Agronomía	17
Veterinaria	26
Ciencias	28
Medicina	36
Arquitectura	56

<sup>a</sup>Valor calculado tomando como base el número de unidades con capacidades de I+i de aplicación industrial identificadas en el presente relevamiento para cada servicio. Fuente: Base de datos del relevamiento de capacidades de I+i, CEI.

## 3.2 Capacidades de I+i de aplicación industrial

### Procesamiento: identificación de capacidades de I+i

A las unidades de investigación se les consultó sobre sus capacidades de aplicación industrial pidiendo que las enumeraran e indicaran cuáles problemas u oportunidades de la industria

estas podían atender. Del relevamiento surgieron aproximadamente 540 capacidades. Durante la etapa de registro y revisión de la información se observaron varios casos en que las capacidades indicadas no habían sido correctamente identificadas por el investigador, ya sea por no ser una capacidad o por corresponder a más de una. Por esta razón los resultados que se muestran a continuación corresponden a las 739 capacidades identificadas luego del procesamiento de los datos.

Posteriormente al registro de las capacidades se realizó una clasificación de las mismas utilizando tres campos técnicos, *Clase*, *Campo de acción* y *Sector industrial* (Tabla 3). El campo Clase incluye “Estudios o investigación” y “Servicios”. Se busca así diferenciar aquellas capacidades que requieren actividades de investigación de aquellas que refieren al uso de técnicas conocidas o asesoramientos dentro de la información disponible en la temática (estado del arte). Esta clasificación no refiere a la modalidad de vinculación, sino al tipo de actividades implicadas.

Las categorías de *Campo de acción* refieren a áreas de interés empresarial y las capacidades son clasificadas de acuerdo al área a la que aplican. Aunque en su mayoría las capacidades aplican a una única área hay casos en que aplican a más de una o a todas. Lo mismo ocurre para los sectores industriales.

Por último, en el análisis de las capacidades realizado posterior al relevamiento se incluyeron más sectores industriales para considerar los sectores Químico y Maderero, incluidos dentro del ámbito del CEI a principios de 2016.

### **Características generales de las capacidades de I+i**

De las 739 capacidades identificadas 44% corresponden a la *Clase* Estudios o investigación y 56% a la clase Servicios. Esta proporción se mantiene dentro de las facultades de la UDELAR, aunque aquellas facultades con menor vinculación previa, Facultad de Medicina y Facultad de Arquitectura, tienen un menor porcentaje de capacidades dentro de la clase Servicios (28% y 45%, respectivamente).

A diferencia del campo *Clase*, los campos técnicos *Campo de acción* y *Sectores industriales* no tienen categorías excluyentes, por tanto, una capacidad puede aplicar a una, varias o todas las categorías. Para determinar el aporte de una capacidad a una categoría (por ejemplo, “Mercados” o “Sector Plástico”) se utilizó un valor ponderado por la cantidad total de categorías a que aplica esa capacidad. Por tanto, una capacidad que aplica únicamente a un sector tendría un aporte de 1 unidad al mismo, mientras que una capacidad que aporta a dos sectores aportaría 0.5 unidades a cada uno. De esta manera se considera que el aporte al *Campo* o *Sector* es mayor a medida que aumenta la especificidad.<sup>6</sup>

---

<sup>6</sup> Los supuestos que sustentan esta propuesta son los siguientes. Las capacidades que aplican a un único Campo o Sector es más probable que se hayan aplicado previamente en los mismos, siendo este un posible camino de especialización. Por otro lado, aquellas capacidades aplicables a varios Campos o Sectores pueden considerarse menos disponibles, dado que potencialmente pueden tener más usuarios. La validación de estos supuestos requerirá información más precisa del uso de estas capacidades por la industria.

**Tabla 3. Campos técnicos empleados en la clasificación de las capacidades**

<b>Campo técnico</b>	<b>Categorías</b>	<b>Definición</b>
Clase	Estudio o investigación	Generación y análisis de información con el fin de encontrar nuevas soluciones.
	Servicio	Actividades técnicas que usan conocimiento existente dentro del estado del arte.
Campo de acción	Tecnología y producción	Técnicas, métodos y actividades aplicables en los procesos productivos, generalmente con el fin de incrementar la productividad y el nivel tecnológico de la empresa.
	Desarrollo de productos y procesos	Tareas de diseño, investigación y/o prototipado que apuntan a la creación de nuevos productos o procesos.
	Gestión y planificación	Fortalecimiento de la gestión o planificación empresarial en cualquier área de la empresa, incluyendo gestión de la producción y planificación estratégica u operativa.
	Logística	Planificación y gestión del flujo de recursos dentro de la cadena cliente-proveedor con el fin de satisfacer los requisitos del cliente.
	Calidad, certificaciones y regulaciones	Acciones relacionadas con las normas de calidad y gestión de calidad y su certificación, y con las regulaciones externas a la empresa.
	Energía, residuos y medio ambiente	Actividades relativas a la gestión y optimización de estos recursos o ámbito.
	Mercados	Actividades relativas al fortalecimiento o ampliación del mercado interno y/o externo de la empresa.
	Recursos humanos	Acciones orientadas a la capacitación o contratación de recursos humanos y a la mejora del ambiente laboral.
	Inversiones e infraestructura	Acciones relacionadas con los bienes de capital (maquinaria, equipamiento e instalaciones), incluyendo su compra o mejora y la elaboración y evaluación de proyectos de inversión.
	Seguridad y salud ocupacional	Acciones relacionadas con la protección, seguridad, salud y bienestar de las personas involucradas en el trabajo.
	Vinculación con otros agentes	Actividades de vinculación o colaboración de la empresa con otros agentes.
Sector industrial <sup>a</sup>	Sector Alimentario	C10   C11   C12
	Sector Plástico	C22
	Sector Metalúrgico	C24   C25   C28   C29   C30   C33
	Sector Químico	C20   C21
	Sector Maderero	C16   C31
	Otros sectores	C13   C14   C15   C17   C18   C19   C23   C26   C27   A   B   D35   D36   D37   J   K   M   P   Q   R   C32   F

<sup>a</sup> Los códigos corresponden a la clasificación industrial internacional uniforme de todas las actividades económicas (CIIU revisión 4). Fuente: Base de datos del relevamiento de capacidades de I+i, CEI.

Algunos ejemplos de capacidades de I+i identificadas y su clasificación se muestran en la tabla 4.

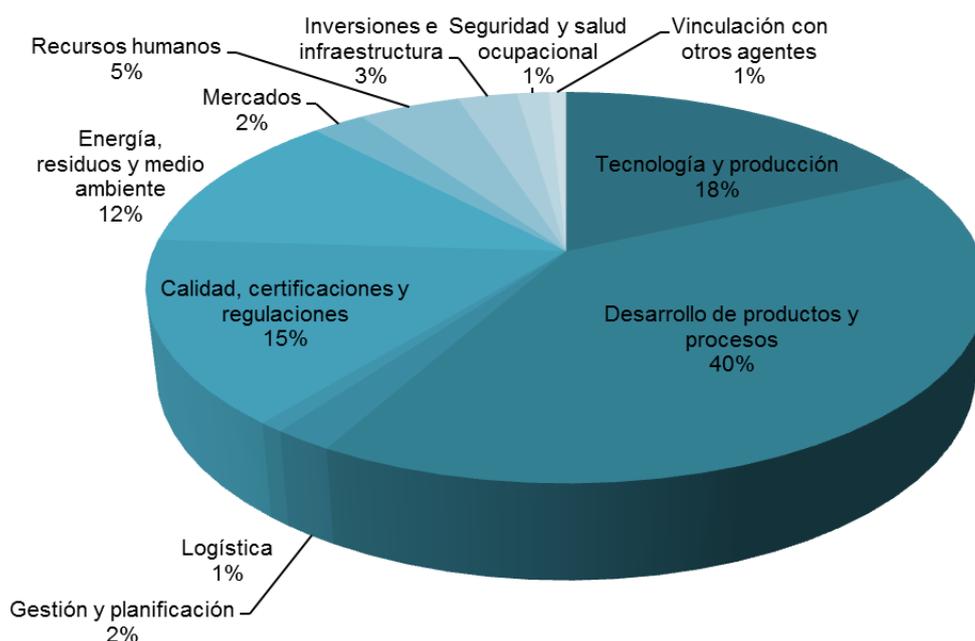
**Tabla 4. Ejemplos de capacidades de I+i identificadas**

Descripción	Clase	Campo de acción	Sector Industrial
Desarrollo (síntesis y producción) de nuevos materiales inorgánicos para usos muy diversos. Por ejemplo, desarrollo de mechas para fumígenos, diseño de materiales para tratamiento de maderas, etc.	Estudio o investigación	Desarrollo de productos y procesos	Químico
Estudio de propiedades físicas de materiales grasos en alimentos mediante calorimetría diferencial. Permite seleccionar materiales grasos para la elaboración de alimentos. Por ejemplo, confeccionar coberturas de chocolate para helados, alfajores, galletitas, etc.	Estudio o investigación	Tecnología y producción; Desarrollo de productos y procesos	Alimentario
Diagnóstico energético y elaboración de propuesta de mejora de la eficiencia energética, por ejemplo, a partir de mediciones de consumos por equipo asociadas a niveles de producción.	Servicio	Tecnología y producción; Energía, residuos y medio ambiente	Todos los sectores
Ensayo de microestructura de materiales por metalografía óptica. Determinación de las propiedades esperables de un material, que son consecuencia del estado microestructural del mismo. Puede aplicarse en el análisis de falla de componentes o materiales.	Servicio	Tecnología y producción; Calidad, certificaciones y regulaciones	Maderero Plástico Metalúrgico Otros

Fuente: Base de datos del relevamiento de capacidades de I+i, CEI.

Cuando se considera el *Campo de acción* de las capacidades relevadas la mayoría corresponde a “Desarrollo de productos y procesos” con 40%, seguida por “Tecnología y producción” con 19%, “Calidad, certificaciones y regulaciones” con 15%, y “Energía, residuos y medioambiente” con 12% (Fig. 11). Los otros campos aportan como máximo 5% cada uno y todos juntos corresponden al 17% del total. Los campos “Logística”, “Seguridad y salud ocupacional” y “Vinculación con otros agentes” son los que cuentan con un menor número de capacidades.

**Figura 11. Campos de acción a los que aplican las capacidades de I+i identificadas.**



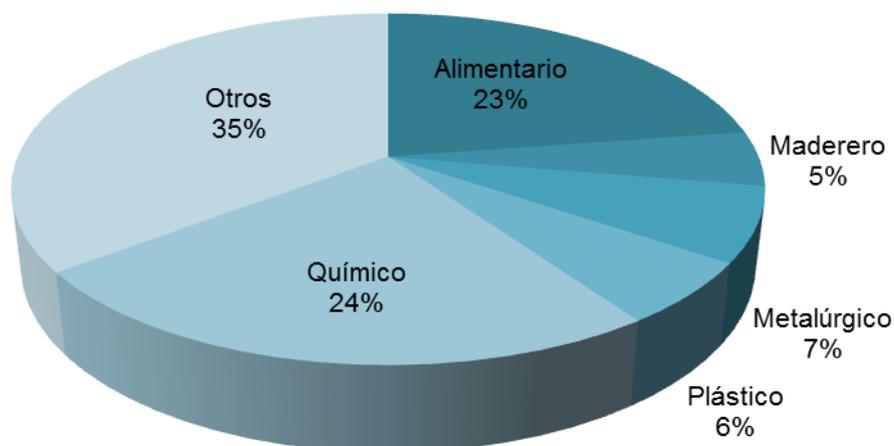
Fuente: Base de datos del relevamiento de capacidades de I+i, CEI.

Respecto a los sectores industriales, más de la mitad (65%) de las capacidades atienden a los cinco sectores atendidos actualmente por el CEI. Cuando se analizan estos cinco sectores nuevamente se observa una presencia importante del Sector Alimentario (23%), similar a lo observado en el análisis de las unidades. Sin embargo, ahora aparece como sector mayoritario el Sector Químico (24%). Los sectores Plástico, Metalúrgico y Maderero son los que cuentan con menos capacidades ofertadas.<sup>7</sup>

El Sector Químico no es solamente el sector que cuenta con un mayor número de capacidades ofertadas, también es el que cuenta con un mayor número de capacidades específicas (aquellas que lo atienden en forma exclusiva) (Tabla 5). En el otro extremo se encuentra el Sector Plástico que presenta la menor especificidad.

<sup>7</sup> Para ponerlo en el contexto económico se indica el aporte de estos sectores al PBI. Estos valores intentan ser orientativos ya que existen diferencias con el presente estudio en el cálculo del aporte por sector, por ejemplo el aporte de los sectores Químico y Plástico se muestra en forma conjunta. Estructura del Valor Bruto de la producción industrial en 2014: Alimentos, bebidas y tabaco, 54%; Químicos y Plástico, 15%; Madera, Papel e imprenta, 12%; Productos metálicos, maquinaria y equipo, 8%. Fuente: "Informe económico y comercial, Uruguay" Oficina Económica y Comercial de España, Montevideo, 2016. Ver [aquí](#).

**Figura 12. Sectores industriales atendidos por las capacidades de I+i identificadas.**



Fuente: Base de datos del relevamiento de capacidades de I+i, CEI.

**Tabla 5. Especificidad de las capacidades de I+i: Sector industrial**

Sector industrial	Especificidad (%)*
Alimentario	18.8
Maderero	1.6
Metalúrgico	5.7
Plástico	0.5
Químico	27

\*La especificidad se calculó como el porcentaje de capacidades de I+i exclusivas (que sólo atienden un sector) del total de capacidades de I+i que atienden dicho sector.

Fuente: Base de datos del relevamiento de capacidades de I+i, CEI.

### **Análisis de la oferta de capacidades de I+i desde la perspectiva de la industria**

A continuación, se analiza la oferta de capacidades de I+i por sector industrial considerando la demanda potencial de dichos sectores. De esta manera se busca conocer cómo se ajusta la oferta de capacidades con la demanda de las mismas desde la industria. En última instancia se quiere identificar sectores de oportunidad, sectores demandantes que cuentan con una oferta de capacidades de I+i que los atiende, y sectores huérfanos, sectores demandantes que no cuentan con una oferta de capacidades de I+i que los atiende.

La metodología de análisis propuesta consiste en:

1-Clasificar la oferta de capacidades de I+i en tres categorías (Oferta alta, Oferta media, Oferta baja) a partir del número de capacidades de I+i ofertadas por sector y de su especificidad mediante la construcción de un indicador de intensidad de oferta de capacidades de I+i ( $I_{IOcii}$ ).

2-Clasificar los sectores industriales (Alimentario, Maderero, Metalúrgico, Plástico, Químico) en tres categorías (Demanda alta, Demanda media, Demanda baja) mediante la construcción de un indicador de intensidad de demanda de capacidades de I+i ( $I_{IDcii}$ ).

3-Identificar sectores de oportunidad y sectores huérfanos. Por sector de oportunidad se entiende un sector clasificado como Demanda alta que cuenta con una Oferta alta. Por sector huérfano se entiende un sector clasificado como Demanda alta que cuenta con una Oferta baja.

El  $I_{IOcii}$  se construye a partir del número de capacidades por sector y de su especificidad, capacidades de I+i específicas. Se define el rango para las categorías tomando como límite superior el valor más alto de  $I_{IOcii}$ , en este caso para el Sector Químico, y se adjudica un tercio del rango a cada categoría (Tabla 6).

**Tabla 6. Categorías de oferta de capacidades de I+i por sector**

Sector industrial	$I_{IOcii}$ <sup>a</sup>	Categoría <sup>b</sup>
Alimentario	1,857	Oferta alta
Maderero	0,477	Oferta media
Metalúrgico	1,079	Oferta media
Plástico	0	Oferta baja
Químico	2,013	Oferta alta

a.  $\log_{10}(n^{º}cii \times \text{especificidad})$ . b. A partir del valor de  $I_{IOcii}$  se define: Oferta baja (0-0.664), Oferta media (0.665-1.328), Oferta alta (1.329-2.013).

Fuente: Base de datos del relevamiento de capacidades de I+i, CEI.

De acuerdo con la clasificación propuesta, los sectores Químico y Alimentario se encuentran en la categoría Oferta alta y el Sector Plástico se encuentra en la categoría Oferta baja. Los sectores maderero y metalúrgico se encuentran en la categoría intermedia.

Para el análisis de la demanda de capacidades de I+i se toma como punto de partida el número de empresas por sector, asumiendo que un mayor número de empresas implica una mayor demanda potencial. Sin embargo, se considera necesario incluir las características de las empresas que se relacionen con su nivel de demanda, fundamentalmente su propensión a innovar y su capacidad de vincularse con la academia.

La propensión a innovar de cada sector industrial se relaciona directamente con el número de empresas innovativas, aquellas que realizan alguna actividad tendiente a la innovación. Sin embargo, hay que considerar que la demanda de innovación no necesariamente implica demanda de capacidades de I+i. Por ejemplo, es esperable que aquellas empresas que

realizan actividades de innovación (AI) que implican generación de conocimientos (I+D, Transferencia de tecnologías, Consultorías) sean más demandantes de capacidades de I+i que aquellas que realizan únicamente compra de bienes de capital.

Por otro lado, el uso de capacidades de la academia requiere de un aporte mayor de recursos humanos de parte de la empresa (dado por la naturaleza de las actividades de vinculación) y puede requerir también recursos más calificados (por ejemplo, profesionales).

Se propone entonces, construir un indicador de intensidad de demanda de capacidades de I+i ( $I_{Dcii}$ ) a partir del número de empresas innovativas y utilizando como ponderadores los siguientes índices (Tabla 7):

-Índice de actividades de generación de conocimiento ( $I_{Gen.conc.}$ ). Indica la proporción de AI que corresponden a actividades de generación de conocimiento dentro del total de AI realizadas por el sector.

-Índice de recursos humanos en AI ( $I_{RRHAI}$ ). Indica la proporción de personal ocupado en AI respecto al total del personal ocupado por el sector.

-Índice de profesionales en AI ( $I_{Prof.AI}$ ). Indica la proporción de profesionales ocupados en AI respecto al total de profesionales ocupados por el sector.

-Índice de profesionales en actividades de I+D ( $I_{Prof.I+D}$ ). Indica la proporción de profesionales ocupados en I+D respecto al total de profesionales ocupados por el sector.

**Tabla 7. Índices<sup>a</sup> y datos utilizados para estimar  $I_{Dcii}$**

Sector industrial	Nº de empresas innovativas	$I_{Gen.conc.}$	$I_{RRHAI}$	$I_{Prof.AI}$	$I_{Prof.I+D}$
Alimentario	294	1.23	0.36	1.00	0.86
Maderero	72	0.25	0.36	0.44	0.57
Metalúrgico	201	nd	nd	nd	nd
Plástico	65	0.55	1.82	0.89	0.71
Químico	108	1.97	1.45	1.67	1.86

a. Para la construcción de los índices se utilizaron los datos de las encuestas de actividades de innovación (EAI 2010-2012, INE-ANII). Todos los valores fueron escalados. nd, no disponible ya que el sector metalúrgico definido por ANII está compuesto por subsectores distintos a los considerados en el presente relevamiento.

Para el cálculo de  $I_{Dcii}$  se pondera el número de empresas innovativas del sector utilizando los cuatro índices mencionados y para la construcción de las categorías se procede de forma análoga a lo realizado para la variable oferta de capacidades de I+i (Tabla 8).

En la tabla 9 se comparan las categorías de oferta y demanda de capacidades. De acuerdo a los criterios definidos inicialmente, se identifican dos sectores como sector de oportunidad, el sector Alimentario y el sector Químico. Ambos sectores se caracterizan por realizar una proporción mayor de actividades de generación de conocimiento y por contar con un mayor número de profesionales en actividades de innovación y actividades de I+D, lo que los hace potencialmente más demandantes de capacidades de I+i. Por otro lado, son los que cuentan con una mayor oferta de capacidades de I+i.

**Tabla 8. Estimación de demanda de capacidades de I+i por sector industrial**

Sector industrial	$I_{Dcii}^a$	Categoría <sup>b</sup>
Alimentario	2,049	Demanda alta
Maderero	0,209	Demanda baja
Plástico	1,614	Demanda media
Químico	2,981	Demanda alta

a.  $\log_{10}(n^{\circ} \text{ empresas innovativas} \times I_{\text{Gen.conc.}} \times I_{\text{RRHHAI}} \times I_{\text{Prof.AI}} \times I_{\text{Prof.I+D}})$  b. A partir del valor de  $I_{Dcii}$  se define: Demanda baja (0-0.984), Demanda media (0.985-1.967), Demanda alta (1.968-2.981)

Fuente: Base de datos del relevamiento de capacidades de I+i, CEI.

**Tabla 9. Comparativa de categorías de oferta-demanda de capacidades de I+i**

Sector industrial	Oferta de capacidades de I+i	Demanda de capacidades de I+i
Alimentario	Oferta alta	Demanda alta
Maderero	Oferta media	Demanda baja
Metalúrgico	Oferta media	nd
Plástico	Oferta baja	Demanda media
Químico	Oferta alta	Demanda alta

Fuente: Base de datos del relevamiento de capacidades de I+i, CEI.

Aunque de acuerdo a estos criterios no se identifica ningún sector huérfano, sí puede observarse que el Sector Plástico es un sector poco atendido desde la academia. La categorización de este sector (Demanda media) se debe fundamentalmente a la baja proporción de actividades de generación de conocimiento que realiza ( $I_{\text{Gen.conc.}}$ ), siendo que favorece la compra de bienes de capital. Sin embargo, esto podría ser consecuencia de la baja oferta de capacidades para este sector, no sólo desde la academia. Cuando se consideran los recursos humanos disponibles para actividades de vinculación, el Sector Plástico se encuentra en una situación similar al Sector Químico, por lo que estaría en condiciones de aumentar su demanda potencial de capacidades I+i.

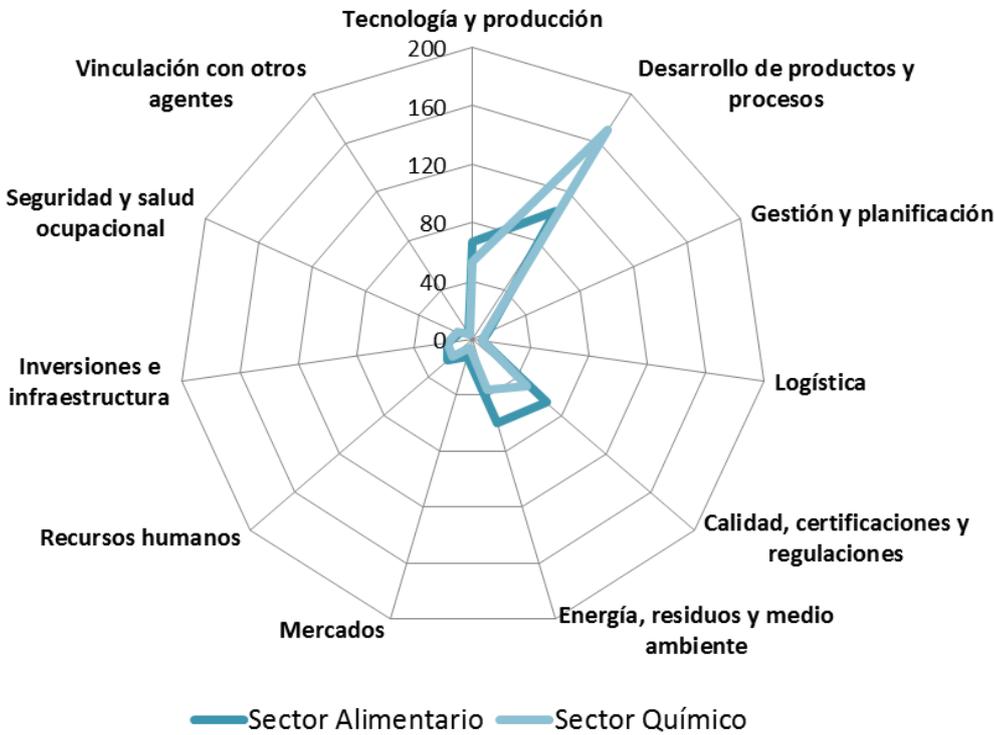
En lo referente a las capacidades de I+i disponibles para los sectores de oportunidad, las mismas cubren todos los campos de acción definidos, destacándose el campo “Desarrollo de productos y procesos”, y contando ambos sectores con un número similar de capacidades de I+i que los atienden (383 capacidades de I+i para Alimentario, 381 capacidades de I+i para Químico).

En general se observa que el sector Alimentario cuenta con una distribución más balanceada de sus capacidades de I+i que el sector Químico (Fig. 13), destacándose no sólo en “Desarrollo de productos y procesos” sino también en “Tecnología y producción”, “Calidad, certificaciones y regulaciones”, y “Energía, residuos y medioambiente”. Si se

consideran únicamente las capacidades específicas, en el sector Alimentario destacan las capacidades de I+i en “Calidad, certificaciones y regulaciones”, contando además con capacidades de I+i específicas en otros seis campos de acción (Figura 14).

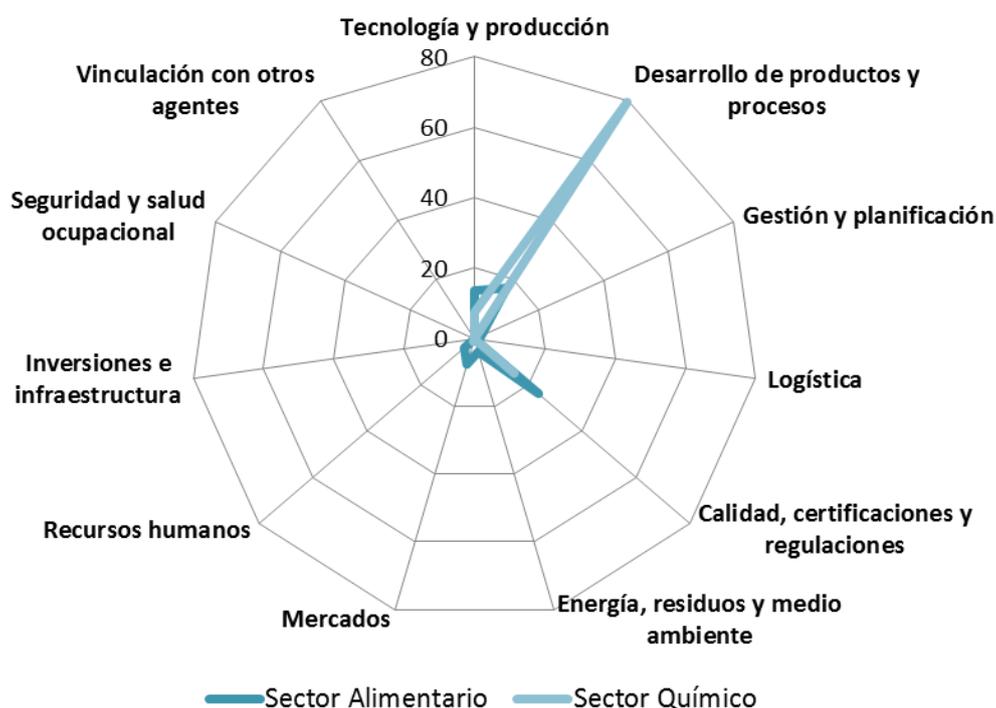
Por otro lado, las capacidades de I+i ofertadas para el sector Químico se concentran en “Desarrollo de productos y procesos”, siendo estas más del triple de las capacidades de I+i que aplican a “Tecnología y producción” o “Calidad, certificaciones y regulaciones”. Dentro de las capacidades de I+i específicas para este sector, “Desarrollo de productos y procesos” corresponde al 77% de las capacidades de I+i ofertadas, encontrándose capacidades de I+i específicas únicamente en otros tres campos (Fig. 14).

**Figura 13. Capacidades totales ofertadas para los sectores Alimentario y Químico\***



\* Se grafica el número de capacidades de I+i que aplica a cada uno de los once campos de acción definidos.  
 Fuente: Base de datos del relevamiento de capacidades de I+i, CEI.

**Figura 14. Capacidades específicas\* ofertadas para los sectores Alimentario y Químico\*\***



\*Capacidades de I+i específicas son aquellas que aplican únicamente a un sector industrial.  
 \*\*Se grafica el número de capacidades de I+i que aplica a cada uno de los once campos de acción definidos.  
 Fuente: Base de datos del relevamiento de capacidades de I+i, CEI.

## 4 CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos en la primera fase del relevamiento de capacidades de I+i de aplicación industrial muestran la existencia de diversas capacidades en la academia que pueden atender demandas de la industria. Estas capacidades, ofrecidas por 249 unidades de investigación, se concentran en la Universidad de la República y a nivel territorial en Montevideo. Si bien esta concentración puede relacionarse, en parte, a limitaciones del alcance del relevamiento, claramente reflejan una realidad del país.

Uno de los resultados llamativos del relevamiento es el alto porcentaje de unidades de investigación que se han vinculado recientemente con la industria (82%). Este valor contrasta con lo observado en las encuestas de actividades de innovación (EAI) realizadas a empresas. En las distintas versiones de las EAI el nivel de vinculación de las empresas con la academia, medido como porcentaje de empresas vinculadas, es marginal: aproximadamente 5% de las empresas innovativas industriales y 3% de las empresas innovativas de servicios declararon vincularse con universidades o centros tecnológicos en el período 2010-2012. ¿Por qué la realidad observada (nivel de vinculación) cambia tanto cuando cambiamos la posición de observación (desde la academia o desde las empresas)?

Para contestar esta pregunta es necesario conocer el número de empresas que se han vinculado con la academia. A partir de los datos de la EAI, en el período 2010-2012

aproximadamente 100 empresas se vincularon con la academia (ver Anexo II). A partir de los datos del relevamiento de capacidades no es posible conocer el número de empresas con las cuales se vincularon las unidades de investigación. Sin embargo, teniendo en cuenta algunos supuestos, podemos estimar un número cercano a 190<sup>8</sup> (ver Anexo II). El valor estimado, con las salvedades correspondientes, es del mismo orden al calculado a partir de la EAI. Por tanto, la discrepancia entre las realidades observadas es resultado de la importante diferencia de escala entre oferta (unidades de investigación) y demanda (empresas). Esto plantea otras interrogantes que sería necesario abordar en el futuro: ¿Cuántas empresas podrían llegar a vincularse con el número de unidades actualmente disponibles? ¿Puede aumentarse la intensidad de vinculación desde el lado de la oferta? Contestar estas preguntas va a requerir una información más pormenorizada sobre la vinculación actual de las unidades de investigación con empresas (número de empresas vinculadas, número de instancias de vinculación, recursos destinados a actividades de vinculación, etc.), además de otros elementos de análisis.

Por otro lado, aunque el relevamiento muestra la existencia de vinculación previa de las unidades con la industria, esta no parece haber tenido un efecto sobre la especialización sectorial de las capacidades ofertadas. Es esperable que aquellas unidades que mantienen un contacto sistemático con algún sector industrial tiendan, naturalmente, a desarrollar capacidades especializadas en el mismo. Sólo un 26% de las capacidades de I+i ofertadas aplican a un único sector industrial, lo que sugiere que en su mayoría las unidades se han vinculado con sectores diversos. Este dato puede tener más de una lectura. La baja especialización implica que en muchos sectores no existen referentes claros desde la academia, lo que puede dificultar la generación de instancias de vinculación. Pero, también implica que las capacidades pueden atender a un número más amplio (más diverso) de empresas, lo cual es deseable cuando existen tantas empresas que aún no se han vinculado.

De acuerdo a lo encontrado en las encuestas de innovación, la vinculación actual de la industria con la academia, universidades y centros tecnológicos es prácticamente inexistente, lo que dificulta contar con un valor real de demanda de capacidades de I+i para la construcción de un modelo cuantitativo de la relación oferta-demanda. En el presente informe se optó por construir un indicador de intensidad de demanda (potencial) para clasificar a los sectores industriales. De esta manera se identificaron dos sectores de oportunidad, sector Alimentario y sector Químico, y un sector potencialmente huérfano, sector Plástico. Consideramos que la clasificación obtenida brinda información orientativa para la construcción de agendas sectoriales de uso y desarrollo de capacidades de la academia.

Por último, los resultados obtenidos muestran claramente la existencia de capacidades académicas de aplicación industrial actualmente sub-utilizadas. Prueba de que estas capacidades se encuentran sub-utilizadas es que las mismas pueden atender problemas generales, comunes a diversos sectores, y por tanto son aplicables a más empresas que las que actualmente las utilizan. Pero, otro resultado importante del presente estudio, es que muestra un sistema de investigación que puede verse fácilmente saturado con pequeños aumentos en la demanda de las empresas debido a la importante diferencia de escala entre

---

<sup>8</sup> En el presente estudio se consultó a las unidades por su vinculación en un período de 5 años, mientras que en las EAI el período considerado es 3 años.

ambas partes. Este es un aspecto en que será necesario trabajar a la hora de instrumentar políticas que busquen estimular la vinculación de la industria con la academia.

## 5 RESUMEN EN NÚMEROS

- Se relevaron 249 unidades de investigación con capacidades de I+i de aplicación industrial.
- El 83% de estas unidades se encuentran en la UDELAR y el 64% se concentra en tres facultades, Facultad de Ingeniería, Facultad de Química y Facultad de Ciencias.
- Un 5% de estas unidades se encuentran en el interior del país.
- Un 74% de los responsables de estas unidades alcanzaron un nivel de Doctorado y 66% son hombres.
- Un 37% de estas unidades atienden únicamente al Sector Alimentario.
- El 82% de las unidades se han vinculado con industria al menos una vez en los últimos 5 años, y 50% lo ha hecho en más de una ocasión.
- Las facultades de Ingeniería y Química de la UDELAR son las que más se han vinculado, mientras que las facultades de Medicina y Arquitectura de la UDELAR son las que menos lo han hecho.
- Se identificaron 739 capacidades de I+i de aplicación industrial.
- El 44% de las capacidades de I+i corresponde a la clase Estudios o investigación y el 56% a la clase Servicios.
- El 40% de las capacidades de I+i aplica al área “Desarrollo de productos y procesos” y un 18% a “Tecnología y producción”.
- Un 24% de las capacidades de I+i atienden al Sector Químico y un 23% al Sector Alimentario.
- Un 74% de las capacidades de I+i son transversales a todos los sectores industriales.

## 6 BIBLIOGRAFÍA

ANII, 2015, [Encuesta de actividades de innovación en la industria manufacturera y servicios seleccionados \(2010-2012\) – Principales resultados](#), Colección Indicadores y Estudios Núm. 9, Montevideo.

Baptista B. (coord.), Bulsón N., Schenck M., Segantini M., 2012, *Relevamiento nacional de equipamiento científico-tecnológico*, [Informe final de proyecto](#), ANII/CSIC-UDELAR/BID.

CSIC, 2008, *Investigación universitaria-Sectores productivos. Fichas para vincular*, Datos compilados por la Unidad Académica (Bortagaray I., Cohanoff C., Gras N.)

Hein, P., Mujica, A. y Peluffo, A., 1996, *Universidad-Sector Productivo. Análisis de una relación compleja*, CIESU, Trilce, Montevideo.

Reig, N., Snoeck, M. 2015, [Extensionismo industrial e innovación-El rol del centro de extensionismo industrial en Uruguay](#), Serie CEI Nº1.

## 7 ANEXOS

### Anexo I - Formulario para recolección de datos

Institución (nivel 1)	(ej. Universidad de la República)	Institución (nivel 2)	(Ej. Facultad de ....)		
Unidad relevada					
Nombre del referente		e-mail de contacto		e-mail institucional	
Cargo que ocupa en la Unidad relevada		Titulación máxima		Tel. de contacto	
Describa las <b>capacidades</b> que la Unidad puede poner al servicio de la producción industrial*	Tipos de <b>problema u oportunidad</b> que esas capacidades permiten resolver o aprovechar (pueden ser ejemplos que permitan entender mejor el uso de las capacidades previamente descritas)		Modalidad de vinculación con el usuario** 1: Proyecto 2: Venta de servicio		
<b>Sectores industriales</b> de aplicación de las capacidades (marque con una cruz las opciones que corresponden)					
Metalurgia	Plástico		Alimentos	Otros sectores (especifique cuáles)	Sectores manufactureros en general
En los últimos (5) años, ¿la Unidad se ha vinculado con el sector industrial en alguna/s de las siguientes modalidades?					
Proyectos conjuntos con empresas privadas	Proyectos conjuntos con empresas estatales		Ventas de servicios		Otro tipo de actividad con el sector industrial (empresa pública o privada, gobierno, asociación empresarial, etc.)
Indique hasta 10 <b>palabras clave</b> que a su juicio puedan colaborar a que, desde el sector productivo, se entiendan los problemas que la Unidad podría abordar.					

\*Utilice tantas filas como tipos de capacidades. \*\*Se refiere a la/s modalidad/es que implicaría una eventual vinculación con un agente del sector productivo para utilizar las capacidades previamente descritas.

## **Anexo II – Número estimado de empresas vinculadas con la academia**

Para calcular el número de empresas que se han vinculado con la academia partimos de la información suministrada en las encuestas de actividades de innovación (EAI, 2010-2012, ANII). En el período 2010-2012, aproximadamente 5% de las empresas innovativas industriales y 3% de las empresas innovativas de servicios se vincularon con universidades o centros tecnológicos. La cantidad de empresas innovativas es de 1027 en el sector industrial (26% de 3949 empresas consideradas por ANII) y 1727 en el sector servicios (22% de 7849 empresas consideradas por ANII). Si ahora tomamos el 5% y el 3%, respectivamente, tenemos el número de empresas que se vincularon: 51 empresas industriales y 52 empresas de servicios, con un total de 103 empresas.

A partir de la información relevada en el formulario no es posible saber el número de empresas privadas con las que las unidades se vincularon. Sin embargo, nos parece de interés tener algún estimado para comparar con el valor que surge de las EAI. Para esto tomamos los siguientes supuestos:

- Cada instancia de vinculación (proyecto o venta de servicio) implica una empresa diferente y única (entendemos que este supuesto tiende a sobreestimar el número de empresas ya que una empresa puede vincularse con varias unidades o con la misma bajo más de una modalidad).
- Dado que en general las unidades cuentan con pocos recursos para actividades de vinculación y que la realización de proyectos tiene uno a dos años de extensión, consideramos que como máximo cada unidad realizó un proyecto y una venta de servicios en el período analizado.
- La venta de servicios sigue la misma tendencia observada en proyectos conjuntos y se reparte mitad y mitad entre empresas públicas y privadas.

A partir de estos supuestos, y utilizando los porcentajes antes calculados (52% proyectos conjuntos con empresas privadas, 50% venta de servicios), se obtiene que 129 empresas se habrían vinculado mediante proyectos y 59 empresas mediante venta de servicios, dando un total de 188 empresas.

Los valores obtenidos no muestran diferencias importantes y se encuentran dentro del mismo orden de magnitud.

## Anexo III - Listado de unidades relevadas

### Universidad de la República (UdelaR)

Dependencia	Unidad
Facultad de Agronomía	Departamento de Producción Vegetal
	Departamento de Producción Vegetal-Centro Regional Sur
	Laboratorio de Entomología-Estación Experimental "Dr. M. A. Cassinoni" Paysandú
	Unidad de Sistemas de Producción-Departamento de Producción Vegetal
	Laboratorio de Andrología
	Centro Regional Sur
	Departamento de Ciencias Sociales
	Viticultura
	Ecofisiología de Cultivos
	Departamento de Suelos y Aguas-Grupo Disciplinario Suelos
	Grupo Disciplinario de Fertilidad de Suelos
	Unidad de Entomología-Departamento de Protección Vegetal
	Grupo Disciplinario Fitopatología
	Grupo Disciplinario Geología
	Estación Experimental "Dr. M. A. Cassinoni" Paysandú (EEMAC)
	Departamento Forestal
Grupo Disciplinario Botánica y Recursos Fitogenéticos	
Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo	Escuela Universitaria Centro de Diseño
	Desarrollo y Aplicación de nuevos materiales y componentes para la construcción
	Desarrollo y Aplicación de nuevos materiales y componentes para la construcción
	Departamento de Informática Aplicada al Diseño (DepInfo)
	Programa de Diseño y Comunicación-Instituto de Diseño
	Instituto de la Construcción Área de Patología
	Servicio de Medios Audiovisuales
	Áreas Urbanas y Gestión de Riesgo-Instituto de Teoría de la Arquitectura y Urbanismo
	Sistema Urbano metropolitano-Instituto de Teoría de la Arquitectura y Urbanismo
	Laboratorio de Fabricación Digital, DepInfo
Facultad de Ciencias	Grupo Genética Microorganismos-Sección Genética Evolutiva
	Laboratorio de Química Teórica y Computacional-Instituto de Química Biológica
	Centro de Investigaciones Nucleares (CIN)
	Sección Zoología de Invertebrados
	Laboratorio de Ecotoxicología y Química Ambiental-Instituto de Ecología y Ciencias Ambientales

Grupo Biodiversidad y Ecología de la Conservación
Unidad de Ciencias del Mar (UNDECIMAR)
Departamento de Ciencias de la Atmosfera-Instituto de Física
Mecánica Estadística y Física No Lineal-Departamento de Física Teórica
Centro de Matemática
Unidad de Ciencia y Desarrollo
Laboratorio de Interacciones Moleculares
Sección Recursos Hídricos Subterráneos
Sección Entomología
Laboratorio de Técnicas de Análisis del Territorio-Departamento de Geografía
Área de Radiofarmacia-Centro de Investigaciones Nucleares
Unidad de Enseñanza
Departamento Bioquímica y Biotecnología-Centro de Investigaciones Nucleares
Sección Etología
Laboratorio de Acústica Ultrasonora
Laboratorio de Biomateriales
Laboratorio de Biología de Sistemas
Laboratorio de Físicoquímica Biológica
Laboratorio de Biología Molecular Vegetal
Laboratorio de Enzimología
Sección Paleontología
Sección Bioquímica y Biología Molecular
Laboratorio de Recursos Naturales-IECA
Oceanografía y Ecología Marina (OEM)
Unidad de Educación Permanente
Laboratorio GEMA (Genética Evolutiva en Modelos Animales)-Sección Genética Evolutiva
Unidad de Biología Parasitaria-Departamento de Biología Celular y Molecular
Grupo de Sistemas Complejos y Física Estadística del Instituto de Física
Unidad de Extensión
Departamento Evolución de Cuencas-Instituto Ciencias Geológicas
Laboratorio de Desarrollo Sustentable y Gestión Ambiental del Territorio
Unidad de Microscopía Electrónica
Laboratorio de Microbiología de Suelos
Laboratorio de organización y evolución del genoma
Limnología-IECA
Laboratorio de Enzimas Hidrolíticas
Laboratorio de Sistemática e Historia Natural de Vertebrados

	Grupo de Química Medicinal
	Laboratorio de Recursos Naturales
Facultad de Ciencias Sociales	Departamento de Sociología
Centro Universitario Regional Litoral Norte	Departamento de Biotecnología
	Departamento de Ciencias Sociales
	Departamento del Agua
	Departamento de Turismo, Historia y Comunicación
	PDU Laboratorio de Vectores y Enfermedades Transmitidas
	PDU Producción y Reproducción de Rumiantes
	Laboratorio de Energía Solar
	Laboratorio de moléculas bioactivas
Centro Universitario Regional del Este	PDU Geología y Recursos Minerales
Centro Universitario de Tacuarembó	Espacio de Biología Vegetal
	Unidad Entomología, Departamento Protección vegetal, Instituto superior de Estudios forestales
Facultad de Enfermería	Unidad de Investigación
Facultad de Ingeniería	Departamento Geomatemática
	Departamento Construcción
	Departamento Estructura
	Laboratorio de Control de Calidad de Fundaciones (LCCF)-Departamento de Ingeniería Geotécnica
	Laboratorio de Control de Calidad de Pavimentos (LCCP)-Departamento de Ingeniería Geotécnica
	Laboratorio de Geotécnica de Pavimentos (LGP)-Departamento de Ingeniería Geotécnica
	Grupo Geología del Territorio (GT)-Departamento de Ingeniería Geotécnica
	Departamento de Transporte
	Espectroscopia Laser
	Física del Estado Sólido
	Biotecnología de procesos para el ambiente (BIOPROA)
	Departamento de Bioingeniería
	Departamento de Operaciones Unitarias
	Grupo de Ingeniería de Sistemas Químicos y de Procesos
	Ingeniería de Alimentos
	Procesos Electroquímicos (Núcleo Interdisciplinario con Laboratorio de Electroquímica Fundamental de FCIEN)
Ingeniería de Procesos Forestales	
Grupo de Hidrología Superficial	

Mecánica de Fluidos Computacional
Espacio de Formación Integral en Ingeniería Mecánica
Departamento de Potencia
Sección Tecnología Naval
Sección Proyecto
Departamento de Diseño Mecánico
Departamento de Procesamiento de Señales
Grupo de Óptica Aplicada-Instituto de Física
Grupo Clima-IMFIA
Instituto de Mecánica de los Fluidos e Ingeniería Ambiental
Departamento de Telecomunicaciones
Departamento de Aglomerantes, Agregados y Hormigones
Grupo MINA-Instituto de Computación
Departamento Ingeniería de Materiales
Grupo de Investigación ARTES ( Análisis de Redes Tráfico y Estadística de Servicios de telecomunicaciones)
Instituto de Computación-Sistemas de Información Semánticos
Grupo de Hidrología Subterránea
Métodos Cuantitativos de Evaluación de Integridad Estructural
Cluster FING
Instituto de Ensayo de Materiales
Canal de Pruebas Navales y Pesqueras
Grupo Procesamiento de Lenguaje Natural
Departamento de Investigación Operativa
Departamento de Electrónica-Instituto de Ingeniería Eléctrica
Proyecto Industrial
Departamento de Sistemas y Control IIE
Grupo Concepción de Sistemas de Información
Departamento de Producción Industrial-IIMPI
Instituto de Física
Grupo Materiales para la Construcción-Instituto de Ensayo de Materiales
Laboratorio de Micología
Unidad de Extensión
Núcleo de Ingeniería Biomédica de las Facultades de Medicina e Ingeniería
Centro de Cálculo, Grupo de Inteligencia Computacional y Computación de Alto Desempeño
Grupo de Sistemas Inalámbricos y Radiofrecuencia, Telecomunicaciones, IIE
Grupo de Trabajo en Máquinas Eléctricas, IIE

	Núcleo de teoría de la información
Facultad de Medicina	Departamento de Biofísica
	Unidad de Reactivos y Biomodelos de Experimentación
	Laboratorio de Radiobiología-Departamento de Biofísica
	Unidad de Microscopía Confocal
	Medicina familiar y comunitaria
	Laboratorio de Bioquímica Oxidativa de Lípidos-Departamento de Bioquímica y CEINBIO
	Departamento de Histología y Embriología
	Departamento de Bioquímica
	Laboratorio de Fisiología Cardiovascular
	Departamento de Genética
Facultad de Odontología	Cátedra de Periodoncia
Facultad de Psicología	Instituto de Psicología, Educación y Desarrollo Humano
	Centro de Investigación en Psicología Clínica
	Instituto de Fundamentos y Métodos en Psicología
	Instituto de Psicología Social
	Instituto de Psicología Clínica
	Centro de Investigación Básica en Psicología (CIBPSI)
	Centro de Investigación en Psicología de la Salud Ocupacional, la Innovación y el Cambio Organizacional
Facultad de Química	Grasas y Aceites
	Cátedra de Ciencia y Tecnología de Alimentos
	Centro de Evaluación de Biodisponibilidad y Bioequivalencia de Medicamentos (CEBIOBE)
	Química Inorgánica
	Centro de Análisis por Difracción de Rayos X (CADifRaX)
	Análisis Clínicos-BIOCLIN
	Laboratorio de Metrología y Control de Procesos
	Radioquímica-DEC
	Área de Toxicología-Departamento Estrella Campos
	Microbiología Clínica-BIOCLIN
	Tecnología Farmacéutica-Instituto Polo Tecnológico de Pando
	Química Fina-Instituto Polo Tecnológico de Pando
	Nanotecnología-Instituto Polo Tecnológico de Pando
	Energías renovables-Instituto Polo Tecnológico de Pando
	Alimentos y nutrición-Instituto Polo Tecnológico de Pando
Unidad Académica de Sistemas Integrados de Gestión	

	Laboratorio de Química Orgánica-Departamento de Química Orgánica
	Cátedra de Fisicoquímica
	Laboratorio de Ecología Química
	Grupo de Desarrollo de Materiales y Estudios Ambientales-Cátedra de Radioquímica
	Química Analítica-Departamento Estrella Campos
	Laboratorio de Biocatálisis y Biotransformaciones (LBB)
	Química Bioanalítica-Instituto Polo Tecnológico de Pando
	Laboratorio de Cristalografía, Química el Estado Sólido y Materiales-DETEMA
	Unidad de Medio Ambiente, Drogas y Doping
	Laboratorio de Biotecnología-Instituto Polo Tecnológico de Pando
	LabQOVe-DQO
	Cátedra de Inmunología
	Laboratorio de Biotecnología de Aromas
	Área Microbiología, Departamento de Biociencias
	Departamento de experimentación y teoría de la materia y sus aplicaciones
Facultad de Veterinaria	Área Bioquímica
	Anatomía
	Área Biofísica
	Instituto de Producción Animal
	Practicantado en Rivera
	Laboratorio de Técnicas nucleares
	Laboratorio de Análisis Clínicos
	Área Apicultura
	Departamento de Fisiología
	Virología-Bacteriología
	Departamento de Reproducción Animal
	Área Acuicultura y Patología de Organismos Acuáticos
	Unidad Evaluación Sensorial-Departamento de Calidad Alimentaria
	Departamento de Ciencia y Tecnología de la Carne
	Área Genética
	Área de Toxicología
	Departamento de Ovinos, Lanas y Caprinos
Departamento de ciencia y tecnología de la leche	

## Universidad Católica del Uruguay (UCU)

Dependencia	Unidad
Facultad de Ciencias Empresariales	Instituto de Relaciones Laborales
Facultad de Ciencias Empresariales	Gestión Humana
Facultad de Ingeniería y Tecnologías	Ingeniería Industrial
Facultad de Ingeniería y Tecnologías	Departamento de Ingeniería Eléctrica
Facultad de Ingeniería y Tecnologías	Departamento de Matemática
Facultad de Ingeniería y Tecnologías	Departamento de Informática y Ciencias de la Computación
Facultad de Ingeniería y Tecnologías	Centro de Innovación e Ingeniería (CII)
Facultad de Ingeniería y Tecnologías	Departamento de Ciencia y Tecnología de Alimentos

## Universidad de Montevideo (UM)

Dependencia	Unidad
Facultad de Ingeniería	Centro de Innovación en Organización Industrial (CINOI)
Facultad de Ingeniería	Centro de Producción más Limpia

## Universidad ORT

Dependencia	Unidad
Facultad de Ingeniería	Departamento de Biotecnología
Facultad de Ingeniería	Centro de Investigación e Innovación en Ingeniería de Software (CI3S)
Facultad de Ingeniería	Grupo de Matemática Aplicada a Telecomunicaciones y Energía (MATE)

## Universidad Tecnológica (UTEC)

Dependencia	Unidad
Polo Tecnológico-Paysandú	Licenciatura en Análisis Alimentario

## Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIA)

Dependencia	Unidad
Estación Experimental Salto Grande	Ecofisiología y Riego
Estación Experimental Salto Grande	Fitopatología
Estación Experimental Salto Grande	Sección Mejoramiento genético hortícola
Estación Experimental Salto Grande	Postcosecha y Calidad de Frutas y Hortalizas
Estación Experimental La Estanzuela	Manejo y Fertilidad de Suelos

Estación Experimental La Estanzuela	Laboratorio de Suelos, Planta y Agua y Laboratorio de Nutrición Animal
Programa de Pasturas y Forrajes	

## Ministerio de Educación y Cultura (MEC)

Dependencia	Unidad
Instituto de Investigaciones Biológicas Clemente Estable	Plataforma de Microscopía de Fuerza Atómica
Instituto de Investigaciones Biológicas Clemente Estable	Laboratorio de Neurociencia Molecular y Farmacología
Instituto de Investigaciones Biológicas Clemente Estable	Servicio de Citometría de Flujo y Clasificación Celular (SECIF)
Instituto de Investigaciones Biológicas Clemente Estable	Grupo Microbiología Molecular-Departamento BIOGEM
Instituto de Investigaciones Biológicas Clemente Estable	Departamento de Microbiología
Instituto de Investigaciones Biológicas Clemente Estable	Departamento de Bioquímica y Genómica Microbianas
Instituto de Investigaciones Biológicas Clemente Estable	Comisión de Plataforma GC-MS
Instituto de Investigaciones Biológicas Clemente Estable	Departamento Neurofarmacología Experimental
Instituto de Investigaciones Biológicas Clemente Estable	Laboratorio de Biología Celular
Instituto de Investigaciones Biológicas Clemente Estable	Proteínas y Ácidos Nucléicos
Instituto de Investigaciones Biológicas Clemente Estable	Departamento de Bioquímica y Genómica Microbiana-Ecología Microbiana
Instituto de Investigaciones Biológicas Clemente Estable	Laboratorio Ecología del Comportamiento

## Instituto Pasteur de Montevideo

Unidad
Bioterio (Unidad de Animales Transgénicos)
Bioquímica y Proteómica
Bioinformática
Biología Celular
Biología Molecular
Control de Calidad y Desarrollo de Biofármacos
Microscopía
Cristalografía
Laboratorio de Proteínas Recombinantes
Bioespinn

## **Anexo IV - Vínculo al listado de capacidades identificadas**

Solicitar la base de datos con las capacidades de investigación e innovación relevadas [aquí](#).