

“CLASIFICACION DE LAS EXPORTACIONES URUGUAYAS POR CONTENIDO TECNOLOGICO”¹

Informe Final

¹ El equipo consultor estuvo integrado, en orden alfabético, por Diego Aboal, Valeria Arza, Paula Cobas, Andres Lopez, Carlos Paolino, Flavia Rovira y Claudia Vazquez.

Contenido

Introducción.....	4
Capítulo 1. Consideraciones metodológicas del uso de las encuestas de innovación.	7
Capítulo 2. Clasificaciones propuestas a partir del análisis de los esfuerzos de innovación	30
2.1. Estimación de esfuerzos directos en I+D.....	31
2.1.1. Sector agropecuario.....	31
2.1.2. Sector manufacturero	32
2.1.3. Sector Servicios.....	34
2.1.4. Intensidad del gasto directo en I+D: una mirada en conjunto para todos los sectores	36
2.2. Estimación de gastos indirectos privados en I+D	40
2.2.1. Metodología y fuentes de información.....	40
2.2.2. Resultado de la estimación de Gastos Indirectos	41
2.3. Estimación del esfuerzo directo de I+D del sector público	46
2.3.1. Metodología de estimación del gasto público en I+D.....	48
2.3.2. Gasto en I+D por institución	51
2.3.3. Intensidad del gasto directo en I+D del sector público y privado.	62
2.3.4. Clasificación propuesta: Intensidad del gasto en I+D directo e indirecto, público y privado	64
Capítulo 3. Clasificaciones propuestas a partir del análisis de las oportunidades tecnológicas sectoriales	70
3.1. Justificación del indicador de oportunidades tecnológicas.....	70
3.2. Metodología para la estimación de oportunidades tecnológicas sectoriales....	71
3.3. Innovación en producto y proceso en el sector agropecuario y en el sector manufacturero.....	72
3.4. Estimación de oportunidades tecnológicas.....	77
Capítulo 4. Clasificación propuesta a partir de los datos de comercio exterior	80
4.1. Metodología QPRODY	80
4.2 Ajustes adicionales al indicador de sofisticación QPrody.....	81
4.3 Resultados.....	83
Capítulo 5. Resumen y Clasificación propuesta.....	87
5.1 Resumen de los indicadores analizados.....	87
5.2 Hacia la construcción de un indicador sintético	89

Referencias y bibliografía consultada..... 153

Introducción

En este trabajo se propone la creación de un indicador resumen a partir de tres dimensiones distintas del contenido tecnológico incorporado a las exportaciones. El primero de los indicadores que se presenta, en el mismo espíritu de las clasificaciones existentes, propone jerarquizar la intensidad de los **esfuerzos de innovación**, tanto para el sector público como privado. Por otro lado, desde un marco conceptual diferente, el segundo indicador propone jerarquizar las **oportunidades tecnológicas** de los distintos sectores, o en otras palabras, estimar la diferente fertilidad sectorial respecto a su potencial para generar innovaciones. El tercer indicador propuesto busca captar la información de la **sofisticación de las exportaciones**: qué países exportan los distintos bienes y a qué precio relativamente coloca Uruguay esas mercaderías. En base a estas tres dimensiones, se elabora un indicador sintético, que será utilizado para clasificar a las exportaciones de bienes.

Para realizar una clasificación de los bienes según su contenido tecnológico es preciso delimitar primero el concepto de tecnología. En sentido amplio, se entiende por tecnología al stock de conocimientos que hace posible la generación de nuevos productos y procesos.² Este conocimiento es de naturaleza variada y se crea y transmite también de diversas maneras. Por un lado, existe un tipo de conocimiento que es posible hacer explícito y difundir mediante manuales, patentes, publicaciones, etc. Por otro lado, existe otro tipo de conocimiento tácito que está implícito en los procedimientos y hábitos del que conoce. A su vez, el conocimiento relevante para generar innovaciones en un sector, puede ser interno a las firmas de ese sector - adquirido mediante esfuerzos explícitos de investigación y desarrollo específicos de la firma, capacitación de personal, incorporado en bienes tangibles e intangibles o mediante la práctica y experiencia cotidiana en las actividades productivas- o bien, puede ser producido por otros actores en otros sectores e instituciones. La transmisión de conocimiento entre actores se puede definir voluntariamente mediante acuerdos de cooperación, adquisición de licencias, asistencia técnica, etc., pero también puede surgir de derrames involuntarios (externalidades de conocimiento). Finalmente, el conocimiento relevante para la innovación puede surgir de una recombinación novedosa de conocimiento existente o puede ser conocimiento de base científica aplicado por primera vez en la producción. Así, aunque el conocimiento es un factor clave para la innovación, el progreso tecnológico y la generación de valor agregado, su naturaleza y su transmisión es heterogénea, lo cual dificulta su medición.

Pese a esta dificultad, existe consenso en que las actividades de alta tecnología (i.e. cuya producción requiere de un amplio y sofisticado stock de conocimiento) tienen mayor potencial para fomentar procesos de desarrollo porque allí el set de posibilidades para el avance tecnológico se renueva más rápidamente, lo cual implica mayor facilidad para obtener resultados exitosos con un mismo esfuerzo innovador. De esta forma, desde la política pública, sería interesante fomentar tales industrias con mayor potencial de desarrollo. El comercio exterior genera oportunidades que pueden aprovecharse en este sentido (i.e. demanda de bienes

²OCDE (2005).

con mayor o menor conocimiento incorporado, impulso a obtener ganancias de competitividad producto de la competencia, etc.) y por lo tanto, es interesante conocer hasta qué punto la demanda de exportaciones está basada en producción local de mayor contenido tecnológico impulsando de esta forma procesos de desarrollo dinámico.

La literatura específica sobre contenido tecnológico de la producción ha encontrado algunos atajos para poder medir cuáles son los sectores con mayor potencial. Uno de ellos es la asociación que existe entre actividades de alta tecnología y utilización de conocimiento de base científica con la necesidad en estos casos de realizar esfuerzos intra-muros de I+D altos y sostenidos para poder aplicar dicho conocimiento (Klevorick, *et al.*, 1995). De esta forma, invirtiendo la ecuación, podríamos identificar a los sectores de alto potencial de desarrollo seleccionando aquellos que hacen mayores esfuerzos en I+D. Esto ha justificado el uso de metodologías de intensidad de la inversión en I+D, como la utilizada por la OCDE para captar contenido tecnológico. Este es uno de los caminos que proponemos seguir. Una forma más directa, siguiendo el razonamiento de Klevorick et al (1995), es intentar medir directamente las oportunidades tecnológicas de los sectores a partir de la estimación de la rentabilidad del gasto en innovación. En otras palabras, esta estrategia implica estimar cuán fértiles son los sectores de una economía para generar innovaciones. En función de esta dimensión se construye el el segundo indicador propuesto.

Finalmente, otra línea de la literatura se ha concentrado en medir indirectamente el contenido tecnológico a partir de la información revelada por los datos del comercio mundial. Aparte de los problemas relacionados a la agregación que tienen las clasificaciones generalmente utilizadas sobre incorporación de tecnología en el comercio, existen otros problemas que se detectaron en la literatura, en particular, que la fragmentación global de la producción debilita el vínculo entre las características técnicas básicas y los procesos de producción: algunos de los mayores exportadores de productos electrónicos de alta tecnología son los países con salarios bajos que sólo ensamblan y prueban los productos finales³. En este marco, los productos que exporta un país reflejan tanto sus dotaciones de factores como sus capacidades tecnológicas. En la literatura sobre comercio este aspecto ha sido abordado mediante dos conceptos. Por un lado, la calidad de la canasta exportadora, que se puede asociar con mayores dotaciones de capital físico y de I+D⁴. La calidad no es una variable que pueda ser observada a partir de las estadísticas del comercio, por lo cual ha sido aproximada por los precios unitarios⁵. La estimación no deja de ser imperfecta debido a que éstos se ven afectados por otros factores

³ El supuesto normal de que los productos utilizan las mismas tecnologías en todos los países ya no se sostiene cuando los procesos se pueden separar (Lall, 2006).

⁴ Faruq (2006) muestra a partir de un estudio sobre las importaciones estadounidenses de 58 países que la exportación de productos diferenciados de alta calidad se asocia con ambos factores (capital e I+D).

⁵ Dentro de esta literatura se encuentran los aportes teóricos de Flam y Helpman (1987), Grossman y Helpman (1991), entre otros, y dentro de los estudios aplicados los trabajos de Fukao et al (2003), Schott (2004), Kaplinsky and Santos Paulino (2006), Hallak (2006) y Hallak y Schott (2008).

aparte de la calidad⁶. La validez de este enfoque depende del supuesto que los precios unitarios y sus variaciones reflejan innovaciones en la producción, más que otros factores como cambios en la demanda, barreras no tecnológicas a la entrada o distorsiones comerciales. Por otro lado, se ha desarrollado el concepto de sofisticación, a partir de los aportes -casi en forma simultánea- de Lall (2006) por un lado y Hausmann et al. (2007) por otro, quienes definen la sofisticación de la canasta exportadora a partir de analizar el nivel de desarrollo o riqueza alcanzado por los países que exportan cada bien.

Este enfoque de sofisticación no está exento de críticas cuando se lo pretende utilizar como indicador de contenido tecnológico, debido a que si bien la tecnología es un factor importante en el índice, hay otros factores que inciden en el ordenamiento (particularmente políticas comerciales)⁷. Otros estudios posteriores han incorporado algunas variantes a estas metodologías de sofisticación. Xu (2007) ajusta dicha medida de sofisticación con indicadores de precios unitarios, para reflejar diferencias en la calidad de los productos exportados. Hausmann e Hidalgo (2009) desarrollan el Método de los Reflejos, como forma alternativa de medir la sofisticación de los productos a partir únicamente de la información de las exportaciones, utilizando los conceptos de ubicuidad (cuántos países exportan un producto con ventaja) y diversificación (qué tan diversificados son las exportaciones de los países que exportan un producto con ventaja). En este trabajo se propone utilizar la metodología del QPrody (Xu, 2007) ya que permite agregar una perspectiva más nacional a estos indicadores internacionales. En base al concepto de sofisticación de la canasta exportadora que surge de la estimación del QPrody, se construye el tercer indicador presentado.

El resto del trabajo se organiza de la siguiente forma. El Capítulo 1 describe los datos utilizados para las estimaciones del indicador de esfuerzo de innovación y el indicador de oportunidades tecnológicas, señalando las principales limitaciones identificadas en la base de datos de las encuestas de innovación y las decisiones metodológicas que fueron tomadas para mitigar dichas limitaciones. El capítulo 2 presenta la metodología del indicador de esfuerzos de innovación en I+D y los resultados obtenidos, en tanto que el capítulo 3 presenta la metodología y resultados del indicador de oportunidades tecnológicas en actividades de innovación. El capítulo 4 presenta la metodología y resultados del indicador de sofisticación de las exportaciones. Finalmente, en el Capítulo 5 se describen los resultados agregados de este trabajo.

⁶ Algunos estudios utilizan fundamentos microeconómicos para corregir algunos de los problemas que contiene el uso de precios unitarios: Khandelwal (2010), Hallak y Schott(2011), y Feenstra y Romalis(2012).

⁷ Lederman y Maloney (2012) resumen alguna de las críticas a esta forma de medir la sofisticación, cuando se intenta utilizarla para la promoción de algunos sectores con potencial de crecimiento. Además de los ruidos introducidos en este indicador a partir de las políticas comerciales, señalan que muchas veces, los productos más sofisticados se encuentran en mercados maduros, en los que no hay lugar para producir competitivamente.

Capítulo 1. Consideraciones metodológicas del uso de las encuestas de innovación.

En este capítulo se resumen las características de la fuente de información utilizada; las encuestas de innovación, y se señalan algunas limitaciones identificadas en las mismas, así como las decisiones metodológicas para disminuir su impacto sobre los indicadores 1 y 2 propuestos: esfuerzo en I+D y oportunidades tecnológicas en actividades de innovación.

Se utilizan las encuestas de actividades de innovación realizadas por el Instituto Nacional de Estadística (INE) y la Agencia Nacional de Investigación e Innovación (ANII). Estas encuestas, que cubren tres sectores de actividad (agropecuario, industrial y servicios), se encuentran clasificadas en base a la Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU) Revisión 4, con una apertura variante entre los dos y cuatro dígitos⁸. El período cubierto por las bases utilizadas es 2007-2009.

En el Anexo A se identifican los sectores de actividad a dos dígitos de la CIIU Rev. 4 para los cuales se dispone de información estadística suficiente para el análisis. Cabe señalar que la información relevada es completa en el caso del sector manufacturero cuando se toma a dos dígitos, y tomada a tres dígitos sólo falta información para muy pocos sectores. Esta encuesta se considera representativa de todas las actividades de la industria manufacturera uruguaya, siendo posible expandir los datos para representar el universo. En el caso del sector agro, la información no es completa a dos dígitos sino que sólo se cuenta con información para algunas de las clases. En servicios, se han hecho encuestas a alguno de los sectores, comprendiendo a los más importantes en términos de generación de conocimiento⁹.

1.1. Sector agropecuario

1.1.1. Encuestas de innovación agropecuaria: características de los datos

Las encuestas agropecuarias relevan información para once sub-sectores (Caña de azúcar, Secano, Arroz, Papa, Uva, Citrus, Fruta, Lechería, Ganadería Total, Apicultura, y Forestal) para el período 2007-2009. Los sectores relevados representan el 90% de la producción agropecuaria y forestal uruguaya del año 2009 (ANII, 2013)¹⁰.

⁸ Para el análisis de esta información y posterior categorización a nivel de bienes según la clasificación NCM (Nomenclatura Común del Mercosur), fue preciso establecer equivalencias entre la clasificación CIIU Rev 4, CIIU Rev 3 y NCM, sobre lo cual se profundiza más adelante.

⁹ Los sectores relevados representan el 52.5% del PIB y el 33% del empleo en de servicios para el año 2009

¹⁰ La muestra original contemplaba 3.616 explotaciones pero de acuerdo a información de ANII, se obtuvo respuesta sólo para 1.960 establecimientos (tasa de respuesta del 54%). Esta tasa de respuesta no fue uniforme entre los sectores relevados (la más baja aparece en agricultura con el 41%, seguida por ganadería con el 50% y la más alta en uva con el 100%).

Al igual que en ANII (2013) se resolvió trabajar con los datos de las encuestas sin expandir, particularmente debido a que en el caso de Ganadería y Papa existen problemas de sobre-representación, siendo estos sectores importantes en el producto agropecuario. En el Anexo B se analiza en detalle los problemas que se introducirían al trabajar con datos expandidos.

Las encuestas fueron diseñadas para capturar las especificidades de cada subsector; por lo que se relevan distintos tipo de gastos de innovación por subsector, incluyéndose una diversidad de actividades tecno-productivas en la sección del cuestionario destinada a captar las actividades de innovación. En comparación con la encuesta manufacturera, se considera una mayor diversidad de actividades. Así, mientras en manufacturas se pregunta por 8 tipos de esfuerzos para la innovación¹¹, para el sector agropecuario se preguntan entre 23 y 61 actividades de innovación dependiendo el subsector, como se puede ver en la Tabla 1.

Tabla 1: Características generales de la información provista en las encuestas de innovación agropecuaria.

Corresponde a CIU Rev. 4	Sub-sector	[1] Observaciones totales	[2] Cantidad de actividades de innovación (AI)	[3] Cantidad total de datos válidos	[4] Cantidad total de valores faltantes (<i>missing_inf</i>)	[5] Cantidad total de valores no relevados (<i>missing_form</i>)	[6] Ratio entre valores faltantes y válidos	[7] Ratio entre valores no relevados y válidos
0111	Caña de azúcar	78	30	41	163	734	4.0	17.9
0111	Secano	349	30	775	1,223	3,137	1.6	4.0
0112	Arroz	87	23	304	270	542	0.9	1.8
0113	Papa	53	28	54	82	407	1.5	7.5
0121	Uva	81	28	129	237	591	1.8	4.6
0123	Citrus	70	27	233	179	365	0.8	1.6
0124	Fruta	200	29	302	434	1,565	1.4	5.2
0141 + 0144	Lechería	170	36	657	468	2,181	0.7	3.3
0141 + 0144	Ganadería Total	657	61	2,984	2,706	10,841	0.9	3.6
0149	Apicultura	159	30	415	464	1,372	1.1	3.3
0210	Forestal	64	29	50	133	392	2.7	7.8

Fuente: Elaboración propia en base a información de la encuesta de Innovación Agropecuaria

Los cuestionarios presentan estas actividades agrupadas en siete categorías (A. Manejo proceso productivo; B. Insumos; C. Utilización Bienes de Capital; D. Gestión; E. I+D; F. TICs; G. Capacitación) en tanto Asistencia técnica aparece informada en un apartado diferente a las actividades de innovación. En este estudio, se ha incluido en el análisis de innovación, ya que se trata de un esfuerzo típicamente conducente a mejoras en la producción. De hecho, en las

¹¹ Estos son: 1 I+D interna; 2 I+D externa, 3 Adquisición de, Bienes de Capital; 4 Adquisición de Hardware y de Software, 5 Transferencias de tecnología y Consultorías, 6 Ingeniería y Diseño Industrial, 7 Diseño Organizacional y Gestión y 8 Capacitación.

encuestas manufactureras este rubro está incluido en las actividades de transferencia de tecnología y consultorías dentro de las actividades de innovación.

La columna 3 muestra el total de datos válidos (no faltantes por ningún concepto y distintos de cero) para todas las actividades de innovación contempladas en cada subsector. Como en los otros casos, no sólo la cantidad de observaciones total en la muestra, sino también la cantidad de actividades de innovación (AI) relevadas incide en el valor que toman las celdas de esta columna.

Existen muchas preguntas para las cuales las empresas encuestadas no han suministrado información, aun cuando fuera solicitada (de aquí en adelante *missing_inf*). El total de observaciones faltantes por este concepto para todas las actividades de innovación se presenta en la columna 4 de la Tabla 1.

Por otro lado, el cuestionario sólo pidió el dato de monto invertido en cada una de estas actividades de innovación a los establecimientos que hubieran iniciado esa actividad en el período de referencia (2007-2009). De esta forma, existen muchos establecimientos que informaron estar realizando la actividad durante el período de relevamiento, pero el dato de monto invertido no fue relevado. La falta de este tipo de información varía para distintas actividades de innovación, siendo mayor en el caso de las actividades que ya están ampliamente difundidas. La columna 5 en la Tabla 1 muestra la cantidad total de datos faltantes por este concepto (suma de *missing_form* para el total de actividades de innovación).

Es probable que el espíritu de la encuesta haya sido considerar innovación sólo a los gastos que se realizaban por primera vez en cada establecimiento. Esto también podría explicar por qué se incluye una diversidad de prácticas tecno-productivas, muchas veces altamente difundidas, como actividades de innovación. Sin embargo, en el presente estudio se considera adecuado incluir todos los gastos en actividades innovativas y no sólo los gastos de quienes incorporan por primera la actividad). En el caso específico de I+D por ejemplo, todo esfuerzo realizado debería ser tomado en cuenta con independencia de si se hace por primera vez o no. De hecho, su efectividad en términos de resultados innovadores suele ser muy dependiente de la persistencia del gasto. Asimismo, la adquisición de insumos tecnológicamente superiores (e.g. semillas mejoradas) puede representar siempre un esfuerzo innovador incluso si el establecimiento ya ha realizado este tipo de esfuerzo en el pasado. Por lo tanto, para algunas actividades informadas se considera adecuado contemplar todos los esfuerzos realizados en el período¹².

En suma, los problemas más relevantes de la información contenida en la encuesta de innovación agropecuaria son: 1) existe una diversidad de prácticas tecno-productivas que fueron consideradas como actividades de innovación; 2) la cantidad de observaciones faltantes por no

12 En el caso de las encuestas agropecuarias, lo únicos montos que se preguntan siempre son los realizados en los rubros G. Capacitación y AT (asistencia técnica).

respuesta (missing_inf) es bastante amplia, en especial cuando se la compara con la cantidad de datos válidos que son los que deberán usarse como fuente de información para las imputaciones (ver columna 6 de la Tabla 1); 3) existen más datos no relevados (missing_form) ya que sólo se preguntó monto invertido a los establecimientos que incorporaron la actividad en el período de referencia.

En las secciones siguientes se mencionan las intervenciones que debieron ser realizadas para minimizar el impacto de los problemas de información al cálculo de los indicadores de interés.

1.1.2. Identificación de valores extremos

1.1.2.1. En actividades de innovación

La falta de una masa crítica de datos válidos en muchas de las AI dificultó el análisis de valores extremos, ya que no siempre fue posible contar con un marco de referencia confiable para caracterizar valores ciertamente distintos como extremos. Por ejemplo, los sub-sectores Caña de Azúcar, Papa y Forestal presentan valor mediano de datos válidos para sus actividades de innovación respectivamente de 1. Esto implica que en 50% de las actividades de innovación había una sola información válida (que desde ya no iba a considerarse extrema) y en el resto contaba con muy pocas observaciones como para que el valor más grande pueda ser considerado un extremo por más distinto que fuera del resto.

Por lo tanto, se identificaron los valores extremos por categoría de gastos de innovación (A. Manejo proceso productivo; B. Insumos; C. Utilización Bienes de Capital; D. Gestión; E. I+D; F. TICs; G. Capacitación y AT. Asistencia Técnica). Los valores extremos deben cumplir dos condiciones:

- a. $I_i^{GAI} > (p75_j^{CAI} + 3 * IQ_j^{CAI})$: donde $p75_j^{CAI}$ es el percentil 75 de la distribución de los gastos en la categoría de actividades de innovación de todas las empresas del sector j (a 2 dígitos del CIIU) y IQ_j^{CAI} es el rango inter-cuartil de la misma distribución
- b. $I_i^{AI} > 0.5 * ventas_i$: la inversión de la firma i en la actividad de innovación es superior al 50% de las ventas totales de dicha firma

Es decir, para ser detectado como valor extremo, el dato tiene que estar ubicado tres intercuartiles sobre el valor correspondiente al tercer cuartil¹³ tomando como datos válidos todas las variables incluidas en cada categoría de gastos, y el valor informado para la actividad (no para toda la categoría) tiene que ser superior al 50% de las ventas de ese establecimiento.

¹³ Al tomar rangos intercuartílicos los valores extremos no inciden sobre el criterio de identificación, como sí lo hace si se utilizan otros criterios como el desvío estándar sobre valores medios.

Este doble criterio permite aumentar la confianza en que los valores detectados corresponden a errores del relevamiento y no a valores más altos que el rango habitual para la categoría.

En la Tabla 2 se resume la información sobre el tratamiento de valores extremos en actividades de innovación y de ventas, para la información relevada en la encuesta de innovación agropecuaria (en el Anexo B se analiza con mayor detalle los casos identificados).

Como se ve en la Tabla, la cantidad de valores extremos identificados, suele ser inferior al 5% de las observaciones, con la excepción de los subsectores de Lechería y Citrus donde es del 11%¹⁴.

En suma, el método seleccionado para el control de valores extremos pareciera no haber intervenido en la información original más que lo necesario para detectar errores de relevamiento. En todos los casos, los valores extremos así detectados fueron convertidos en información faltante (*missing_inf*) a los que luego se le imputó un nuevo valor.

1.1.2.2. En ventas

En el caso de ventas, el criterio para identificar valores extremos también se basó en dos condiciones. Se identificó una variable que fuera representativa de la escala del sector contra la cual se contrasta la variable de ventas. Idealmente se buscó utilizar datos de valores físicos de producción, pero los mismos no siempre se encuentran disponibles en las encuestas o tienen valores faltantes.

- a. $ventas_i > p75_j^v + 5 * IQ_j^v$: Las ventas de la empresa *i* están a más de 5 IQ del percentil 75 de la distribución de la variable ventas en el sector *j*.
- b. $\frac{ventas_i}{variable_escala_i} > (p75_j^{\frac{ventas}{variable_escala}} + 5 * IQ_j^{\frac{ventas}{variable_escala}})$: El cociente ventas sobre una variable de escala de la firma *i* está a más de 5 IQ de la distribución del cociente ventas/variable de escala en el sector *j*

Con estos criterios se detectaron 16 casos extremos en ventas en cinco sectores (Caña, Leche, Ganadería, Frutales y Uva).

¹⁴ En el anexo metodológico se analizan los casos particulares de valores extremos

Tabla 2: Cantidad e incidencia de los valores extremos detectados en Actividades de Innovación y en Ventas

		[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]	[10]
		En Actividades de Innovación					En ventas				
CIU Rev. 4	Sub-sector	Obs. totales	Total de valores extremos	Proporción de valores extremos	Actividades de innovación (AI) (valor original)	Actividades de innovación descontando valores extremos	Reducción por control de outliers	Total de valores extremos	Ventas totales (valores originales)	Ventas totales descontando valores extremos	Reducción por control de outliers
0111	Caña azúcar	78	1	1%	347,869	147,869	-57%	1	8,334,734	7,734,734	-7%
0111	Secano	349	14	4%	32,741,493	25,785,523	-21%	0	208,578,753	208,578,753	0%
0112	Arroz	87	1	1%	8,232,308	7,732,308	-6%	0	92,095,796	92,095,796	0%
0113	Papa	53	1	2%	587,081	564,521	-4%	0	3,182,081	3,182,081	0%
0121	Uva	81	4	5%	1,033,514	488,014	-53%	1	3,715,007	3,471,299	-7%
0123	Cítrus	70	8	11%	3,017,143	1,847,185	-39%	0	52,667,596	52,667,596	0%
0124	Fruta	200	5	3%	1,861,264	1,494,264	-20%	2	21,534,869	18,034,869	-16%
0141	Lechería	170	18	11%	8,033,015	6,494,843	-19%	1	237,033,546	42,067,200	-82%
0141 + 0144	Total	657	33	5%	29,925,913	26,430,092	-12%	6	237,483,392	208,683,392	-12%
0149	Apicultura	159	4	3%	857,203	725,203	-15%	0	2,316,219	2,316,219	0%
0210	Forestal	64	0	0%	4,785,874	4,785,874	0%	0	48,411,475	48,411,475	0%

Fuente: Elaboración propia en base a información de la Encuesta de Innovación Agropecuaria.

1.1.3. Imputación de valores faltantes, extremos y no relevados

Dado los problemas de información faltante y no relevada de esta encuesta, no fue posible realizar imputaciones a través de los métodos de regresión. Para imputar, se optó, por lo tanto, por un método menos demandante de información.

Para cada sub-sector se dividió la muestra en productores grandes y productores chicos¹⁵ y se imputó a cada valor faltante por el valor mediano de cada variable correspondiente a su estrato de tamaño. Esto se realizó siempre que en cada estrato hubiera al menos tres observaciones válidas (sin ceros ni valores extremos) en cada variable a imputar. En aquellas variables (i.e. actividades de innovación) para las cuales el número de observaciones válidas fuera menor a ese número, se utilizó la mediana de todas las observaciones válidas informadas, sin diferenciar por tamaño. No se imputó ningún valor cuando no había al menos tres observaciones totales válidas¹⁶.

La Tabla 3 presenta la variable que se utilizó en cada caso para definir el tamaño de los productores: a partir de esas variables se dividió a la muestra en dos grupos de igual tamaño. En la elección de la variable para definir estrato se intentó priorizar aquellas que específicamente refieran al subsector considerado (por ejemplo, cantidad de animales o colmenas) pero cuando esas variables tenían observaciones faltantes se recurrió a la superficie total de la explotación, para la que normalmente había información completa.

Tabla 3: Variables consideradas para definir estratos

Corresponde a CIU Rev. 4	Sub-sector	Variable para estratificar por tamaño
0111	Caña de azúcar	Superficie de la explotación
0111	Secano	Superficie de la explotación
0112	Arroz	Superficie cosechada de arroz
0113	Papa	Superficie de la explotación
0121	Uva	Superficie de la explotación
0123	Citrus	Superficie de la explotación
0124	Fruta	Superficie de la explotación
0141 + 0144	Lechería	Cantidad total de animales
0141 + 0144	Ganadería Total	Superficie de la explotación
0149	Apicultura	Cantidad de colmenas
0210	Forestal	Superficie total de montes

Fuente: Elaboración propia en base a datos de Encuesta de Innovación Agropecuaria.

¹⁵La escala de producción influye en el desarrollo y las posibilidades de incorporar prácticas innovadoras.

¹⁶La falta de factores de expansión podría estar introduciendo sesgos hacia arriba en el método de imputación, dado que incluso dentro de cada estrato, la mediana de la muestra posiblemente sea superior a la mediana poblacional en las variables que están positivamente asociadas a tamaño, como gastos de innovación.

1.1.3.1. Valores imputados por datos faltantes, extremos y no relevados en Actividades de Innovación

La Tabla 4 presenta los valores originales sin los montos detectados como valores extremos y los que resultan de la imputación con los criterios señalados en el apartado anterior. Como fue señalado, por AI se entienden todas las actividades relevadas en el formulario como tal, incluidas en las categorías A. Manejo proceso productivo; B. Insumos; C. Utilización Bienes de Capital; D. Gestión; E. I+D; F. TICs y G. Capacitación; más AT. Asistencia Técnica. En el caso de Capacitación y Asistencia Técnica no hubo imputación por datos no relevados porque para esas categorías el formulario siempre preguntó monto invertido.

En el caso de las AI la imputación se realizó tanto para valores faltantes, extremos, como no relevados, utilizando siempre el mismo criterio. En ventas, las imputaciones por valores faltantes significaron un aumento promedio del 8% respecto de los valores originales de ventas. La incidencia sobre el total de ventas fue relativamente menor para todos los sectores, con la excepción de Leche (ver Tabla 4)¹⁷.

En el caso de AI, la incidencia de la imputación fue más importante. La Tabla 4 muestra los resultados del método de imputación. En promedio se imputó en AI un 45% del valor original declarado sin valores extremos; con un máximo en los sectores de caña de azúcar (114%), seguido por Secano (62%), Apicultura (57%) y Uva (52%). Como se puede ver en la Tabla 4, la imputación por valores extremos en AI al ser muy pocos y al no estar concentrados los casos en sectores con limitaciones serias de información, no genera mayor problema. En ventas, también la imputación realizada para reemplazar los valores extremos no tiene mayor incidencia.

El caso de valores no relevados resulta de mayor importancia que la información faltante debido a que son más datos a imputar sobre la base de la misma cantidad de datos válidos. Como se señaló en la Tabla 1, en todos los sectores la información no relevada es mayor a la información disponible. En la mayoría de los casos es más del triple. En Caña de Azúcar hay casi 16 veces más datos no relevados que los datos que hay disponibles, en Forestal hay casi 8 veces más y en Papa 7.5 veces. Debido al riesgo de introducir mayores sesgos se decidió descartar la imputación por datos no relevados, con excepción del caso de la I+D¹⁸.

¹⁷ En este caso eran 60 los establecimientos que no informaron ingresos y a los que hubo que imputar valores. Esto representa una proporción del 35% de la muestra, mucho mayor a la de los otros sectores. Por ejemplo, en el sector apícola, que es el que sigue en orden de la incidencia de imputación, los valores faltantes de ingreso representan un 13% de la muestra. Además, más de la mitad (31) de los establecimientos lecheros que no informaron valores en la variable ingresos son grandes y por tanto se les imputó una mediana de ingresos considerablemente mayor (531.726 dólares) a la mediana total del sector informada en Tabla 3 (25.0000 dólares).

¹⁸ En el anexo B se realiza una discusión sobre el análisis de los problemas asociados a imputar valores no relevados en las actividades de innovación, dada la información de las encuestas.

Tabla 4: Resultado de las imputaciones en actividades de innovación y ventas, montos en dólares de 2009.

		[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]	[10]	[11]	[12]
Sub-sector y CIU Rev. 4 correspondiente		Ventas			Actividades de Innovación (AI)				Aumentos por imputación				
		Valores originales sin valores extremos	Con imputación por:		Valores originales sin valores extremos	Con imputación por:			En ventas		En AI		
			Valores faltantes	Valores faltantes y extremos		Valores faltantes (<i>missing_inf</i>)	Valores faltantes y valores extremos	Total: valores no relevados, faltantes y extremos	Por missing_inf	Por extremo	Por missing_inf	Por extremo	Por no relevado
0111	Caña de azúcar	7,734,734	8,160,115	8,248,736	147,869	316,858	316,858	370,385	5%	1%	114%	0%	17%
0111	Secano	208,578,753	219,858,753	219,858,753	25,785,523	41,810,570	42,300,669	86,360,654	5%	0%	62%	1%	104%
0112	Arroz	92,095,796	100,805,796	100,805,796	7,732,308	10,703,244	10,983,244	21,150,745	9%	0%	38%	3%	93%
0113	Papa	3,182,081	3,534,236	3,534,236	564,521	654,041	654,741	1,181,916	11%	0%	16%	0%	81%
0121	Uva	3,471,299	3,716,852	3,761,163	488,014	743,937	768,435	1,873,383	7%	1%	52%	3%	144%
0123	Citrus	52,667,596	53,605,795	53,605,795	1,847,185	2,452,150	2,488,509	4,124,622	2%	0%	33%	1%	66%
0124	Fruta	18,034,869	18,606,475	18,690,665	1,494,264	2,019,585	2,024,969	4,687,207	3%	0%	35%	0%	131%
0141	Lechería	42,067,200	62,350,267	62,881,993	6,494,843	8,611,956	8,755,783	20,856,687	48%	1%	33%	2%	138%
0141+0144	Ganadería Total	208,683,392	221,403,392	222,963,392	26,430,092	36,334,470	36,598,547	78,114,003	6%	1%	37%	1%	113%
0149	Apicultura	2,316,219	2,592,358	2,592,358	725,203	1,140,770	1,161,270	3,583,033	12%	0%	57%	2%	209%
0210	Forestal	48,411,475	49,422,475	49,422,475	4,785,874	5,806,324	5,806,324	6,445,074	2%	0%	21%	0%	11%

Fuente: Elaboración propia en base a datos de Encuesta de Innovación Agropecuaria.

1.1.3.2. Valores imputados por datos faltantes, extremos y no relevados en I+D

Si bien la I+D está contemplada dentro de las AI que fueron analizadas en el apartado anterior, dada su importancia en la literatura y sus características distintivas en relación a otras AI, se ahonda sobre su estimación en este apartado.

La I+D es una de las categorías en las que se clasifican en la encuesta las actividades de innovación. Está computada por dos actividades específicas: E1. ¿Realizó pruebas, experimentos o investigaciones y registró los resultados? y E2. ¿Contrató a terceros la realización de pruebas, experimentos o investigaciones, o realizó aportes para financiar proyectos de investigación aplicados al rubro? Es decir, lo que en la literatura se denomina I+D interna e I+D externa.

En la columna 1 de la Tabla 5 se presentan los valores válidos sin valores extremos¹⁹ correspondientes a las dos actividades arriba mencionadas, E1 y E2. Como puede verse, la cantidad de datos válidos es en general muy baja lo que en algunos sectores no permite realizar ningún tipo de imputación (Caña de Azúcar, Papa y Forestal) y en otros permite realizar una imputación sólo para alguna de las actividades E1 o E2 (Secano, Uva, Fruta, Lecha y Apicultura). Las imputaciones sólo se pueden hacer de manera completa en Arroz, Citrus y Ganadería. En el agregado de todos los sectores se pudo imputar un 79% de todos los valores faltantes.

En general no pudo hacerse imputaciones por estrato por falta de datos válidos, así que en la mayoría de los casos (excepto para E1 en Ganadería y Secano) se utilizó la mediana de todos los datos válidos por actividad con independencia del tamaño.

Los valores faltantes no son muchos si se los compara con el total de observaciones que tiene cada subsector, pero sí lo son en relación al total de información disponible (datos válidos). En total existen 184 valores faltantes frente a 78 datos válidos. En Secano, Uva y Apicultura los datos faltantes son muchos más que los datos efectivamente informados. Por ese motivo, en estos sectores junto con Arroz es donde la imputación por valores faltantes tiene más incidencia. En general, al imputar por valores faltantes se ha aumentado la I+D del sector agropecuario en un 128%. Se entiende que esto resulta una estimación razonable de los datos no informados.²⁰

Los valores no relevados son más que los valores faltantes. En total no fueron relevadas 396 observaciones. En este caso, se pudo estimar un 71% de los mismos, lo cual es una cifra razonable. Esto es así porque la I+D no es una actividad muy difundida, entonces si bien no son

¹⁹ En I+D existe sólo un valor extremo para el subsector de Ganadería.

²⁰ Sin embargo, por un lado se puede estar subestimando los montos para algunos sectores en los que no se pudo realizar una estimación completa y ciertamente para aquellos en los que no se realizó ninguna imputación. Por otro lado, en los casos en que se realizó imputación, sea completa o incompleta, es posible que la mediana imputada sea mayor a la real, dado que como hemos dicho son los establecimiento de mayor tamaño los que suelen presentar mejor información y además la mediana muestral debería ser superior a la poblacional. Así los sesgos podrían estar compensándose en el agregado.

muchos los que hacen I+D (i.e. no hay muchos datos válidos) tampoco son muchos los actores que venían haciendo I+D con anterioridad (i.e. no hay muchos valores no relevados).

Nuevamente para los sectores de Caña de Azúcar, Papa y Forestal no pudo realizarse ninguna imputación. En este caso, el sesgo negativo hacia estos sectores es posiblemente mayor, dado que existía un número importante de valores no relevados.

Tabla 5: Análisis del método y resultados de las imputaciones en I+D, montos en dólares de 2009.

		[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]
Sub-sector y CIU Rev. 4 correspondiente		Imputación valores faltantes y no relevados en I+D					Montos invertidos en I+D		
		Valores válidos sin extremos	Valores faltantes	Valores faltantes imputados	Valores no relevados	Valores no relevados imputados	Monto informado sin valores extremos	Con imputación por valores faltantes y extremos	Con imputación por valores no relevados
0111	Caña de azúcar	0	3	0	26	0	0	0	0
0111	Secano	7	29	24	97	72	35,360	207,360	731,860
0112	Arroz	8	17	17	21	21	45,650	130,650	235,650
0113	Papa	2	1	0	7	0	67,500	67,500	67,500
0121	Uva	3	10	7	12	10	8,500	19,000	34,000
0123	Citrus	7	8	8	9	9	63,631	110,912	162,720
0124	Fruta	7	19	6	26	17	7,313	15,289	37,887
0141	Lechería	6	11	7	36	19	60,931	118,681	275,431
0141+0144	Ganadería Total	32	63	63	107	107	96,264	183,364	313,214
0149	Apicultura	5	18	13	37	28	4,686	16,207	41,021
0210	Forestal	1	5	0	18	0	150	150	150

Fuente: Elaboración propia en base a datos de Encuesta de Innovación Agropecuaria

1.2. Sector manufacturero

1.2.1. Encuestas de innovación manufacturero: característica de los datos

La encuesta de innovación del sector manufacturero releva información para 106 sectores²¹ clasificados a 4 dígitos en CIIU Rev 4²² siendo que en la mitad de los sectores la cantidad de firmas relevadas es menor a 5. A tres dígitos la encuesta presenta 58 sectores²³, en 22 de los cuales hay menos de 5 firmas encuestadas. En la mayoría de los casos la falta de firmas en esas ramas no incluidas en la encuesta responde a las características específicas de la estructura productiva uruguaya (i.e. no hay producción en esas ramas) y en otros pocos puede deberse a problemas de relevamiento.²⁴ En algunos sectores, por ser altamente concentrados, lo que suceda en esas pocas firmas puede ser representativo del sector en la economía uruguaya, pero en otros la falta de una masa crítica de firmas podría sesgar la información.

Por este motivo, las estimaciones se presentan a un nivel de agregación mayor a los tres dígitos, como se detalla en la Tabla 6. Esta desagregación comprende 39 sub-sectores productores de manufacturas, todos con más de 5 observaciones, con excepción de tres sectores altamente concentrados: 120 Tabaco, 192 Refinerías de petróleo; y 291+309 Automotor, para los cuales presentamos la información aun cuando surja de menos de cinco observaciones.

Tabla 6: Cantidad de observaciones por sector de actividad utilizado para el análisis de la encuesta de innovación manufacturera

Sector	Descripción	Obs.
101	Elaboración y conservación de carne	63
102	Elaboración y conservación de pescado, crustáceos y moluscos	16
103+104	Elaboración y conservación de frutas, legumbres y hortalizas + Elaboración de aceites y grasas de origen vegetal y animal	21
105	Elaboración de productos lácteos	26
106	Elaboración de productos de molinería, almidones y derivados del almidón	21
107	Elaboración de otros productos alimenticios	90
108	Elaboración de piensos preparados para animales	13
110	Elaboración de bebidas	36

²¹ Equivale a 104 sectores comparables con la Clasificación de Naciones Unidas, porque en la encuesta, el sector 1010 Elaboración y conservación de carne se divide en 1011 Matanza de ganado y otros animales (excepto aves) conservación y preparación de sus carnes; 1012 Elaboración de fiambres y chacinados y 1013 Matanza, preparación y conservación de pollos y gallinas

²² A este nivel de apertura, no existe un relevamiento completo de todos los sectores, que según la clasificación de Naciones Unidas serían 137.

²³ En la clasificación de Naciones Unidas este nivel de apertura comprende 71 sectores.

²⁴ Las 13 ramas faltantes son 182 Reproducción de grabaciones; 191 Fabricación de productos de hornos de coque; 203 Fabricación de fibras artificiales; 252 Fabricación de armas y municiones; 261 Fabricación de componentes y tableros electrónicos; 268 Fabricación de soportes magnéticos y ópticos; 301 Construcción de buques y otras embarcaciones; 302 Fabricación de locomotoras y material rodante; 303 Fabricación de aeronaves, naves espaciales y maquinaria conexas; 304 Fabricación de vehículos militares de combate; 322 Fabricación de instrumentos de música; 323 Fabricación de artículos de deporte y 324 Fabricación de juegos y juguetes

120	Elaboración de productos de tabaco	2
131	Hilatura, tejeduría y acabado de productos textiles	28
139	Fabricación de otros productos textiles	16
141+142	Fabricación de prendas de vestir, incluidas prendas de piel	53
143	Fabricación de artículos de punto y ganchillo	12
151	Curtido y adobo de cueros; fabricación de maletas, bolsos de mano y artículos de talabartería y guarnicionería; adobo y teñido de pieles	19
152	Fabricación de calzado	16
161	Aserrado y acepilladura de madera	16
162	Fabricación de productos de madera, corcho, paja y materiales trenzables	17
170	Fabricación de papel y de productos de papel	22
181	Impresión y actividades de servicios relacionadas con la impresión	45
192	Fabricación de productos de la refinación del petróleo	1
201	Fabricación de sustancias químicas básicas, de abonos y compuestos de nitrógeno y de plásticos y caucho sintético en formas primarias	24
202	Fabricación de otros productos químicos	38
210	Fabricación de productos farmacéuticos, sustancias químicas medicinales y productos botánicos de uso farmacéutico	35
221	Fabricación de productos de caucho	12
222	Fabricación de productos de plástico	32
231	Fabricación de vidrio y productos de vidrio	11
239	Fabricación de productos minerales no metálicos n.c.p.	25
24	Fabricación de metales comunes	10
251	Fabricación de productos metálicos uso estructural, tanques, depósitos y recipientes	28
259	Fabricación de otros productos elaborados de metal; actividades de servicios	26
26	Fabricación de productos de informática, de electrónica y de óptica	12
27	Fabricación de equipo eléctrico	21
28	Fabricación de maquinaria y equipo n.c.p.	13
291+309	Fabricación de vehículos automotores + Fabricación de motocicletas	4
292	Fabricación de carrocerías para vehículos automotores; remolques y semirremolques	10
293	Fabricación de partes, piezas y accesorios para vehículos automotores	10
310	Fabricación de muebles	25
32	Otras industrias manufactureras	15
33	Reparación e instalación de maquinaria y equipo	40
Total		924

Fuente: Elaboración propia en base a datos de Encuesta de Innovación Industria Manufacturera.

En el caso de la encuesta manufacturera, se relevan los mismos tipos de actividades de innovación (AI) para todos los sectores. En total son ocho AI: 1- I+D interna; 2 -I+D externa, 3- Adquisición de, Bienes de Capital; 4- Adquisición de Hardware y de Software, 5 - Transferencias de tecnología y Consultorías, 6 -Ingeniería y Diseño Industrial, 7- Diseño Organizacional y Gestión y 8-Capacitación.

A diferencia de lo que sucede en las encuestas del sector agropecuario, en este caso la información contenida en las encuestas no presenta limitaciones. No se registran valores faltantes en las variables claves de análisis (venta y actividades de innovación), y si bien hay algunos valores extremos, los mismos no parecieran deberse a errores de relevamiento. El único

problema que merece un tratamiento especial, es la información de montos nulos en algunas actividades de innovación a pesar de que la empresa había declarado estar realizando dichas actividades. El detalle del problema y su tratamiento lo describimos en la Sección 1.2.3.

1.2.2. Identificación de valores extremos

Para detectar valores extremos se utilizó un criterio similar al aplicado en las encuestas agropecuarias. El análisis se realizó para la variable de ventas como para cada una de las AI tomadas por separado.

Los valores extremos en AI deben cumplir tres condiciones:

- $I_i^{AI} > (p75_j^{AI} + 3 * IQ_j^X)$ donde $p75_j^A$ es el percentil 75 de la distribución de los gastos en la actividad AI de todas las empresas del sector j (a 2 dígitos del CIIU) y IQ_j^{CAI} es el rango intercuartil de la misma distribución
- $I_i^{AI} > 0,5 * ventas_i$: la inversión de la firma i en la actividad de innovación es superior al 50% de las ventas totales de dicha firma
- No pertenece a los siguientes sectores de la CIIU: 12 (“Elaboración de productos del tabaco”), 19 (“Fabricación de coque y productos de la refinación del petróleo”), 291 (“Fabricación de vehículos automotores”) y 309 (“Fabricación de equipo de transporte n.c.p. i.e. Motocicletas en la encuesta”)

Es decir, para ser detectado como valor extremo, el dato de actividad de innovación debe estar ubicado tres intercuartiles sobre el valor correspondiente al tercer cuartil de cada AI calculado por sector a dos dígitos, y asimismo, no ser superior al 50% del valor de las ventas del establecimiento correspondiente. Estas condiciones no se aplicaron a los sectores concentrados que nombramos más arriba, por no tener suficiente número de respuestas válidas en dichos casos para calcular un valor intercuartil confiable. Normalmente, los valores informados por estos sectores son mucho más altos que el promedio de la encuesta, pero al tratarse de empresas de gran tamaño se cree que es razonable y considerarlos *outliers* sólo sesgaría los resultados. De esta forma, toda la información presentada por los siete establecimientos comprendidos en estos tres sectores se consideró válida *por default*.

En el caso de los valores de ventas, el criterio para identificar *outliers* también debe cumplir tres condiciones.

- $ventas_i > (p75_j^V + 5 * IQ_j^V)$ Las ventas de la empresa i están a más de 5 IQ del percentil 75 de la distribución de la variables ventas en el sector j (2 dígitos CIIU)
- $\frac{ventas_i}{empleo_i} > (p75_j^{\frac{ventas}{empleo}} + 5 * IQ_j^{\frac{ventas}{empleo}})$ El cociente ventas sobre empleo de la firma i ($\frac{ventas_i}{empleo_i}$) está a más de 5 IQ de la distribución del cociente ventas empleo en el sector j (2 dígitos CIIU)

- c. No pertenece a los siguientes sectores del CIU: 12 (“Elaboración de productos del tabaco”), 19 (“Fabricación de coque y productos de la refinación del petróleo”), 291 (“Fabricación de vehículos automotores”) y 309 (“Fabricación de equipo de transporte n.c.p. i.e. Motocicletas en la encuesta”)

Es decir, para ser detectado como valor extremos el dato de ventas debe estar ubicado cinco intercuartiles sobre el valor correspondiente al tercer cuartil de los datos de ventas del sector y su cociente respecto al empleo también debe estar en la misma posición respecto al cociente sectorial a dos dígitos. Por los motivos mencionado para el caso de agro (i.e. menos probable que haya valores erróneos, menos posibilidad de realizar controles de consistencia micro, posibilidad de que los ingresos provengan de una actividad secundaria), los criterios fueron más exigentes para detectar *outliers* en ventas que en AI. Al igual que para las AI, no se buscaron valores extremos en los sectores más concentrados.

Con esta metodología se detectó un sólo valor extremo en el caso de las AI. Correspondía a la adquisición de bienes de capital en el sector de producción de aserradero y acepilladuría de madera (161). Si bien el valor invertido está por fuera de la norma del sector de madera (16) y supera a las ventas del establecimiento, un análisis más en detalle nos lleva a descartar que fuera un error de relevamiento ya que el establecimiento declara que obtuvo un crédito bancario para financiar el 100% de la compra de dicha maquinaria.

En el caso de ventas, con esta metodología hemos detectado 15 valores extremos. Sin embargo, un análisis más en detalle de cada uno de estos casos, nos informa que sólo 4 podrían realmente resultar de problemas de medición. El resto, parecen relativamente consistente con el resto de su idiosincrasia microeconómica. Los cuatro que podrían resultar valores erróneamente informados corresponden a empresas de gran tamaño (estrato 5) que se encuentran en los sectores 106 (molinería), 131 (hilado y acabado de productos textiles) y 222 (productos de plástico). Dado que el criterio general utilizado detecta mayormente valores que no parecieran ser errores de cómputo, para evitar intervenir en la información de forma discrecional, hemos decidido no corregir tampoco en estos tres sectores. Esta decisión fue tomada teniendo en cuenta también las implicancias que una corrección en ventas por valores extremos habría tenido en los indicadores de intensidad tecnológica. Como se verá en las secciones siguientes, los resultados de intensidad obtenidos para estas ramas resultan consistentes para las características de los sectores.

1.2.3. Valores nulos

Como fuera adelantado, la encuesta de innovación manufacturera presenta algunos valores nulos (ceros) en montos invertidos en AI, aun cuando la empresa hubiera declarado haber realizado esa actividad. La distribución de estos valores por sector y tipo de AI se presenta en la Tabla C.1 del Anexo C. En total son 80 valores nulos, más de un cuarto de ellos concentrados en la actividad de adquisición de bienes de capital para la innovación.

Para estos 80 casos se decidió imputar un valor utilizando un modelo de regresión por tipo de AI que contempla características relevantes que afectan el monto de gastos invertidos en cada caso. Estas regresiones se estimaron utilizando los datos válidos existentes en cada actividad, que son los siguientes: I+D interna=145; I+D externa=30, Adquisición de Bienes de Capital=274; Adquisición de Hardware y Software=126, Transferencias de Tecnología y Consultorías=75, Ingeniería y Diseño Industrial=98, Diseño Organizacional y Gestión=73 y Capacitación=227.

Se estimaron regresiones con el método de mínimos cuadrados ordinarios con errores robustos (método *cluster standard errors* por sector a dos dígitos). Las variables introducidas en los modelos de regresión fueron diferentes en cada caso, buscando maximizar la bondad de ajuste. Las especificaciones de los modelos estimados y los resultados arrojados por los ejercicios de regresión se presentan en Anexo C.

Se llevaron adelante dos ejercicios de consistencia. En primer lugar se comparó la proporción de datos imputados sobre datos válidos y la incidencia de los valores imputados sobre los valores totales expandidos por tipo de AI. Esto busca entender si lo que se ha imputado en promedio es mayor a lo que en promedio invierten las empresas con datos válidos en cada tipo de AI²⁵. Se concluye que los valores imputados son proporcionalmente menores a los valores originales de la encuesta expandida, excepto en los casos de Ingeniería y Diseño Industrial y Diseño Organizacional y Gestión. Al hacer un análisis detallado de los casos imputados en estas actividades no se notan grandes inconsistencias. En el primer caso, el monto total se abulta por la incidencia de dos empresas grandes que dejaron los valores en cero. Los montos imputados en estos casos están en línea con lo que estas empresas u otras de este tamaño gastan en otras actividades. En el segundo caso, se trata de una imputación de un valor menor al que correspondía a la mediana del estrato a la que pertenecía la firma, pero la misma tenía un coeficiente de expansión relativamente alto (9). Por lo que el valor total imputado resulta más alto que la norma para esta actividad.

Se realizó otro ejercicio de consistencia interna de la imputación que consistió en identificar si entre los 80 valores imputados existían casos que tuvieran una incidencia muy alta en las actividades de innovación de los sectores. Para ello se buscaron datos imputados que cumplieran con la doble condición de representar más del 50% de los gastos originales en la actividad/sector y al mismo tiempo que el valor imputado representara más del 20% de los gastos en AI totales originales para el sector. Con este ejercicio se detecta que en la rama 221 se puede estar sobrestimando el valor de I+D externa, mientras en las ramas 26, 28, 293 y 33 se puede estar sobrestimando el valor de adquisición de bienes de capital. Sin embargo, entre estos cinco casos, tres se explican por la incidencia de factores de expansión muy altos que aplican

²⁵ Se presentan los resultados en la Tabla C.2 del Anexo C

justo en los casos imputados²⁶. En estos casos, los potenciales sesgos hacia arriba no provienen del método de imputación²⁷.

En suma, como siempre que se realiza una intervención en los datos pueden surgir errores y sesgos. Es necesario entonces evaluar el riesgo de intervenir frente a los beneficios de hacerlo. En este caso se sabe que las empresas declararon realizar actividades, pero no declararon monto. Bajo el supuesto de que realmente realizaron las actividades que informaron en la encuesta, resulta correcto asignar un monto. Finalmente, el análisis pormenorizado de los resultados de la imputación no arroja grandes inconsistencias que podrían sesgar nuestras estimaciones sectoriales de intensidad de gasto en actividades de AI.

1.3. Sector servicios

1.3.1. Encuestas de innovación en servicios: característica de los datos

La encuesta de innovación del sector servicios releva información para 85 sectores clasificados a cuatro dígitos, 62 a tres dígitos y 30 a dos dígitos de las CIU Rev 4. A dos dígitos hay 28 sectores que no se relevaron²⁸. De todas maneras, los sectores relevados representan el 52.5% del PIB de servicios y el 33% del empleo en esa actividad para el año 2009.

Al igual que sucede en el caso del sector manufacturero, algunas ramas a tres dígitos tenían muy pocas observaciones. Por eso, a los efectos del análisis hemos construido una clasificación que se detalla en la Tabla 8, que tiene un nivel de apertura en CIU Rev 4 entre los dos y los cuatro dígitos y en total comprende 38 sub-sectores productores de servicios, todos con más de 5 observaciones.

²⁶ 26: factor de expansión de la observación imputada 18.94; 28: factor 5.42 y 33: dos observaciones imputadas, una con factor de 9.65

²⁷ En los sectores 221 y 293 tienen muy pocas observaciones (12 y 10) respectivamente. Por lo que imputar valores en alguna de ellas, probablemente tendrá una incidencia relativamente importante

²⁸ Estos son: 37: Evacuación de aguas residuales; 39: Actividades de descontaminación y otros servicios de gestión de desechos; 41: Construcción de edificios; 42: Obras de ingeniería civil; 43: Actividades especializadas de construcción; 45: Comercio al por mayor y al por menor y reparación de vehículos automotores y motocicletas; 46: Comercio al por mayor, excepto el de vehículos automotores y motocicletas; 47: Comercio al por menor, excepto el de vehículos automotores y motocicletas; 55: Actividades de alojamiento; 56: Actividades de servicio de comidas y bebidas; 64: Actividades de servicios financieros, excepto las de seguros y fondos de pensiones; 65: Seguros, reaseguros y fondos de pensiones, excepto planes de seguridad social de afiliación obligatoria; 66: Actividades auxiliares de las actividades de servicios financieros; 68: Actividades inmobiliarias; 84: Administración pública y defensa; planes de seguridad social de afiliación obligatoria; 85: Enseñanza; 87: Actividades de atención en instituciones; 88: Actividades de asistencia social sin alojamiento; 90: Actividades creativas, artísticas y de entretenimiento; 91: Actividades de bibliotecas, archivos y museos y otras actividades culturales; 92: Actividades de juegos de azar y apuestas; 93: Actividades deportivas, de esparcimiento y recreativas; 94: Actividades de asociaciones; 95: Reparación de ordenadores y de efectos personales y enseres domésticos; 96: Otras actividades de servicios personales; 97: Actividades de los hogares como empleadores de personal doméstico; 98: Actividades no diferenciadas de los hogares como productores de bienes y servicios para uso propio; y 99: Actividades de organizaciones y órganos extraterritoriales.

Tabla 7: Cantidad de observaciones por sector de actividad utilizado para el análisis de la encuesta de innovación en servicios

Sector CIU Rev. 4	Descripción	Observaciones expandidas	Observaciones originales
35+36	Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado y Captación, tratamiento y distribución de agua	10	7
38	Recogida, tratamiento y eliminación de desechos; recuperación de materiales	38	13
4912+4923	Transporte de carga por ferrocarril y Transporte de carga por carretera	911	68
4921	Transporte urbano y suburbano de pasajeros por vía terrestre	227	27
4922	Otras actividades de transporte por vía terrestre	227	26
50	Transporte por vía acuática	26	15
51	Transporte por vía aérea	21	16
5210	Almacenamiento y depósito	227	20
5221+5222+5223	Actividades de servicios vinculadas al transporte terrestre, acuático y aéreo	71	17
5224	Manipulación de la carga	227	20
5229	Otras actividades de apoyo al transporte	227	37
53	Actividades postales y de mensajería	75	15
55	Actividades de alojamiento	403	54
56	Actividades de servicio de comidas y bebidas	1128	45
58	Actividades de edición	31	18
59	Actividades de producción de películas cinematográficas, vídeos y programas de televisión, grabación de sonido y edición de música	55	15
60	Actividades de programación y transmisión	155	30
61	Telecomunicaciones	78	37
62	Programación informática, consultoría de informática y actividades conexas	163	37
63	Actividades de servicios de información	96	11
69	Actividades jurídicas y de contabilidad	289	39
7020	Actividades de consultoría de gestión	227	23
71	Actividades de arquitectura e ingeniería; ensayos y análisis técnicos	289	10
72	Investigación científica y desarrollo	27	12
73	Publicidad y estudios de mercado	145	33
74	Otras actividades profesionales, científicas y técnicas	302	20
75	Actividades veterinarias	25	8
77 (excep 7710)	Actividades de alquiler y arrendamiento excepto alquiler de vehículos	42	12
7710	Alquiler y arrendamiento de vehículos automotores	227	8
78	Actividades de empleo	44	28
79	Actividades de agencias de viajes y operadores turísticos y servicios de reservas y actividades conexas	103	19
80	Actividades de seguridad e investigación	187	48

81	Actividades de servicios a edificios y de paisajismo	376	48
82	Actividades administrativas y de apoyo de oficina y otras actividades de apoyo a las empresas	187	38
8610	Actividades de hospitales	155	60
8620	Actividades de médicos y odontólogos	258	42
8690	Otras actividades de atención de la salud humana	225	42
Total		7504	1018

Fuente: Elaboración propia en base a datos de Encuesta de Innovación en Servicios

Las AI relevadas en todos los sectores de servicios son las mismas que para la encuesta manufacturera: 1 I+D interna; 2 I+D externa, 3 Adquisición de, Bienes de Capital; 4 Adquisición de Hardware y de Software, 5 Transferencias de tecnología y Consultorías, 6 Ingeniería y Diseño Industrial, 7 Diseño Organizacional y Gestión y 8 Capacitación

Al igual que en la encuesta manufacturera, la información contenida en la encuesta de servicios no presenta problemas salientes. No se registran valores faltantes en las variables claves de análisis (venta y actividades de innovación) y si bien hay algunos valores extremos, son pocos y dadas las heterogeneidades propias del sector podrían ser perfectamente datos válidos. El único problema que mereció un tratamiento especial, es la información de montos nulos en algunas actividades de innovación a pesar de que la empresa haya declarado estar realizando dichas actividades.

1.3.2. Valores extremos

Para detectar valores extremos utilizamos el mismo criterio que el utilizado en el análisis de la encuesta manufacturera.

Los valores extremos en AI deben cumplir dos condiciones:

- $I_i^{AI} > (p75_j^{AI} + 3 * IQ_j^X)$ donde $p75_j^A$ es el percentil 75 de la distribución de los gastos en la actividad AI de todas las empresas del sector j (a 2 dígitos del CIU) y IQ_j^{CAI} es el rango intercuartil de la misma distribución
- $I_i^{AI} > 0,5 * ventas_i$ la inversión de la firma i en la actividad de innovación es superior al 50% de las ventas totales de dicha firma

Es decir, para ser detectados como valores extremos, los datos de actividades de innovación deben estar ubicados tres intercuartiles sobre el valor correspondiente al tercer cuartil de cada AI actividad calculado por sector a dos dígitos y asimismo no ser superior al 50% del valor de las ventas del establecimiento correspondiente.

En el caso de los valores de ventas, el criterio para identificar *outliers* también debe cumplir dos condiciones.

- c. $ventas_i > (p75_j^V + 5 * IQ_j^V)$ Las ventas de la empresa i están a más de 5 IQ del percentil 75 de la distribución de la variables ventas en el sector j (2 dígitos CIIU)
- d. $\frac{ventas_i}{empleo_i} > (p75_j^{\frac{ventas}{empleo}} + 5 * IQ_j^{\frac{ventas}{empleo}})$ El cociente ventas sobre empleo de la firma i ($\frac{ventas_i}{empleo_i}$) está a más de 5 IQ de la distribución del cociente ventas empleo en el sector j (2 dígitos CIIU)

Es decir, para ser detectados como valores extremos los datos de ventas deben estar ubicados cinco intercuartiles sobre el valor correspondiente al tercer cuartil de los datos de ventas del sector y su cociente respecto al empleo también debe estar en la misma posición respecto al cociente sectorial a dos dígitos. Como fue explicado, el criterio de detección de *outliers* en ventas ha sido más exigente que en AI.

Con esta metodología se detectaron dos valores extremos en el caso de las AI. Ambos corresponden a la adquisición de bienes de capital; uno en el sector de recogida de desechos no peligrosos (3811) y el otro en el sector de otras actividades de apoyo al transporte (5229)²⁹. En ninguno de estos casos pareciera haber errores de relevamiento por lo que no se ha corregido esta información.

En el caso de ventas, se detectaron 7 valores extremos. Estos valores están distribuidos en 5 sectores (5229, actividades de apoyo al transporte, 61 Telecomunicaciones; 62 Programas informáticos; 7710 Alquiler de vehículos y 82 Actividades de apoyo a empresas).

En el sector servicio, dado la heterogeneidad intra-rama, existen limitaciones para detectar valores extremos basados en criterios de comparación como los impuestos. Un análisis caso por caso de aquellos detectados, indica que son sólo 4 los casos que podrían realmente resultar de problemas de medición³⁰. Sin embargo, dado el rol que tiene la *customización* en la producción de servicios lo cual puede hacer que difiera mucho el ratio de ventas/empleo incluso dentro de la misma rama, se decidió no intervenir en la información de forma discrecional y por tanto no se corrigieron los datos de ventas por valores extremos. Esta decisión fue tomada una vez analizadas las implicancias que la corrección tendría en los indicadores de intensidad tecnológica.

²⁹ En el primer caso si bien el valor invertido está por fuera de la norma del sector de recogida, tratamiento y eliminación de desechos; recuperación de materiales (38) y supera a las ventas del establecimiento, un análisis más en detalle nos lleva a descartar que fuera un error de relevamiento ya que el establecimiento declara que obtuvo un crédito bancario para financiar el 96% de la compra de dicha maquinaria. En el segundo caso, el valor también queda por fuera de la distribución normal del sector 52 (almacenamiento y actividades de apoyo al transporte) y supera en un 46% a las ventas del establecimiento. Sin embargo, al igual que en el caso anterior, la empresa declara que obtuvo un crédito bancario para financiar el 90% de la compra de esos bienes de capital

³⁰ Se trata de una empresa del sector logística, dos de telecomunicaciones y una de programación informática. En los documentos de trabajo intermedios entregados a la contraparte se incluyeron más detalle sobre estos casos que justifican la decisión adoptada de no intervenirlos.

1.3.3. Valores nulos

Al igual que para el sector de manufactura, la encuesta de innovación en servicios presenta algunos valores nulos (ceros) en montos invertidos en AI aun cuando la empresa hubiera declarado haber realizado esa actividad. En total son 75 valores nulos, más de la mitad de ellos (43 valores) concentrados en la actividad de adquisición de bienes de capital y tecnologías para la información y las comunicaciones.

Para estos casos se decidió imputar un valor utilizando un modelo de regresión por tipo de AI que contempla características relevantes que afectan el monto de gasto invertidos en cada caso. Estas regresiones se estimaron utilizando los datos válidos existentes en cada actividad que eran los siguientes: I+D interna=104; I+D externa=25, Adquisición de, Bienes de Capital=170; Adquisición de Hardware y Software=162, Transferencias de Tecnología y Consultorías=62, Ingeniería y Diseño Industrial=25, Diseño Organizacional y Gestión=83 y Capacitación=230.

Se estimaron regresiones con el método de mínimos cuadrados ordinarios con errores robustos (método *cluster standard errors* por sector a dos dígitos). Las variables introducidas en los modelos de regresión fueron diferentes en cada caso buscando aumentar la bondad de ajuste lo más posible. Las especificaciones de los modelos estimados y los resultados arrojados por los ejercicios de regresión se presentan en Anexo D.

Se llevaron adelante dos ejercicios de consistencia. En primer lugar se comparó la proporción de datos imputados sobre datos válidos y la incidencia de los valores imputados sobre los valores totales expandidos por tipo de AI. Esto busca entender si lo que se ha imputado en promedio es mayor a lo que en promedio invierten las empresas con datos válidos en cada tipo de AI (Tabla 8). Se puede concluir que los valores imputados son proporcionalmente menores a los valores originales de la encuesta expandida en todas las AI.

Se realizó otro ejercicio de consistencia interna de la imputación que fue identificar si entre los valores imputados se encontraban casos que tuvieran una incidencia muy alta en las actividades de innovación de los sectores. Para ello se buscaron datos imputados que cumplieran con la doble condición de representar más del 50% de los gastos originales en la actividad/sector y al mismo tiempo que el valor imputado representara más del 20% de los gastos en AI totales originales para el sector.

Tabla 8: Proporción de valores imputados sobre valores originales

Sector	Total imputado por sector. Miles de pesos uruguayos.								Ventas
	I+D interna	I+D externa	Bs capital	TICS	Transf. tecnología	Ingeniería y Diseño Ind.	Diseño organizacional y gestión	Capacitación	
% Obs. nulas/válidas	4%	8%	11%	15%	18%	4%	4%	5%	0%
% Valores expandidos	2,9%	2,6%	4,7%	12,7%	11,4%	0,1%	0,4%	3,8%	0,0%

Fuente: Elaboración propia en base a datos de Encuesta de Innovación en Servicios

Capítulo 2. Clasificaciones propuestas a partir del análisis de los esfuerzos de innovación

Esta clasificación encuentra su antecedente en la metodología desarrollada por la OCDE que clasifica los sectores de actividad manufacturera en cuatro grupos: alta, media-alta, media-baja y baja tecnología, a partir de establecer líneas de corte en los sectores jerarquizados según la intensidad de los gastos de I+D directos e indirectos (Hatzichronoglou, 1997). Los servicios quedan agrupados en la categoría “otros” y los bienes primarios en una categoría propia.

Los gastos directos son los que informan las empresas del sector manufacturero de un amplio grupo de países como inversión en I+D, mientras que los gastos indirectos buscan captar el contenido tecnológico incorporado en insumos y bienes de capital utilizados por las empresas de cada sector y se calculan utilizando los coeficientes técnicos que provienen de la matriz de insumo-producto de consumo de bienes domésticos e importados, junto con la información de gastos de I+D de los sectores que producen los bienes intermedios y de capital nacionales y extranjeros.

A los efectos de medir el contenido tecnológico uruguayo, además de computar indicadores que son similares en espíritu a los utilizados en la OCDE, hemos decidido calcular indicadores que expanden esta metodología en tres sentidos.

- i. En qué consiste el esfuerzo: es un hecho estilizado que en los países en desarrollo el comportamiento innovador suele ser más informal (se aprende haciendo) que en el caso de los países desarrollados sobre los cuales se basa la clasificación de la OCDE. En otras palabras, los esfuerzos innovadores no se limitan a la I+D, y por lo tanto se amplió el criterio de intensidad incluyendo otros datos de innovación.
- ii. Qué sectores evaluar: los clasificadores existentes buscan clasificar por contenido tecnológico exclusivamente a las manufacturas, agrupando a todo el sector primario en una categoría de la cual poco se conoce su contenido tecnológico y resignando al sector servicio a una categoría remanente en iguales condiciones respecto a su contenido tecnológico. Dado que Uruguay es uno de los pocos países en el mundo con información sobre innovación en el agro, a partir de encuestas a un grupo de sub-sectores y dado que cuenta también con encuestas de innovación en servicios, nuestra propuesta busca aplicar igual tratamiento a los tres sectores: agro, industria y servicios.
- iii. Quiénes realizan el esfuerzo: considerando que una buena proporción de los esfuerzos innovadores los realiza el sector público, buscamos complementar la información de las encuestas de innovación que informan gastos de las empresas, con información de inversión en I+D realizada por instituciones con financiamiento público.

El objetivo es entonces construir un indicador de esfuerzo directo e indirecto, público y privado por sector de actividad. Para llegar a este indicador, se estiman además indicadores de esfuerzo

más específicos: esfuerzo directo privado, esfuerzo directo público y privado, y esfuerzo indirecto privado.

El primer objetivo es contar con una estimación de los gastos *directos* en actividades de innovación, normalizados en función de la facturación de las empresas de los sectores incluidos, para obtener una medida estimada de intensidad del esfuerzo en innovación. Cada grupo potencialmente comprenderá ramas de actividad de distintos sectores productivos, superando de esta forma la versión actual para la cual no se hace evaluación de contenido tecnológico ni del sector primario ni del de servicios.

2.1. Estimación de esfuerzos directos en I+D

2.1.1. Sector agropecuario

Una vez que se hicieron las correcciones a la base datos, se dividió el monto de gasto en I+D entre las ventas por sector para obtener el indicador de Intensidad del gasto en I+D³¹.

Tabla 9: Indicador de intensidad de gasto en actividades de investigación y desarrollo, montos en dólares sin expandir

Sub-sector y CIU Rev. 4 correspondiente		Gasto en I+D	Intensidad
0111	Caña de azúcar	0	0.00%
0111	Secano	731,860	0.33%
0112	Arroz	235,650	0.23%
0113	Papa	67,500	1.91%
0121	Uva	34,000	0.90%
0123	Citrus	162,720	0.30%
0124	Fruta	37,887	0.20%
0141	Lechería	275,431	0.44%
0141+0144	Ganadería Total	313,214	0.14%
0149	Apicultura	41,021	1.58%
0210	Forestal	150	0.00%

Fuente: Elaboración propia en base a datos de Encuesta de Innovación Agropecuaria

La intensidad del sector agropecuario es del 0.19%. El mayor valor lo tiene Papa (1.91%), sector en el que no se hicieron imputaciones. Le sigue apicultura (1.58) y uva (0.90) y luego Leche (0.44%) y Secano (0.33%). Siendo la I+D una actividad de montos relativamente reducidos, los valores de intensidad están muy influenciados por los valores de ventas, los tres primeros son los sectores con menor nivel de ventas.

³¹ En etapas intermedias de este trabajo se analizaron varias alternativas sobre gasto en otras actividades de innovación, pero finalmente fueron descartadas debido a debilidades que se identificaron en la información recabada por la encuesta de actividades de innovación. Los cálculos y discusiones fueron entregadas en documentos de trabajo previos a este informe final.

2.1.2. Sector manufacturero

La Tabla 10 muestra la intensidad de gasto realizada en I+D para todos los sub sectores manufactureros. Estos cálculos están hechos con valores expandidos y corresponden al año 2009.

En promedio, entre las actividades de innovación, la inversión en Bienes de Capital representa el 85%; la I+D un 5% y el resto se divide entre Ingeniería y Diseño Industrial (3.1%); Adquisición de TICS (2.5%); Transferencia de Tecnología (2%); Capacitación (1.1%); Diseño organizacional y gestión (0.8%) e I+D externa (0.6%).

En promedio el sector manufacturero tiene una intensidad de gastos en I+D de 0.14%, pero con mucha dispersión intra sectorial para el año 2009. Estos valores, como hemos adelantado, son más bajos que en el sector agropecuario, probablemente debido a que en aquél caso no se pudo expandir los resultados para representar al total de la población del sector. El sector con mayor intensidad en I+D es el 26: Fabricación de productos de informática, de electrónica y de óptica.

Tabla 10: Indicador de intensidad de gasto en actividades de investigación y desarrollo, montos en dólares expandidos

	Sector	Gasto I+D	Intensidad
101	Elaboración y conservación de carne	320,186	0.02%
102	Elaboración y conservación de pescado, crustáceos y moluscos	31,416	0.02%
103+ 104	Elaboración y conservación de frutas, legumbres y hortalizas + Elaboración de aceites y grasas de origen vegetal y animal	54,052	0.02%
105	Elaboración de productos lácteos	642,039	0.08%
106	Elaboración de productos de molinería, almidones y productos derivados del almidón	1,965,228	0.20%
107	Elaboración de otros productos alimenticios	5,081,564	0.52%
108	Elaboración de piensos preparados para animales	158,981	0.05%
110	Elaboración de bebidas	331,642	0.04%
120	Elaboración de productos de tabaco	242,242	0.12%
131	Hilatura, tejedura y acabado de productos textiles	169,159	0.06%
139	Fabricación de otros productos textiles	8,862	0.01%
141+1 42	Fabricación de prendas de vestir, incluidas prendas de piel	95,653	0.05%
143	Fabricación de artículos de punto y ganchillo	361,981	1.35%
151	Curtido y adobo de cueros; fabricación de maletas, bolsos de mano y artículos de talabartería y guarnicionería; adobo y teñido de pieles	315,943	0.14%
152	Fabricación de calzado	44,374	0.13%
161	Aserrado y acepilladura de madera	82,169	0.06%

162	Fabricación de productos de madera, corcho, paja y materiales trenzables	450,811	0.60%
170	Fabricación de papel y de productos de papel	43,622	0.01%
181	Impresión y actividades de servicios relacionadas con la impresión	589,753	0.31%
192	Fabricación de productos de la refinación del petróleo	0	0.00%
201	Fabricación de sustancias químicas básicas, de abonos y compuestos de nitrógeno y de plásticos y caucho sintético en formas primarias	315,453	0.05%
202	Fabricación de otros productos químicos	1,281,451	0.42%
210	Fabricación de productos farmacéuticos, sustancias químicas medicinales y productos botánicos de uso farmacéutico	2,748,229	0.82%
221	Fabricación de productos de caucho	31,877	0.08%
222	Fabricación de productos de plástico	189,004	0.04%
231	Fabricación de vidrio y productos de vidrio	5,451	0.01%
239	Fabricación de productos minerales no metálicos n.c.p.	1,253	0.00%
24	Fabricación de metales comunes	103,580	0.05%
251	Fabricación de productos metálicos para uso estructural, tanques, depósitos y recipientes de metal	259,993	0.10%
259	Fabricación de otros productos elaborados de metal; actividades de servicios de trabajo de metales	59,492	0.05%
26	Fabricación de productos de informática, de electrónica y de óptica	2,027,308	1.95%
27	Fabricación de equipo eléctrico	295,929	0.18%
28	Fabricación de maquinaria y equipo n.c.p.	59,810	0.21%
291+309	Fabricación de vehículos automotores + Fabricación de motocicletas	116,935	0.09%
292	Fabricación de carrocerías para vehículos automotores; fabricación de remolques y semirremolques	0	0.00%
293	Fabricación de partes, piezas y accesorios para vehículos automotores	86,026	0.09%
310	Fabricación de muebles	3,988	0.00%
32	Otras industrias manufactureras	93,990	0.12%
33	Reparación e instalación de maquinaria y equipo	110,776	0.11%
Total		18,780,222	0.14%

Fuente: Elaboración propia en base a datos de Encuesta de Innovación Industria Manufacturera.

2.1.3. Sector Servicios

La Tabla 11 muestra la intensidad de gasto realizada en I+D para todos los sectores de servicios que fueron encuestados. Estos cálculos están hechos con valores expandidos y corresponden al año 2009.

En promedio el sector de servicios tiene una intensidad de gastos en I+D de 0.28%, pero con mucha dispersión intra sectorial para el año 2009. Estos valores en promedio son más altos que los que describimos para el sector manufacturero, pero están muy influenciados por unos pocos sectores. El sector con mayor intensidad en I+D es el 72: Investigación científica y desarrollo (21%); seguido por 71: Actividades de arquitectura e ingeniería; ensayos y análisis técnicos (4.5%) y en tercer lugar aparece el sector 62: Programación informática, consultoría de informática y actividades conexas (2.8%). La inversión de este último representa el 33% de las inversiones totales en I+D de servicios.

Tabla 11: Indicadores de intensidad de gasto en investigación y desarrollo, montos en dólares expandidos

		Total I+D	
35+36	Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado y Captación, tratamiento y distribución de agua	2,832,595	0.19%
38	Recogida, tratamiento y eliminación de desechos; recuperación de materiales	0	0.00%
4912+4923	Transporte de carga por ferrocarril y Transporte de carga por carretera	23,717	0.00%
4921	Transporte urbano y suburbano de pasajeros por vía terrestre	0	0.00%
4922	Otras actividades de transporte por vía terrestre	17,050	0.01%
50	Transporte por vía acuática	28,242	0.01%
51	Transporte por vía aérea	48,742	0.02%
5210	Almacenamiento y depósito	36,335	0.02%
5221+5222+5223	Actividades de servicios vinculadas al transporte terrestre, acuático y aéreo	74,442	0.03%
5224	Manipulación de la carga	0	0.00%
5229	Otras actividades de apoyo al transporte	10,052	0.00%
53	Actividades postales y de mensajería	313,030	0.44%
55	Actividades de alojamiento	1,027,712	0.28%
56	Actividades de servicio de comidas y bebidas	57,318	0.01%
58	Actividades de edición	113,189	0.12%
59	Actividades de producción de películas cinematográficas, vídeos y programas de televisión, grabación de sonido y edición de música	437,411	0.67%
60	Actividades de programación y transmisión	91,428	0.09%
61	Telecomunicaciones	2,217,209	0.18%
62	Programación informática, consultoría de informática y actividades conexas	9,576,365	2.83%
63	Actividades de servicios de información	403,699	1.72%
69	Actividades jurídicas y de contabilidad	5,317	0.00%
7020	Actividades de consultoría de gestión	313,754	0.88%
71	Actividades de arquitectura e ingeniería; ensayos y análisis técnicos	3,228,940	4.51%
72	Investigación científica y desarrollo	4,914,377	20.97%
73	Publicidad y estudios de mercado	697,998	0.42%
74	Otras actividades profesionales, científicas y técnicas	695,585	0.57%
75	Actividades veterinarias	0	0.00%
77 (excep 7710)	Actividades de alquiler y arrendamiento excepto alquiler de vehículos	44,311	0.15%
7710	Alquiler y arrendamiento de vehículos automotores	0	0.00%
78	Actividades de empleo	6,544	0.01%
79	Actividades de agencias de viajes y operadores turísticos y servicios de reservas y actividades conexas	0	0.00%
80	Actividades de seguridad e investigación	5,132	0.00%
81	Actividades de servicios a edificios y de paisajismo	18,974	0.03%
82	Actividades administrativas y de apoyo de oficina y otras actividades de apoyo a las empresas	1,306,087	0.47%
8610	Actividades de hospitales	617,064	0.04%
8620	Actividades de médicos y odontólogos	66,212	0.01%
8690	Otras actividades de atención de la salud humana	181,936	0.12%
Total		29,410,767	0.28%

Fuente: Elaboración propia en base a datos de Encuesta de Innovación en Servicios

2.1.4. Intensidad del gasto directo en I+D: una mirada en conjunto para todos los sectores

Para concluir con el análisis de intensidad directa, en la Tabla 12 se incluyen los indicadores de intensidad de gasto realizada en I+D interna y externa para todos los sectores de los cuales disponemos de encuestas de innovación. Se decidió sumar la I+D interna y la externa porque ese es el nivel de apertura que tenemos en el sector agropecuario. De todas maneras, el peso de la I+D externa es reducido en todos los sectores.

Estos cálculos están hechos con valores expandidos en el caso de servicios y manufacturas y sin expandir en el caso del sector agropecuario, debido a los problemas que hemos mencionado con los factores de expansión en aquel caso y corresponden al año 2009.

En promedio para todos los sectores la intensidad en I+D es del 0.24%. El sector de servicios presenta la intensidad más alta en I+D (0.34%). El sector manufacturero es el que muestra la intensidad más baja en I+D (0.15%).

Los cinco sectores más intensivos de acuerdo al gasto en I+D son: 72: Investigación científica y desarrollo; 71: Actividades de arquitectura e ingeniería; ensayos y análisis técnicos; 62: Programación informática, consultoría de informática y actividades conexas; 26: Fabricación de productos de informática, de electrónica y de óptica; y 0113 Papa. Entre ellos, el primero no se incluyó en el gráfico porque era un valor muy alto que no permitía divisar la variabilidad entre los restantes sectores.

A partir de esta distribución se clasificaron los sectores en cuatro grupos de intensidad tecnológica en base a quiebres en la tendencia de intensidad de los indicadores tomando todos los sectores conjuntamente³².

³² BT (Baja tecnología): hasta 0.09%; BMT (Media-baja tecnología): de 0.09% a 0.25%; AMT (Media-alta tecnología): de 0.25% a 0.70%; AT (Alta tecnología): más de 0.70%. En el indicador final de intensidad en I+D no se utiliza estos quiebres. Se muestran con fines ilustrativos del gasto en I+D directos del sector privado.

Tabla 12: Indicadores de intensidad de gasto en investigación y desarrollo, montos en dólares 2009

Sector CIU Rev 4		[1]	[2]	[3]	
		Gasto en I+D	Ventas	Intensidad I+D	
Sector Agropecuario (datos sin expandir)	0111	Cultivo de cereales (excepto arroz), legumbres y semillas oleaginosas	731,860	228,107,490	0.32%
	0112	Cultivo de arroz	235,650	100,805,796	0.23%
	0113	Cultivo de hortalizas y melones, raíces y tubérculos (solo papa)	67,500	3,534,236	1.91%
	0121	Cultivo de uva	34,000	3,761,163	0.90%
	0123	Cultivo de cítricos	162,720	53,605,795	0.30%
	0124	Cultivo de frutas de pepita y de hueso	37,887	18,690,665	0.20%
	0141	Cría de ganado bovino y búfalos (Leche)	275,431	62,881,994	0.44%
	0149	Cría de otros animales (solo apicultura)	41,021	2,592,358	1.58%
	0210	Silvicultura y otras actividades forestales	150	49,422,475	0.00%
	0141+ 0144	Cría de ganado bovino y búfalos, ovejas y cabras (Solo bovino y ovino)	313,964	222,963,392	0.14%
Sector Manufacturero (datos expandidos)	101	Elaboración y conservación de carne	402,129	1,932,962,647	0.02%
	102	Elaboración y conservación de pescado, crustáceos y moluscos	31,416	173,950,200	0.02%
	103+1 04	Elaboración y conservación de frutas, legumbres y hortalizas + Elaboración de aceites y grasas de origen vegetal y animal	54,052	224,957,581	0.02%
	105	Elaboración de productos lácteos	1,123,111	791,447,379	0.14%
	106	Elaboración de productos de molinería, almidones y productos derivados del almidón	1,965,228	983,048,918	0.20%
	107	Elaboración de otros productos alimenticios	5,206,916	981,945,830	0.53%
	108	Elaboración de piensos preparados para animales	158,981	309,999,296	0.05%
	110	Elaboración de bebidas	539,438	787,787,356	0.07%
	120	Elaboración de productos de tabaco	242,242	205,398,911	0.12%
	131	Hilatura, tejeduría y acabado de productos textiles	375,583	289,653,765	0.13%
	139	Fabricación de otros productos textiles	8,862	81,658,393	0.01%
	141+1 42	Fabricación de prendas de vestir, incluidas prendas de piel	95,653	187,243,006	0.05%
	143	Fabricación de artículos de punto y ganchillo	361,981	26,852,530	1.35%
	151	Curtido y adobo de cueros; fabricación de maletas, bolsos de mano y artículos de talabartería y guarnicionería; adobo y teñido de pieles	349,926	221,899,831	0.16%
152	Fabricación de calzado	44,374	33,860,298	0.13%	

	161	Aserrado y acepilladura de madera	82,169	148,289,285	0.06%
	162	Fabricación de productos de madera, corcho, paja y materiales trenzables	479,147	75,302,471	0.64%
	170	Fabricación de papel y de productos de papel	43,622	765,065,557	0.01%
	181	Impresión y actividades de servicios relacionadas con la impresión	631,896	189,966,022	0.33%
	192	Fabricación de productos de la refinación del petróleo	0	1,944,226,372	0.00%
	201	Fabricación de sustancias químicas básicas, de abonos y compuestos de nitrógeno y de plásticos y caucho sintético en formas primarias	378,429	604,877,771	0.06%
	202	Fabricación de otros productos químicos	1,357,498	306,764,525	0.44%
	210	Fabricación de productos farmacéuticos, sustancias químicas medicinales y productos botánicos de uso farmacéutico	3,156,987	337,025,954	0.94%
	221	Fabricación de productos de caucho	140,346	38,050,314	0.37%
	222	Fabricación de productos de plástico	762,417	432,932,883	0.18%
	231	Fabricación de vidrio y productos de vidrio	5,451	40,555,149	0.01%
	239	Fabricación de productos minerales no metálicos n.c.p.	1,253	375,455,003	0.00%
	24	Fabricación de metales comunes	214,356	212,322,823	0.10%
	251	Fabricación de productos metálicos para uso estructural, tanques, depósitos y recipientes	259,993	268,097,591	0.10%
	259	Fabricación de otros productos elaborados de metal; actividades de servicios de trabajo de metales	73,557	113,173,356	0.06%
	26	Fabricación de productos de informática, de electrónica y de óptica	2,027,308	103,992,218	1.95%
	27	Fabricación de equipo eléctrico	316,318	163,285,798	0.19%
	28	Fabricación de maquinaria y equipo n.c.p.	59,810	28,831,089	0.21%
	291+309	Fabricación de vehículos automotores + Fabricación de motocicletas	116,935	127,939,289	0.09%
	292	Fabricación de carrocerías para vehículos automotores; fabricación de remolques y semirremolques	0	22,095,552	0.00%
	293	Fabricación de partes, piezas y accesorios para vehículos automotores	86,026	92,674,071	0.09%
	310	Fabricación de muebles	3,988	92,064,921	0.00%
	32	Otras industrias manufactureras	93,990	80,036,137	0.12%
	33	Reparación e instalación de maquinaria y equipo	110,776	99,536,727	0.11%
Sector Servicios (datos expandidos)	35+36	Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado y Captación, tratamiento y distribución de agua	2,876,906	1,504,718,227	0.19%
	38	Recogida, tratamiento y eliminación de desechos; recuperación de materiales	0	62,564,571	0.00%
	4912+4923	Transporte de carga por ferrocarril y Transporte de carga por carretera	42,061	683,182,868	0.01%
	4921	Transporte urbano y suburbano de pasajeros por vía terrestre	84,199	345,198,028	0.02%

4922	Otras actividades de transporte por vía terrestre	17,050	180,352,521	0.01%
50	Transporte por vía acuática	28,242	257,599,561	0.01%
51	Transporte por vía aérea	48,742	275,753,881	0.02%
5210	Almacenamiento y depósito	36,335	164,321,236	0.02%
5221+ 5222+ 5223	Actividades de servicios vinculadas al transporte terrestre, acuático y aéreo	74,442	245,436,077	0.03%
5224	Manipulación de la carga	0	54,851,126	0.00%
5229	Otras actividades de apoyo al transporte	10,052	506,628,957	0.00%
53	Actividades postales y de mensajería	375,951	71,010,387	0.53%
55	Actividades de alojamiento	1,283,201	365,940,679	0.35%
56	Actividades de servicio de comidas y bebidas	57,318	478,543,771	0.01%
58	Actividades de edición	113,189	93,793,479	0.12%
59	Actividades de producción de películas cinematográficas, vídeos y programas de televisión, grabación de sonido y edición	574,881	64,911,775	0.89%
60	Actividades de programación y transmisión	113,583	107,538,503	0.11%
61	Telecomunicaciones	3,988,677	1,227,592,474	0.32%
62	Programación informática, consultoría de informática y actividades conexas	10,151,194	338,492,999	3.00%
63	Actividades de servicios de información	403,699	23,525,221	1.72%
69	Actividades jurídicas y de contabilidad	5,317	175,710,630	0.00%
7020	Actividades de consultoría de gestión	472,275	35,704,583	1.32%
71	Actividades de arquitectura e ingeniería; ensayos y análisis técnicos	7,145,286	71,537,490	9.99%
72	Investigación científica y desarrollo	5,021,025	23,430,363	21.43%
73	Publicidad y estudios de mercado	718,676	166,414,944	0.43%
74	Otras actividades profesionales, científicas y técnicas	695,585	121,353,929	0.57%
75	Actividades veterinarias	0	6,007,863	0.00%
77 (excepto 7710)	Actividades de alquiler y arrendamiento excepto alquiler de vehículos	44,311	29,093,737	0.15%
7710	Alquiler y arrendamiento de vehículos automotores	0	68,085,962	0.00%
78	Actividades de empleo	6,544	61,814,861	0.01%
79	Actividades de agencias de viajes y operadores turísticos y servicios de reservas y conexas	0	340,949,364	0.00%
80	Actividades de seguridad e investigación	5,132	134,697,365	0.00%
81	Actividades de servicios a edificios y de paisajismo	60,405	73,484,503	0.08%
82	Actividades administrativas y de apoyo de oficina y otras actividades de apoyo a las empresas	1,442,568	275,635,912	0.52%
8610	Actividades de hospitales	676,661	1,390,562,222	0.05%
8620	Actividades de médicos y odontólogos	84,246	511,391,887	0.02%
8690	Otras actividades de atención de la salud humana	181,936	154,632,782	0.12%

Fuente: Elaboración propia en base a datos de Encuesta de Innovación Agropecuaria, Industria Manufacturera y Servicios

2.2. Estimación de gastos indirectos privados en I+D

Para la estimación de gastos indirectos adaptamos la metodología de Hatzichronoglou (1997) a las condiciones de disponibilidad de información de la economía uruguaya.

Se trata de captar los esfuerzos innovadores que consisten en adquirir insumos o bienes de capital que tienen conocimiento tecnológico incorporado. De esta forma, se superaría uno de los problemas de las mediciones de contenido tecnológico por intensidad del gasto en innovación que se originan por no estar considerando la tecnología que esta ya incorporada en las compras que realiza cada establecimiento. Así, es posible que la producción de un sector no tenga mucha tecnología incorporada por las actividades realizadas por las empresas del sector pero que si lo tengan en tecnología incorporada en insumos y bienes de capital producidos por otros sectores.

El trabajo citado utiliza matriz de insumo-productos de los países de la OECD. Y tiene a su vez información de los gastos en I+D que realiza cada sector en cada país. De esa forma, calcula los gastos indirectos tanto nacionales como importados, asignando los gastos en I+D que realizan las empresas a sus compradores nacionales e internacionales en distinto sectores.

Para este trabajo, sólo se cuenta con datos de inversión en actividades de innovación de la economía uruguaya, por lo que perderemos la estimación de contenido tecnológico incorporado en bienes intermedios importados.

2.2.1. Metodología y fuentes de información

El gasto indirecto se calcula a nivel sectorial utilizando la siguiente ecuación:

$$AII_j = \sum_{i \neq j} \frac{X_{ij}}{X_i} * AI_i$$

Donde AII_j = es el gasto indirecto en actividades de innovación a asignar al sector j

X_{ij} = son las ventas que el sector i le hace al sector j

X_i : son las ventas totales del sector i

AI_i = es la inversión total en actividades de innovación del sector i

Es decir, se suman los gastos en I+D que estarían incorporados en los productos que el sector j incorpora de otros sectores i. Para decidir qué proporción del gasto realizado por i se adjudica al sector j se multiplica ese gasto por la proporción de compras que el sector j le hace al sector i (X_{ij}) en relación al total de ventas del sector i (X_i).

Los vectores de I+D son los que se han presentado en las secciones anteriores como esfuerzos directos. Los datos de ventas relativas, fueron calculados a partir de la Matriz Insumo Producto (MIP) construida en base a información del BCU con información para el año 2005. Dado que

sólo tenemos información de I+D para las actividades productivas uruguayas, los datos de utilización intermedia fueron consistentemente calculados para representar las compras nacionales. Aunque los años de referencia de ambos instrumentos estadísticos no coinciden, se supone que las relaciones insumo-producto se mantuvieron relativamente estable en esos cuatro años.

Un problema metodológico que debió superarse es que la MIP está presentada en base a un nivel de apertura variante entre los dos y los cuatro dígitos utilizando la CIIU Rev 3. Por ese motivo, hubo que diseñar una correspondencia entre las ramas CIIU a 4 dígitos que se informan en la encuesta y las ramas de la MIP 2005³³. En el Anexo A se presenta la correspondencia. Por razones de espacio la presentamos con el mismo nivel de apertura que analizamos los datos de esfuerzos directos, aunque fue realizada, como se dijo, en base a la CIIU Rev 4 a 4 dígitos.

El armado de la correspondencia desde ya no está libre de errores ya que hay que forzar una relación unívoca para la CIIU Rev a 4 dígitos cuando no necesariamente es el caso (i.e. algunas pocas veces una rama CIIU Rev 4 tendría que asignarse en proporciones a diferentes CNBCU). Hemos utilizando un criterio de actividad principal de las ramas para resolver estos casos³⁴.

2.2.2. Resultado de la estimación de Gastos Indirectos

La Tabla 13 presenta los resultados de las estimaciones de intensidad de gasto directo e indirecto. Para el caso de industria y servicios, la estimación de intensidad directa es la misma que ya se discutió al presentar la Tabla 12, sólo que en este caso está presentada en otro nivel de apertura. En el caso del sector agropecuario, la información es diferente porque ha sido calculada en base a los datos expandidos para poder realizar los cálculos de aportes indirectos con los sectores manufactureros y de servicios³⁵.

Entre los 43 sectores reportados en la Tabla 13, el sector KRRTT0: Servicios profesionales, de alquiler de maquinarias y otros prestados a empresas es el que presenta mayores valores en intensidad en I+D, el sector agrícola aparece en segundo lugar y el sector ganadero en tercero.

El gráfico 1 compara los indicadores de intensidad directa y total (sumando también gastos indirectos) en I+D.

³³ Este ejercicio de correspondencia se apoyó tanto en la “Clasificación de Industrias – Correspondencia CNBCU-CIIU Rev3” publicado por el Banco Central Uruguayo que presenta la clasificación que se utiliza en la MIP y la correspondencia entre CIIU Rev. 3 y CIIU Rev. 4 de Naciones Unidas

³⁴ Por otro lado, hay algunos pocos sectores de la MIP para los cuales no tenemos información de las encuestas de innovación y por lo tanto perderemos información de su incidencia en los gastos indirectos de los sectores sí relevado

³⁵ Como ya hemos señalado, la muestra expandida sobre-representa las ventas de algunos sectores (y posiblemente también la I+D), en particular a Leche y Ganadería, por ese motivo, el análisis hasta aquí había sido realizado con los datos sin expandir. Sin embargo, no tiene sentido calcular gastos indirectos tomando la encuesta sin expandir

En promedio, mientras la intensidad directa del gasto en I+D era 0.26%, considerando además la indirecta se alcanza un promedio de 0.34%.

Como era de esperar, los sectores se ordenan de manera distinta con uno u otro indicador, pero las diferencias son importantes en pocos sectores. Un análisis detallado caso por caso muestra que las mayores diferencias están en los sectores que demandan insumos del sector agropecuario.

Se encuentran 9 sectores para los cuales el indicador de intensidad aumentó más de un 200% cuando se sumaron los gastos indirectos. Entre esos, hay 4 que reciben un aporte del sector agropecuario de más del 80% ³⁶ y un quinto que recibe un aporte del 48%.³⁷

Como es evidente, en caso de existir sobreestimación de gastos en la encuesta agropecuaria, esto causaría el mismo sesgo en los sectores que son demandantes de insumos de aquel sector cuando se considera el gasto indirecto.

³⁶ Estos son D15110; D15140; D15200 y D15530

³⁷ El sector D15130.

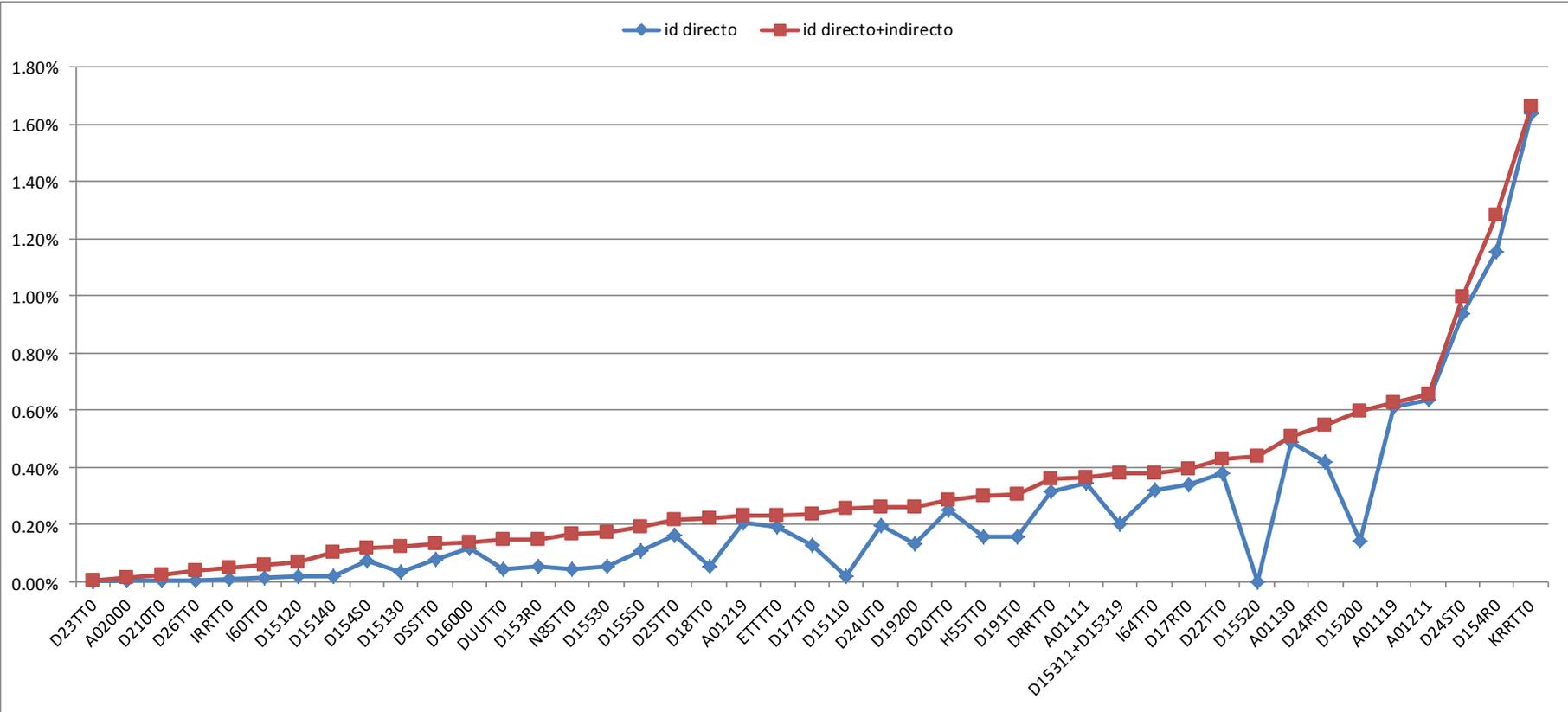
Tabla 13: Intensidad de gasto en Investigación y Desarrollo directo e indirectos, monto en dólares, 2009.

Sector de actividad MIP 2005		Gasto directo	Gasto directo + indirecto
A01111	Arroz; servicios agrícolas aplicados al cultivo de arroz	0.35%	0.36%
A01119	Otros cultivos de cereales y otros cultivos n.c.p.; servicios agrícolas aplicados a estos cultivos	0.61%	0.63%
A01130	Productos de árboles frutales, uvas, y plantas cuyas hojas o frutas se utilizan para preparar bebidas o especias; servicios agrícolas aplicados a estos cultivos	0.49%	0.51%
A01211	Leche sin elaborar y productos lácteos elaborados en predio; servicios ganaderos aplicados a la producción de leche	0.63%	0.66%
A01219	Productos de la cría de ganado vacuno, ovino, caprino, caballar, excepto producción de leche; servicios ganaderos aplicados a esta actividad	0.21%	0.23%
A02000	Madera y otros productos de la silvicultura; servicios conexos	0.00%	0.01%
D15110	Carnes y productos del procesamiento y conservación de carne	0.02%	0.25%
D15120	Productos de la elaboración y conservación de pescado	0.02%	0.07%
D15130	Productos de la elaboración y conservación de frutas, legumbres y hortalizas; otros productos n.c.p.	0.03%	0.12%
D15140	Aceites, grasas y harinas sin desgrasar de semillas, nueces y almendras oleaginosas; aceites de origen vegetal y animal	0.02%	0.10%
D15200	Productos lácteos	0.14%	0.60%
D15311+D15319	Harinas y otros productos de molinería incluido arroz elaborado y otros productos derivados del arroz	0.20%	0.38%
D153R0	Raciones para animales; aceite de maíz y productos derivados del almidón	0.05%	0.15%
D154R0	Productos de panadería y fideería	1.15%	1.28%
D154S0	Elaboración de azúcar, cacao, chocolate, productos de confitería y otros productos alimenticios n.c.p.	0.07%	0.12%
D15520	Vinos comunes y espumantes	0.00%	0.44%
D15530	Bebidas malteadas y malta	0.05%	0.17%
D155S0	Bebidas alcohólicas destiladas; alcohol etílico obtenido a partir de sustancias fermentadas; bebidas no alcohólicas; aguas de mesa	0.11%	0.19%
D16000	Cigarillos con y sin filtro; tabaco elaborado y otros productos derivados del tabaco	0.12%	0.14%
D171T0	Productos de lavaderos; hilados y tejidos; otros productos de la hilandería, tejeduría y acabado de productos textiles	0.13%	0.23%
D17RT0	Productos textiles diversos; tejidos y prendas de vestir de punto; artículos de punto y ganchillo	0.34%	0.39%
D18TT0	Prendas de vestir; adobo y teñido de pieles	0.05%	0.22%
D191T0	Cueros elaborados; artículos de talabartería y guarnicionería	0.16%	0.30%
D19200	Calzado y sus partes	0.13%	0.26%
D20TT0	Productos de aserrado y otros artículos de madera, excepto muebles	0.25%	0.28%

D210T0	Papel y cartón y sus productos	0.01%	0.03%
D22TT0	Diarios, revistas y publicaciones periódicas; impresiones en general y reproducción de grabaciones	0.38%	0.43%
D23TT0	Productos de la refinación del petróleo y combustible nuclear	0.00%	0.00%
D24RT0	Abonos y compuestos de nitrógeno; plaguicidas y otros productos químicos de uso agropecuario	0.42%	0.55%
D24ST0	Productos farmacéuticos, sustancias químicas medicinales y productos botánicos, de uso humano y animal	0.94%	1.00%
D24UT0	Fabricación de sustancias y productos químicos excepto abonos y plaguicidas y productos farmacéuticos	0.20%	0.26%
D25TT0	Productos de caucho y plástico	0.16%	0.22%
D26TT0	Fabricación de otros productos minerales no metálicos	0.00%	0.04%
DRRTT0	Fabricación de metales comunes, productos elaborados de metal, maquinaria especial y de uso general; maquinaria de oficina, contabilidad e informática; aparatos eléctricos, de radio, televisión y comunicaciones; partes	0.32%	0.36%
DSSTT0	Fabricación de vehículos automotores, remolques y semirremolques y de otros tipos de equipo de transporte	0.08%	0.13%
DUUTT0	Fabricación de muebles; industrias manufactureras n.c.p.; reciclamiento	0.04%	0.14%
ETTTT0	Suministro de electricidad, gas, vapor y agua caliente; captación, depuración y distribución de agua	0.19%	0.23%
H55TT0	Hoteles y restaurantes	0.16%	0.30%
I60TT0	Transporte por vía terrestre y por tuberías	0.01%	0.06%
I64TT0	Correo y Telecomunicaciones	0.32%	0.38%
IRRTT0	Transporte por vía acuática; vía aérea; actividades de transporte complementarias y auxiliares; actividades de agencias de viajes	0.01%	0.05%
KRRTT0	Servicios de alquiler de maquinaria y servicios prestados a las empresas	1.64%	1.66%
N85TT0	Servicios sociales y de salud	0.05%	0.17%

Fuente: Elaboración propia en base a datos de Encuesta de Innovación Agropecuaria, Industria Manufacturera y Servicios y MIP 2005 (BCU)

Gráfico 1. Intensidad del gasto total en actividades de investigación y desarrollo directos y totales, 2009



2.3. Estimación del esfuerzo directo de I+D del sector público

Para los objetivos de estimación del componente de innovación incorporado en los bienes exportados, resulta necesario cuantificar el gasto de inversión en investigación y desarrollo que realiza el productor a efectos de incorporar tecnología innovadora en su producto o proceso productivo. Este gasto debe contemplar no solo la inversión realizada por el propio productor, sino que resulta relevante considerar la cuota parte de I+D realizada por el sector público, que el productor es capaz de incorporar. La inversión en I+D que se realiza desde el sector público es particularmente importante en el sector agropecuario debido, por un lado, a la importancia de los productos agropecuarios en las exportaciones del país, y por otro lado, al peso que la I+D pública tiene en los procesos de innovación de dicho sector.

Por tal motivo, a continuación se presenta un análisis de la I+D que realiza en sector público, y una cuantificación del gasto público en I+D para el período de referencia del presente trabajo, clasificada de acuerdo al sector de actividad pasible de incorporar las innovaciones obtenidas.

Las instituciones públicas que realizan actividades de investigación constituyen un componente fundamental para analizar el contenido de innovación incorporada en los bienes y servicios producidos en el país. A partir de la investigación básica y aplicada que realizan dichas instituciones se genera conocimiento aplicable al desarrollo innovador de las empresas de los distintos sectores productivos que deber ser tomado en cuenta.

Durante la última década, la inversión en I+D a nivel del sector público ha venido incrementándose significativamente. De particular importancia en este proceso ha sido la reforma del sistema de innovación, iniciada en 2005, que abarcó tres aspectos fundamentales: la creación de la Agencia Nacional de Investigación e Innovación (ANII), la elaboración de una estrategia concretada en el *Plan Estratégico Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación* (PENCTI) en 2010, y la implementación de un conjunto de instrumentos de política para promover la innovación y la generación de conocimiento a nivel nacional. Este proceso estuvo acompañado a su vez de la creación de nuevas instituciones como ser el Instituto Pasteur y el Parque Científico-Tecnológico Pando, así como el fortalecimiento de instituciones ya existentes, entre ellas el Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA) y el Laboratorio Tecnológico del Uruguay (LATU).

Como resultado de este proceso, se verifica un incremento en el gasto público en actividades de CTI, pasando de una participación del 0.2 % del PBI destinado a actividades de innovación en el 2005 a 0.45% al cierre de 2011.

Los centros de investigación de carácter público, se vinculan principalmente a instituciones académicas. A continuación se presenta una lista de las principales instituciones públicas que realizan investigación de aplicación en tecnologías productivas, y los sectores de actividad a los cuales se encuentran asociados.

Tabla 14: Instituciones de Investigación Públicas según sectores de impacto

Nombre de la institución	Sector de actividad
Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA)	Agropecuario Agroindustria Biotecnología
Laboratorio Tecnológico del Uruguay (LATU)	Agropecuario Industria Biotecnología Salud Logística
Instituto de Investigaciones Biológicas Clemente Estable (IIBCE)	Agropecuario Industria Salud Biotecnología
Institut Pasteur de Montevideo	Industria Salud Biotecnología
Polo Tecnológico de Pando, Facultad de Química, UdelaR	Industria Biotecnología Nanotecnología Salud
Facultad de Ciencias, UdelaR	Agropecuario Industria Salud Biotecnología
Facultad de Medicina, UdelaR	Salud
Facultad de Ingeniería, UdelaR	Informática Energía Transporte Industria
Facultad de Agronomía, UdelaR	Agropecuario/ Agroindustrial
Facultad de Veterinaria, UdelaR	Agropecuario/ Agroindustrial Salud animal

Fuente: Elaboración propia

Adicionalmente a los centros de investigación pública, existe un sistema nacional de promoción e incentivos al desarrollo científico y tecnológico, que consta de varios programas con objetivos específicos. Estos programas buscan la articulación de diversos actores, para promover la innovación empresarial, la investigación básica y aplicada, la formación de recursos humanos y la construcción de una infraestructura adecuada para el desarrollo innovador en el país. Dichos programas cuentan con fuentes de financiamiento que provienen tanto del gobierno nacional como de instituciones de cooperación internacional.

Los distintos programas se administran a través de tres instituciones: la agencia nacional de investigación e innovación (ANII), la Comisión Sectorial de Investigación Científica (CSIC), y el Programa de Desarrollo de las Ciencias Básicas (PEDECIBA), perteneciendo estos dos últimos a la Universidad de la República. La ANII tiene por objetivo administrar instrumentos y

programas para el fomento del desarrollo científico-tecnológico y de la innovación, promoviendo la articulación de actores públicos y privados involucrados en la creación y utilización de conocimientos. La Comisión Sectorial de Investigación Científica (CSIC) es una institución que funciona en la órbita de la Universidad pública y que se encarga de brindar apoyo al desarrollo de la investigación a nivel universitario. Finalmente, el Programa de Desarrollo de las Ciencias Básicas (PEDECIBA), se enfoca a la promoción científica en las áreas de Biología, Física, Geociencias, Informática, Matemática y Química.

De acuerdo a estimaciones presentadas en Rubianes (2013), la participación de las distintas fuentes de financiamiento de I+D en el país en el año 2011 es la siguiente:

Tabla 15. Participación de principales instituciones el gasto público total en I+D

Institución	Participación en total
UdelaR	26.3%
INIA	18.8%
LATU	5.3%
IIBCE	2.3%
PEDECIBA	0.8%
ANII	13.7%
Instituto Pasteur	2.8%
Otras instituciones públicas (Otros Institutos de Investigación, Ministerios, Entes Autónomos)	30.0%
Gasto Total	100.0%

Fuente: Rubianes (2013)

En el presente relevamiento se consideran las actividades de I+D realizadas por la UdelaR, el INIA, el LATU, el IIBCE, la ANII y las actividades financiadas por otras instituciones públicas en convenio con la UdelaR. De esta forma, se alcanza una cobertura significativa del gasto público en actividades de I+D.

2.3.1. Metodología de estimación del gasto público en I+D

La realización de actividades de I+D por parte del sector público, ya sea en forma directa mediante la generación de centros destinados a la investigación, como de forma indirecta, mediante la generación de programas de financiamiento a actividades de I+D+i en instituciones y empresas, tiene por objetivo la generación de conocimiento aplicable a distintos ámbitos de la sociedad. A los efectos del presente estudio, es de particular importancia la generación de nuevo conocimiento, aplicable a actividades productivas.

La inversión que realiza el sector público en I+D con aplicación productiva, genera externalidades positivas sobre aquellas actividades económicas que incorporan total o parcialmente un nuevo producto, insumo, proceso o metodología de trabajo. De esta forma, a la

hora de estimar el esfuerzo en I+D realizado por cada sector de actividad económica, como aproximación a la incorporación de tecnología, es preciso considerar no sólo el esfuerzo propio del sector productivo privado, sino que debe adicionarse el gasto público destinado a la consecución de innovaciones en los distintos sectores productivos.

Con este objetivo, es necesario relevar el gasto en I+D realizado por las instituciones públicas, y los programas de financiamiento para I+D para el sector productivo, y a su vez, correlacionar dicho gasto con aquellas actividades económicas con el potencial de incorporarlo. Habiendo identificado las instituciones relevantes para la realización de I+D con aplicación productiva en el país, se procedió a relevar información sobre el gasto específico que las mismas realizan por línea de investigación, de modo de identificar los sectores productivos que podrían apropiarse de las externalidades generadas por dicha inversión.

Se establecieron contactos con la ANII, el Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA), el Instituto Pasteur de Montevideo, el Instituto de Investigaciones Biológicas Clemente Estable, el LATU y la Universidad de la República.

El objetivo del análisis fue generar una base de datos conteniendo información sobre el gasto en actividades de I+D realizada por el sector público. La información considerada cumple los siguientes criterios:

- Fondos provenientes del sector público
- Dedicados al financiamiento de actividades de investigación y desarrollo
- Con potencialidad de impacto sobre sectores productivos nacionales en el corto plazo

En base a la información recibida por los distintos centros de investigación, se seleccionan aquellos fondos que cumplen con los criterios establecidos.

La información fue clasificada según sectores de actividad económica, en base a la Clasificación Industrial Uniforme, CIIU Revisión 3, a dos dígitos. El criterio utilizado para la clasificación por sector de actividad se basa en considerar el sector económico que tiene capacidad de absorber los resultados obtenidos en las investigaciones financiadas, y transformarlos en incorporaciones tecnológicas. Con este objetivo, fue necesario recurrir a la opinión de expertos en las áreas de interés, a la información registral de financiamiento de proyectos y actividades de las propias instituciones, y a la documentación correspondiente a los proyectos financiados. En la tabla 16 se presentan los sectores de actividad considerados.

Tabla 16: Sectores de Referencia para clasificar gasto en I+D público

Código	Descripción	Código	Descripción
1	AGRICULTURA, GANADERIA, CAZA Y ACTIVIDADES CONEXAS	37	RECICLAJE
2	SILVICULTURA, EXTRACCION DE MADERA Y SERVICIOS CONEXOS	40	SUMINISTRO DE ELECTRICIDAD, GAS, VAPOR Y AGUA CALIENTE.
5	PESCA, EXPLOTACION DE CRIADEROS DE PECES; SERVICIOS RELACIONADOS CON LA PESCA	41	CAPTACION, DEPURACION Y DISTRIBUCION DE AGUA
15	ELABORACION DE PRODUCTOS ALIMENTICIOS Y BEBIDAS	45	CONSTRUCCION
17	FABRICACION DE PRODUCTOS TEXTILES	50	COMERCIO, MANTENIMIENTO Y REPARACION DE VEHICULOS AUTOMOTORES Y MOTOCICLETAS. COMERCIO AL POR MENOR DE COMBUSTIBLES PARA AUTOMOTORES
18	FABRICACION DE PRENDAS DE VESTIR Y TEÑIDO DE PIELS	51	COMERCIO AL POR MAYOR Y A COMISION (EXCEPTO EL COMERCIO DE VEHICULOS AUTOMOTORES Y MOTOCICLETAS)
19	CURTIEMBRES Y TALLERES DE ACABADO; FABRICACION DE PRODUCTOS DE CUERO EXCEPTO PRENDAS DE VESTIR; FABRICACION DE CALZADO DE CUERO	52	COMERCIO AL POR MENOR EXCEPTO EL COMERCIO DE VEHICULOS AUTOMOTORES Y MOTOCICLETAS; REPARACION DE EFECTOS PERSONALES Y ENSERES DOMESTICOS
20	PRODUCCION DE MADERA Y PRODUCTOS DE MADERA EXCEPTO MUEBLES; FABRICACION DE PRODUCTOS DE CAÑA, MIMBRE, CORCHO Y MATERIALES TRENZABLES	60	TRANSPORTE POR VIA TERRESTRE Y POR TUBERIA
21	FABRICACION DE PAPEL Y DE PRODUCTOS DE PAPEL	61	TRANSPORTE POR VIA ACUATICA
22	ACTIVIDADES DE ENCUADERNACION, IMPRESION, EDICION Y REPRODUCCION DE GRABACIONES	63	ACTIVIDADES DE TRANSPORTE, COMPLEMENTARIAS Y AUXILIARES, ACTIVIDADES DE AGENCIAS DE VIAJES
23	FABRICACION DE PRODUCTOS DIVERSOS DERIVADOS DEL PETROLEO Y DEL CARBON	64	CORREO Y TELECOMUNICACIONES
24	FABRICACION DE SUSTANCIAS Y DE PRODUCTOS QUIMICOS	67	ACTIVIDADES AUXILIARES DE LA INTERMEDIACION FINANCIERA
25	FABRICACION DE PRODUCTOS DE CAUCHO Y PLASTICO	72	INFORMATICA Y ACTIVIDADES CONEXAS
26	FABRICACION DE OTROS PRODUCTOS MINERALES NO METALICOS	73	INVESTIGACION Y DESARROLLO
27	INDUSTRIAS METALICAS BASICAS	74	SERVICIOS PRESTADOS A LAS EMPRESAS, EXCEPTUANDO EL ALQUILER Y ARRENDAMIENTO DE MAQUINARIA Y EQUIPO
28	FABRICACION DE PRODUCTOS METALICOS, MAQUINARIAS Y EQUIPOS	80	ENSEÑANZA
29	CONSTRUCCION DE MAQUINARIA EXCEPTUANDO LA MAQUINARIA ELECTRICA	85	ACTIVIDADES RELACIONADAS CON LA SALUD HUMANA
31	FABRICACION DE MAQUINARIA Y APARATOS ELECTRICOS N.C.P.	90	ELIMINACION DE DESPERDICIOS Y AGUAS RESIDUALES, SANEAMIENTO Y ACTIVIDADES SIMILARES
33	FABRICACION DE INSTRUMENTOS MEDICOS, OPTICOS Y DE PRECISION.	91	ASOCIACIONES COMERCIALES, PROFESIONALES, LABORALES Y OTRAS

	FABRICACION DE RELOJES		
34	FABRICACION DE VEHICULOS AUTOMOTORES, REMOLQUES Y SEMIRREMOLQUES	92	SERVICIOS DE DIVERSION, DE ESPARCIMIENTO Y CULTURALES
36	FABRICACION DE MUEBLES; INDUSTRIAS MANUFACTURERAS N.C.P.		

Fuente: Instituto Nacional de Estadística

Cabe señalar que en el caso de proyectos vinculados al sector agropecuario, se recurrió a una clasificación de actividades con mayor desagregación. Este hecho responde a la importancia asignada al sector agropecuario en el presente estudio, como forma de superar limitaciones existentes en las metodologías tradicionales de clasificación de contenido tecnológico de las exportaciones. De esta forma, se buscó compatibilizar la clasificación utilizada en la encuesta de innovación agropecuaria con la información disponible de I+D financiada por el sector público, aprovechando la disponibilidad de datos desagregados en algunos casos. La clasificación de referencia corresponde a la Clasificación de Actividades del Banco Central del Uruguay.

Tabla 17. Clasificación para sector Agropecuario del Gasto en I+D publico

Código	Descripción
A.011T.1	Cultivo de arroz; servicios agrícolas aplicados al cultivo de arroz
A.011T.2	Cultivo de otros cereales y otros cultivos n.c.p.; servicios agrícolas aplicados a estos cultivos
A.011T.2.1	Trigo; servicios agrícolas aplicados al cultivo de trigo
A.011T.2.2	Cebada; servicios agrícolas aplicados al cultivo de cebada
A.011T.2.3	Maíz y sorgo; servicios agrícolas aplicados a estos cultivos
A.011T.2.4	Soja y girasol; servicios agrícolas aplicados a estos cultivos
A.011T.2.5	Praderas; servicios agrícolas aplicados al cultivo de praderas y otros cultivos n.c.p.; servicios agrícolas aplicados a esos cultivos
A.011T.3	Cultivos de hortalizas y legumbres; productos de viveros; servicios agrícolas aplicados a estos cultivos
A.011T.4	Cultivos de árboles frutales, uvas, y plantas cuyas hojas o frutas se utilizan para preparar bebidas o especias; servicios agrícolas aplicados a estos cultivos
A.012T.1	Producción de leche
A.012T.2	Cría de ganado
A.012T.2.1	Lana y cueros; servicios ganaderos aplicados a estas actividades
A.012T.2.2	Ganado en pie y otros productos de la cría de ganado; servicios ganaderos aplicados a esta actividad
A.012T.3	Cría de otros animales y elaboración de sus productos; servicios aplicados a la cría
A.0200.0	Silvicultura, extracción de madera y actividades de servicios conexas

Fuente: Banco Central del Uruguay

2.3.2. Gasto en I+D por institución

Agencia Nacional de Investigación e Innovación – ANII

La ANII tiene por objetivo la promoción y estímulo a la investigación y la aplicación de nuevos conocimientos a la realidad económica y social. Para ello, cuenta con una extensa gama de instrumentos, que abarcan desde fondos para proyectos de investigación y becas de posgrados nacionales e internacionales, a programas de incentivo a la cultura innovadora y del emprendedurismo, tanto en el sector privado como público.

A los efectos del presente estudio, se considera únicamente aquellos programas con vínculos específicos con el sector productivo, de modo de capturar la inversión en innovación con potencial de reflejarse en incorporaciones tecnológicas productivas en el corto plazo. La promoción de innovaciones en el sector productivo ha ido ganando peso en la ejecución de fondos que realiza la ANII, incrementando su participación desde un 0.5% en el año 2008 hasta un 19,2% de fondos ejecutados en el año 2012, alcanzando aproximadamente 5,5 millones de dólares³⁸.

Para el presente estudio, se obtuvo información de ejecución financiera anual para el período 2008 - 2011, correspondiente a los siguientes programas de promoción a la innovación:

Tabla 18. Programas de promoción a la innovación financiados por ANII

PROGRAMAS
Proyectos de Amplia Cobertura (pequeños y mayores),
Innovación de Alto Impacto,
Apoyo a Prototipos de Potencial Innovador,
Certificación para la Exportación,
Recursos Humanos Calificados,
Capital Humano Avanzado,
Fondo Sectoriales (Energía y Agro, modalidad empresas),
Programa I+D+i: TVD interactiva,
Fondo Inclusión Social,
Jóvenes Emprendedores,
Alianzas para la Innovación,
Redes Tecnológicas Sectoriales

Dicha información fue clasificada según sectores de actividad económica, en base a la Clasificación Industrial Uniforme, CIIU Revisión 3, a dos dígitos, de acuerdo al cuadro presentado en la sección anterior.

De acuerdo a la información obtenida, las principales actividades productivas que se benefician con la realización de proyectos de I+D financiados por ANII son la actividad agropecuario, la elaboración de productos alimenticios y bebidas, la fabricación de productos textiles, de papel, de sustancias y productos químicos, las actividades vinculadas a informática y las relacionadas a la salud humana³⁹. La participación relativa de dichos sectores de actividad en el total de fondos ejecutados varía año a año, dependiendo de los lineamientos establecidos en las convocatorias y de la realidad nacional entre otros. A continuación se presenta la evolución de la participación relativa de los principales sectores, para el período 2008 – 2011.

³⁸Fuente: ANII

³⁹ Frente a cuestionamientos sobre la posible duplicación de información, de considerar fondos sectoriales que financian actividades de innovación de empresas privadas, y que éstas hayan sido relevadas también en la Encuesta de Innovación, se decidió incluir de todas formas el gasto público de estos fondos en todos los casos. Esto responde al hecho de que no existe información que permita inferir que las empresas relevadas en la encuesta hayan sido las beneficiarias de estos programas muy específicos. En algunos sectores (como papel, textiles) es la única información de gasto público con la que se cuenta.

Tabla 19. Participación del Financiamiento ANII por sector de actividad

Sector	2 008	2 009	2 010	2 011
AGRICULTURA, GANADERIA, CAZA Y ACTIVIDADES CONEXAS	17%	7%	11%	10%
ELABORACION DE PRODUCTOS ALIMENTICIOS Y BEBIDAS	1%	8%	8%	5%
FABRICACION DE PRODUCTOS TEXTILES	9%	5%	0%	0%
FABRICACION DE PAPEL Y DE PRODUCTOS DE PAPEL	5%	0%	10%	0%
FABRICACION DE SUSTANCIAS Y DE PRODUCTOS QUIMICOS	12%	11%	4%	4%
INFORMATICA Y ACTIVIDADES CONEXAS	45%	14%	22%	19%
ACTIVIDADES RELACIONADAS CON LA SALUD HUMANA	0%	3%	0%	11%
OTROS SECTORES	11%	52%	44%	51%
TOTAL	100%	100%	100%	100%

Fuente: Elaboración propia en base a datos de ANII.

Instituto de Investigación Biológica Clemente Estable - IIBCE

El IIBCE tiene por objetivo generar y desarrollar investigaciones científicas que permitan obtener nuevos conocimientos en el campo de las ciencias de la vida y áreas afines, contribuyendo al desarrollo científico y cultural del país, y a la planificación de su política científica. La investigación llevada a cabo en el Instituto, se organiza en tres grandes divisiones: neurociencias, genética y biología molecular y ciencias microbiológicas.

De todo el gasto en investigación llevado a cabo por el Instituto, se estima que un 50% del mismo tiene aplicación potencial al sector productivo. Los sectores de potencial aprovechamiento de los resultados son el sector agropecuario, la elaboración de alimentos y bebidas y las actividades vinculadas a la salud humana. Cabe señalar que un porcentaje importante del gasto en I+D no puede ser asignado a un sector productivo específico, por lo cual no puede considerarse a los efectos del presente estudio. A continuación se presenta la participación relativa de cada sector en el gasto en I+D para el periodo 2007 – 2011.

Tabla 20. Participación del Financiamiento IIBCE por sector de actividad

Participación relativa por sectores de actividad	2007	2008	2009	2010	2011
AGRICULTURA, GANADERIA, CAZA Y ACTIVIDADES CONEXAS	20%	20%	20%	20%	20%
ELABORACION DE PRODUCTOS ALIMENTICIOS Y BEBIDAS	0%	0%	0%	0%	0%
ACTIVIDADES RELACIONADAS CON LA SALUD HUMANA	58%	58%	58%	58%	58%
OTRAS ACTIVIDADES DE INVESTIGACION Y DESARROLLO	20%	20%	20%	20%	20%

Fuente: Datos IIBCE

Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria – INIA

El Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA) tiene por cometido generar y adaptar conocimientos y tecnologías para contribuir al desarrollo sostenible del sector agropecuario y promover su competitividad. Por tanto, concentra la actividad de investigación vinculada al sector agropecuario en el país, si bien a nivel de la Universidad de la República y de otros centros de investigación pública se realizan aportes al desarrollo innovativo de este sector. En total, el INIA ejecutó cerca de 38 millones de dólares en el año 2012.

Las líneas de investigación que maneja el instituto son amplias y abarcan desde investigación aplicada a productos y actividades, experimentación, investigación básica hasta fondos concursables.

Tabla 21. Programas de financiamiento INIA considerados

Programas INIA
API – Apicultura
AZ - Programa Nacional de Arroz
BT - Unidad Técnica de Biotecnología
CL - Programa Nacional de Carne y Lana
CS - Programa Nacional de Cultivo de Secano
CT - Programa Nacional de Citricultura
DIF - Comunicación y Transferencia de Tecnología
EC - Evaluación de Cultivares
EE - Estación Experimental
FCI - Fondo Concursable Interno
FO - Programa Nacional Forestal
FR - Programa Nacional de Fruticultura
FV - Validación Fac de Veterinaria - INIA
GRAS - Agroclima y Sistemas de Información
HO - Programa Nacional de Horticultura
IM - Convenio INIA - MGAP
PA - Programa Nacional de Pasturas y Forrajes
PF - Programa Nacional de Producción Familiar
PL - Programa Nacional de Producción de Leche
SA - Programa Nacional de Sustentabilidad Ambiental

Fuente: INIA

Para cada programa, se obtuvo información de ejecución de fondos al año, para el período 2007-2012. Dichos fondos fueron asignados en función de la clasificación establecida para el sector agropecuario. A continuación se presenta la participación relativa de cada sector en los fondos ejecutados:

Tabla 22. Programas de financiamiento INIA considerados

Gasto en I+D por sector de actividad	2007	2008	2009	2010	2011
Cultivo de arroz; servicios agrícolas aplicados al cultivo de arroz	9.7%	10.4%	10.0%	10.3%	9.6%
Cultivo de otros cereales y otros cultivos n.c.p.; servicios agrícolas aplicados a estos cultivos	35.8%	35.6%	36.1%	32.1%	32.2%
Cultivos de hortalizas y legumbres; productos de viveros; servicios agrícolas aplicados a estos cultivos	6.7%	7.2%	7.2%	7.9%	8.1%
Cultivos de árboles frutales, uvas, y plantas cuyas hojas o frutas se utilizan para preparar bebidas o especias; servicios agrícolas aplicados a estos cultivos	9.1%	9.2%	9.9%	10.9%	12.2%
Producción de leche	5.6%	5.9%	5.8%	6.1%	5.0%
Cría de ganado	20.1%	19.1%	17.6%	18.1%	17.0%
Silvicultura, extracción de madera y actividades de servicios conexas	3.8%	3.5%	3.5%	3.7%	3.7%
Otros	9.1%	9.2%	9.9%	10.9%	12.2%

Fuente: Elaboración propia en base a datos de INIA

Universidad de la República

La Universidad de la República (UdelaR) tiene entre sus fines la investigación, con el objetivo de crear conocimiento en todos los campos, expandir la cultura y contribuir a la resolución de problemas. De acuerdo a estimaciones propias de la UdelaR, más de la mitad de la investigación que se realiza en nuestro país se lleva a cabo allí, lo cuál la convierte en un actor fundamental a la hora de determinar los esfuerzos de I+D que realiza el sector público.

Esta institución cuenta con varias herramientas para realizar y promover la investigación, tanto aplicada cómo básica, entre las que se encuentran la Comisión Sectorial de Investigación Científica (CSIC), el Programa de Desarrollo de las Ciencias Básicas (PEDECIBA) y los institutos de investigación de las diferentes facultades.

En base al análisis del funcionamiento de la investigación realizada en la UdelaR, y con el objetivo de identificar el gasto en I+D con potencial aplicación productiva que se realiza desde la UdelaR, se identificaron tres núcleos relevantes para relevar información sobre inversión en I+D.

Proyectos CSIC

La Comisión Sectorial de Investigación Científica (CSIC) cuenta con diversos programas de apoyo a la investigación científica, incluyendo financiamiento de proyectos, becas de formación, pasantías, participación en eventos internacionales, entre otros. Se identificó como relevante para el presente estudio, el programa de proyectos de Investigación y Desarrollo, el cual tiene como objetivo fomentar la realización de investigaciones de alta calidad en todas las áreas de conocimiento. La convocatoria se realiza en forma bianual y abarca cinco áreas de interés: agraria, básica, salud, social y tecnológica, de las cuáles el área básica y el área social acumularon más del 50% de los proyectos financiados en la última convocatoria, realizada en el

año 2012, en la cual el monto total asignado para dicho año al financiamiento de proyectos de I+D fue de 3.8 millones de dólares, asignados en 106 proyectos de investigación.

Tabla 23 Participación de proyectos financiados por CSIC de acuerdo a área de investigación

Área	2006	2 008	2010	2012
Agraria	14%	13%	17%	13%
Básica	26%	29%	22%	29%
Salud	18%	19%	20%	19%
Social	30%	24%	26%	24%
Tecnológica	12%	15%	15%	15%
Total de proyectos	88	164	85	106
Monto total - USD	2.356.786	3.683.099	3.034.026	3.771.068

Fuente: Estadísticas Básicas UdelaR

La información disponible permite conocer los proyectos financiados en cada convocatoria en cada área de interés, el monto asignado, la facultad que lo presenta y una breve descripción de cada proyecto. En base a dicha información, y a un relevamiento sobre la temática abordada por el proyecto, fue posible realizar una clasificación preliminar del sector de actividad de destino del conocimiento generado por el proyecto.

Se consideraron los proyectos seleccionados en la convocatoria 2006, en la convocatoria 2008 y en la convocatoria 2010, tanto aquellos financiados en la categoría I+D como los correspondientes la categoría de iniciación a la investigación. La selección de las convocatorias responde a la necesidad de compatibilizar los períodos de análisis de los fondos públicos con los resultados de las encuestas de innovación. Los proyectos tienen duración de 24 meses, por lo cual, a los efectos de obtener una estimación anual del gasto, se supuso una asignación equivalente de fondos en el primer y el segundo año, lo cual permitió establecer el monto de los fondos asignados para el financiamiento de proyectos en forma anual, para el período 2006 - 20011.

Cabe señalar que del total de proyectos analizados, si bien todos forman parte de la modalidad I+D, no todos tienen como objetivo la generación de conocimiento aplicable a la producción nacional en forma directa. Dado el objetivo del presente estudio, sólo fueron considerados los proyectos que cumplen con dicha condición. Del grupo seleccionado, al observar la participación relativa de los sectores de destino de los proyectos financiados, se observan dos tendencias claras. Dentro del sector agropecuario, se destaca la importancia de la participación de los proyectos vinculados a innovaciones en sector ganadero, en tanto que en la industria, los proyectos financiados se concentran en la elaboración de alimentos y bebidas, si bien en la última convocatoria ganó importancia la participación de los proyectos vinculados a informática.

Tabla 24. Participación relativa de proyectos financiados según sector de actividad de impacto

Participación relativa de proyectos financiados según sector de actividad						
Cod. CIU 3	2006	2007	2008	2009	2010	2011
A.011T.1	5.3%	5.3%	2.9%	2.9%	4.2%	4.2%
A.011T.2	4.0%	4.0%	11.2%	11.2%	0.0%	0.0%
A.011T.3	4.5%	4.5%	2.9%	2.9%	12.4%	12.4%
A.011T.4	3.0%	3.0%	2.9%	2.9%	7.9%	7.9%
A.012T.1	0.0%	0.0%	2.9%	2.9%	0.0%	0.0%
A.012T.2	42.1%	42.1%	25.9%	25.9%	24.4%	24.4%
0.200.0	1.9%	1.9%	2.9%	2.9%	8.2%	8.2%
5	0.7%	0.7%	5.7%	5.7%	0.0%	0.0%
15	14.6%	14.6%	20.1%	20.1%	8.3%	8.3%
21	0.0%	0.0%	2.9%	2.9%	0.0%	0.0%
23	3.2%	3.2%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
24	5.2%	5.2%	0.0%	0.0%	4.2%	4.2%
26	3.2%	3.2%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
31	3.1%	3.1%	2.9%	2.9%	4.2%	4.2%
40	0.0%	0.0%	2.8%	2.8%	4.1%	4.1%
41	0.8%	0.8%	0.0%	0.0%	4.2%	4.2%
45	1.9%	1.9%	2.8%	2.8%	4.2%	4.2%
72	0.0%	0.0%	5.6%	5.6%	13.7%	13.7%
73	3.2%	3.2%	2.9%	2.9%	0.0%	0.0%
90	3.2%	3.2%	2.9%	2.9%	0.0%	0.0%
Total	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

Fuente: Elaboración propia en base a datos de UdelaR.

Convenios con sector privado/empresas e instituciones públicas:

La UdelaR, a través de las distintas facultades que la componen, realiza convenios y acuerdos tanto con instituciones del sector público, como ser institutos de promoción e investigación, empresas estatales, otras facultades, como con instituciones, asociaciones y empresas del sector privado, para la realización de estudios e investigaciones aplicadas.

Recordando que se busca estimar el esfuerzo del sector público en la realización y financiamiento de actividades de I+D, se identificó como relevante para la presente estimación, aquellos convenios establecidos entre las distintas facultades y las empresas e institutos de carácter público, que aportan financiamiento para el estudio y la resolución de problemas concretos.

Se encuentra disponible la información sobre convenios establecidos entre la UdelaR y otras instituciones, los montos de cooperación financiera comprometidos y el objetivo del acuerdo. En base a esta información, es posible identificar fondos de origen público canalizados hacia actividades de I+D, mediante acuerdos de cooperación con la UdelaR.

En este sentido, se analizaron los convenios acordados entre la UdelaR y contrapartes públicas, que tengan por objetivo la realización de actividades vinculadas a investigación en áreas de

potencial aplicación productiva, y que establezcan una partida económica en efectivo para la realización de las tareas por parte de la Universidad, durante el período 2007-2009. No se consideraron aquellos convenios en los cuáles la contraparte es INIA, LATU, IIBCE, Instituto Pasteur, Fondos ANII, de modo de no generar duplicaciones, ya que estas fuentes fueron relevadas en forma individual.

Las contrapartes identificadas fueron principalmente Intendencias Departamentales, Ministerios y Empresas Públicas⁴⁰.

Tabla 25. Gasto en I+D mediante convenios según sector de actividad

Sector de Actividad	2007	2008	2009
Cultivo de otros cereales y otros cultivos n.c.p.; servicios agrícolas aplicados a estos cultivos	-----	-----	5.1%
Cultivos de hortalizas y legumbres; productos de viveros; servicios agrícolas aplicados a estos cultivos	-----	8.2%	-----
Cultivos de árboles frutales, uvas, y plantas cuyas hojas o frutas se utilizan para preparar bebidas o especias; servicios agrícolas aplicados a estos cultivos	-----	-----	5.5%
Producción de leche	-----	8.9%	6.7%
Cría de otros animales y elaboración de sus productos; servicios aplicados a la cría	-----	4.1%	-----
Elaboración de productos alimenticios y bebidas	5.8%	-----	-----
Suministro de electricidad, gas vapor y agua caliente.	7.0%	51.2%	23.5%
Captación depuración y distribución de agua	31.7%	27.6%	23.0%
Actividades de transporte complementarias	-----	-----	36.2%
Informática y actividades conexas	16.6%	-----	-----
Actividades relacionadas con la salud humana	34.5%	-----	-----
Eliminación de desperdicios y aguas residuales, saneamiento y actividades similares.	4.5%	-----	-----
TOTAL	100.0%	100.0%	100.0%

Fuente: Elaboración propia en base a datos de UdelaR

Investigación en facultades con fondos presupuestales de la UDELAR.

Finalmente, la UdelaR realiza investigación propia, mediante los institutos y laboratorios, establecidos en las distintas facultades. Si bien no existe presupuesto específico destinado al financiamiento de estos institutos, la investigación es financiada mediante el presupuesto asignado a la función docente. La información estadística disponible, no permite desagregar las tareas de docencia de las tareas de investigación. Por tal motivo es preciso realizar supuestos razonables para poder aproximar el gasto público en I+D a financiado con presupuesto universitario, mediante sueldos y remuneraciones a los investigadores.

⁴⁰ Las empresas públicas forman parte de la base de empresas encuestadas. Por lo cual, el gasto en I+D realizado por las mismas, ya está considerado y considerase nuevamente en el gasto en I+D público. No obstante, para los años de referencia considerados para la estimación de la intensidad en innovación, este punto no es relevante debido al bajo monto de los convenios entre Empresas Públicas y la UdelaR, correspondientes específicamente a ANCAP.

Para realizar esta aproximación, se consideraron los docentes vinculados a un grupo determinado de Facultades, a saber: Agronomía, Ciencias, Química, Ingeniería, Medicina y Veterinaria. Para este grupo de facultades, se relevó el personal docente según su grado y su dedicación horaria, de modo de asignar la remuneración correspondiente de acuerdo a los salarios docentes vigentes en cada año de análisis para la UdelaR. Del gasto total en remuneraciones estimadas, se realizó una estimación del gasto correspondiente a horas de investigación, en base a la siguiente asignación media entre docencia e investigación.

Tabla 26. Dedicación horaria de docentes a actividades de Investigación

Tramo Horario	1-10 HS	11-20 HS	21-30 HS	31 -60 HS	DT
% destinado a I+D	10%	40%	55%	65%	70%

Fuente: Datos UdelaR.

Este relevamiento se realizó para los años 2007, 2008, 2009 y 2010, de modo de contar con una estimación de los recursos asignados a tareas de investigación en los institutos y laboratorios de la UdelaR.

Tabla 27. Gasto estimado dedicado a I+D por Facultad (dólares)

	Agronomía	Ciencias	Ingeniería	Medicina	Química	Veterinaria
2007	1.454.161	1.875.914	1.644.536	2.059.668	1.171.074	1.003.638
2008	2.033.322	2.983.549	2.452.603	3.250.098	1.829.510	1.425.203
2009	2.338.484	3.493.511	2.862.168	3.811.793	2.278.424	1.706.456
2010	2.980.141	4.572.386	3.960.238	4.854.564	3.005.514	2.158.548

Fuente: Datos UdelaR

Para la clasificación por sector de actividad de destino de la investigación, no se cuenta con información disponible sistematizada sobre las áreas o líneas de investigación que lleva adelante cada facultad, por lo cual debieron realizarse supuestos de trabajo. Considerando las prácticas usuales de trabajo en los grupos de investigación de las facultades, un supuesto razonable es asumir que las líneas de investigación trabajadas en cada Facultad, se encuentran reflejadas en la presentación de propuestas de proyectos a la CSIC. Por tanto se utilizó la estructura de participación relativa por sector de actividad estimada para los proyectos CSIC, y se aplicó al gasto en I+D realizado por las Facultades relevadas.

Con respecto a esta estimación cabe hacer dos consideraciones. En primer lugar, lo ideal sería considerar la estructura de pesos relativos por sector de los proyectos presentados en cada convocatoria, y no la estructura de proyectos financiados, ya que esta segunda alternativa puede introducir un sesgo. No obstante, no es posible acceder a la información de proyectos que no recibieron financiación por parte de CSIC, para realizar la correspondiente clasificación. A su vez, los proyectos no financiados por la CSIC pueden no haberse llevado a cabo efectivamente, lo cual podría distorsionar la asignación relativa de sectores. En segundo lugar, dada la baja participación de proyectos con aplicación productiva a bienes exportables que tiene la facultad

de medicina, se consideró apropiado excluir dicha institución en la estimación de I+D realizada a nivel de investigadores docentes.

Laboratorio Tecnológico del Uruguay - LATU

El Laboratorio Tecnológico del Uruguay LATU, es una organización creada con el esfuerzo conjunto de los sectores oficial y privado. Tiene como misión impulsar el desarrollo sustentable del país y su inserción internacional, a través de la innovación y la transferencia de soluciones de valor en servicios analíticos, metrológicos, tecnológicos, de gestión y evaluación de la conformidad de acuerdo a la normativa aplicable.

Con este objetivo, el LATU desarrolla una amplia gama de actividades y servicios que pone a disposición de instituciones públicas y privadas. Entre sus funciones se encuentra el análisis, la investigación y el desarrollo de nuevas tecnologías, y su transferencia a la industria nacional, el control de calidad de productos de fabricación nacional, el control de calidad de productos ingresados al país en régimen de Admisión Temporal, y el control de calidad de productos importados. El financiamiento del Laboratorio se obtiene fundamentalmente de la recaudación del impuesto sobre exportaciones no tradicionales, con una tasa de 3/1000, y lo recaudado por la prestación de servicios.

Se relevó el gasto en Actividades correspondientes a I+D llevadas adelante por el LATU, considerando únicamente aquellas cuyo financiamiento surge de fondos del LATU, excluyendo financiamiento de INIA, Udelar, IIBCE y ANII, de modo de evitar duplicaciones. El gasto en I+D fue clasificado de acuerdo al sector que recibe los beneficios de la actividad. La participación relativa de las distintas actividades se presenta a continuación.

Tabla 28. Participación relativa del gasto en I+D financiado por LATU

Sectores CIU	2008	2 009	2 010
SILVICULTURA, EXTRACCION DE MADERA Y SERVICIOS CONEXOS	14.37%	11.08%	8.23%
ELABORACION DE PRODUCTOS ALIMENTICIOS Y BEBIDAS	3.31%	15.70%	10.25%
FABRICACION DE PRODUCTOS TEXTILES	0.75%	0.52%	0.00%
FABRICACION DE PRENDAS DE VESTIR Y TEÑIDO DE PIELES	3.34%	0.00%	0.00%
FABRICACION DE PAPEL Y DE PRODUCTOS DE PAPEL	7.98%	5.87%	6.96%
FABRICACION DE SUSTANCIAS Y DE PRODUCTOS QUIMICOS	3.62%	0.58%	0.00%
FABRICACION DE MUEBLES; INDUSTRIAS MANUFACTURERAS N.C.P.	0.00%	1.64%	0.00%
PRODUCCION DE ENERGIA	1.07%	1.81%	0.00%
INFORMATICA Y ACTIVIDADES CONEXAS	16.80%	9.05%	23.03%
INVESTIGACION Y DESARROLLO	21.06%	23.80%	23.29%
DISEÑO INDUSTRIAL	0.00%	0.00%	0.00%
SERVICIOS PRESTADOS A LAS EMPRESAS, EXCEPTUANDO EL ALQUILER Y ARRENDAMIENTO DE MAQUINARIA Y EQUIPO	5.53%	3.49%	0.85%
ACTIVIDADES RELACIONADAS CON LA SALUD HUMANA	0.36%	14.88%	12.61%
SERVICIOS DE DIVERSION, DE ESPARCIMIENTO Y CULTURALES	5.44%	9.61%	14.78%
SERVICIOS PRESTADOS AL SECTOR PUBLICO	16.37%	1.96%	0.00%
Total general	100%	100%	100%

Fuente: Elaboración en base a datos de LATU.

Instituciones no relevadas

Inicialmente se buscó relevar información sobre gasto en I+D realizada en el Institut Pasteur de Montevideo, pero no fue posible acceder a la información sobre gasto en I+D para el período de referencia del presente estudio.

Una vez relevada las distintas fuentes de financiamiento de I+D a nivel público, y realizado el procesamiento de la información de modo de clasificar las actividades según sectores económicos de destino, es posible llegar a una aproximación del gasto realizado en I+D a nivel del sector público por sectores de actividad. De modo de adicionar dicha información al esfuerzo innovativo que realizan las empresas productoras de bienes y servicios exportables, es preciso expresar la información relevada en términos comparables a la información que surge de las encuestas de innovación. En estas últimas, el esfuerzo innovativo se expresa como porcentaje sobre ventas de la empresa productora.

Considerando que el gasto en I+D que realiza en el sector público a nivel de un sector de actividad, es un esfuerzo apropiable por todas las empresas que pertenecen a dicho sector, lo apropiado sería expresar el gasto en I+D en términos de ventas del sector de actividad. No obstante, las estadísticas macroeconómicas disponibles no permiten acceder a datos de ventas a nivel de sectores de actividad económica.

La aproximación en las cuentas macroeconómicas al valor de las ventas del sector está dada por el Valor Bruto de Producción. La diferencia con el valor de ventas corresponde al margen de impuestos incluido en las ventas. Pese a esta diferencia, se considera que el valor de la producción constituye la mejor aproximación disponible⁴¹.

Cabe realizar algunas presiones sobre el indicador de gasto en I+D público por sector de actividad. En primer lugar, se realizó un relevamiento de las principales instituciones y fuentes de financiamiento de origen público, identificadas a nivel nacional. No obstante, algunas instituciones de investigación de carácter público no fueron incluidas debido a falta de información y a consideraciones metodológicas. En este sentido se asume que las fuentes relevadas constituyen una buena aproximación al gasto en I+D que realiza el sector público por sector de actividad, por lo cual para aquellas actividades en que el indicador vale 0%, se asume que implica que el sector público no realiza I+D en ese sector.

En segundo lugar, el procesamiento de los datos requirió de análisis cualitativo de las líneas de investigación en muchos casos, para lograr una asignación de sectores que potencialmente pueden incorporar los resultados de la I+D. En aquellos casos en que no fue posible asignar sectores de actividad de destino, por considerarse que las actividades de analizadas no generan impactos productivos de corto y mediano plazo, o por falta de información para realizar la

⁴¹ Cabe señalar que el valor de producción refleja el valor de todo lo producido durante un período de tiempo de referencia, que no necesariamente coincide con las ventas, ya que parte de la producción puede ir a inventarios, en tanto que parte de las ventas puede provenir de stocks acumulados y producidos en períodos anteriores.

asignación, la actividad no fue clasificada. Por tanto, de acuerdo al relevamiento realizado para las distintas instituciones, existen fondos sin clasificar. Por tanto se asume que el vector estimado de Esfuerzo Público de I+D constituye una aproximación de piso⁴².

2.3.3. Intensidad del gasto directo en I+D del sector público y privado.

En base a los análisis realizados previamente, es posible llegar a una clasificación del Esfuerzo de Innovación de los sectores de actividad, que considere la intensidad del Gasto en actividades de I+D a nivel privado y a nivel público.

Para construir este indicador se toma el vector de intensidad de gasto en I+D privada, construido en base a la información relevada de las encuestas. Este vector se encuentra clasificado por sectores de actividad en CIIU Rev 4, por lo cual es necesario hacer una equivalencia de esta clasificación a CIIU Rev 3, de modo de poder agregar la información sobre sector público. La equivalencia entre sectores se realizó a nivel de tres dígitos y se presenta en el Anexo E. Esta reclasificación implicó realizar algunos supuestos de asignación en sectores de actividad⁴³.

A los efectos de adicionar los vectores de intensidad de Gasto en I+D para sector privado y para sector público, fue necesario compatibilizar las clasificaciones, ambas en CIIU Rev 3, pero a diferente nivel de desagregación. En primer lugar, se procedió a la desagregación del vector de intensidad de gasto en I+D público en clasificadores a 3 dígitos. Esta desagregación se realizó utilizando la participación del VBP de la actividad a 3 dígitos sobre el sector de actividad a 2 dígitos. El coeficiente obtenido se aplicó sobre el gasto en I+D, para obtener el vector en una clasificación a 3 dígitos. Esta decisión metodológica implica asumir que la intensidad del gasto en I+D (entendida como participación sobre producción) se mantiene constante dentro de las actividades comprendidas en cada sector de actividad clasificado a 2 dígitos.

A su vez, de modo de considerar el esfuerzo de I+D que efectivamente realiza el sector público a nivel de áreas de actividad, debe considerarse que el financiamiento de proyectos de I+D con fondos públicos presenta desfases temporales entre su asignación y su ejecución, que los proyectos muchas veces tienen plazos de financiación por períodos de 24 a 36 meses, y que las líneas de apoyo de distintas convocatorias a financiamiento varían año a año. Por tal motivo se optó por utilizar un vector de intensidad del gasto público en I+D que promedia el gasto público en I+D para los años 2008, 2009 y 2010.

Una vez obtenido el vector de intensidad en el gasto de I+D público clasificado en CIIU Rev 3 a 3 dígitos, se adicionó al vector de intensidad en el gasto de I+D privado reclasificado a CIIU Rev 3 a 3 dígitos, obteniendo un vector de intensidad en el gasto en I+D público y privado. De

⁴² En el Anexo F se muestra la intensidad del gasto en I+D del sector público para los tres años relevados.

⁴³ Por ejemplo la actividad de Reparación de maquinaria y Equipos, que en la Revisión 4 se incluye dentro de servicios, en la Rev 3 queda incorporada en el sector de fabricación (sector 29 en CIIU Rev 3).

modo de compatibilizar la desagregación de ambos vectores, se optó por mantener la mayor desagregación posible⁴⁴.

A continuación se presenta el vector de intensidad en el gasto de I+D directo privado y el vector de intensidad en el gasto de I+D directo privado y público.

Tabla 29. Intensidad en el Gasto Privado y Público en I+D

Clasificación CIIU Rev 3		Intensidad I+D Privada	Intensidad I+D Pública	Intensidad I+D Privada y Pública
111	Cultivo de cereales (excepto arroz), legumbres y semillas oleaginosas	0.321%	0.659%	0.980%
111	Cultivo de arroz	0.234%	0.937%	1.171%
112	Cultivo de hortalizas y melones, raíces y tubérculos (solo papa)	1.910%	1.907%	3.817%
113	Cultivo de uva	0.904%	0.285%	1.189%
113	Cultivo de cítricos	0.304%	0.285%	0.589%
113	Cultivo de frutas de pepita y de hueso	0.203%	0.285%	0.488%
121	Cría de ganado bovino y búfalos (Leche)	0.438%	0.794%	1.232%
121	Cría de ganado bovino y búfalos, ovejas y cabras (Solo bovino y ovino)	0.141%	0.359%	0.500%
129	Cría de otros animales (solo apicultura)	1.582%	2.809%	4.392%
1511	Elaboración y conservación de carne	0.021%	0.022%	0.042%
1512	Elaboración y conservación de pescado, crustáceos y moluscos	0.018%	0.022%	0.040%
1513	Elaboración y conservación de frutas, legumbres y hortalizas + Elaboración de aceites y grasas de origen vegetal y animal	0.024%	0.022%	0.046%
1520	Elaboración de productos lácteos	0.142%	0.007%	0.149%
153	Elaboración de productos de molinería, almidones y productos derivados del almidón	0.200%	0.005%	0.205%
153	Elaboración de piensos preparados para animales	0.051%	0.005%	0.057%
154	Elaboración de otros productos alimenticios	0.530%	0.007%	0.537%
155	Elaboración de bebidas	0.068%	0.005%	0.073%
160	Elaboración de productos de tabaco	0.118%	0.000%	0.118%
171	Hilatura, tejeduría y acabado de productos textiles	0.130%	0.048%	0.178%
172	Fabricación de otros productos textiles	0.011%	0.002%	0.013%
173	Fabricación de artículos de punto y ganchillo	1.348%	0.003%	1.351%
18	Fabricación de prendas de vestir, incluidas prendas de piel	0.051%	0.009%	0.060%
191	Curtido y adobo de cueros; fabricación de maletas, bolsos de mano y artículos de talabartería y guarnicionería; adobo y teñido de pieles	0.158%	0.013%	0.170%
192	Fabricación de calzado	0.131%	0.000%	0.131%
200	Silvicultura y otras actividades forestales	0.000%	0.630%	0.630%
201	Aserrado y acepilladura de madera	0.055%	0.000%	0.056%
202	Fabricación de productos de madera, corcho, paja y materiales trenzables	0.636%	0.000%	0.636%

⁴⁴ Este fue el caso de la desagregación de cultivos frutales (CIIU 113), la elaboración y conservación de carnes, pescados y frutas, hortalizas y aceites (CIIU 1511, 1512 y 1513), la elaboración de productos de molinería y derivados y la elaboración de piensos preparados para animales (CIIU 153) y la fabricación de maquinaria y equipo y la reparación e instalación de maquinaria y equipo (CIIU 29).

210	Fabricación de papel y de productos de papel	0.006%	0.052%	0.058%
221	Impresión y actividades de servicios relacionadas con la impresión	0.333%	0.001%	0.334%
232	Fabricación de productos de la refinación del petróleo	0.000%	0.007%	0.007%
241	Fabricación de sustancias químicas básicas, de abonos y compuestos de nitrógeno y de plásticos y caucho sintético en formas primarias	0.063%	0.028%	0.090%
242 -2423	Fabricación de otros productos químicos	0.443%	0.029%	0.471%
2423	Fabricación de productos farmacéuticos, sustancias químicas medicinales y productos botánicos de uso farmacéutico	0.937%	0.000%	0.937%
251	Fabricación de productos de caucho	0.369%	0.000%	0.369%
252	Fabricación de productos de plástico	0.176%	0.002%	0.178%
261	Fabricación de vidrio y productos de vidrio	0.013%	0.000%	0.014%
269	Fabricación de productos minerales no metálicos n.c.p.	0.000%	0.007%	0.007%
270	Fabricación de metales comunes	0.101%	0.006%	0.107%
281	Fabricación de productos metálicos para uso estructural, tanques, depósitos y recipientes de metal	0.097%	0.001%	0.098%
289	Fabricación de otros productos elaborados de metal; actividades de servicios de trabajo de metales	0.065%	0.001%	0.066%
29	Fabricación de maquinaria y equipo n.c.p.	0.207%	0.023%	0.231%
29	Reparación e instalación de maquinaria y equipo	0.111%	0.023%	0.135%
310	Fabricación de equipo eléctrico	0.194%	0.315%	0.509%
33+30+32	Fabricación de productos de informática, de electrónica y de óptica	1.949%	0.138%	2.087%
340	Fabricación de vehículos automotores + Fabricación de motocicletas	0.091%	0.000%	0.091%
340	Fabricación de carrocerías para vehículos automotores; fabricación de remolques y semirremolques	0.000%	0.000%	0.000%
340	Fabricación de partes, piezas y accesorios para vehículos automotores	0.093%	0.000%	0.093%
361	Fabricación de muebles	0.004%	0.025%	0.030%
369	Otras industrias manufactureras	0.117%	0.001%	0.119%
37	Reciclaje de desperdicios y desechos metálicos y no metálicos.	----	0.027%	0.027%
401	Generación de energía eléctrica.	----	0.046%	0.046%
402	Producción y distribución de gas.	----	0.002%	0.002%
410	Captación, depuración y distribución de agua.	-----	0.156%	0.156%

Fuente: elaboración propia en base a datos de relevamiento de I+D

Cabe señalar que en las actividades de Reciclaje de desperdicios y desechos metálicos y no metálicos (CIU 37), Generación de energía eléctrica (CIU 401), Producción y distribución de gas (CIU 402) y Captación, depuración y distribución de agua (CIU 410), si bien la encuesta de innovación no recoge información sobre gasto privado, se considera que el gasto del sector público es el más relevante en dichos sectores.

2.3.4. Clasificación propuesta: Intensidad del gasto en I+D directo e indirecto, público y privado

Esta sección completa el cálculo de intensidad en I+D. Para el cálculo de esfuerzo indirecto en I+D se calculó la siguiente fórmula, cuyos componentes fueron explicados anteriormente:

$$IDI_j = \sum_{i \neq j} \frac{X_{ij}}{X_i} * ID_i$$

Así se obtuvo un vector de gasto indirecto de cada sector. Este vector, luego se sumaba al calculado previamente de esfuerzos directos y se obtenían los esfuerzos totales realizados por el sector privado y se dividían respecto a las ventas informadas por las encuestas.

$$IDT_j = \frac{ID_j + IDI_j}{ventas_j}$$

En esta sección se agregan también los gastos que realiza el sector público, cuyo esfuerzo se define:

$$IDPUBT_j = IDPUB_j + IDIPUB_{j_i}$$

Donde, IDPUBTj es la I+D total que resulta de sumar la I+D directa pública (IDPUBj) en el sector j y la I+D indirecta pública del sector j (IDIPUBj) que está dada por la siguiente fórmula

$$IDIPUB_j = \sum_{i \neq j} \frac{X_{ij}}{X_i} * IDPUB_i$$

Donde IDIPUBj= es el gasto indirecto público en investigación y desarrollo a asignar al sector j
 Xij=son las ventas que el sector i le hace al sector j
 Xi: es el valor bruto de producción del sector i
 IDPUBi= es la inversión pública y privada directa en investigación y desarrollo del sector i

Expresados en términos de intensidad se obtiene:

$$IDPUBT_j = \frac{IDPUB_j + IDIPUB_j}{vbp_j}$$

Finalmente, para calcular el coeficiente final que tiene la intensidad directa e indirecta del sector público y privado sumamos los coeficientes de intensidad de IDTj + IDPUBTj.

Al incorporar el gasto público se sumaron nuevas decisiones metodológicas⁴⁵, a saber:

- a. **Se promedió el gasto público para el período 2008-2010**
- b. **Re-clasificación de actividades:** El gasto público en I+D fue originalmente clasificado a nivel de actividades a dos dígitos de la CIIU Rev 3. Esto tuvo que ser reasignado a un

⁴⁵ En la Tabla A.3 del Anexo A se presentan las 18 ramas (sobre un total de 51) para las cuales se detectaron alguno de los problemas señalados con una breve descripción de los mismos.

nivel mayor de apertura utilizando la estructura de VBP del año correspondiente informada por el Banco Central Uruguayo, lo cual implica asumir una relación directa entre el VBP y la participación del subsector en el monto de I+D declarado para ese sector de actividad a 2 dígitos.

- c. **Cálculo de I+D pública para sectores sin datos en I+D privada:** A01120: Hortalizas y legumbres; productos de viveros; servicios agrícolas aplicados a estos cultivos; A01220 Cría de otros animales⁴⁶; B05000 Productos de la pesca; F45TT0: Construcción de edificios y otras construcciones; GTTTT0: Comercio al por mayor y al por menor, reparación de vehículos automotores, motocicletas, efectos personales y enseres domésticos; JTTTT0: Servicios de intermediación financiera; M80TT0: Servicios de enseñanza; OTTTT0: Otras actividades de servicios comunitarios, sociales y personales.
- d. **Cálculo de I+D pública para sectores con datos parciales de I+D privada:** Esto sucede en algunos casos del sector agropecuario y de servicios donde la representación de la encuesta de innovación es incompleta.
- e. **Cálculos de I+D privada para los cuales no obtuvimos datos de I+D pública:** como se explicó más arriba, se hizo un rastreo de las principales instituciones públicas nacionales, en términos de participación en gasto de I+D, que invierten en actividades de I+D.
- f. **Intensidad calculada en relación a diferentes denominadores:** Los gastos tanto directos como indirectos que provienen de inversiones promedio del sector público para los años 2008 a 2010, fueron relacionados con el promedio del VBP para los años 2008-2010. Esto implica, que para calcular la intensidad total público-privada directa e indirecta, sumamos coeficientes calculados sobre la base de distintos denominadores.

En la Tabla 30 se presentan los resultados. La I+D pública promedio⁴⁷, representa un 89.1% de la I+D privada expandida del año 2009 que surge de las encuestas. En la columna 8 se propone una clasificación sectorial en cuatro categorías de componente tecnológico (estrictamente es componente de I+D nacional), a partir de la división en cuartiles de la distribución de los valores que se presentan en la columna 7.

⁴⁶ La rama A01220 Cría de otros animales las encuestas de innovación sólo dan información para la actividad apícola. Como en esta rama el peso mayor lo tienen la producción de aves y huevos, en la sección 2.1. hemos exceptuado el cómputo de valores indirectos provenientes de esta rama porque no tenía sentido asignar los gastos de innovación del sector apícola con la estructura de consumo intermedio de una rama que fundamentalmente representa la producción de aves. Ahora, hemos incorporado esta rama porque tenemos información proveniente del sector público.

⁴⁷ En promedio en los tres años las estimaciones fueron de 69,6 millones de dólares

Tabla 30: Intensidad de gasto en Actividades de Innovación y en Investigación y Desarrollo públicos y privados directo e indirectos.

Sector SCN (2005)		[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]
		Info*:	Gasto directo privado (sobre ventas)	Gasto directo ID público (sobre vbp)	Gasto directo total [2+3]	Gasto indirecto privado (sobre ventas)	Gasto indirecto ID público (sobre vbp)	Gasto total [2+3+5+6]	Clasificación
A01111	Arroz; servicios agrícolas aplicados al cultivo de arroz	COMP	0.3%	0.9%	1.26%	0.02%	0.01%	1.29%	AT
A01119	Otros cultivos de cereales y otros cultivos n.c.p.; servicios agrícolas aplicados a estos cultivos	COMP	0.6%	0.7%	1.3%	0.02%	0.01%	1.29%	AT
A01120	Hortalizas y legumbres; productos de viveros; servicios agrícolas aplicados a estos cultivos	SPUB		1.8%	1.8%		0.01%	1.82%	AT
A01130	Productos de árboles frutales, uvas, y plantas cuyas hojas o frutas se utilizan para preparar bebidas o especias; servicios agrícolas aplicados a estos cultivos	COMP	0.49%	0.3%	0.8%	0.02%	0.01%	0.82%	AT
A01211	Leche sin elaborar y productos lácteos elaborados en predio; servicios ganaderos aplicados a la producción de leche	COMP	0.6%	0.8%	1.4%	0.02%	0.03%	1.45%	AT
A01219	Productos de la cría de ganado vacuno, ovino, caprino, caballar, excepto producción de leche; servicios ganaderos aplicados a esta actividad	COMP	0.2%	0.4%	0.6%	0.02%	0.03%	0.61%	AMT
A01220	Aves y huevos; otros productos de la cría de aves; ganado porcino en pie; otros animales y sus productos n.c.p; productos de la caza ordinaria; pieles finas; servicios aplicados a estas actividades	SPUB		2.8%	2.8%		0.02%	2.84%	AT
A02000	Madera y otros productos de la silvicultura; servicios conexos	PRIVP	0.0%	0.6%	0.6%	0.01%	0.00%	0.65%	AMT
B05000	Productos de la pesca	SPUB		0.7%	0.7%		0.01%	0.66%	AMT
CTTTT0	Petróleo ..	--							
D15110	Carnes y productos del procesamiento y conservación de carne	COMP	0.0%	0.0%	0.1%	0.23%	0.38%	0.68%	AT
D15120	Productos de la elaboración y conservación de pescado	COMP	0.0%	0.0%	0.1%	0.05%	0.15%	0.26%	BMT
D15130	Productos de la elaboración y conservación de frutas, legumbres y hortalizas; otros productos n.c.p.	COMP	0.0%	0.0%	0.1%	0.09%	0.08%	0.24%	BMT

D15140	Aceites, grasas y harinas sin desgrasar de semillas, nueces y almendras oleaginosas; aceites de origen vegetal y animal	COMP	0.0%	0.0%	0.1%	0.08%	0.22%	0.37%	BMT
D15200	Productos lácteos	COMP	0.1%	0.0%	0.2%	0.45%	0.30%	0.94%	AT
D15311+ D15319	Harinas y otros productos de molinería incluido arroz elaborado y otros productos derivados del arroz	COMP	0.2%	0.0%	0.2%	0.18%	0.47%	0.89%	AT
D15311	Arroz elaborado y otros productos derivados del arroz	COMP							
D15319	Harinas y otros productos de molinería excepto arroz	COMP							
D153R0	Raciones para animales; aceite de maíz y productos derivados del almidón	COMP	0.1%	0.0%	0.1%	0.10%	0.23%	0.42%	AMT
D154R0	Productos de panadería y fideería	COMP	1.2%	0.0%	1.2%	0.13%	0.07%	1.40%	AT
D154S0	Elaboración de azúcar, cacao, chocolate, productos de confitería y otros productos alimenticios n.c.p.	COMP	0.1%	0.0%	0.1%	0.04%	0.03%	0.19%	BT
D15520	Vinos comunes y espumantes	COMP	0.0%	0.0%	0.0%	0.44%	0.19%	0.67%	AT
D15530	Bebidas malteadas y malta	COMP	0.1%	0.0%	0.1%	0.12%	0.25%	0.47%	AMT
D155S0	Bebidas alcohólicas destiladas; alcohol etílico obtenido a partir de sustancias fermentadas; bebidas no alcohólicas; aguas de mesa	COMP	0.1%	0.0%	0.2%	0.08%	0.05%	0.29%	BMT
D16000	Cigarrillos con y sin filtro; tabaco elaborado y otros productos derivados del tabaco	SPRIV	0.1%	0.0%	0.1%	0.02%	0.04%	0.18%	BT
D171T0	Productos de lavaderos; hilados y tejidos; otros productos de la hilandería, tejeduría y acabado de productos textiles	COMP	0.1%	0.1%	0.2%	0.10%	0.12%	0.40%	AMT
D17RT0	Productos textiles diversos; tejidos y prendas de vestir de punto; artículos de punto y ganchillo	COMP	0.3%	0.1%	0.4%	0.05%	0.05%	0.50%	AMT
D18TT0	Prendas de vestir; adobo y teñido de pieles	COMP	0.1%	0.0%	0.1%	0.17%	0.08%	0.32%	BMT
D191T0	Cueros elaborados; artículos de talabartería y guarnicionería	COMP	0.2%	0.0%	0.2%	0.15%	0.10%	0.41%	AMT
D19200	Calzado y sus partes	COMP	0.1%	0.0%	0.1%	0.13%	0.05%	0.32%	BMT
D20TT0	Productos de aserrado y otros artículos de madera, excepto muebles	COMP	0.3%	0.0%	0.3%	0.03%	0.10%	0.38%	BMT
D210T0	Papel y cartón y sus productos	COMP	0.0%	0.1%	0.1%	0.02%	0.01%	0.09%	BT
D22TT0	Diarios, revistas y publicaciones periódicas; impresiones en general y reproducción de grabaciones	COMP	0.4%	0.0%	0.4%	0.05%	0.05%	0.48%	AMT
D23TT0	Productos de la refinación del petróleo y combustible nuclear	COMP	0.0%	0.0%	0.0%	0.00%	0.00%	0.01%	BT

D24RT0	Abonos y compuestos de nitrógeno; plaguicidas y otros productos químicos de uso agropecuario	COMP	0.4%	0.1%	0.5%	0.13%	0.01%	0.61%	AMT
D24ST0	Productos farmacéuticos, sustancias químicas medicinales y productos botánicos, de uso humano y animal	COMP	0.9%	0.1%	1.0%	0.06%	0.04%	1.10%	AT
D24UT0	Fabricación de sustancias y productos químicos excepto abonos y plaguicidas y productos farmacéuticos	COMP	0.2%	0.1%	0.3%	0.06%	0.05%	0.36%	BMT
D25TT0	Productos de caucho y plástico	COMP	0.2%	0.0%	0.2%	0.05%	0.04%	0.26%	BMT
D26TT0	Fabricación de otros productos minerales no metálicos	COMP	0.0%	0.0%	0.0%	0.04%	0.03%	0.07%	BT
DRRTT0	Fabricación de metales comunes, ..	COMP	0.3%	0.1%	0.4%	0.04%	0.02%	0.45%	AMT
DSSTT0	Fabricación de vehículos automotores, remolques y semirremolques y de otros tipos de equipo de transporte	SPRIV	0.1%	0.0%	0.1%	0.06%	0.03%	0.16%	BT
DUUTT0	Fabricación de muebles; industrias manufactureras n.c.p.; reciclamiento	COMP	0.0%	0.0%	0.1%	0.10%	0.03%	0.21%	BMT
ETTTT0	Suministro de electricidad, gas, vapor y agua caliente; captación, depuración y distribución de agua	COMP	0.2%	0.1%	0.3%	0.04%	0.03%	0.33%	BMT
F45TT0	Construcción de edificios y otras construcciones	SPUB		0.0%	0.0%		0.01%	0.02%	BT
GTTTT0	Comercio al por mayor y al por menor..	SPUB		0.0%	0.0%		0.04%	0.04%	BT
H55TT0	Hoteles y restaurantes	SPRIV	0.2%	0.0%	0.2%	0.14%	0.04%	0.35%	BMT
I60TT0	Transporte por vía terrestre y por tuberías	COMP	0.0%	0.0%	0.0%	0.05%	0.02%	0.08%	BT
IRRTT0	Transporte por vía acuática; vía aérea; actividades de transporte.	COMP	0.0%	0.0%	0.0%	0.04%	0.04%	0.09%	BT
I64TT0	Correo y Telecomunicaciones	COMP	0.3%	0.0%	0.3%	0.06%	0.04%	0.43%	AMT
JTTTT0	Servicios de intermediación financiera	SPUB		0.0%	0.0%		0.08%	0.08%	BT
K70TT0	Servicios inmobiliarios	--							
KRRTT0	Servicios de alquiler de maquinaria y servicios prestados a las empresas	COMP	1.6%	0.9%	2.6%	0.03%	0.00%	2.59%	AT
L75TT0	Servicios del gobierno central .	--							
M80TT0	Servicios de enseñanza	SPUB		0.0%	0.0%		0.02%	0.02%	BT
N85TT0	Servicios sociales y de salud	PRIVP	0.05%	0.2%	0.2%	0.12%	0.03%	0.40%	AMT
OTTTT0	Otras actividades de servicios comunitarios, sociales y personales	SPUB		0.0%	0.0%		0.07%	0.10%	BT
P95000	Servicios domésticos	--							

*COMP=información completa, SPUB= sólo información pública, SPRIV= sólo información privada. Fuente: Elaboración propia en base indicadores estimados con datos de las encuestas de innovación y BCU.

Capítulo 3. Clasificaciones propuestas a partir del análisis de las oportunidades tecnológicas sectoriales

3.1. Justificación del indicador de oportunidades tecnológicas

Esta clasificación tiene como objetivo evaluar el potencial innovador, y por ende el potencial para agregar valor, que tienen las actividades productivas en la economía uruguaya. La intención es medir directamente la fertilidad, en términos de innovaciones, que tienen diferentes sectores productivos. Por ejemplo, no es igualmente fértil el terreno para generar innovaciones en sectores (e.g. ganadería, forestal, agricultura, etc.) donde Uruguay tiene antecedentes de investigación, organismos e instituciones dedicados a la investigación ya consolidadas, experiencia histórica de producción y dotación de factores específicos que le dan ventajas comparativas frente a otras actividades en sectores que pueden tener alto potencial innovador en otros contextos (e.g. industria aeronáutica, electrónica, etc.).

Un ejemplo claro al respecto es la trazabilidad en el sector ganadero, que posiciona a Uruguay en un lugar privilegiado en el mundo, al ser un caso único en cubrir al 100% del ganado. Esto constituye una innovación que puede potenciar a Uruguay como exportador de genética bovina de alta calidad. Es un ejemplo de cómo la integración tecnológica entre un sector ganadero intensivo en RRNN en los que existe una red de instituciones de investigación madura y TICs da como resultado desarrollos de altísima oportunidad tecnológica⁴⁸.

Así, la idea de esta clasificación, es poder jerarquizar las actividades productivas de acuerdo al potencial innovador que las mismas tienen en el contexto específico uruguayo y para eso, siguiendo el razonamiento de Klevorick et al (1995), proponemos medir la rentabilidad (en términos de la probabilidad de generar nuevas innovaciones) que tienen los gastos de innovación⁴⁹.

Las ventajas de este clasificador sobre el que está actualmente en uso (OCDE-Argentina) como sobre el que se propuso en la sección anterior son las siguientes:

- i. Contempla el potencial innovador de la actividad económica uruguaya. Ni todos los sectores tienen la misma oportunidad para agregar valor en todos los contextos, ni los retornos a los esfuerzos son similares entre sectores. La medición de oportunidades tecnológicas afina la medición de contenido tecnológico en términos de su potencial para agregar valor.

⁴⁸ Para citar un ejemplo similar al de la trazabilidad en Uruguay aplicado a un país desarrollado, en Blomström y Kokko (2002) se muestra el caso interesante del desarrollo de la empresa finlandesa Nokia a partir de innovaciones que comenzaron en el sector forestal de la ciudad que lleva el mismo nombre.

⁴⁹ Esta metodología encuentra sus antecedentes en un proyecto de investigación en curso de CENIT (Proyecto PICT 2012/2090 titulado “Las oportunidades tecnológicas de los sectores industriales y el rol de los contextos de desarrollo científico y tecno-productivo de cada país” en el que se busca entender cuáles factores de contexto tienen mayor incidencia en la creación de oportunidades tecnológicas utilizando datos de Argentina, Brasil y Chile) Ver también Marin et al. Marin, et al. (2012)

- ii. Permite una mejor comparabilidad entre sectores. Dado que lo que se evalúan son los retornos a los esfuerzos, aunque tanto los productos innovadores y los esfuerzos sean diferentes para los distintos sectores y sub-sectores (agro, industria, servicio) el retorno, como medida de elasticidad, sería más adecuadamente comparable.
- iii. Se tratará de un clasificador novedoso, con potencial para ser imitado en futuros estudios a nivel global

3.2. Metodología para la estimación de oportunidades tecnológicas sectoriales

Utilizando las encuestas de innovación, se propone estimar los retornos a los gastos de innovación de las firmas uruguayas utilizando una función de innovación multinivel con efectos aleatorios calculados a nivel sectorial (*mixedrandomregressionmodel*) también conocida como modelos de regresión multinivel con efectos aleatorios. El método permite recuperar estos efectos sectoriales que representarían las oportunidades tecnológicas sectoriales. Es decir, se especifica un modelo en el que los retornos a la inversión en actividades de innovación están afectados de manera diferente para distintos sectores. Dichos efectos sectoriales caracterizan las distintas oportunidades que ofrecen diferentes sectores para generar innovación en el caso específico uruguayo.

El modelo utilizado toma en cuenta las actividades de innovación (no sólo los gastos en I+D):

$$inn = \alpha_0 + \alpha_1 obs + \alpha_2 cap + \alpha_3 empleo + \alpha_4 empleo^2 + \alpha_5 mnc + \beta AI + \varepsilon$$

Donde

- inn: es un indicador de resultado de innovación que toma el valor cero si la firma no logró ninguna innovación; uno si logró una innovación en producto o proceso; dos si logró ambas durante el período 2007-2009.
- obs: cantidad de obstáculos de importancia media o alta: 1. Escasez de personal capacitado; 2. Riesgo que implica la innovación 3. Período de retorno de la inversión; 4. Reducido tamaño del mercado; 5. Dificultades de acceso al financiamiento; 6. Insuficiente información sobre tecnologías; 7. Infraestructura física inadecuada y 8. Inestabilidad macroeconómica.
- cap: es una variable categórica que toma los valores 0 a 3 de acuerdo al cuartil en el que la firma esté posicionada en la distribución de la variable porcentaje de profesionales y técnicos dentro del sector.
- empleo: cantidad total de trabajadores en la explotación (2009) o personas ocupadas en el año 2009 (industria y servicios)
- mnc: es una variable dicotómica que vale 1 cuando la participación del capital extranjero es igual o mayor al 10%
- AI: es el gasto total en actividades de innovación medido en dólares del año 2009

Los problemas de información de la encuesta pueden introducir tres fuentes potenciales de error⁵⁰:

1. Está realizada en base a información sin expandir en ningún sector, dado los problemas en los coeficientes de expansión del sector agropecuario
2. El período en el que se informan los esfuerzos de innovación no coincide con el que se informan los resultados de innovación (*inn*). Esta última refieren a un período de tres años, mientras que los esfuerzos sólo al último año de aquel período.
3. La variable *inn* tiene algunos valores faltantes ya que sólo se pregunta en el caso en que las empresas hayan realizado al menos alguna actividad de innovación.

3.3. Innovación en producto y proceso en el sector agropecuario y en el sector manufacturero

Se discute brevemente la variable innovación en producto y proceso a partir de la cual se construye la variable dependiente de la regresión (*inn*).

En la Tabla 31 se muestra la proporción de firmas por sector que innova en producto, en proceso o en ambos. Como fue mencionado, sólo se cuenta con información para los establecimientos y/o empresas que declararon haber realizado actividades de innovación. Esto implica, que en algunos sectores los casos son muy pocos. Incluso en un sector de servicios (8110+8130) no existe ninguna firma que cumpla con esta condición.

El sector manufacturero muestra una incidencia más alta de resultados innovadores entre las firmas que realizan actividades de innovación (91% obtiene innovaciones en productos o en procesos y 42% obtienen innovaciones de ambos tipos). En el sector agropecuario, estos guarismos son del 52% y 21% respectivamente mientras en servicios son 81% y 28%.

⁵⁰ No se ahonda sobre estos problemas ya que han sido discutidos en otras secciones. Se aclara que estos problemas se encuentran presentes en el cálculo de los dos sectores.

Tabla 31: Porcentaje de establecimientos que innova en productos y/o procesos en el período 2007-2009 entre los que declararon alguna actividad de innovación, valores sin expandir

		[1]	[2]	[3]	[4]	[5]
Sector CIU Rev 4		Innovación en productos	Innovación en procesos	Innovación en productos y en procesos	Innovación en productos o en procesos	Obs
0111	Cultivo de cereales (excepto arroz), legumbres y semillas oleaginosas	21%	44%	18%	48%	425
0112	Cultivo de arroz	43%	73%	34%	81%	80
0113	Cultivo de hortalizas y melones, raíces y tubérculos (solo papa)	19%	27%	19%	27%	52
0121	Cultivo de uva	27%	40%	19%	48%	81
0123	Cultivo de cítricos	39%	31%	21%	49%	61
0124	Cultivo de frutas de pepita y de hueso	27%	36%	19%	45%	200
0141	Cría de ganado bovino y búfalos (Leche)	20%	41%	14%	46%	147
0149	Cría de otros animales (solo apicultura)	20%	39%	12%	47%	158
0210	Silvicultura y otras actividades forestales	11%	30%	9%	32%	56
0141+0144	Cría de ganado bovino y búfalos, ovejas y cabras (Solo bovino y ovino)	34%	52%	27%	59%	653
Total Sector Agropecuario		27%	45%	21%	52%	1913
101	Elaboración y conservación de carne	41%	88%	38%	91%	34
102	Elaboración y conservación de pescado, crustáceos y moluscos	20%	100%	20%	100%	5
103+104	Elaboración y conservación de frutas, legumbres y hortalizas + Elaboración de aceites y grasas de origen vegetal y animal	50%	100%	50%	100%	12
105	Elaboración de productos lácteos	79%	79%	57%	100%	14
106	Elaboración de productos de molinería, almidones y productos derivados del almidón	42%	83%	33%	92%	12
107	Elaboración de otros productos alimenticios	59%	89%	56%	93%	27
108	Elaboración de piensos preparados para animales	40%	100%	40%	100%	5
110	Elaboración de bebidas	50%	83%	39%	94%	18
120	Elaboración de productos de tabaco	50%	100%	50%	100%	2

131	Hilatura, tejeduría y acabado de productos textiles	50%	83%	42%	92%	12
139	Fabricación de otros productos textiles	67%	100%	67%	100%	6
141+142	Fabricación de prendas de vestir, incluidas prendas de piel	43%	71%	36%	79%	14
143	Fabricación de artículos de punto y ganchillo	71%	71%	43%	100%	7
151	Curtido y adobo de cueros; fabricación de maletas, bolsos de mano y artículos de talabartería y guarnicionería; adobo y teñido de pieles	80%	80%	70%	90%	10
152	Fabricación de calzado	50%	83%	50%	83%	6
161	Aserrado y acepilladura de madera	25%	63%	25%	63%	8
162	Fabricación de productos de madera, corcho, paja y materiales trenzables	50%	100%	50%	100%	2
170	Fabricación de papel y de productos de papel	55%	91%	45%	100%	11
181	Impresión y actividades de servicios relacionadas con la impresión	55%	79%	38%	97%	29
192	Fabricación de productos de la refinación del petróleo	0%	100%	0%	100%	1
201	Fabricación de sustancias químicas básicas, de abonos y compuestos de nitrógeno y de plásticos y caucho sintético en formas primarias	35%	76%	29%	82%	17
202	Fabricación de otros productos químicos	68%	77%	50%	95%	22
210	Fabricación de productos farmacéuticos, sustancias químicas medicinales y productos botánicos de uso farmacéutico	61%	78%	48%	91%	23
221	Fabricación de productos de caucho	50%	75%	25%	100%	4
222	Fabricación de productos de plástico	60%	93%	53%	100%	15
231	Fabricación de vidrio y productos de vidrio	75%	88%	63%	100%	8
239	Fabricación de productos minerales no metálicos n.c.p.	67%	44%	22%	89%	9
24	Fabricación de metales comunes	25%	75%	0%	100%	4
251	Fabricación de productos metálicos para uso estructural, tanques, depósitos y recipientes de metal	50%	67%	17%	100%	6
259	Fabricación de otros productos elaborados de metal; actividades de servicios de trabajo de metales	30%	70%	20%	80%	10
26	Fabricación de productos de informática, de electrónica y de óptica	67%	67%	33%	100%	6
27	Fabricación de equipo eléctrico	67%	67%	50%	83%	12

28	Fabricación de maquinaria y equipo n.c.p.	25%	50%	0%	75%	8
291+309	Fabricación de vehículos automotores + Fabricación de motocicletas	0%	100%	0%	100%	1
292	Fabricación de carrocerías para vehículos automotores; fabricación de remolques y semirremolques	20%	80%	20%	80%	5
293	Fabricación de partes, piezas y accesorios para vehículos automotores	25%	50%	25%	50%	4
310	Fabricación de muebles	50%	58%	33%	75%	12
32	Otras industrias manufactureras	83%	67%	67%	83%	6
33	Reparación e instalación de maquinaria y equipo	67%	100%	67%	100%	9
Total Sector Manufacturero		53%	80%	42%	91%	416
35+36	Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado y Captación, tratamiento y distribución de agua	25%	75%	25%	75%	4
38	Recogida, tratamiento y eliminación de desechos; recuperación de materiales	29%	71%	29%	71%	7
4912+4923	Transporte de carga por ferrocarril y Transporte de carga por carretera	23%	69%	12%	81%	26
4921	Transporte urbano y suburbano de pasajeros por vía terrestre	40%	60%	30%	70%	10
4922	Otras actividades de transporte por vía terrestre	43%	43%	0%	86%	7
50	Transporte por vía acuática	33%	17%	0%	50%	6
51	Transporte por vía aérea	80%	60%	40%	100%	5
5210	Almacenamiento y depósito	20%	90%	20%	90%	10
5221+5222+5223	Actividades de servicios vinculadas al transporte terrestre, acuático y aéreo	14%	100%	14%	100%	7
5224	Manipulación de la carga	60%	80%	40%	100%	5
5229	Otras actividades de apoyo al transporte	8%	62%	0%	69%	13
53	Actividades postales y de mensajería	50%	75%	50%	75%	4
55	Actividades de alojamiento	38%	63%	19%	81%	16
56	Actividades de servicio de comidas y bebidas	44%	67%	33%	78%	9
58	Actividades de edición	33%	67%	22%	78%	9
59	Actividades de producción de películas cinematográficas, vídeos y programas de televisión, grabación de sonido y edición de música	78%	44%	44%	78%	9

60	Actividades de programación y transmisión	60%	60%	27%	93%	15
61	Telecomunicaciones	70%	65%	40%	95%	20
62	Programación informática, consultoría de informática y actividades conexas	78%	67%	48%	96%	27
63	Actividades de servicios de información	71%	86%	71%	86%	7
69	Actividades jurídicas y de contabilidad	20%	53%	20%	53%	15
7020	Actividades de consultoría de gestión	63%	75%	50%	88%	8
71	Actividades de arquitectura e ingeniería; ensayos y análisis técnicos	83%	83%	83%	83%	6
72	Investigación científica y desarrollo	83%	67%	50%	100%	6
73	Publicidad y estudios de mercado	56%	81%	38%	100%	16
74	Otras actividades profesionales, científicas y técnicas	60%	60%	40%	80%	5
75	Actividades veterinarias	50%	0%	0%	50%	2
77 (exc. 7710)	Actividades de alquiler y arrendamiento excepto alquiler de vehículos	100%	50%	50%	100%	4
7710	Alquiler y arrendamiento de vehículos automotores	0%	33%	0%	33%	3
78	Actividades de empleo	17%	67%	17%	67%	6
79	Actividades de agencias de viajes y operadores turísticos y servicios de reservas y actividades conexas	0%	50%	0%	50%	4
80	Actividades de seguridad e investigación	25%	55%	20%	60%	20
81	Actividades de servicios a edificios y de paisajismo	45%	64%	18%	91%	11
82	Actividades administrativas y de apoyo de oficina y otras actividades de apoyo a las empresas	41%	65%	24%	82%	17
8610	Actividades de hospitales	36%	75%	31%	81%	36
8620	Actividades de médicos y odontólogos	33%	67%	27%	73%	15
8690	Otras actividades de atención de la salud humana	50%	57%	21%	86%	14
Total Sector Servicios		44%	65%	28%	81%	404

3.4. Estimación de oportunidades tecnológicas

La ecuación se estima utilizando un modelo mixto multinivel de efectos aleatorios definidos a nivel sectorial utilizando el clasificador construido en base a la CIU Rev. 4. Los efectos aleatorios representan las oportunidades tecnológicas de invertir en AI. Dado que el interés de este trabajo es estimar el contenido tecnológico de las exportaciones y que el sector servicios es fundamentalmente no transable, las estimaciones se realizan tomando exclusivamente los datos del sector agropecuario y manufacturero. La Tabla 32 presenta los resultados.

Tabla 32: Estimación de oportunidad tecnológica con modelo multinivel con efectos aleatorios sectoriales.

Variable dependiente: inn		
AI	1.65E-07	***
	6.35E-08	
Cap	0.1058675	***
	0.0126318	
Obs	-0.0176201	**
	0.0069906	
MNC	-0.0973353	
	0.0719114	
empleo	0.0011583	***
	0.0004216	
empleo2	-6.56E-07	**
	2.67E-07	
_cons	0.9446691	***
	0.063453	
Observaciones: 2329		
Wald chi2(6): 100.74		
Prob>chi2: 0.0000		

***p<0.001 **p<0.05 *p<0.1

Las variables tienen los signos correctos y excepto por la *dummy* que identifica las empresas multinacionales, son todas significativas. La relación funcional entre tamaño del establecimiento y resultados de innovación es de una U invertida, a mayor capacitación del personal mejores resultados, a mayores esfuerzos mejores resultados y a mayor cantidad de obstáculos peores resultados.

Los efectos aleatorios sectoriales se calcularon sobre la variable AI. La clasificación basada en la CIU Rev 4 define 49 sectores en total para el sector agropecuario y manufacturero. Así, se obtienen vectores de oportunidad tecnológica para estos sectores a partir de predecir dichos valores aleatorios, correspondientes a los esfuerzos en AI. Como los coeficientes de las variables AI son pequeños, para mayor claridad expositiva los efectos aleatorios fueron multiplicados por un millón y se presentan en la Tabla 33.

Los resultados representan cuán rentable es la inversión en actividades de innovación y en I+D en distintos sectores. Así, los valores negativos indican que no sólo en esos sectores la inversión en AI es antieconómica (i.e. no se materializa en mayores innovaciones) sino que sería contraproducente para tal fin. No obstante, el interés del ejercicio es el ordenamiento relativo de los sectores, y no los valores específicos que toman los indicadores.

Es de esperar que en los sectores donde Uruguay tienen una mayor acumulación de experiencia, conocimiento y práctica, presenten mayores oportunidades que en otros. Los resultados son interesantes. Todos los sectores agropecuarios quedan clasificados como de alta o alta media oportunidad tecnológica, con excepción de silvicultura⁵¹. En cambio, otros sectores que pueden ser de alta oportunidad tecnológica en otros contextos, no lo son en el contexto uruguayo (291: sector automotor: 210: farmacia)

Al igual que en el caso de intensidad del gasto, la estimación de oportunidades tecnológicas se agrupa en cuatro categorías, designadas a partir de los cuartiles de la distribución.

Tabla 33: Oportunidades tecnológicas sectoriales estimadas en base a los efectos aleatorios sectoriales de modelos [1] y [2]

Sector CIU Rev 4		Oportunidad tecnológica	Categoría asignada
0111	Cultivo de cereales (excepto arroz), legumbres y semillas oleaginosas	0.633	AT
0112	Cultivo de arroz	0.084	AT
0113	Cultivo de hortalizas y melones, raíces y tubérculos (solo papa)	0.027	AMT
0121	Cultivo de uva	0.055	AT
0123	Cultivo de cítricos	0.050	AT
0124	Cultivo de frutas de pepita y de hueso	0.129	AT
0141	Cría de ganado bovino y búfalos (Leche)	0.100	AT
0149	Cría de otros animales (solo apicultura)	0.038	AMT
0210	Silvicultura y otras actividades	-0.170	BT
0141+0144	Cría de ganado bovino y búfalos, ovejas y cabras (Solo bovino y ovino)	0.579	AT
101	Elaboración y conservación de carne	-0.168	BT
102	Elaboración y conservación de pescado, crustáceos y moluscos	0.077	AT
103 +104	Elaboración y conservación de frutas, legumbres y hortalizas + Elaboración de aceites y grasas de origen vegetal y animal	-0.041	BMT
105	Elaboración de productos lácteos	0.005	AMT
106	Elaboración de productos de molinería, almidones y productos derivados del almidón	0.017	AMT
107	Elaboración de otros productos alimenticios	-0.117	BT
108	Elaboración de piensos preparados para animales	-0.049	BMT
110	Elaboración de bebidas	-0.223	BT

⁵¹Dados los problemas detectados en la encuesta de innovación del sector forestal que fueron mencionados en el Capítulo 1, es posible que tal resultado no sea del todo confiable.

120	Elaboración de productos de tabaco	-0.170	BT
131	Hilatura, tejeduría y acabado de productos textiles	0.018	AMT
139	Fabricación de otros productos textiles	0.032	AMT
141+142	Fabricación de prendas de vestir, incluidas prendas de piel	0.059	AT
143	Fabricación de artículos de punto y ganchillo	0.014	AMT
151	Curtido y adobo de cueros; fabricación de maletas..	-0.122	BT
152	Fabricación de calzado	-0.001	BMT
161	Aserrado y acepilladura de madera	-0.159	BT
162	Fabricación de productos de madera, corcho, paja y materiales trenzables	-0.055	BMT
170	Fabricación de papel y de productos de papel	-0.149	BT
181	Impresión y actividades de servicios relacionadas con la impresión	-0.086	BMT
192	Fabricación de productos de la refinación del petróleo	-0.162	BT
201	Fabricación de sustancias químicas básicas, de abonos y compuestos de nitrógeno y de plásticos y caucho sintético en formas primarias	-0.117	BMT
202	Fabricación de otros productos químicos	0.119	AT
210	Fabricación de productos farmacéuticos, sustancias químicas medicinales y productos botánicos de uso farmacéutico	-0.165	BT
221	Fabricación de productos de caucho	0.003	AMT
222	Fabricación de productos de plástico	-0.040	BMT
231	Fabricación de vidrio y productos	0.115	AT
239	Fabricación de productos minerales no metálicos n.c.p.	-0.214	BT
24	Fabricación de metales comunes	-0.208	BT
251	Fabricación de productos metálicos para uso estructural, tanques, depósitos y recipientes de metal	-0.014	BMT
259	Fabricación de otros productos elaborados de metal; actividades de servicios de trabajo de metales	0.021	AMT
26	Fabricación de productos de informática, de electrónica y de óptica	0.049	AMT
27	Fabricación de equipo eléctrico	0.095	AT
28	Fabricación de maquinaria y equipo n.c.p.	-0.002	BMT
291+309	Fabricación de vehículos automotores + Fabricación de motocicletas	-0.012	BMT
292	Fabricación de carrocerías para vehículos automotores; fabricación de remolques y semirremolques	0.002	BMT
293	Fabricación de partes, piezas y accesorios para vehículos	0.124	AT
310	Fabricación de muebles	-0.068	BMT
32	Otras industrias manufactureras	0.045	AMT
33	Reparación e instalación de maquinaria y equipo	0.019	AMT

Capítulo 4. Clasificación propuesta a partir de los datos de comercio exterior

La estrategia de aproximación al contenido tecnológico de las exportaciones que se eligió en este trabajo, mediante una doble perspectiva, es decir, analizando los procesos a nivel de industrias y los resultados a nivel de producto, está en línea con las discusiones actuales en la literatura en comercio: no sólo es relevante potenciar el crecimiento de lo que se exporta, sino que es importante cómo se produce aquello que se exporta.⁵²

Mediante esta clasificación a partir de las exportaciones se persiguen dos objetivos. Por un lado, alcanzar un ordenamiento de las exportaciones a nivel de producto, que complemente el ordenamiento según sectores. Por otro lado, valerse de la información del comercio mundial para identificar aquellos productos que, en el marco de la literatura que apoya estas metodologías, están asociados a mayores capacidades innovativas, productividad, diferenciación, etc.

4.1. Metodología QPRODY

Se utiliza el indicador PRODY de sofisticación propuesto por (Hausmann et al., 2007)

$$PRODY_i = \sum_c \left[\frac{S_{ic}}{\sum_c S_{ic}} Y_c \right]$$

Donde:

i es un índice para identificar productos, c para identificar países

Y_c es el PBI per cápita expresado en PPP del país c que exportan el producto i

S_{ic} es la participación del bien i en las exportaciones totales del país c

El cálculo se realiza sobre valores f.o.b. de exportaciones de 115 países a 6 dígitos del Sistema Armonizado, para el promedio de años 2010-2012. La información del PIB per cápita en PPP cubre igual período y países⁵³.

En segundo lugar, para contemplar que el mismo producto puede ser exportado con diferentes niveles de calidad por distintos países, se corrige el PRODY por un índice de precios relativo propuesto por (Xu, 2007).⁵⁴

⁵²Ver Lederman y Maloney (2012).

⁵³ Fuente: WITS y World Development indicators del Banco Mundial. Originalmente se hicieron los cálculos sobre 160 países para los que se contaba con información en WITS, pero el trabajo con tres bases de datos (comercio, PIB y valores unitarios), obligó a reducir la cobertura de países.

⁵⁴ Este ajuste también busca controlar el hecho de que aunque un país exporte un bien final sofisticado, este puede ser producto de un procesamiento simple de un bien intermedio que ya tiene incluida una alta sofisticación.

$$q_{i_ury} = \frac{P_{i_ury}}{\sum_c (\mu_{ic} P_{ic})}$$

Donde

i es el índice para identificar productos, c para identificar países

p_{i_ury} es el valor unitario de los bienes i exportados por Uruguay

p_{ic} es el valor unitario de los bienes i exportados por cada país,

μ_{ic} es la participación de las exportaciones de cada país en las exportaciones mundiales del bien i

La nueva medida de sofisticación de los productos exportados por Uruguay sería:

$$QPRODY_{i_uryt} = q_{i_ury}^\theta \times PRODY_i$$

Donde θ determina el nivel de ajuste, en Xu, 2007 se propone $\theta=0.2$, valor que se utiliza en este trabajo.

Los valores unitarios de comercio tienen como fuente la base TUV (*Trade Unit Values*) de CEPII para el año 2009⁵⁵. La elección de esta base responde a que la misma resuelve algunas de los problemas de información asociados habitualmente a las bases de precios de exportación. En particular, aquellas que tienen que ver con la heterogeneidad de las unidades de medida reportadas por países, *missing values*, diferencias entre información reportada en el origen y en el destino, etc.⁵⁶.

El vector QPRODY permite jerarquizar los productos a seis dígitos del sistema armonizado de acuerdo a niveles de sofisticación teniendo en cuenta las diferencias en calidad que pueden tener las exportaciones uruguayas para diferentes productos, en términos relativos a igual producto vendido por otros países (considerando como producto a las sub partidas arancelarias).

4.2 Ajustes adicionales al indicador de sofisticación QPrody

4.2.1 Acuerdos preferenciales de acceso al Mercosur.

Desde Mundell (1964), existe una vasta literatura sobre los efectos de la política comercial en los precios. Mundell (1964) desarrolla un modelo teórico de tres países, demostrando que ante

⁵⁵ La última base de datos disponible en la web de CEPII corresponde al año 2010, pero para este año no hay información de valores unitarios de exportación para Uruguay, por lo que se optó por trabajar con la base del año 2009.

⁵⁶ La base de TUV reporta para el caso uruguayo datos válidos para 1385 productos a seis dígitos, mientras en Comtrade se registran exportaciones de 2581 productos en el período 2010-2012. Se realizó el control de los productos que quedan fuera del TUV y éstos resultan marginales (1,2% del valor exportado en dicho período).

un cambio tarifario preferencial en un país a favor de uno de sus socios comerciales, se mejoran los términos de intercambio de este socio, en detrimento del de otros países no incluidos en el acuerdo, siendo el efecto mayor cuanto mayor el arancel inicial. En el campo empírico, también ha recibido atención el efecto precios sobre los bloques comerciales preferenciales, encontrándose dentro de los trabajos más recientes el de Winters y Chang (2000) que analizan el efecto usando datos de entrada en la Comunidad Europea. Mostraban que los precios de exportación de los miembros de la CE aumentaban en términos relativos a los no miembros. En 2002, estos autores estudian el caso de Mercosur y nuevamente encuentran que los precios relativos de exportaciones de los países excluidos disminuían. Específicamente estudiaron cómo los cambios tarifarios influenciaban los precios, el efecto pass-through de tarifas, y mostraron que varía considerablemente a través de los socios comerciales.

Se supone que el mecanismo a través del cual se ven afectados los precios de exportación en el contexto de un acuerdo comercial como el Mercosur es el siguiente: los precios que fijan las firmas dependen no sólo de las tarifas que son cargadas a sus propios productos, sino también en las tarifas que se cargan sobre los productos de sus competidores (marco de competencia imperfecta). De esta forma, si un país miembro de un acuerdo recibe una concesión tarifaria preferencial, las empresas aprovechan el margen y lo trasladan a mayores precios, lo que resulta en precios al productor mayores en términos relativos a un bien de similar calidad de otro país extra región.

De esta forma se supone que Uruguay tiene dos tipos de productos: los que exporta al mundo (incluyendo Mercosur) y los que exporta casi exclusivamente al Mercosur, aprovechando la eliminación de aranceles. Únicamente los precios de exportación uruguayos a este último destino son ajustados. Debe hacerse un supuesto adicional sobre el porcentaje del AEC que es trasladado a precios por los exportadores; en este trabajo se asume que el 100% del AEC se refleja en mayores precios, siendo éste un supuesto simplificador que puede evaluarse⁵⁷.

Otro supuesto es que dada la multiplicidad de acuerdos comerciales en el mundo, precios del resto de los países mundo en promedio se compensan por este tipo acuerdos preferenciales, por lo tanto no se ajustan.

Para realizar esta corrección, en primer lugar se calcula el ratio de exportación Mercosur/Mundo en función del volumen exportado por destino en el en el período 2010-2012. En segundo lugar se seleccionan aquellos productos para los cuales dicho ratio es mayor o igual a 90%, lo cual da una lista de 773 productos a 6 dígitos de la NCM, que representan aproximadamente un 16% del valor de exportación total del país en los años 2010-2012. En el Anexo G se resume la cantidad de productos seleccionados para el ajuste, agrupados por Capítulo de la NCM, así como el

⁵⁷ Por ejemplo, Olareeaga y Ozden (2005) estudian los efectos precios de las preferencias unilaterales. Analizan las preferencias en vestimenta bajo el African Growth and Opportunity Act (AGOA) y muestran que los precios de países beneficiarios crecieron sólo en un tercio del margen de preferencia, siendo el resto capturado por los importadores. No se encontraron estudios para el Mercosur que determinen este tipo de porcentajes.

porcentaje que representan sobre la cantidad de productos totales exportados dentro de cada Capítulo.

Para el ajuste de valores unitarios de dichos productos por el Arancel Externo Común (AEC) se usa la base arancelaria proporcionada por la asesoría comercial del MEF para el año 2010, la cual está asociada a la nomenclatura NCM 2007.

Dado que la base arancelaria se define a 10 dígitos, mientras los datos de comercio (valores y precios unitarios) en bases internacionales se presentan a 6 dígitos, se calcula el promedio del AEC por sub-partida arancelaria. Además, debido a que la base de valores unitarios utilizada sólo está disponible para la clasificación del Sistema Armonizado 2002, se asigna a cada código de esta última clasificación el correspondiente a la clasificación del Sistema Armonizado 2007⁵⁸. En aquellos casos en los que entre ambas revisiones hubo una apertura de productos (un código SA 2002 se abrió en varios códigos SA 2007) se hace un promedio adicional entre aquellos códigos 2007 que correspondían a uno 2002.

Con la lista de AEC por NCM 2002 a seis dígitos, se ajustan los precios unitarios del país en los 773 productos dividiendo el valor unitario entre $1+AEC\%$, dejándose inalterados todos los demás países y productos.

4.2.2 Valores atípicos

De acuerdo a los antecedentes en estudios de este tipo, una parte de la variabilidad de precios es justificada en diferencias de calidad de los productos, marca país generada a partir de la introducción de tecnología o estándares de calidad, etc., lo que justifica el interés en tomarla en cuenta. Sin embargo, debe tenerse en cuenta que se introducen otros factores de variabilidad que no aportan información sobre calidad sino que únicamente distorsionan el análisis. Una forma de disminuir este problema es bajo tratamiento de valores atípicos.

La corrección por valores atípicos se realizó para cada país cada producto: considerando un caso atípico a un precio de exportación que superara o fuera menor a dos desvíos estándar respecto a la media del valor unitario de exportación de la dupla país-producto. De esta forma se dejan fuera un 4,5% de las observaciones. En el caso de los precios de exportación uruguayos, deja afuera al 3,2% de las observaciones.

4.3 Resultados

Se presentan en la Tabla 34 los resultados de sofisticación agrupados por CIU Rev. 3. a cuatro dígitos. Para cada categoría CIU se calcula el promedio simple de las sub partidas a 6 dígitos del Sistema Armonizado que corresponden a dicha clasificación según la matriz de correlación utilizada. Se presentan los resultados del QPrody ajustado por precios atípicos y por AEC, sin

⁵⁸ Se utilizó la matriz de correspondencia HS2002-HS2007 Comtrade

ponderar al interior de cada categoría y ponderando por el peso de las exportaciones dentro de la misma.

Tabla 34. Promedio de percentiles de sofisticación según Clasificación CIU Rev. 3 (a mayor percentil mayor sofisticación)

CIU Rev 3	Descripción CIU	Promedio Percentil Qprody Ajustado	Promedio Ponderado Percentil Qprody ajustado
0111	Cultivo de cereales y otros cultivos n.c.p.	34	17
0112	Cultivo de hortalizas y legumbres, especialidades hortícolas y productos de vivero	35	15
0113	Cultivo de frutas, nueces, plantas cuyas hojas o frutas se utilizan para preparar bebidas, y especias	34	33
0121	Cría de ganado vacuno y de ovejas, cabras, caballos, asnos, mulas y burdéganos; cría de ganado lechero	30	22
0122	Cría de otros animales; elaboración de productos animales n.c.p.	20	20
0200	Silvicultura, extracción de madera y actividades de servicios conexas	29	18
0500	Pesca, explotación de criaderos de peces y granjas piscícolas; actividades de servicios relacionadas con	14	10
1410	Extracción de piedra, arena y arcilla	42	17
1421	Extracción de minerales para la fabricación de abonos y productos químicos	43	1
1429	Explotación de otras minas y canteras n.c.p.	17	1
1511	Producción, procesamiento y conservación de carne y productos cárnicos	42	22
1512	Elaboración y conservación de pescado y productos de pescado	19	29
1513	Elaboración y conservación de frutas, legumbres y hortalizas	34	13
1514	Elaboración de aceites y grasas de origen vegetal y animal	30	41
1520	Elaboración de productos lácteos	56	58
1531	Elaboración de productos de molinería	19	6
1532	Elaboración de almidones y productos derivados del almidón	38	77
1533	Elaboración de alimentos preparados para animales	54	42
1541	Elaboración de productos de panadería	43	79
1542	Elaboración de azúcar	19	19
1543	Elaboración de cacao y chocolate y de productos de confitería	29	22
1544	Elaboración de macarrones, fideos, alucuz y productos farináceos similares	31	24
1549	Elaboración de otros productos alimenticios n.c.p.	50	53
1551	Destilación, rectificación y mezcla de bebidas alcohólicas; producción de alcohol etílico a partir de su	31	18
1552	Elaboración de vinos	35	26
1553	Elaboración de bebidas malteadas y de malta	28	42
1554	Elaboración de bebidas no alcohólicas; producción de aguas minerales	16	15
1600	Elaboración de productos de tabaco	21	25
1711	Preparación e hilatura de fibras textiles; tejeduría de productos textiles	42	35
1721	Fabricación de artículos confeccionados de materiales textiles, excepto prendas de vestir	23	27

1722	Fabricación de tapices y alfombras	51	71
1723	Fabricación de cuerdas, cordeles, bramantes y redes	24	10
1729	Fabricación de otros productos textiles n.c.p.	65	73
1730	Fabricación de tejidos y artículos de punto y ganchillo	31	45
1810	Fabricación de prendas de vestir, excepto prendas de piel	40	41
1820	Adobo y teñido de pieles; fabricación de artículos de piel	23	34
1911	Curtido y adobo de cueros	25	27
1912	Fabricación de maletas, bolsos de mano y artículos similares, y de artículos de talabartería y guarnicio	45	33
1920	Fabricación de calzado	32	27
2010	Aserrado y acepilladura de madera	21	12
2021	Fabricación de hojas de madera para enchapado; fabricación de tableros contrachapados, tableros laminado	52	32
2022	Fabricación de partes y piezas de carpintería para edificios y construcciones	42	52
2023	Fabricación de recipientes de madera	41	32
2029	Fabricación de otros productos de madera; fabricación de artículos de corcho, paja y materiales trenzabl	33	50
2101	Fabricación de pasta de madera, papel y cartón	63	80
2102	Fabricación de papel y cartón ondulado y de envases de papel y cartón	31	32
2109	Fabricación de otros artículos de papel y cartón	54	40
2211	Edición de libros, folletos, partituras y otras publicaciones	62	36
2213	Edición de grabaciones	98	98
2219	Otras actividades de edición	60	53
2221	Actividades de impresión	50	65
2222	Actividades de servicios relacionadas con la impresión	86	86
2320	Fabricación de productos de la refinación del petróleo	41	39
2411	Fabricación de sustancias químicas básicas, excepto abonos y compuestos de nitrógeno	55	48
2412	Fabricación de abonos y compuestos de nitrógeno	17	17
2413	Fabricación de plásticos en formas primarias y de caucho sintético	76	67
2421	Fabricación de plaguicidas y otros productos químicos de uso agropecuario	46	47
2422	Fabricación de pinturas, barnices y productos de revestimiento similares, tintas de imprenta y masillas	54	43
2423	Fabricación de productos farmacéuticos, sustancias químicas medicinales y productos botánicos	70	64
2424	Fabricación de jabones y detergentes, preparados para limpiar y pulir, perfumes y preparados de tocador	57	40
2429	Fabricación de otros productos químicos n.c.p.	59	63
2430	Fabricación de fibras manufacturadas	33	33
2511	Fabricación de cubiertas y cámaras de caucho; recauchado y renovación de cubiertas de caucho	62	74
2519	Fabricación de otros productos de caucho	62	35
2520	Fabricación de productos de plástico	54	29
2610	Fabricación de vidrio y productos de vidrio	59	50
2691	Fabricación de productos de cerámica no refractaria para uso no estructural	42	72
2692	Fabricación de productos de cerámica refractaria	98	98

2693	Fabricación de productos de arcilla y cerámica no refractarias para uso estructural	33	32
2694	Fabricación de cemento, cal y yeso	23	6
2695	Fabricación de artículos de hormigón, cemento y yeso	69	67
2696	Corte, tallado y acabado de la piedra	20	24
2699	Fabricación de otros productos minerales no metálicos n.c.p.	66	33
2710	Industrias básicas de hierro y acero	66	53
2720	Fabricación de productos primarios de metales preciosos y metales no ferrosos	54	18
2811	Fabricación de productos metálicos para uso estructural	46	57
2812	Fabricación de tanques, depósitos y recipientes de metal	29	32
2813	Fabricación de generadores de vapor, excepto calderas de agua caliente para calefacción central	73	73
2893	Fabricación de artículos de cuchillería, herramientas de mano y artículos de ferretería	67	42
2899	Fabricación de otros productos elaborados de metal n.c.p.	60	67
2911	Fabricación de motores y turbinas, excepto motores para aeronaves, vehículos automotores y motocicletas	88	98
2912	Fabricación de bombas, compresores, grifos y válvulas	79	83
2913	Fabricación de cojinetes, engranajes, trenes de engranajes y piezas de transmisión	65	63
2914	Fabricación de hornos, hogares y quemadores	78	88
2915	Fabricación de equipo de elevación y manipulación	70	87
2919	Fabricación de otros tipos de maquinaria de uso general	72	72
2921	Fabricación de maquinaria agropecuaria y forestal	55	65
2922	Fabricación de máquinas herramienta	72	68
2924	Fabricación de maquinaria para la explotación de minas y canteras y para obras de construcción	49	64
2925	Fabricación de maquinaria para la elaboración de alimentos, bebidas y tabaco	77	80
2926	Fabricación de maquinaria para la elaboración de productos textiles, prendas de vestir y cueros	59	56
2929	Fabricación de otros tipos de maquinaria de uso especial	64	65
2930	Fabricación de aparatos de uso doméstico n.c.p.	56	29
3000	Fabricación de maquinaria de oficina, contabilidad e informática	68	80
3110	Fabricación de motores, generadores y transformadores eléctricos	62	50
3120	Fabricación de aparatos de distribución y control de la energía eléctrica	55	52
3130	Fabricación de hilos y cables aislados	46	48
3140	Fabricación de acumuladores y de pilas y baterías primarias	61	63
3150	Fabricación de lámparas eléctricas y equipo de iluminación	58	48
3190	Fabricación de otros tipos de equipo eléctrico n.c.p.	65	7
3210	Fabricación de tubos y válvulas electrónicos y de otros componentes electrónicos	92	93
3220	Fabricación de transmisores de radio y televisión y de aparatos para telefonía y telegrafía con hilos	56	54
3230	Fabricación de receptores de radio y televisión, aparatos de grabación y reproducción de sonido y vídeo,	82	84

3311	Fabricación de equipo médico y quirúrgico y de aparatos ortopédicos	76	66
3312	Fabricación de instrumentos y aparatos para medir, verificar, ensayar, navegar y otros fines, excepto el	82	82
3313	Fabricación de equipo de control de procesos industriales	88	87
3320	Fabricación de instrumentos de óptica y equipo fotográfico	64	61
3330	Fabricación de relojes	64	80
3410	Fabricación de vehículos automotores	61	60
3420	Fabricación de carrocerías para vehículos automotores; fabricación de remolques y semirremolques	30	23
3430	Fabricación de partes, piezas y accesorios para vehículos automotores y sus motores	61	55
3511	Construcción y reparación de buques	42	42
3530	Fabricación de aeronaves y naves espaciales	44	10
3591	Fabricación de motocicletas	69	75
3592	Fabricación de bicicletas y de sillones de ruedas para inválidos	27	33
3599	Fabricación de otros tipos de equipo de transporte n.c.p.	45	45
3610	Fabricación de muebles	46	63
3691	Fabricación de joyas y artículos conexos	31	20
3692	Fabricación de instrumentos de música	49	56
3693	Fabricación de artículos de deporte	12	12
3694	Fabricación de juegos y juguetes	53	56
3699	Otras industrias manufactureras n.c.p.	46	40
9211	Producción y distribución de filmes y videocintas	64	64
9214	Actividades teatrales y musicales y otras actividades artísticas	45	55

También en este caso se construyeron cortes para categorizar las puntuaciones obtenidas en cuatro estratos, a partir de los cuartiles de la distribución de sofisticación por subpartida.

Capítulo 5. Resumen y Clasificación propuesta

5.1 Resumen de los indicadores analizados

En los capítulos 2 a 4 se explicó la metodología aplicada para el cálculo de los indicadores de acuerdo a los tres métodos propuestos (gasto en I+D público y privado, oportunidades tecnológicas y sofisticación). Se propone además, la construcción de un indicador único de contenido tecnológico de las exportaciones, para el cual se utilizan como insumo los resultados anteriores.

Las clasificaciones se analizaron con el nivel de apertura de las fuentes originales de información. Con excepción del indicador de sofisticación, esto significa generar categorías por contenido tecnológico a nivel de actividad y no de sub partidas de exportación. La asignación desde clasificación industrial a producto final se realiza con tablas de correlación, por lo cual prácticamente todas las sub partidas arancelarias pueden ser clasificadas mediante los

indicadores por actividad. El indicador de sofisticación sólo fue construido para las sub partidas para las cuales existen valores de exportaciones y de precios unitarios para Uruguay⁵⁹.

Los tres indicadores se presentan en la Tabla 35 y 36 en las que se resume la cantidad de sub partidas y el valor total de exportaciones que clasifica cada indicador en las cuatro categorías de contenido tecnológico. El indicador con mayor cobertura, sobre las 3.566 sub partidas en las que hay registro de exportación, es el de Intensidad del gasto en I+D (pública y privada, directa e indirecta) porque se construyó con el clasificador CNBCU-CIIU Rev. 3 e incluye las partidas de servicios. El indicador de Oportunidades tecnológicas cubre menos sub partidas (fue construido sólo para los sectores agropecuario y manufacturero). El indicador Sofisticación es el que clasifica la menor cantidad de productos, pero son sin embargo las más relevantes para las exportaciones uruguayas.

Tabla 35: Cantidad de posiciones (6 dígitos NCM 2002) por categoría según indicador

	Intensidad Gasto I+D	Oportunidades Tecnológicas	Sofisticación
BT	361	867	376
BMT	1.112	300	376
AMT	1.620	1.573	376
AT	323	601	375
Total	3.416	3.341	1.503
% sub partidas	96%	94%	42%

Tabla 36: Promedio de montos exportados para el período 2010-2012 por categoría según indicador en millones de USD

	Intensidad Gasto I+D	Oportunidades Tecnológicas	Sofisticación
BT	518,9	3.218,5	4.042,2
MBT	1.228,3	462,6	2.020,2
MAT	1.363,3	1.966,0	1.467,3
AT	4.597,2	2.046,8	151,7
Total	7.707,7	7.693,9	7.681,4
% de expo totales	99%	99%	98%

Las diferencias entre la clasificación que se obtiene de cada indicador responde a que cada uno evalúa dimensiones diferentes y complementarias de contenido tecnológico. El indicador de sofisticación, es el que penaliza más fuertemente las exportaciones uruguayas, al estar un 52⁶⁰% del valor exportado clasificado como de bajo contenido tecnológico y sólo un 2% clasificado como de alto contenido.

⁵⁹ Adicionalmente algunas sub partidas son descartadas en el control por valores extremos.

⁶⁰ Si se imputan los valores faltantes del indicador de sofisticación utilizando la mediana de las sub partidas que caen en igual categoría ciu (es decir se clasifican todas las exportaciones y no sólo 1500 productos, la exportación de BT sube al 58%).

En el sentido inverso, el indicador de intensidad indirecta del gasto público y privado en I+D, clasifica al 6,6% del valor exportado como de bajo contenido tecnológico mientras que 59% son clasificadas como de alto contenido.

El indicador de oportunidad tecnológica, por su parte, se encuentra en un punto medio. Clasifica como de bajo contenido a un 41% de las exportaciones, pero también identifica a un 26% como de alta tecnología.

5.2 Hacia la construcción de un indicador sintético

Como fue adelantado, la intención de esta sección es presentar un único indicador que resuma el contenido tecnológico de las dimensiones elegidas para caracterizar el contenido tecnológico de las exportaciones uruguayas.

Para la construcción de un indicador sintético previamente se realizó una correlación entre las subpartidas de la NCM y las categorías CIU sobre las que se habían calculado los indicadores de intensidad del gasto y de oportunidad tecnológica. De esta forma, a cada subpartida arancelaria se asignó un puntaje. En el caso del indicador de sofisticación, se imputó a los NCM con datos faltantes la mediana del valor de sofisticación en el grupo CIU correspondiente.

El indicador sintético surge de la aplicación de análisis de componentes principales⁶¹. Esta técnica implica realizar una transformación lineal de los indicadores que se utilizan en su construcción, a partir de la suma ponderada de los valores originales estandarizados de dichos indicadores. Los ponderadores, llamados *factor loadings*, se estiman de manera de maximizar la varianza conjunta de los datos.

En primer lugar se construye un único componente que representa a la dimensión de esfuerzos a partir de estimar el componente principal de los cuatro indicadores que se presentaron en el capítulo 2⁶². Los resultados se muestran en la Tabla 37. El ejercicio es relativamente exitoso, ya que se explica un 62.2% de la variabilidad conjunta de los datos y la variabilidad no explicada de cada indicador es menor al 50%. El indicador con menor peso en la construcción general del componente principal es el 1. Indirecto público privado y el de mayor es el 3. Directo público-privado. De todas maneras las diferencias no son muy marcadas.

⁶¹ En los informes intermedios entregados a la contraparte se mostraron otras alternativas, y se realizó un análisis de correspondencia. En este informe final se optó por no presentar dicha discusión, sino sólo el indicador elegido de ACP.

⁶² Los cuatro indicadores de intensidad del gasto: gasto privado directo en I+D, gasto público y privado directo, gasto privado directo e indirecto y gasto privado y público directo e indirecto, presentan distintas mediciones de un mismo fenómeno, por lo cual se eligió clasificar en cuatro categorías únicamente al último de ellos por ser el más completo (aunque, como fuera mencionado acumula también una mayor cantidad de problemas de información). Con la técnica de ACP, se consideró más oportuno aprovechar la información de los cuatro indicadores para construir una nueva variable.

Tabla 37: Cálculo de componente principal de la dimensión de esfuerzo en I+D

Indicador	Factor loadings	Uniqueness
1. Indirecto PyP	0.4463	0.5039
2. Indirecto privado	0.4815	0.4226
3. Directo PyP	0.5411	0.2709
4. Directo Privado	0.5256	0.3121
Observaciones		3296
Varianza total explicada por CP		0.6226

El componente principal de los indicadores de intensidad se define como proxy de la dimensión de esfuerzo.

En una segunda etapa, este indicador junto a los indicadores de Oportunidad tecnológica y Sofisticación se utilizan para construir el indicador sintético de contenido tecnológico mediante la misma metodología. Los resultados se muestran en la Tabla 38.

Para no perder información en la clasificación de partidas arancelarias, se reemplazan los valores faltantes en el indicador de sofisticación por la mediana de la rama CIU 3. Esto no interfiere con la clasificación final de las exportaciones uruguayas actuales ya que las partidas para las cuales no se cuenta con información de sofisticación tienen muy poco impacto en el total exportado, y el beneficio de llenar los vacíos mediante imputación por la mediana es que permite construir el indicador para todas las partidas, que pueden resultar relevantes en el comercio uruguayo futuro.

Tabla 38: Cálculo de componente principal que representa el indicador sintético de contenido tecnológico

Indicador	Factor loadings	Uniqueness
Componente intensidad	0.7378	0.308
Op Tecnológica	0.437	0.7572
Sofisticación	0.5144	0.6637
Observaciones		3287
Varianza total explicada por componente principal		0.4237

En este ejercicio, la variabilidad conjunta explicada es menor. Solo se consigue explicar el 42% de la misma. Esto es esperable ya que se trata de indicadores que miden dimensiones diferentes que evidentemente no pudieron ser resumidas de forma totalmente eficaz en un solo componente. De todas formas, un 42% es suficientemente razonable para realizar la estimación.⁶³ Según se lee de la Tabla 38 se pierde información proveniente del indicador de

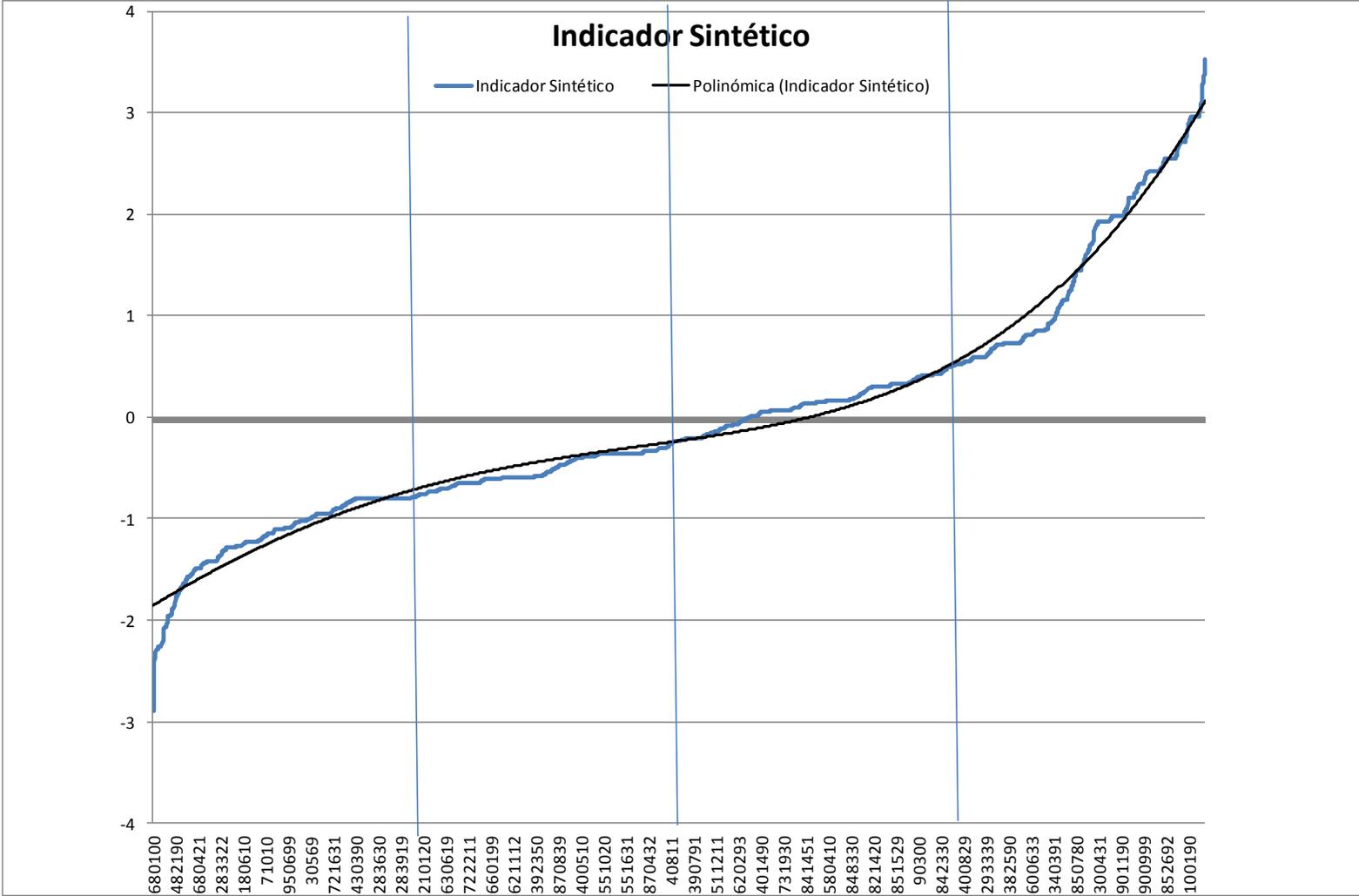
⁶³ La construcción del indicador sintético como se presenta en la Tabla 38 tiene sentido conceptual, de todas maneras, se han probado con otras alternativas de construcción (por ejemplo tomar todos

oportunidades tecnológicas, fundamentalmente, y del de sofisticación (*Uniqueness* alta en Oportunidad Tecnológica y Sofisticación).

El Gráfico 2 muestra la distribución del indicador sintético por sub partidas y los puntos de corte tomando el criterio de cuartiles. Asimismo, se incluye el ajuste polinómico del indicador, siendo evidente que los cruces de ambas líneas prácticamente coinciden con los cortes identificados. Estos son: BT valores inferiores a -0.77; BMT valores entre -0.7 y -0.23; AMT valores entre -0.23 y 0.46, y AT valores mayores a 0.46.

los indicadores de intensidad en lugar de su componente principal o algunos de ellos) y la variabilidad explicada se mantuvo en todos los casos en el orden del 40%.

Gráfico 2: Indicador Sintético de Contenido Tecnológico y puntos de cortes para clasificar exportaciones en BT, BMT, AMT, y AT.



En el Anexo I se presentan los puntajes y la clasificación a partir de los cuartiles de la distribución, tanto para el Indicador sintético propuesto, como para los tres sub indicadores (intensidad del gasto en I+D, oportunidades tecnológicas y sofisticación) para las categorías CIU Rev. 3 a cuatro dígitos. En el Anexo J, se presentan las mismas variables por subpartida de la NCM (sólo se muestran aquéllas que concentraron el 90% de las exportaciones en el período 2010-2012).

Para hacer una descripción muy general de los resultados obtenidos, en la Tabla 39 se muestra la asignación de partidas mediante el uso del indicador sintético construido por ACP y el clasificador actual⁶⁴.

Tabla 39: Comparación entre clasificador ACP y clasificador actual según cantidad de subpartidas en cada categoría

Clasif ACP	BT	BMT	AMT	AT	Sin clasif.	Total
Prod. Primarios	223	111	82	112	88	616
Manuf. RRNN	287	438	136	214	43	1118
Manuf. BT	74	180	427	325	102	1108
Manuf. MT	153	73	171	156	43	596
Manuf. AT	69	9	3	3	0	84
Otras	15	9	3	13	2	42
Total	821	820	822	823	278	3.566

De las subpartidas correspondientes a productos primarios, que no son clasificadas actualmente por su contenido tecnológico, un 36% serían clasificadas bajo el indicador propuesto como BT, un 31% serían MBT o AMT, y un 18% quedaría clasificado como AT. En el caso de las manufacturas basadas en recursos naturales, el 26% de las subpartidas serían BT, el 51% MT y el 19% AT.

En la tabla 40 se muestra la distribución del monto exportado según la clasificación propuesta y la que se utiliza actualmente.

Sin embargo, puede ser más interesante observar los cambios en la categorización entre ambas clasificaciones de acuerdo a cómo se modifican los totales exportados en cada categoría de la clasificación actual, entre las nuevas categorías propuestas. Esto se muestra en la Tabla 41.

⁶⁴ La clasificación que se utiliza actualmente en Uruguay es la del Consejo Nacional de Comercio Exterior de Argentina (CNCE), a la que también se ha referido en este documento como OCDE-Argentina, por ser una adaptación de dicho país a la clasificación de la OCDE.

Tabla 40: Comparación entre clasificador ACP y clasificador actual según monto promedio exportado en el período 2010-2012, en millones de USD

Clasif ACP	BT	MBT	MAT	AT	Sin clasif	Total
Clasif CNCE						
Prod. Primarios	1.610	693	97	1.725	30	4.156
Manuf. RRNN	1.009	502	44	642	41	2.240
Manuf. BT	380	71	74	39	68	632
Manuf. MT	354	68	159	131	11	724
Manuf. AT	14	1	1	0	0	17
Otras	3	0	0	3	0	6
Total	3.370	1.335	376	2.542	151	3.566

Tabla 41: Distribución porcentual de las modificaciones en el valor exportado según el clasificador actual y el propuesto (en relación al primero)

Clasif ACP	BT	BMT	AMT	AT	Sin clasif	Total
Clasif CNCE						
Prod. Primarios	39%	17%	2%	42%	1%	100%
Manuf. RRNN	45%	22%	2%	29%	2%	100%
Manuf. BT	60%	11%	12%	6%	11%	100%
Manuf. MT	49%	9%	22%	18%	2%	100%
Manuf. AT	85%	5%	7%	3%	0%	100%
Otras	47%	1%	0%	52%	0%	100%
Total	43%	17%	5%	33%	2%	100%

Puede verse que un 39% de las exportaciones actualmente clasificadas como Productos primarios serían como BT, y un 42% serían AT, quedando el restante concentrado principalmente en la categoría BMT. Esta distinción al interior de los productos primarios resulta relevante para Uruguay, dado que el 53% del valor de las exportaciones del país es actualmente clasificado como productos primarios.

En el caso de las manufacturas basadas en recursos naturales, el 45% del valor exportado por el país quedaría clasificado como BT, el 22% como BMT, el 2% como AMT y el 29% como AT. Al igual que en el caso de productos primarios, las manufacturas basadas en recursos naturales no son clasificadas por contenido tecnológico según el codificador actual, debido a que el factor más importante en su valor son los recursos naturales. No poder distinguir al interior de este tipo de productos tiene consecuencias para Uruguay debido a que representan un 28% del valor exportado.

En definitiva, la propuesta de clasificación permite distinguir por contenido tecnológico o esfuerzo local en I+D al 82% de las exportaciones uruguayas, que antes de este clasificador

entraban en una bolsa uniforme, con la única distinción de estar sujeta a un proceso manufacturero o no.

En el caso de las manufacturas clasificadas actualmente como BT, que representan aproximadamente el 8% de las exportaciones uruguayas, el 60% de éstas quedaría bajo esta propuesta también clasificada como BT.

Aproximadamente un 9% del monto exportado por Uruguay sería MT de acuerdo al clasificador actual. De estos, bajo el clasificador propuesto, un 49% sería BT, un 31% MT, y un 18% AT.

Por otro lado, de acuerdo al clasificador que se utiliza actualmente en el país, un 0,2% de las exportaciones serían AT; el 85% de este valor quedaría bajo la clasificación propuesta en la categoría BT.

Finalmente, se cambia la perspectiva y se miden los cambios en términos del nuevo clasificador propuesto, es decir cómo son clasificadas actualmente las exportaciones que en la propuesta de este trabajo caerían en las cuatro categorías (Tabla 42).

Se observa que del total clasificado como BT, casi un 80% es clasificado actualmente, como Productos primarios y Manufacturas basadas en recursos naturales, y el restante es principalmente manufactura de BT y AT. La relación porcentual es muy similar en el caso de los productos que se propone clasificar como BMT.

En el caso de las exportaciones que se clasificarían como AMT, un 42% son clasificadas actualmente como MT. Dentro de las exportaciones que caerían en la categoría AT, en su amplia mayoría son actualmente productos primarios y manufacturas basadas en recursos naturales.

Tabla 42: Distribución porcentual de las modificaciones en el valor exportado según el clasificador actual y el propuesto (en relación al segundo)

Clasif ACP	BT	BMT	AMT	AT	Sin clasif	Total
Clasif CNCE						
Prod. Primarios	48%	52%	26%	68%	20%	53%
Manuf. RRNN	30%	38%	12%	25%	27%	29%
Manuf. BT	11%	5%	20%	2%	45%	8%
Manuf. MT	11%	5%	42%	5%	8%	9%
Manuf. AT	0,4%	0,1%	0,3%	0,0%	0,0%	0,2%
Otras	0,1%	0,0%	0,0%	0,1%	0,0%	0,1%
Total	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Anexo A: Sectores de actividad MIP 2005

Tabla A.1 Sectores de actividad para los cuales existen suficientes observaciones en encuestas de innovación y su correspondencia con Sector CNBCU (MIP 2005)

Apertura para el análisis de gastos directos y oportunidad tecnológica		Apertura para el análisis de gastos indirectos (corresponde MIP 2005)	
Sector CIU Rev. 4 a 2-4 díg. (análisis encuesta)	Descripción	Sector CNBCU (MIP 2005)	Descripción
0141	Cría de ganado bovino y búfalos (Leche)	A01211	Leche sin elaborar y productos lácteos elaborados en predio; servicios ganaderos aplicados a la producción de leche
0123	Cultivo de cítricos	A01130	Productos de árboles frutales, uvas, y plantas cuyas hojas o frutas se utilizan para preparar bebidas o especias; servicios agrícolas aplicados a estos cultivos
0111	Cultivo de cereales (excepto arroz), legumbres y semillas oleaginosas	A01119	Otros cultivos de cereales y otros cultivos n.c.p.; servicios agrícolas aplicados a estos cultivos
0112	Cultivo de arroz	A01111	Arroz; servicios agrícolas aplicados al cultivo de arroz
0113	Cultivo de hortalizas y melones, raíces y tubérculos (solo papa)	A01120	Hortalizas y legumbres; productos de viveros; servicios agrícolas aplicados a estos cultivos
0124	Cultivo de frutas de pepita y de hueso	A01130	Productos de árboles frutales, uvas, y plantas cuyas hojas o frutas se utilizan para preparar bebidas o especias; servicios agrícolas aplicados a estos cultivos

0141+0144	Cría de ganado bovino y búfalos, ovejas y cabras (Solo bovino y ovino)	A01219	Productos de la cría de ganado vacuno, ovino, caprino, caballar, excepto producción de leche; servicios ganaderos aplicados a esta actividad
0210	Silvicultura y otras actividades forestales	A02000	Madera y otros productos de la silvicultura; servicios conexos
0111	Cultivo de cereales (excepto arroz), legumbres y semillas oleaginosas	A01119	Otros cultivos de cereales y otros cultivos n.c.p.; servicios agrícolas aplicados a estos cultivos
0121	Cultivo de uva	A01130	Productos de árboles frutales, uvas, y plantas cuyas hojas o frutas se utilizan para preparar bebidas o especias; servicios agrícolas aplicados a estos cultivos
0149	Cría de otros animales (solo apicultura)	A01220	Aves y huevos; otros productos de la cría de aves; ganado porcino en pie; otros animales y sus productos n.c.p; productos de la caza ordinaria; pieles finas; servicios aplicados a estas actividades
101	Elaboración y conservación de carne	D15110	Carnes y productos del procesamiento y conservación de carne
102	Elaboración y conservación de pescado, crustáceos y moluscos	D15120	Productos de la elaboración y conservación de pescado
103+104	Elaboración y conservación de frutas, legumbres y hortalizas + Elaboración de aceites y grasas de origen vegetal y animal	D15130 (solo la 1030 de CIU 4 a 4 díg.)	Productos de la elaboración y conservación de frutas, legumbres y hortalizas; otros productos n.c.p.
103+104	Elaboración y conservación de frutas, legumbres y hortalizas + Elaboración de aceites y grasas de origen vegetal y animal	D15130 (solo la 1040 de CIU 4 a 4 díg.)	Aceites, grasas y harinas sin desgrasar de semillas, nueces y almendras oleaginosas; aceites de origen vegetal y animal
105	Elaboración de productos lácteos	D15200	Productos lácteos
106	Elaboración de productos de molinería, almidones y productos derivados del almidón	D15311+D15319	Harinas y otros productos de molinería incluido arroz elaborado y otros productos derivados del arroz

107	Elaboración de otros productos alimenticios	D154R0 (1071 Y 1074 de CIU 4 a 4 díg.)	Productos de panadería y fideería
107	Elaboración de otros productos alimenticios	D154S0 (1073 y 1079 de CIU 4 a 4 díg.)	Elaboración de azúcar, cacao, chocolate, productos de confitería y otros productos alimenticios n.c.p.
108	Elaboración de piensos preparados para animales	D153R0	Raciones para animales; aceite de maíz y productos derivados del almidón
110	Elaboración de bebidas	D155S0 (solo la 1101 de CIU 4 a 4 díg.)	Bebidas alcohólicas destiladas; alcohol etílico obtenido a partir de sustancias fermentadas; bebidas no alcohólicas; aguas de mesa
110	Elaboración de bebidas	D15520 (solo la 1102 de CIU 4 a 4 díg.)	Vinos comunes y espumantes
110	Elaboración de bebidas	D15530 (solo la 1103 de CIU 4 a 4 díg.)	Bebidas malteadas y malta
110	Elaboración de bebidas	D155S0	Bebidas alcohólicas destiladas; alcohol etílico obtenido a partir de sustancias fermentadas; bebidas no alcohólicas; aguas de mesa
120	Elaboración de productos de tabaco	D16000	Cigarrillos con y sin filtro; tabaco elaborado y otros productos derivados del tabaco
131	Hilatura, tejeduría y acabado de productos textiles	D171T0	Productos de lavaderos; hilados y tejidos; otros productos de la hilandería, tejeduría y acabado de productos textiles
139	Fabricación de otros productos textiles	D17RT0	Productos textiles diversos; tejidos y prendas de vestir de punto;

			artículos de punto y ganchillo
141+142	Fabricación de prendas de vestir, incluidas prendas de piel	D18TT0	Prendas de vestir; adobo y teñido de pieles
143	Fabricación de artículos de punto y ganchillo	D17RT0	Productos textiles diversos; tejidos y prendas de vestir de punto; artículos de punto y ganchillo
151	Curtido y adobo de cueros; fabricación de maletas, bolsos de mano y artículos de talabartería y guarnicionería; adobo y teñido de pieles	D191T0	Cueros elaborados; artículos de talabartería y guarnicionería
152	Fabricación de calzado	D19200	Calzado y sus partes
161	Aserrado y acepilladura de madera	D20TT0	Productos de aserrado y otros artículos de madera, excepto muebles
162	Fabricación de productos de madera, corcho, paja y materiales trenzables	D20TT0	Productos de aserrado y otros artículos de madera, excepto muebles
170	Fabricación de papel y de productos de papel	D210T0	Papel y cartón y sus productos
181	Impresión y actividades de servicios relacionadas con la impresión	D22TT0	Diarios, revistas y publicaciones periódicas; impresiones en general y reproducción de grabaciones
192	Fabricación de productos de la refinación del petróleo	D23TT0	Productos de la refinación del petróleo y combustible nuclear
201	Fabricación de sustancias químicas básicas, de abonos y compuestos de nitrógeno y de plásticos y caucho sintético en formas primarias	D24UT0 (solo la 2012 de CIIU 4 a 4 díg.)	Fabricación de sustancias y productos químicos excepto abonos y plaguicidas y productos farmacéuticos
201	Fabricación de sustancias químicas básicas, de abonos y compuestos de nitrógeno y de	D25TT0 (solo la 2013 de CIIU 4 a	Productos de caucho y plástico

	plásticos y caucho sintético en formas primarias	4 díg.)	
202	Fabricación de otros productos químicos	D24RT0 (solo la 2021 de CIU 4 a 4 díg.)	Abonos y compuestos de nitrógeno; plaguicidas y otros productos químicos de uso agropecuario
202	Fabricación de otros productos químicos	D24UT0 (solo la 2029 de CIU 4 a 4 díg.)	Fabricación de sustancias y productos químicos excepto abonos y plaguicidas y productos farmacéuticos
210	Fabricación de productos farmacéuticos, sustancias químicas medicinales y productos botánicos de uso farmacéutico	D24ST0	Productos farmacéuticos, sustancias químicas medicinales y productos botánicos, de uso humano y animal
221	Fabricación de productos de caucho	D25TT0	Productos de caucho y plástico
222	Fabricación de productos de plástico	D25TT0	Productos de caucho y plástico
231	Fabricación de vidrio y productos de vidrio	D26TT0	Fabricación de otros productos minerales no metálicos
239	Fabricación de productos minerales no metálicos n.c.p.	D26TT0	Fabricación de otros productos minerales no metálicos
24	Fabricación de metales comunes	DRRTT0	Fabricación de metales comunes, productos elaborados de metal, maquinaria especial y de uso general; maquinaria de oficina, contabilidad e informática; aparatos eléctricos, de radio, televisión y comunicaciones; partes y piezas
251	Fabricación de productos metálicos para uso estructural, tanques, depósitos y recipientes de metal	DRRTT0	Fabricación de metales comunes, productos elaborados de metal, maquinaria especial y de uso general; maquinaria de oficina, contabilidad e informática; aparatos eléctricos, de radio, televisión y comunicaciones; partes y piezas

259	Fabricación de otros productos elaborados de metal; actividades de servicios de trabajo de metales	DRRTT0	Fabricación de metales comunes, productos elaborados de metal, maquinaria especial y de uso general; maquinaria de oficina, contabilidad e informática; aparatos eléctricos, de radio, televisión y comunicaciones; partes y piezas
26	Fabricación de productos de informática, de electrónica y de óptica	DRRTT0	Fabricación de metales comunes, productos elaborados de metal, maquinaria especial y de uso general; maquinaria de oficina, contabilidad e informática; aparatos eléctricos, de radio, televisión y comunicaciones; partes y piezas
27	Fabricación de equipo eléctrico	DRRTT0	Fabricación de metales comunes, productos elaborados de metal, maquinaria especial y de uso general; maquinaria de oficina, contabilidad e informática; aparatos eléctricos, de radio, televisión y comunicaciones; partes y piezas
28	Fabricación de maquinaria y equipo n.c.p.	DRRTT0	Fabricación de metales comunes, productos elaborados de metal, maquinaria especial y de uso general; maquinaria de oficina, contabilidad e informática; aparatos eléctricos, de radio, televisión y comunicaciones; partes y piezas
291+309	Fabricación de vehículos automotores + Fabricación de motocicletas	DSSTT0	Fabricación de vehículos automotores, remolques y semirremolques y de otros tipos de equipo de transporte
292	Fabricación de carrocerías para vehículos automotores; fabricación de remolques y semirremolques	DSSTT0	Fabricación de vehículos automotores, remolques y semirremolques y de otros tipos de equipo de transporte
293	Fabricación de partes, piezas y accesorios para vehículos automotores	DSSTT0	Fabricación de vehículos automotores, remolques y semirremolques y de otros tipos de equipo de transporte

291+309	Fabricación de vehículos automotores + Fabricación de motocicletas	DSSTT0	Fabricación de vehículos automotores, remolques y semirremolques y de otros tipos de equipo de transporte
310	Fabricación de muebles	DUUTT0	Fabricación de muebles; industrias manufactureras n.c.p.; reciclamiento
32	Otras industrias manufactureras	DUUTT0	Fabricación de muebles; industrias manufactureras n.c.p.; reciclamiento
33	Reparación e instalación de maquinaria y equipo	DRRTT0	Fabricación de metales comunes, productos elaborados de metal, maquinaria especial y de uso general; maquinaria de oficina, contabilidad e informática; aparatos eléctricos, de radio, televisión y comunicaciones; partes y piezas
33	Reparación e instalación de maquinaria y equipo	DSSTT0 (solo la 3315 de CIU 4 a 4 díg.)	Fabricación de vehículos automotores, remolques y semirremolques y de otros tipos de equipo de transporte
33	Reparación e instalación de maquinaria y equipo	DRRTT0	Fabricación de metales comunes, productos elaborados de metal, maquinaria especial y de uso general; maquinaria de oficina, contabilidad e informática; aparatos eléctricos, de radio, televisión y comunicaciones; partes y piezas
35+36	Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado y Captación, tratamiento y distribución de agua	ETTTT0	Suministro de electricidad, gas, vapor y agua caliente; captación, depuración y distribución de agua
38	Recogida, tratamiento y eliminación de desechos; recuperación de materiales	DUUTT0	Fabricación de muebles; industrias manufactureras n.c.p.; reciclamiento
4912+4923	Transporte de carga por ferrocarril y Transporte de carga por carretera	I60TT0	Transporte por vía terrestre y por tuberías

4921	Transporte urbano y suburbano de pasajeros por vía terrestre	I60TT0	Transporte por vía terrestre y por tuberías
4922	Otras actividades de transporte por vía terrestre	I60TT0	Transporte por vía terrestre y por tuberías
4912+4923	Transporte de carga por ferrocarril y Transporte de carga por carretera	I60TT0	Transporte por vía terrestre y por tuberías
50	Transporte por vía acuática	IRRTO	Transporte por vía acuática; vía aérea; actividades de transporte complementarias y auxiliares; actividades de agencias de viajes
51	Transporte por vía aérea	IRRTO	Transporte por vía acuática; vía aérea; actividades de transporte complementarias y auxiliares; actividades de agencias de viajes
5210	Almacenamiento y depósito	IRRTO	Transporte por vía acuática; vía aérea; actividades de transporte complementarias y auxiliares; actividades de agencias de viajes
5221+5222+5223	Actividades de servicios vinculadas al transporte terrestre, acuático y aéreo	IRRTO	Transporte por vía acuática; vía aérea; actividades de transporte complementarias y auxiliares; actividades de agencias de viajes
5224	Manipulación de la carga	IRRTO	Transporte por vía acuática; vía aérea; actividades de transporte complementarias y auxiliares; actividades de agencias de viajes
5229	Otras actividades de apoyo al transporte	IRRTO	Transporte por vía acuática; vía aérea; actividades de transporte complementarias y auxiliares; actividades de agencias de viajes
53	Actividades postales y de mensajería	I64TT0	Correo y Telecomunicaciones
55	Actividades de alojamiento	H55TT0	Hoteles y restaurantes
56	Actividades de servicio de comidas y bebidas	H55TT0	Hoteles y restaurantes
58	Actividades de edición	D22TT0	Diarios, revistas y publicaciones periódicas; impresiones en general y reproducción de grabaciones

59	Actividades de producción de películas cinematográficas, vídeos y programas de televisión, grabación de sonido y edición de música	D22TT0	Diarios, revistas y publicaciones periódicas; impresiones en general y reproducción de grabaciones
60	Actividades de programación y transmisión	I64TT0	Correo y Telecomunicaciones
61	Telecomunicaciones	I64TT0	Correo y Telecomunicaciones
62	Programación informática, consultoría de informática y actividades conexas	KRRTT0	Servicios de alquiler de maquinaria y servicios prestados a las empresas
63	Actividades de servicios de información	KRRTT0	Servicios de alquiler de maquinaria y servicios prestados a las empresas
69	Actividades jurídicas y de contabilidad	KRRTT0	Servicios de alquiler de maquinaria y servicios prestados a las empresas
7020	Actividades de consultoría de gestión	KRRTT0	Servicios de alquiler de maquinaria y servicios prestados a las empresas
71	Actividades de arquitectura e ingeniería; ensayos y análisis técnicos	KRRTT0	Servicios de alquiler de maquinaria y servicios prestados a las empresas
72	Investigación científica y desarrollo	KRRTT0	Servicios de alquiler de maquinaria y servicios prestados a las empresas
73	Publicidad y estudios de mercado	KRRTT0	Servicios de alquiler de maquinaria y servicios prestados a las empresas
74	Otras actividades profesionales, científicas y técnicas	KRRTT0	Servicios de alquiler de maquinaria y servicios prestados a las empresas
75	Actividades veterinarias	N85TT0	Servicios sociales y de salud
7710	Alquiler y arrendamiento de vehículos automotores	KRRTT0	Servicios de alquiler de maquinaria y servicios prestados a las empresas

77 (excep 7710)	Actividades de alquiler y arrendamiento excepto alquiler de vehículos	KRRTT0	Servicios de alquiler de maquinaria y servicios prestados a las empresas
78	Actividades de empleo	KRRTT0	Servicios de alquiler de maquinaria y servicios prestados a las empresas
79	Actividades de agencias de viajes y operadores turísticos y servicios de reservas y actividades conexas	IRRTT0	Transporte por vía acuática; vía aérea; actividades de transporte complementarias y auxiliares; actividades de agencias de viajes
80	Actividades de seguridad e investigación	KRRTT0	Servicios de alquiler de maquinaria y servicios prestados a las empresas
81	Actividades de servicios a edificios y de paisajismo	KRRTT0	Servicios de alquiler de maquinaria y servicios prestados a las empresas
82	Actividades administrativas y de apoyo de oficina y otras actividades de apoyo a las empresas	KRRTT0	Servicios de alquiler de maquinaria y servicios prestados a las empresas
8610	Actividades de hospitales	N85TT0	Servicios sociales y de salud
8620	Actividades de médicos y odontólogos	N85TT0	Servicios sociales y de salud
8690	Otras actividades de atención de la salud humana	N85TT0	Servicios sociales y de salud

Tabla A.2 Sectores de la MIP 2005 para los cuales no se cuenta con información de gastos en actividades de innovación.

Sector (MIP 2005)	CNBCU	Descripción
A01120		Hortalizas y legumbres; productos de viveros; servicios agrícolas aplicados a estos cultivos
A01220		Aves y huevos; otros productos de la cría de aves; ganado porcino en pie; otros animales y sus productos n.c.p; productos de la caza ordinaria; pieles finas; servicios aplicados a estas actividades
B05000		Productos de la pesca
CTTTT0		Petróleo crudo y gas natural; arena, arcilla, piedra caliza y otros minerales; servicios relacionados con la extracción de dichos productos
F45TT0		Construcción de edificios y otras construcciones
GTTTT0		Comercio al por mayor y al por menor, reparación de vehículos automotores, motocicletas, efectos personales y enseres domésticos.
JTTTT0		Servicios de intermediación financiera
K70TT0		Servicios inmobiliarios
L75TT0		Servicios del gobierno central excepto enseñanza y salud y de gobiernos departamentales; servicios de seguridad social de afiliación obligatoria
M80TT0		Servicios de enseñanza
OTTTT0		Otras actividades de servicios comunitarios, sociales y personales
P95000		Servicios domésticos

Tabla A.3 Sectores de la MIP 2005 para las cuales se identifican problemas de estimación al incorporar el gasto público para estimar los gastos indirectos

Sector CNBCU (MIP 2005)		Observaciones
A01120	Hortalizas y legumbres; productos de viveros; servicios agrícolas aplicados a estos cultivos	Solo gastos público. Ergo, queda como de alta en I+D y de baja en AI, porque no hay nada de AI privada
A01220	Aves y huevos; otros productos de la cría de aves; ganado porcino en pie; otros animales y sus productos n.c.p; productos de la caza ordinaria; pieles finas; servicios aplicados a estas actividades	Inversión privada parcial:La inversión del sector privado es sólo apícola, que como se discutió tiene un sesgo hacia arriba en AI por aumento de la inversión en salas de extracción (no es estrictamente gasto de innovación).
A02000	Madera y otros productos de la silvicultura; servicios conexos	Inversión privada parcial: sólo forestación
B05000	Productos de la pesca	Sólo gasto público
D15110	Carnes y productos del procesamiento y conservación de carne	Gasto intermedio sobre-representado: Al incorporar los gastos indirectos hay un salto de más del 200% en AI y en ID. Un 80% de ese aporte adicional proviene de los gastos indirectos que aporta el sector agropecuario, que como hemos dicho está sobre-representado cuando se toma la muestra expandida
D15140	Aceites, grasas y harinas sin desgrasar de semillas, nueces y almendras oleaginosas; aceites de origen vegetal y animal	Gasto intermedio sobre-representado: Al incorporar los gastos indirectos hay un salto de más del 200% en AI y en ID. Un 80% de ese aporte adicional proviene de los gastos indirectos que aporta el sector agropecuario, que como hemos dicho está sobre-representado cuando se toma la muestra expandida.
D15200	Productos lácteos	Gasto intermedio sobre-representado: Al incorporar los gastos indirectos hay un salto de más del 200% en AI y en ID. Un 80% de ese aporte adicional proviene de los gastos indirectos que aporta el sector agropecuario, que como hemos dicho está sobre-representado cuando se toma la muestra expandida
D15311+ D15319	Harinas y otros productos de molinería incluido arroz elaborado y otros productos derivados del arroz	Gasto intermedio sobre-representado: Al incorporar los gastos indirectos hay un salto de más del 200% en AI Un 80% de ese aporte adicional proviene de los gastos indirectos que aporta el sector agropecuario, que como hemos dicho está sobre-representado cuando se toma la muestra expandida
D153R0	Raciones para animales; aceite de maíz y productos derivados del almidón	Gasto intermedio sobre-representado : Al incorporar los gastos indirectos hay un salto de más del 200% en AI Un 80% de ese aporte adicional proviene de los gastos indirectos que aporta el sector agropecuario, que como hemos dicho está sobre-representado cuando se toma la muestra expandida.

D15520	Vinos comunes y espumantes	Gasto intermedio sobre-representado: Al incorporar los gastos indirectos hay un salto de más del 200% en AI Un 80% de ese aporte adicional proviene de los gastos indirectos que aporta el sector agropecuario, que como hemos dicho está sobre-representado cuando se toma la muestra expandida
D15530	Bebidas malteadas y malta	Gasto intermedio sobre-representado: Al incorporar los gastos indirectos hay un salto de más del 200% en AI y en ID. Un 80% de ese aporte adicional proviene de los gastos indirectos que aporta el sector agropecuario, que como hemos dicho está sobre-representado cuando se toma la muestra expandida.
D171T0	Productos de lavaderos; hilados y tejidos; otros productos de la hilandería, tejeduría y acabado de productos textiles	Gasto intermedio sobre-representado : Al incorporar los gastos indirectos hay un salto de más del 200% en AI Un 80% de ese aporte adicional proviene de los gastos indirectos que aporta el sector agropecuario, que como hemos dicho está sobre-representado cuando se toma la muestra expandida.
F45TT0	Construcción de edificios y otras construcciones	Solo gasto público
GTTTT0	Comercio al por mayor y al por menor, reparación de vehículos automotores, motocicletas, efectos personales y enseres domésticos.	Solo gasto público
JTTTT0	Servicios de intermediación financiera	Solo gasto público
M80TT0	Servicios de enseñanza	Solo gasto público
N85TT0	Servicios sociales y de salud	Inversión privada parcial: sólo servicios médicos y veterinarios
OTTTT0	Otras actividades de servicios comunitarios, sociales y personales	Solo gasto público

Anexo B. Consideraciones Metodológicas

Encuesta de innovación Agropecuaria.

En ANII (2013) se analiza la representatividad de la encuesta comparando algunos datos claves de producción física y de cantidad de explotaciones que surgen de la encuesta una vez expandidos los datos, con información presentada por la Dirección de Estadísticas Agropecuarias (DIEA) del Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca (MGAP). Este análisis de consistencia no resulta igualmente satisfactorio para todos los sectores. El informe señala el caso de Ganadería y Papa como los de mayores divergencias. Por estos motivos, el informe de ANII decide analizar los resultados de la encuesta sin expandir.

En este trabajo se ha realizado un análisis similar, pero utilizando una variable nominal como eje de la comparación. Así, en la Tabla B.1 se comparan los valores de ventas de la encuesta expandidos utilizando los factores de expansión de la encuesta con los valores de producción que informa el Banco Central del Uruguay (BCU).⁶⁵

Tabla B.1: Comparación entre ventas expandidas de la encuesta y datos de producción informados por el Banco Central del Uruguay para el año 2009 expresados en USD⁶⁶.

Sector CNBCU		Ventas en la encuesta de innovación	Datos nacionales de producción (BCU)	Diferencia entre expandido y total nacional (%)
A01111	Arroz; servicios agrícolas aplicados al cultivo de arroz	346,111,002	299,588,000	16
A01119	Otros cultivos de cereales y otros cultivos n.c.p.; servicios agrícolas aplicados a estos cultivos	1,123,672,508	1,205,668,000	-7
A01130	Productos de árboles frutales, uvas, y plantas cuyas hojas o frutas se utilizan para preparar bebidas o especias; servicios agrícolas aplicados a estos cultivos	247,686,744	278,159,000	-11
A01211	Leche sin elaborar y productos lácteos elaborados en predio; servicios ganaderos aplicados a la producción de leche	685,158,928	319,531,000	114

⁶⁵ Para algunos sectores la información no es comparable, ya que las estadísticas del BCU son más agregadas (Apicultura y Papa), otros sectores se presentan con mayor agregación que la originalmente relevada en la encuesta (Caña de azúcar + Secano y Fruta + Citrus + Uva).

⁶⁶ Cabe señalar que existen diferencias entre ventas y Valor de Producción que responden a la inclusión de impuestos, y a las variaciones de inventario, que deben ser tenidas en cuenta a la hora de comparar ambos valores.

A01219	Productos de la cría de ganado vacuno, ovino, caprino, caballar, excepto producción de leche; servicios ganaderos aplicados a esta actividad	2,388,761,426	1,104,861,000	116
A02000	Madera y otros productos de la silvicultura; servicios conexos	246,461,472	279,315,000	-12

Fuente: elaboración propia en base a ANII (2013 p. 10) y a la encuesta agropecuaria. En este último caso, se trata de los valores corregidos por valores extremos y para los cuales se ha imputado información faltante.

Se observa que los sectores de Leche y de Ganadería quedan sobre-representados. Para éstos, el informe de la ANII utiliza la variable hectáreas con el fin evaluar la consistencia de los datos. En base a esta variable, el informe detecta en Ganadería un sobre-representación del 45% y en leche una sub-representación del 7%. Sin embargo, es probable que las hectáreas de la explotación no sean un buen indicador de escala para los establecimientos que utilizan prácticas de intensificación productiva.

Dados los problemas de sobre-representación encontrados en estos dos sectores de alta importancia, se decidió analizar los resultados sin utilizar los coeficientes de expansión.

Identificación de los valores extremos

i. Actividades de innovación

En base a los criterios establecidos para la determinación de los valores extremos, se identifican algunos casos específicos que se discuten a continuación.

En caña de azúcar se detectó un solo valor extremo. Se trata de un establecimiento que declaró un gasto de 200.000 dólares en 2009 por concepto de control de malezas previo a la implantación (A2). Este valor se encuentra por encima del gasto del 75% de los establecimientos en cualquiera de las actividades del grupo A: Manejo del proceso productivo ($P75=27.500$), y además era un valor que se encuentra 13% por encima del valor de las ventas totales de este establecimiento. Por otro lado, todo el resto de AI declaradas por este establecimiento en total no alcanzan los 37000 dólares. Se consideró que estos números no resultan consistentes, y la observación debió ser por lo tanto tratada como un valor extremo.

En el caso del sub-sector de Uva son cuatro los valores extremos identificados, pero dos de ellos representan el 92% del total descontado por valores extremos. Ambos datos corresponden a la misma actividad “¿Utilizó otras máquinas o herramientas nuevas en alguna parte del proceso productivo o comercial?” (C4). Un establecimiento informa gastos por 300.000 dólares y el otro por 200.000 dólares. En ambos casos los valores están fuera de la norma (el p75 para el grupo C era 20.000 dólares) y además eran valores superiores a las ventas de esos establecimientos.

Finalmente, el caso de Citrus son 8 valores extremos y 3 de ellos explican el 77% del monto extraído. El mayor de ellos es el gasto declarado por un establecimiento de 500.000 dólares la actividad “¿Adquirió o dispuso de computadora y la usó para la gestión del rubro?” El p75 para el rubro F.TICs era de 1000 dólares y este establecimiento informó ventas por 220.000 dólares. Los otros gastos informados por el establecimiento, son significativamente menores.

El siguiente valor extremo es de 200.000 dólares declarado para la actividad “¿Realizó poda en algún monte?” siendo el p75 del rubro A. Manejo del proceso productivo de 8.000 dólares y las ventas del establecimiento de 55.000 dólares. El tercer valor extremo es de 193.371 para la actividad “Si llevó registros ¿Fueron utilizados para definir planes anuales de manejo?”. El p75 para la actividad D. Gestión es de 10.000 dólares y las ventas de este establecimiento alcanzaron los 113.510 dólares.

Adicionalmente, se analizó la posibilidad de que el método empleado no haya sido lo suficientemente estricto en la identificación de *outliers*. Se realizó un análisis a nivel de cada sector para identificar valores que cumplieran con condición 1 (i.e. estar fuera de la norma de gasto para la categoría de gasto) pero no cumplieran con la condición 2 (i.e. no fueran gastos superiores al 50% de las ventas), de modo de ver su incidencia en los montos totales y su consistencia. Se encontraron tres casos que merecen consideración.

El primero y más importante, corresponde al subsector Forestal. Se trata de un establecimiento que declara ventas por 15 millones dólares y gastos por 3,24 millones de dólares, en tres actividades: asistencia técnica, capacitación, y manejo del proceso productivo. En asistencia técnica declara gastos por 3 millones de dólares. Este gasto está completamente fuera de la norma de gastos para esa actividad en ese sector (el 75% de los actores del sector que informa gastos en AT lo hace por un valor de 30000 dólares o menos) pero podría ser consistente con el tamaño de este establecimiento. De todas maneras, la decisión sobre qué se haga con este valor declarado de AT es importante porque representa un 62% de los gastos totales informados por todo concepto en actividades de innovación (antes de realizar ninguna imputación), especialmente considerando que no se utilizan expansores en las estimaciones del sector agropecuario.

El segundo caso a analizar aparece en el sector Secano. Se trata de un establecimiento que declara gastos en D: Gestión por 1.76 millones de dólares, cuando el 75% de los establecimientos que declaran gastos en este rubro lo hacen por 16.200 dólares o menos. En particular, se trata de la actividad D1. “¿Contrató a terceros alguna parte del proceso productivo?” Dada la generalidad de la pregunta, no sorprende que el monto total invertido pueda ser alto. De hecho, no se considera adecuado incluir a la actividad D1 como una actividad propiamente de innovación. Este establecimiento no informa otros gastos de AI y sus ventas declaradas fueron 9,5 millones, por lo cual podría tratarse de información correcta.

El tercer caso es en Citrus y corresponde a una actividad de Asistencia Técnica. Un establecimiento declara gastos por 250.000 dólares, cuando en el 75% de los datos válidos

corresponde a 3.102 dólares o menos. Este valor representa un 13% del total invertido en AI (antes de las imputaciones) en el sub-sector Citrus, por lo cual su incidencia no es despreciable. Sin embargo, la información parece ser consistente. El establecimiento declara una serie de gastos de AI que suman 500.000 dólares en total, informando ventas por un total de 6,9 millones de dólares.

En base a este análisis, hemos decidido no corregir ninguno de estos casos para no introducir discrecionalidades y poder presentar una norma general de tratamiento de valores extremos. Adicionalmente, los casos de Citrus y Secano parecieran ser consistentes. El caso potencialmente problemático se encuentra en el sector Forestal, que presenta a su vez, otros problemas en la información relevada.

ii. Ventas

El criterio de identificación de valores extremos en ventas fue más exigente que el utilizado en AI. Esto se explica por ; a) menor información de la empresa relevante para explicar sus ventas que pudiera utilizarse para realizar el análisis de consistencia que en el caso de las AI; b) los ingresos anuales es información estándar que la empresa maneja habitualmente en sus operaciones impositivas, crediticias, etc, por lo que resulta menos probable que presente errores de información respecto al caso de las actividades de innovación y c) las ventas se informan como ingresos totales de la explotación, en la cual pueden realizarse más de un tipo de actividad. Se supone, que la actividad principal en cada caso debe coincidir con el sub-sector para el cual se realiza la encuesta. En la encuesta agropecuaria se preguntan las tres actividades principales generadoras de ingresos. En este estudio se encontró que en varios casos, la actividad principal no es coincidente con el sub-sector de la encuesta.

Se detectaron 16 casos extremos en ventas en cinco sectores (Caña, Leche, Ganadería, Frutales y Uva). Entre esos 16 casos, hay 10 que declaran como actividad principal una diferente a la cual hace referencia la encuesta. Los seis casos restantes, también declaran otras actividades secundarias. Esta situación complejiza el análisis microeconómico de consistencia. Por tal motivo, se decidió realizar la corrección aplicando una tercera condición en el momento de realizar la imputación de valores sobre la información faltante. En el caso de los valores extremos detectados en ventas, se impuso como condición adicional que si el valor imputado era menor a los gastos totales de AI declarados por el establecimiento, entonces no se consideraría un valor extremo.

En la Tabla siguiente se presenta información de los 11 valores extremos identificados a partir del análisis de ventas, luego de aplicadas los 3 criterios de selección. Los valores están muy alejados de los valores medianos de los sectores respectivos, tanto en niveles como en relación a la variable de escala. En la columna 10 se ve asimismo que en la mayoría de estos casos, la actividad principal del establecimiento no coincide con el sector de referencia de la encuesta. El caso más resonante es el del sector Leche. Las ventas de este actor representan un 82% de las ventas totales del sector antes de realizar ningún tipo de corrección. Se trata de un

establecimiento de 6500 ha de capital de origen nacional que declara ventas por 4400 millones de pesos uruguayos e indica “otros rubros” como su actividad principal (no especificando cuál) y luego en leche. La encuesta ubica a este establecimiento en la categoría más baja de estrato de tamaño (1 sobre 5). Claramente, el valor de ventas sobre producción resulta excesivo para el sector y todo parece indicar que se trata de un error de cómputo o de un establecimiento que no sería representativo del sector lechero. Si bien implica una corrección de una incidencia muy importante, creemos que es correcto realizar el control; máxime cuando se analizan los indicadores de intensidad tecnológica.

[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]	[10]
Caso extremo	Sector	ventas caso (USD)	ventas mediana sector (USD)	variable escala	escala caso	mediana escala sector	ventas/escala caso	ventas/escala mediana	actividad principal
1	0111 Caña de Azucar	600,000	38771.72	Producción en toneladas	420	775	1,429	50	arroz
2	0124 Frutas	1,700,000	31017.37	Producción en toneladas	13	52	130,769	593	citrus
3	0124 Frutas	1,800,000	31017.37	Producción en toneladas	48	52	37,500	593	horti
4	0121 Uva	243,708	26586.32	Número de plantas	4,598	11,700	53	2	uva, secundaria ganadería
5	0141 Leche	194,966,345	250000	Producción	474000	912,950	411	0.27	otros rubros
6	0141+0144 Ganaderia	4,000,000	150000	Total ovinos / bovinos propios	1,723	1,417	2,322	106	ganadería
7	0141+0144 Ganaderia	11,000,000	150000	Total ovinos / bovinos propios	3,832	1,417	2,871	106	agricultura
8	0141+0144 Ganaderia	3,000,000	150000	Total ovinos / bovinos propios	764	1,417	3,927	106	agricultura
9	0141+0144 Ganaderia	2,500,000	150000	Total ovinos / bovinos propios	1,660	1,417	1,506	106	ganadería, secundaria arroz
10	0141+0144 Ganaderia	4,300,000	150000	Total ovinos / bovinos propios	1,010	1,417	4,257	106	leche, luego ganadería y agricultura
11	0141+0144 Ganaderia	4,000,000	150000	Total ovinos / bovinos propios	1,319	1,417	3,033	106	ganadería, secundaria arroz

iii. Comentarios sobre imputación por datos faltantes

En este apartado se realizan algunos comentarios sobre implicancias de la imputación por datos faltantes para algunos sectores (Tabla 5 del documento).

- Caña de azúcar: en este caso en total hay 163 valores faltantes. Sin embargo, dado que nuestro criterio para imputar obliga a tener al menos tres datos válidos en cada actividad desde donde calcular el valor mediano, sólo se imputaron valores para 71 valores. De estos 71 valores, 61 corresponden al rubro asistencia técnica, y los otros diez se dividen en otras cuatro actividades. De los 61 establecimientos a imputar el valor de asistencia técnica, 29 eran pequeños y 32 eran grandes. La mediana del estrato pequeño calculada sobre la base de 4 observaciones válidas era de 443 dólares invertidos en AT, mientras en el estrato grande calculada en base a 3 observaciones válidas, correspondía a 4653 dólares, por lo que en total se imputaron 161733 dólares por el concepto de AT, lo que representa un 96% de toda la imputación realizada en actividades de innovación por valores faltantes. Este ejemplo, desnuda la vulnerabilidad de la estrategia de imputación cuando se cuenta con tan poca información válida. Si bien la información faltante era mucha (163), sólo se logró imputar 71 valores distribuidos en cinco actividades (aunque la mayor parte de los datos faltantes (61) correspondían a una única actividad). La imputación se realizó sobre la base de poca información válida. Nótese que si en lugar de tomar la decisión de imputar por estrato, en este caso hubiéramos imputado para todos los valores faltantes el mismo valor mediano, el valor total imputado hubiera sido sólo de un 20% del valor realmente imputado, dado que existe mucha dispersión en los montos invertidos en las únicas 7 observaciones con las que contamos con información válida.
- Secano: en este caso se imputaron por información faltante 16 millones de dólares. A diferencia del de Caña de Azúcar este sector cuenta con mucha más información original por lo que podemos estar más confiados en la validez del método. Se imputaron 1145 datos faltantes de los 1223 que no tenían información (78 no pudieron imputarse por no contar con suficientes datos válidos). De todas maneras, el 50% del valor imputado corresponde a dos actividades. C3. “¿Utilizó cosechadora de flujo axial y/o con cabezal flexible?” y C4. “¿Utilizó herramientas de agricultura de precisión?”. Fueron 44 observaciones imputadas en el primer caso y 53 en el segundo, pero son las actividades que por lejos tienen los mayores montos invertidos.⁶⁷
- Apicultura: en este caso se imputaron por 415.567 dólares correspondientes a 441 valores de los 464 no informados (es decir, solo 23 valores no pudieron imputarse por falta de datos válidos). En este caso, las imputaciones están mucho más parejamente distribuida entre las distintas actividades. La imputación más grande corresponde a la actividad C1. “Si realizó trashumancia ¿Dispuso de vehículo propio para la misma?”.

⁶⁷ En el caso de C3. se imputó un valor de 13500 dólares a los establecimientos pequeños (14) y 130000 dólares a los grandes (30) y en el caso de C4. se imputó 14000 dólares a los pequeños (18) y 137500 a los grandes (35).

La imputación en esta actividad representa el 34% de la imputación total. Se imputaron 8 valores faltantes tomando el valor de la mediana de la actividad correspondiente a 15500 dólares.

- Uva: se imputaron 194 valores de los 237 que presentaban información faltante (42 valores quedaron sin imputar por falta de datos válidos) y el monto total imputado sumó: 255923 dólares. No hay ningún valor de imputación extraordinario. El más grande es la imputación hecha por asistencia técnica, correspondiente a un monto de 45600 pesos. En este caso se imputaron 48 valores faltantes con una mediana de 422 dólares para el estrato chico y 1200 dólares para el estrato grande.
- Forestal: En este caso se debían imputar 133 valores por información faltante pero sólo pudo hacer para poco más del 50% (70 valores) dado que en los restante no se alcanzaba el mínimo de 3 datos válidos por actividad. El monto total imputado es de poco más de un millón de dólares pero el 72% corresponde a las imputaciones realizadas en los 28 datos faltantes de la actividad de asistencia técnica. Como no se pudo imputar por estrato porque no se contaba con 3 datos válidos en asistencia técnica para el estrato chico, se le imputó la mediana para toda la actividad que era de un gasto de 27500 dólares. Es probable que este resulte un valor demasiado alto para alguno de los 28 datos faltantes, por lo que probablemente el gasto total imputado para esta actividad sea exagerado. Este error puede (o no) compensarse con el error de no estar imputando unos 63 valores en este sector.
- Papa: Se debían imputar 82 valores y se logró imputar menos del 50% (39 valores) por falta de datos válidos. Este es el sector donde proporcionalmente se imputaron menos datos de los realmente faltantes. Del total del monto imputado, un 75% corresponde a la imputación hecha en el rubro de asistencia técnica. En este caso, a diferencia de Forestal, sí se pudo hacer la imputación por estrato de tamaño para este rubro. Es posible, que en este caso, la imputación esté sesgando este sector a la baja por falta de datos válidos. Como se ve en la Tabla 6, el agregado por imputación es relativamente bajo en este caso.

En definitiva, se considera correcto imputarle un valor a quienes declaran haber realizado la actividad y dejan en blanco la información respecto del monto incluso si esto implica sumar un valor importante al gasto total realizado por sector. De todas maneras, si la información con la que se cuenta es muy poca, las imputaciones tienen mayor riesgo de introducir errores. Como mencionamos antes este es el caso de Caña de Azúcar y Forestal, seguidos por Uva y Secano.

Los problemas que surgen cuando se hacen imputaciones con pocos datos válidos son dos. Por un lado, algunos valores quedarán sin imputar porque no se alcanzará el mínimo de tres observaciones por actividad para poder realizar imputación. Por otro lado, los montos imputados estarán calculados sobre la base de pocas observaciones siendo por lo tanto menos confiables. Ya se ha resaltado cómo ambos problemas están presentes en la imputación de Caña de Azúcar y de Forestal. Sin embargo, también se ha analizado en detalle los casos de Uva y Secano y allí no parecería existir estas fuentes de error o al menos no resultan tan evidentes. De

esta forma, existe confiabilidad en que dada las limitaciones de información disponible, el método utilizado parece ser adecuado en la mayoría de los sub-sectores.

iii. Discusión sobre problemas que llevaron a imputar por datos faltantes sólo I+D

Los sesgos que se introducen por utilizar el método descrito en 1.1.1.3 cuando no hay suficiente información son dos: hay valores que quedan sin imputar porque no se alcanza el mínimo de 3 observaciones válidas por AI, y/o se imputan valores sin una base estadística sólida. El primero implica que se imputará menos que lo correcto, en el segundo el sesgo no está determinado pero probablemente sea el contrario ya que los establecimientos más grandes suelen presentar menores problemas en la información y entonces la mediana a imputar estará calculada sobre la base de establecimientos relativamente grandes. Por otro lado, sin factores de expansión como hemos señalado es muy probable que la mediana utilizada para imputar sea superior a la poblacional.

En la Tabla 5 del documento se muestran los resultados de imputar por valores no relevados. Lo primero que conviene resaltar es que en total este ejercicio implica más que duplicar los valores de AI que habíamos obtenido al imputar por valores faltantes resultando en un 23% de las ventas del sector agropecuario. En algunos subsectores, los valores de AI imputados no muestran consistencia con las ventas correspondientes (Apícola 138%, Uva 47% y Secano 39%). Es decir, en conjunto, pareciera que se está sesgando la información hacia arriba. Sin embargo, en los sectores para los cuales el ratio de valores no relevados sobre valores válidos es muy alto, pasa lo contrario: se les ha imputado relativamente muy poco (Caña de Azúcar y Forestal).

Si bien los problemas de no contar con información suficiente para realizar imputaciones adecuadamente estaban presentes en la imputación por valores faltantes, en este caso las actividades que requieren mayor imputación también son las que tienen menor cantidad de datos válidos. Esto es así porque cuanto más difundida esté la actividad, más datos no relevados habrá (establecimientos que realizan la actividad de innovación pero que no la incorporaron para ese período) y menos datos válidos habrá justamente por tratarse de actividades que ya todos realizan y muy pocos incorporan. Es decir, en la imputación por valores faltantes la relación entre datos válidos y datos a imputar, es aleatoria. En la imputación por valores no relevados suele ser negativa, cuanto más hay que imputar menos información disponible hay para esa AI. Como este ratio determina la calidad del método de imputación, no se puede asegurar que la imputación es adecuada en el caso de los valores no relevados.

En suma, existirían dos problemas, uno de índole estadístico y otro conceptual para computar las imputaciones por datos no relevados. Los valores imputados no presentan una relación consistente con las ventas de los sectores. Por estos motivos, se decidió descartar la imputación por datos no relevados con excepción del caso de la I+D.

ANEXO C: Modelos estimados para imputar gastos en AI a valores informados como nulos en la encuesta manufacturera

A continuación se presentan las especificaciones que fueron seleccionadas para estimar los modelos para cada gasto en las diferentes AI que contempla la encuesta. Los modelos se estimaron por el método de Mínimos Cuadrados Ordinarios con errores estándar robustos y ponderados por los expansores.

1. I+D interna

Se estima el siguiente modelo:

$$I_i^{i+d} = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_1^2 + \beta_3 x_2 + u_i$$

donde:

X_1 : Nivel de empleo

X_2 : Cantidad de profesionales

Modelo para la inversión en I+D interna	
empleo	3.953408
	(2.861691)
empleo2	-0.0093385***
	(.0022149)
profesionales	192.8801**
	(91.12517)
cons	29.22005
	(372.5314)
Observaciones	145
R-squared	0.2647

***p<0.01, ** p<0.05, *p<0.1

2. I+D externa

Se estima el siguiente modelo:

$$I_i^{i+d} = \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \beta_3 x_3 + u_i$$

donde:

X_1 : Nivel de empleo

X_2 : Cantidad de actividades de innovación que realiza la firma

X_3 : Cantidad de profesionales

Modelo para la inversión en I+D externa	
empleo	0.1755594
	(1.594306)
AI	49.61139
	(71.47251)
profesionales	57.92055**
	(23.71327)
Observaciones	30
R-squared	0.4572

***p<0.01, ** p<0.05, *p<0.1

3. Bienes de capital

Se estimó el siguiente modelo:

$$I_i^K = \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \beta_3 x_3 + u_i$$

donde:

X_1 : Nivel de empleo

X_2 : variable *dummy* que indica si la empresa es parte de un grupo económico

X_3 : variable *dummy* para la propiedad pública

Modelo para la inversión en Bienes de capital	
empleo	162.9984***
	(28.27673)
grupo	14794.4
	(17046.52)
pública	1187261***
	(90980.44)
Observaciones	274
R-squared	0.5364

***p<0.01, ** p<0.05, *p<0.1

4. TICs

Se estimó el siguiente modelo⁶⁸:

$$I_i^{Tic} = \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \beta_3 x_3 + u_i$$

donde:

⁶⁸Se restringió la muestra para excluir un valor muy alto que sesgaba las estimaciones

X_1 : Nivel de empleo

X_2 : Cantidad de actividades de innovación que realiza la firma

X_3 : Cantidad de profesionales

Modelo para la inversión en TICs	
empleo	4.294864***
	(0.9352663)
AI	6.4293
	(20.22596)
profesionales	27.54971*
	(15.95622)
Observaciones	125
R-squared	0.4116

***p<0.01, ** p<0.05, *p<0.1

5. Transferencia de tecnología

Se estima el siguiente modelo:

$$I_i^{TT} = \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \beta_3 x_3 + u_i$$

donde:

X_1 : Nivel de empleo

X_2 : variable *dummy* que indica si la participación del capital extranjero supera al 10%

X_3 : Cantidad de profesionales

Modelo para la inversión en transferencia de tecnología	
empleo	8.609925**
	(3.114347)
MNC	1738.042
	(1324.7)
profesionales	38.74999**
	(17.57044)
Observaciones	75
R-squared	0.6067

***p<0.01, ** p<0.05, *p<0.1

6. Ingeniería y diseño industrial

Se estima el siguiente modelo:

$$I_i^{IDI} = \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \beta_3 x_3 + \beta_4 x_4 + u_i$$

donde:

X_1 : Nivel de empleo

X_2 : variable *dummy* que indica si la participación del capital extranjero supera al 10%

X_3 : Cantidad de profesionales

X_4 : Cantidad de locales

Modelo para la inversión en ingeniería y diseño industrial	
empleo	18.97964***
	(1.422103)
MNC	2054.258
	(2569.202)
profesionales	-85.68537***
	(20.54715)
locales	40.26896
	(221.0809)
Observaciones	98
R-squared	0.6309

***p<0.01, ** p<0.05, *p<0.1

7. Diseño organizacional y gestión

Se estima el siguiente modelo:

$$I_i^{DO} = \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \beta_3 x_3 + \beta_4 x_4 + \beta_5 x_5 + u_i$$

donde:

X_1 : Nivel de empleo

X_2 : Cantidad de actividades de innovación que realiza la firma

X_3 : Cantidad de profesionales

X_4 : Cantidad formas de organización que realiza la firma

X_5 : Cantidad actividades de capacitación que realiza la firma

Modelo para la inversión en diseño organizacional y gestión	
empleo	2.885618*
	(1.471892)
AI	66.08321***
	(22.33272)
profesionales	-31.94878*
	(16.4918)
organización	20.10851
	(40.62322)
capacitación	29.92694
	(90.0157)
Observaciones	73
R-squared	0.3247

***p<0.01, ** p<0.05, *p<0.1

8. Capacitación

Se estima el siguiente modelo:

$$I_i^c = \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \beta_3 x_3 + \beta_4 x_4 + u_i$$

donde:

X_1 : Nivel de empleo

X_2 : Cantidad de profesionales

X_3 : Cantidad formas de organización que realiza la firma

X_4 : Cantidad actividades de capacitación que realiza la firma

Modelo para la inversión capacitación	
empleo	0.1880907
	(0.2397734)
profesionales	13.71728**
	(4.242439)
organización	6.615985
	(10.02702)
capacitación	32.35055**
	(12.12229)

Observaciones	227
R-squared	0.2680

***p<0.01, ** p<0.05, *p<0.1

Tabla C.1: Distribución de valores nulos por tipo de actividad de innovación y por sector

Rama 2 díg.	Descripción	I+D interna	I+D externa	Bs Capital	TICS	Transf. Tec	Ingeniería y diseño	Organizacional	Capacitación	Total
10	Elaboración de productos alimenticios	1	2	5	3	4	2	2	1	20
11	Elaboración de bebidas	0	0	0	1	0	0	0	0	1
13	Fabricación de productos textiles	0	0	2	0	0	0	0	0	2
14	Fabricación de prendas de vestir	0	0	1	2	1	0	0	0	4
15	Fabricación de productos de cuero y productos conexos	2	1	2	0	0	0	0	0	5
17	Fabricación de papel y de productos de papel	0	0	1	0	0	0	0	1	2
18	Impresión y reproducción de grabaciones	0	0	3	1	0	1	0	2	7
20	Fabricación de sustancias y productos químicos	2	1	1	1	2	0	1	4	12
21	Fabricación de productos farmacéuticos, sustancias químicas medicinales y productos botánicos de uso farmacéutico	0	1	1	0	1	0	0	0	3
22	Fabricación de productos de caucho y de plástico	0	2	1	0	0	0	1	0	4
23	Fabricación de otros productos minerales no metálicos	0	0	0	1	0	0	0	1	2
25	Fabricación de productos elaborados de metal, excepto maquinaria y equipo	0	0	0	0	0	0	0	1	1
26	Fabricación de productos de informática, de electrónica y de óptica	0	0	1	2	0	0	0	0	3
27	Fabricación de equipo eléctrico	0	0	1	0	1	0	0	0	2
28	Fabricación de maquinaria y equipo n.c.p.	0	0	1	0	0	0	0	0	1
29	Fabricación de vehículos automotores, remolques y semirremolques	0	0	1	0	1	0	1	2	5
31	Fabricación de muebles	0	0	0	1	0	0	0	0	1
32	Otras industrias manufactureras	0	0	0	0	0	0	0	1	1
33	Reparación e instalación de maquinaria y equipo	0	0	2	0	0	0	0	2	4
	Total	5	7	23	12	10	3	5	15	80

Tabla C.2: Proporción de valores imputados sobre valores originales

	Proporción de datos imputados sobre datos originales							
	I+D interna	I+D externa	Bs capital	TICS	Transf. tecnología	Ingeniería y Diseño Ind.	Diseño organizacional y gestión	Capacitación
Obs.	3%	23%	8%	10%	13%	3%	7%	7%
Valores expandido	1%	12%	6%	4%	11%	12%	11%	4%

ANEXO D: Modelos estimados para imputar gastos en AI a valores informados como nulos en la encuesta de servicios

A continuación se presentan las especificaciones que fueron seleccionadas para estimar los modelos para cada gasto en las diferentes AI que contempla la encuesta. Los modelos se estimaron por el método de Mínimos Cuadrados Ordinarios con errores estándar robustos y ponderados por los expansores.

1. I+D interna

Se estimó el siguiente modelo:

$$I_i^{i+d} = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \beta_3 x_3 + u_i$$

donde:

X_1 : Nivel de empleo

X_2 : Variable dummy que indica si la empresa pertenece a un grupo económico

X_3 : Variable dummy que indica si la empresa realiza controles de calidad

Modelo para la inversión en I+D interna	
empleo	2.727124*
	(1.425821)
grupo	1288.194
	(974.7968)
calidad	1277.995*
	(682.0749)
cons	470.3543*
	(244.6013)
Observaciones	104
R-squared	0.1358

***p<0.01, ** p<0.05, *p<0.1

2. I+D externa

Se estima el siguiente modelo:

$$I_i^{i+d} = \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \beta_3 x_3 + \beta_4 x_4 + u_i$$

donde:

X_1 : Nivel de empleo

X_2 : Cantidad de actividades de innovación que realiza la firma

X_3 : Número de personas que accedieron al menos a una capacitación

X_4 : Variable dummy que indica si la empresa realiza controles de calidad

Modelo para la inversión en I+D externa	
empleo	1.220654
	(2.036694)
AI	412.0539
	(376.6184)
capacitación	2.621138
	(5.287126)
calidad	548.4519
	(1575.42)
Observaciones	25
R-squared	0.1912

***p<0.01, ** p<0.05, *p<0.1

3. Bienes de capital

Se estima el siguiente modelo⁶⁹:

$$I_i^K = \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \beta_3 x_3 + \beta_4 x_4 + u_i$$

donde:

X_1 : Nivel de ventas

X_2 : variable *dummy* que indica si la empresa es parte de un grupo económico

X_3 : variable que indica la cantidad de técnicos en la firma

X_4 : variable que indica la cantidad de empleados que recibieron al menos una capacitación

Modelo para la inversión en Bienes de capital	
ventas	0.0180221
	(0.0249166)
grupo	42456.42***
	(13568.14)
técnicos	94.70356
	(162.0442)

⁶⁹ Se restringió la muestra para excluir un valor excesivamente alto que sesgaba las estimaciones

capacitación	82.71125
	(83.84665)
Observaciones	169
R-squared	0.2370

***p<0.01, ** p<0.05, *p<0.1

4. TICs

Se estima el siguiente modelo:

$$I_i^{Tic} = \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \beta_3 x_3 + u_i$$

donde:

X_1 : Nivel de empleo

X_2 : variable que indica la cantidad de empleados que recibieron al menos una capacitación

X_3 : Cantidad de profesionales

Modelo para la inversión en TICs	
empleo	36.44076***
	(6.241701)
profesionales	-67.73036***
	(12.29682)
capacitación	34.56341***
	(11.27719)
Observaciones	162
R-squared	0.5549

***p<0.01, ** p<0.05, *p<0.1

5. Transferencia de tecnología

Se estima el siguiente modelo:

$$I_i^{TT} = \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + u_i$$

donde:

X_1 : Logaritmo natural de las ventas

X_2 : variable *dummy* que indica si la firma pertenece a un organismo público

Modelo para la inversión en transferencia de tecnología	
ln ventas	192.5325**
	(69.68754)
org público	101833*

	(49501.68)
Observaciones	62
R-squared	0.5562

***p<0.01, ** p<0.05, *p<0.1

6. Ingeniería y diseño industrial

Se estima el siguiente modelo:

$$I_i^{DI} = \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \beta_3 x_3 + u_i$$

donde:

X_1 : Nivel de empleo

X_2 : variable *dummy* que indica si la participación del capital extranjero supera al 10%

X_3 : Cantidad de técnicos

Modelo para la inversión en ingeniería y diseño industrial	
empleo	3.607212
	(3.232382)
MNC	9893.767
	(7474.236)
técnicos	138.257***
	(20.00502)
Observaciones	25
R-squared	0.9071

***p<0.01, ** p<0.05, *p<0.1

7. Diseño organizacional y gestión

Se estima el siguiente modelo:

$$I_i^{DO} = \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \beta_3 x_3 + \beta_4 x_4 + u_i$$

donde:

X_1 : Nivel de empleo

X_2 : Variable *dummy* que indica si la empresa pertenece a un grupo

X_3 : Cantidad de técnicos

X_4 : Cantidad formas de organización que realiza la firma

Modelo para la inversión en diseño organizacional y gestión	
empleo	0.52929
	(0.5700687)

técnicos	26.57926***
	(1.56867)
organización	43.7435
	(34.95743)
grupo	113.3425
	(321.7222)
<hr/>	
Observaciones	83
R-squared	0.8801
<hr/>	

***p<0.01, ** p<0.05, *p<0.1

8. Capacitación

Se estima el siguiente modelo:

$$I_i^c = \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \beta_3 x_3 + \beta_4 x_4 + u_i$$

donde:

X_1 : Nivel de empleo

X_2 : Cantidad de actividades de innovación que realiza la firma

X_3 : Cantidad formas de organización que realiza la firma

X_4 : Variable dummy que indica si pertenece a un grupo

Modelo para la inversión capacitación	
empleo	0.7340895**
	(0.3517099)
AI	37.87914***
	(13.6042)
organización	1.292968
	(9.280219)
grupo	204.8949**
	(87.38269)
<hr/>	
Observaciones	230
R-squared	0.3701
<hr/>	

***p<0.01, ** p<0.05, *p<0.1

ANEXO E. Equivalencia Clasificación CIIU Rev 3 y CIIU Rev 4 utilizada en el estudio.

Sector Rev 3	CIIU	Sector Rev 4	CIIU	Descripción
111		0111		Cultivo de cereales (excepto arroz), legumbres y semillas oleaginosas
111		0112		Cultivo de arroz
112		0113		Cultivo de hortalizas y melones, raíces y tubérculos (solo papa)
113		0121		Cultivo de uva
113		0123		Cultivo de cítricos
113		0124		Cultivo de frutas de pepita y de hueso
121		0141		Cría de ganado bovino y búfalos (Leche)
121		0141+0144		Cría de ganado bovino y búfalos, ovejas y cabras (Solo bovino y ovino)
129		0149		Cría de otros animales (solo apicultura)
1511		101		Elaboración y conservación de carne
1512		102		Elaboración y conservación de pescado, crustáceos y moluscos
1513		103+104		Elaboración y conservación de frutas, legumbres y hortalizas + Elaboración de aceites y grasas de origen vegetal y animal
1520		105		Elaboración de productos lácteos
153		106		Elaboración de productos de molinería, almidones y productos derivados del almidón
153		108		Elaboración de piensos preparados para animales
154		107		Elaboración de otros productos alimenticios
155		110		Elaboración de bebidas
160		120		Elaboración de productos de tabaco
171		131		Hilatura, tejeduría y acabado de productos textiles
172		139		Fabricación de otros productos textiles
173		143		Fabricación de artículos de punto y ganchillo
18		141+142		Fabricación de prendas de vestir, incluidas prendas de piel
191		151		Curtido y adobo de cueros; fabricación de maletas, bolsos de mano y artículos de talabartería y guarnicionería; adobo y teñido de pieles
192		152		Fabricación de calzado
200		0210		Silvicultura y otras actividades forestales
201		161		Aserrado y acepilladura de madera
202		162		Fabricación de productos de madera, corcho, paja y materiales trenzables
210		170		Fabricación de papel y de productos de papel
221		181		Impresión y actividades de servicios relacionadas con la impresión
232		192		Fabricación de productos de la refinación del petróleo

241	201	Fabricación de sustancias químicas básicas, de abonos y compuestos de nitrógeno y de plásticos y caucho sintético en formas primarias
242 -2423	202	Fabricación de otros productos químicos
2423	210	Fabricación de productos farmacéuticos, sustancias químicas medicinales y productos botánicos de uso farmacéutico
251	221	Fabricación de productos de caucho
252	222	Fabricación de productos de plástico
261	231	Fabricación de vidrio y productos de vidrio
269	239	Fabricación de productos minerales no metálicos n.c.p.
270	24	Fabricación de metales comunes
281	251	Fabricación de productos metálicos para uso estructural, tanques, depósitos y recipientes de metal
289	259	Fabricación de otros productos elaborados de metal; actividades de servicios de trabajo de metales
29	28	Fabricación de maquinaria y equipo n.c.p.
29	33	Reparación e instalación de maquinaria y equipo
310	27	Fabricación de equipo eléctrico
33+30+32	26	Fabricación de productos de informática, de electrónica y de óptica
340	291+309	Fabricación de vehículos automotores + Fabricación de motocicletas
340	292	Fabricación de carrocerías para vehículos automotores; fabricación de remolques y semirremolques
340	293	Fabricación de partes, piezas y accesorios para vehículos automotores
361	310	Fabricación de muebles
369	32	Otras industrias manufactureras

ANEXO F. Intensidad del gasto público para los tres años relevados

Tabla F.1. Intensidad en el Gasto Público en I+D (Gasto en I+D como participación del VBP según sector de actividad)

	2008	2009	2010
Cultivo de arroz; servicios agrícolas aplicados al cultivo de arroz	0.68%	1.07%	1.07%
Cultivo de otros cereales y otros cultivos n.c.p.; servicios agrícolas aplicados a estos cultivos	0.57%	0.70%	0.71%
Cultivos de hortalizas y legumbres; productos de viveros; servicios agrícolas aplicados a estos cultivos	0.98%	1.76%	2.98%
Cultivos de árboles frutales, uvas, y plantas cuyas hojas o frutas se utilizan para preparar bebidas o especias; servicios agrícolas aplicados a estos cultivos	0.14%	0.26%	0.46%
Producción de leche	0.45%	0.97%	0.96%
Cría de ganado	0.29%	0.41%	0.39%
Cría de otros animales y elaboración de sus productos; servicios aplicados a la cría	2.76%	2.83%	2.84%
Silvicultura, extracción de madera y actividades de servicios conexas	0.47%	0.69%	0.73%
PESCA, EXPLOTACION DE CRIADEROS DE PECES; SERVICIOS RELACIONADOS CON LA PESCA	0.77%	0.89%	0.23%
ELABORACION DE PRODUCTOS ALIMENTICIOS Y BEBIDAS	0.04%	0.05%	0.04%
FABRICACION DE PRODUCTOS TEXTILES	0.06%	0.10%	0.00%
FABRICACION DE PRENDAS DE VESTIR Y TENIDO DE PIELES	0.03%	0.00%	0.00%
CURTIEMBRES Y TALLERES DE ACABADO; FABRICACION DE PRODUCTOS DE CUERO EXCEPTO PRENDAS DE VESTIR; FABRICACION DE CALZADO DE CUERO	0.00%	0.04%	0.00%
PRODUCCION DE MADERA Y PRODUCTOS DE MADERA EXCEPTO MUEBLES; FABRICACION DE PRODUCTOS DE CAÑA, MIMBRE, CORCHO Y MATERIALES TRENZABLES	0.00%	0.00%	0.00%
FABRICACION DE PAPEL Y DE PRODUCTOS DE PAPEL	0.07%	0.05%	0.04%
ACTIVIDADES DE ENCUADERNACION, IMPRESION, EDICION Y REPRODUCCION DE GRABACIONES	0.00%	0.00%	0.00%
FABRICACION DE PRODUCTOS DIVERSOS DERIVADOS DEL PETROLEO Y DEL CARBON	0.00%	0.00%	0.02%
FABRICACION DE SUSTANCIAS Y DE PRODUCTOS QUIMICOS	0.03%	0.08%	0.06%
FABRICACION DE PRODUCTOS DE CAUCHO Y PLASTICO	0.00%	0.00%	0.00%
FABRICACION DE OTROS PRODUCTOS MINERALES NO METALICOS	0.00%	0.02%	0.00%
INDUSTRIAS METALICAS BASICAS	0.00%	0.01%	0.00%
FABRICACION DE PRODUCTOS METALICOS, MAQUINARIAS Y EQUIPOS	0.00%	0.00%	0.00%
CONSTRUCCION DE MAQUINARIA EXCEPTUANDO LA MAQUINARIA ELECTRICA	0.00%	0.12%	0.05%
FABRICACION DE MAQUINARIA Y APARATOS ELECTRICOS N.C.P.	0.18%	0.37%	0.39%
FABRICACION DE INSTRUMENTOS MEDICOS, OPTICOS Y DE PRECISION. FABRICACION DE RELOJES	0.02%	0.21%	0.19%
FABRICACION DE VEHICULOS AUTOMOTORES, REMOLQUES Y SEMIRREMOLQUES	0.00%	0.00%	0.00%
FABRICACION DE MUEBLES; INDUSTRIAS MANUFACTURERAS N.C.P., RECICLAJE	0.00%	0.06%	0.02%

SUMINISTRO DE ELECTRICIDAD, GAS, VAPOR Y AGUA CALIENTE.	0.05%	0.05%	0.05%
CAPTACION, DEPURACION Y DISTRIBUCION DE AGUA	0.05%	0.13%	0.29%
CONSTRUCCION	0.01%	0.01%	0.01%
COMERCIO, MANTENIMIENTO Y REPARACION DE VEHICULOS AUTOMOTORES Y MOTOCICLETAS. COMERCIO AL POR MENOR DE COMBUSTIBLES PARA AUTOMOTORES	0.000%	0.000%	0.000%
COMERCIO AL POR MAYOR Y A COMISION (EXCEPTO EL COMERCIO DE VEHICULOS AUTOMOTORES Y MOTOCICLETAS)	0.000%	0.005%	0.000%
COMERCIO AL POR MENOR EXCEPTO EL COMERCIO DE VEHICULOS AUTOMOTORES Y MOTOCICLETAS; REPARACION DE EFECTOS PERSONALES Y ENSERES DOMESTICOS	0.000%	0.000%	0.000%
TRANSPORTE POR VIA TERRESTRE Y POR TUBERIA	0.00%	0.00%	0.00%
TRANSPORTE POR VIA ACUATICA	0.00%	0.03%	0.00%
ACTIVIDADES DE TRANSPORTE, COMPLEMENTARIAS Y AUXILIARES, ACTIVIDADES DE AGENCIAS DE VIAJES	0.00%	0.01%	0.00%
CORREO Y TELECOMUNICACIONES	0.00%	0.02%	0.00%
ACTIVIDADES AUXILIARES DE LA INTERMEDIACION FINANCIERA	0.00%	0.00%	0.01%
INFORMATICA Y ACTIVIDADES CONEXAS	0.38%	0.38%	0.49%
INVESTIGACION Y DESARROLLO			
SERVICIOS PRESTADOS A LAS EMPRESAS, EXCEPTUANDO EL ALQUILER Y ARRENDAMIENTO DE MAQUINARIA Y EQUIPO			
ENSEÑANZA	0.00%	0.01%	0.00%
ACTIVIDADES RELACIONADAS CON LA SALUD HUMANA	0.20%	0.21%	0.19%
Otras actividades de servicios comunitarios, sociales y personales	0.05%	0.05%	0.03%

Fuente: Elaboración propia en base a datos de ANII, IIBCE, INIA, UdelaR, BCU, INE

ANEXO G. Cantidad de productos ajustados por AEC

Cuadro G1. Productos cuya exportación se dirige en más de un 90% al Mercosur, agrupados por Capítulo del SA 2002

NCM 2 dig	Descripción del Capítulo	Cantidad de productos	% de productos exportados por Uruguay en el capítulo
10	CEREALES	2	8%
11	PRODUCTOS DE LA MOLINERÍA; MALTA; ALMIDÓN Y FÉCULA; INULINA; GLUTEN DE TRIGO	3	38%
12	SEMILLAS Y FRUTOS OLEAGINOSOS; SEMILLAS Y FRUTOS DIVERSOS; PLANTAS INDUSTRIALES O MEDICINALES; PAJA Y FORRAJE	3	21%
13	GOMAS, RESINAS Y DEMÁS JUGOS Y EXTRACTOS VEGETALES	2	33%
15	GRASAS Y ACEITES ANIMALES O VEGETALES; PRODUCTOS DE SU DESDOBLAMIENTO; GRASAS ALIMENTICIAS ELABORADAS; CERAS DE ORIGEN ANIMAL O VEGETAL	5	26%
16	PREPARACIONES DE CARNE, PESCADO O DE CRUSTÁCEOS, MOLUSCOS O DEMÁS INVERTEBRADOS ACUÁTICOS	3	25%
17	AZÚCARES Y ARTÍCULOS DE CONFITERÍA	3	60%
18	CACAO Y SUS PREPARACIONES	2	29%
19	PREPARACIONES A BASE DE CEREALES, HARINA, ALMIDÓN, FÉCULA O LECHE; PRODUCTOS DE PASTERÍA	2	17%
20	PREPARACIONES DE HORTALIZAS (INCLUSO «SILVESTRES»), FRUTAS U OTROS FRUTOS O DEMÁS PARTES DE PLANTAS	9	17%
21	PREPARACIONES ALIMENTICIAS DIVERSAS	6	55%
22	BEBIDAS, LÍQUIDOS ALCOHÓLICOS Y VINAGRE	1	6%
23	RESIDUOS Y DESPERDICIOS DE LAS INDUSTRIAS ALIMENTARIAS; ALIMENTOS PREPARADOS PARA ANIMALES	2	17%
24	TABACO Y SUCEDÁNEOS DEL TABACO ELABORADOS	3	60%
25	SAL; AZUFRE; TIERRAS Y PIEDRAS; YESOS, CALES Y CEMENTOS	13	46%
26	MINERALES METALÍFEROS, ESCORIAS Y CENIZAS	1	20%
27	COMBUSTIBLES MINERALES, ACEITES MINERALES Y PRODUCTOS DE SU DESTILACIÓN; MATERIAS BITUMINOSAS; CERAS MINERALES	12	75%
28	PRODUCTOS QUÍMICOS INORGÁNICOS; COMPUESTOS INORGÁNICOS U ORGÁNICOS DE METAL PRECIOSO, DE ELEMENTOS RADIATIVOS, DE METALES DE LAS TIERRAS RARAS O DE ISÓTOPOS	25	53%
29	PRODUCTOS QUÍMICOS ORGÁNICOS	45	38%
30	PRODUCTOS FARMACÉUTICOS	10	18%
31	ABONOS	6	46%
32	EXTRACTOS CURTIENTES O TINTÓREOS; TANINOS Y SUS DERIVADOS; PIGMENTOS Y DEMÁS MATERIAS COLORANTES; PINTURAS Y BARNICES; MÁSTIQUES; TINTAS	9	30%

33	ACEITES ESENCIALES Y RESINOIDES; PREPARACIONES DE PERFUMERÍA, TOCADOR O COSMÉTICA	6	24%
34	JABÓN, AGENTES DE SUPERFICIE ORGÁNICOS, PREPARACIONES PARA LAVAR, PREPARACIONES LUBRICANTES, CERAS ARTIFICIALES, CERAS PREPARADAS, PRODUCTOS DE LIMPIEZA, VELAS Y ARTÍCULOS SIMILARES, PASTAS PARA MODELAR, «CERAS PARA ODONTOLOGÍA» Y PREPARACIONES PARA ODONTOLOGÍA A BASE DE YESO FRAGUABLE	11	48%
35	MATERIAS ALBUMINOIDEAS; PRODUCTOS A BASE DE ALMIDÓN O FÉCULA MODIFICADOS; COLAS; ENZIMAS	2	20%
36	PÓLVORA Y EXPLOSIVOS; ARTÍCULOS DE PIROTECNIA; FÓSFOROS (CERILLAS); ALEACIONES PIROFÓRICAS; MATERIAS INFLAMABLES	1	100%
37	PRODUCTOS FOTOGRAFÍCOS O CINEMATOGRÁFICOS	1	11%
38	PRODUCTOS DIVERSOS DE LAS INDUSTRIAS QUÍMICAS	14	44%
39	PLÁSTICO Y SUS MANUFACTURAS	45	52%
40	CAUCHO Y SUS MANUFACTURAS	24	37%
41	PIELES (EXCEPTO LA PELETERÍA) Y CUEROS	3	11%
44	MADERA, CARBÓN VEGETAL Y MANUFACTURAS DE MADERA	4	11%
47	PASTA DE MADERA O DE LAS DEMÁS MATERIAS FIBROSAS CELULÓSICAS; PAPEL O CARTÓN PARA RECICLAR (DESPERDICIOS Y DESECHOS)	4	80%
48	PAPEL Y CARTÓN; MANUFACTURAS DE PASTA DE CELULOSA, PAPEL O CARTÓN	26	43%
49	PRODUCTOS EDITORIALES DE LA PRENSA Y DE LAS DEMÁS INDUSTRIAS GRÁFICAS; TEXTOS MANUSCRITOS O MECANOGRAFIADOS Y PLANOS	1	7%
50	SEDA	1	17%
51	LANA Y PELO FINO U ORDINARIO; HILADOS Y TEJIDOS DE CRIN	3	10%
52	ALGODÓN	15	50%
53	LAS DEMÁS FIBRAS TEXTILES VEGETALES; HILADOS DE PAPEL Y TEJIDOS DE HILADOS DE PAPEL	2	40%
54	FILAMENTOS SINTÉTICOS O ARTIFICIALES	5	26%
55	FIBRAS SINTÉTICAS O ARTIFICIALES DISCONTINUAS	14	41%
56	GUATA, FIELTRO Y TELA SIN TEJER; HILADOS ESPECIALES; CORDELES, CUERDAS Y CORDAJES; ARTÍCULOS DE CORDELERÍA	11	65%
57	ALFOMBRAS Y DEMÁS REVESTIMIENTOS PARA EL SUELO, DE MATERIA TEXTIL	3	27%
58	TEJIDOS ESPECIALES; SUPERFICIES TEXTILES CON MECHÓN INSERTADO; ENCAJES; TAPICERÍA; PASAMANERÍA; BORDADOS	3	23%
59	TELAS IMPREGNADAS, RECUBIERTAS, REVESTIDAS O ESTRATIFICADAS; ARTÍCULOS TÉCNICOS DE MATERIA TEXTIL	6	46%
60	TEJIDOS DE PUNTO	7	39%
61	PRENDAS Y COMPLEMENTOS (ACCESORIOS), DE VESTIR, DE PUNTO	33	40%
62	PRENDAS Y COMPLEMENTOS (ACCESORIOS), DE VESTIR, EXCEPTO LOS DE PUNTO	57	61%
63	LOS DEMÁS ARTÍCULOS TEXTILES CONFECCIONADOS; JUEGOS; PRENDERÍA Y TROPOS	17	40%
64	CALZADO, POLAINAS Y ARTÍCULOS ANÁLOGOS; PARTES DE ESTOS ARTÍCULOS	9	43%
66	PARAGUAS, SOMBRILLAS, QUITASOLES, BASTONES, BASTONES ASIENTO, LÁTIGOS, FUSTAS, Y SUS PARTES	2	50%

68	MANUFACTURAS DE PIEDRA, YESO FRAGUABLE, CEMENTO, AMIANTO (ASBESTO), MICA O MATERIAS ANÁLOGAS	8	33%
69	PRODUCTOS CERÁMICOS	2	13%
70	VIDRIO Y SUS MANUFACTURAS	18	35%
71	PERLAS NATURALES (FINAS)* O CULTIVADAS, PIEDRAS PRECIOSAS O SEMIPRECIOSAS, METALES PRECIOSOS, CHAPADOS DE METAL PRECIOSO (PLAQUÉ) Y MANUFACTURAS DE ESTAS MATERIAS; BISUTERÍA; MONEDAS	3	10%
72	FUNDICIÓN, HIERRO Y ACERO	14	44%
73	MANUFACTURAS DE FUNDICIÓN, HIERRO O ACERO	20	29%
74	COBRE Y SUS MANUFACTURAS	7	37%
75	NÍQUEL Y SUS MANUFACTURAS	1	100%
76	ALUMINIO Y SUS MANUFACTURAS	5	23%
78	PLOMO Y SUS MANUFACTURAS	1	33%
80	ESTAÑO Y SUS MANUFACTURAS	1	5%
81	LOS DEMÁS METALES COMUNES; CERMETS; MANUFACTURAS DE ESTAS MATERIAS	2	22%
82	HERRAMIENTAS Y ÚTILES, ARTÍCULOS DE CUCHILLERÍA Y CUBIERTOS DE MESA, DE METAL COMÚN; PARTES DE ESTOS ARTÍCULOS, DE METAL COMÚN	6	12%
83	MANUFACTURAS DIVERSAS DE METAL COMÚN	7	25%
84	REACTORES NUCLEARES, CALDERAS, MÁQUINAS, APARATOS Y ARTEFACTOS MECÁNICOS; PARTES DE ESTAS MÁQUINAS O APARATOS	82	25%
85	MÁQUINAS, APARATOS Y MATERIAL ELÉCTRICO, Y SUS PARTES; APARATOS DE GRABACIÓN O REPRODUCCIÓN DE SONIDO, APARATOS DE GRABACIÓN O REPRODUCCIÓN DE IMAGEN Y SONIDO EN TELEVISIÓN, Y LAS PARTES Y ACCESORIOS DE ESTOS APARATOS	30	17%
87	VEHÍCULOS AUTOMÓVILES, TRACTORES, VELOCÍPEDOS Y DEMÁS VEHÍCULOS TERRESTRES; SUS PARTES Y ACCESORIOS	24	43%
88	AERONAVES, VEHÍCULOS ESPACIALES, Y SUS PARTES	1	33%
89	BARCOS Y DEMÁS ESTRUCTURAS FLOTANTES	2	67%
90	INSTRUMENTOS Y APARATOS DE ÓPTICA, FOTOGRAFÍA O CINEMATOGRAFÍA, DE MEDIDA, CONTROL O PRECISIÓN; INSTRUMENTOS Y APARATOS MEDICOQUIRÚRGICOS; PARTES Y ACCESORIOS DE ESTOS INSTRUMENTOS O APARATOS	17	16%
91	APARATOS DE RELOJERÍA Y SUS PARTES	2	10%
92	INSTRUMENTOS MUSICALES; SUS PARTES Y ACCESORIOS	1	10%
94	MUEBLES; MOBILIARIO MEDICOQUIRÚRGICO; ARTÍCULOS DE CAMA Y SIMILARES; APARATOS PARA ALUMBRADO NO EXPRESADOS NI COMPRENDIDOS EN OTRA PARTE; ANUNCIOS, LETREROS Y PLACAS INDICADORAS, LUMINOSOS, Y ARTÍCULOS SIMILARES; CONSTRUCCIONES PREFABRICADAS	10	29%
95	JUGUETES, JUEGOS Y ARTÍCULOS PARA RECREO O DEPORTE; SUS PARTES Y ACCESORIOS	3	18%
96	MANUFACTURAS DIVERSAS	9	26%
TOTAL		773	31%

ANEXO H. Análisis del Prody y QPrody ajustado, y comparación con clasificador estándar de contenido tecnológico.

En este anexo se presenta la información de la jerarquización de los productos de acuerdo al criterio de sofisticación agrupada por un clasificador estándar de contenido tecnológico. Dado que el indicador de sofisticación de cada producto tiene sentido en términos relativos a el resto de los bienes, los datos refieren al percentil de la distribución (el percentil 1 incluye a los productos de menor sofisticación y el percentil 100 a los de mayor sofisticación).

En primer lugar se usa una clasificación por contenido tecnológico⁷⁰, solamente para los productos que exporta Uruguay. A partir del valor Prody y QPrody ajustado por AEC y precios atípicos para cada producto del Sistema Armonizado que pertenece a la canasta de exportación Uruguay, se correlacionó dicha clasificación con la clasificación de contenido tecnológico y se calculó el promedio simple de los percentiles de la distribución.

Tabla H.1: Promedio de Prody y QPrody de productos agrupados por clasificación de contenido tecnológico estándar

Clasificación por contenido tecnológico	Percentil Prody	Percentil QPrody Ajustado
5. Manufacturas de alta tecnología b) Otros productos de alta tecnología	77	73
5. Manufacturas de alta tecnología a) electrónica y productos eléctricos	67	70
4. Manufactura de tecnología media c) industrias de ingeniería de tecnología media	72	65
4. Manufacturas de tecnología media b) industrias de procesos de tecnología media	59	58
4. Manufacturas de tecnología media a) productos automotrices	67	56
3. Manufacturas de tecnología baja b) Otras baja tecnología	51	55
2. Manufacturas basadas en recursos b) Otros recursos	55	53
6. Otras transacciones	42	49
2. Manufacturas basadas en recursos a) Agricultura / forestal	42	44
3. Manufacturas de baja tecnología a) del clúster Textil / moda	34	37
1. Productos primarios	32	33

En grandes líneas, los productos de mayor QPrody, que exporta el país, corresponden a los clasificados como de alto contenido tecnológico, luego los clasificados como de tecnología media, y finalmente los de tecnología baja y basadas en recursos naturales. Es decir que se

⁷⁰ Matriz de consulta de clasificaciones por subpartidas del sistema armonizado 1996 y 2002 utilizada en Cámara de Industrias del Uruguay.

verifican algunos cambios en el ordenamiento respecto al Prody, pero estos nuevos posicionamientos incluso están más en línea con la clasificación de contenido tecnológico estándar.

Dada la heterogeneidad en el nivel de sofisticación de los productos que están clasificados en las categorías de la definición estándar de contenido tecnológico, se recalcula el promedio de cada categoría ponderando el valor del percentil de sofisticación de cada producto por el peso de sus exportaciones en el total exportado de todos los bienes de esa categoría. El resultado se presenta en las últimas dos columnas de la Tabla H.2, manteniendo en las primeras dos columnas los mismos valores que se mostraron en la Tabla H.1.

Si bien en ambos casos (promedio de percentil simple y ponderado) se toman en cuenta únicamente aquellos productos que entran en la canasta de exportación uruguaya, el segundo caso refleja en mejor medida las características en términos de sofisticación de los productos que tienen un peso considerable dentro de dicha canasta, de forma que si los bienes más sofisticados dentro de una categoría tienen poco peso, el promedio Prody o QPrody de esa categoría disminuye, y viceversa.

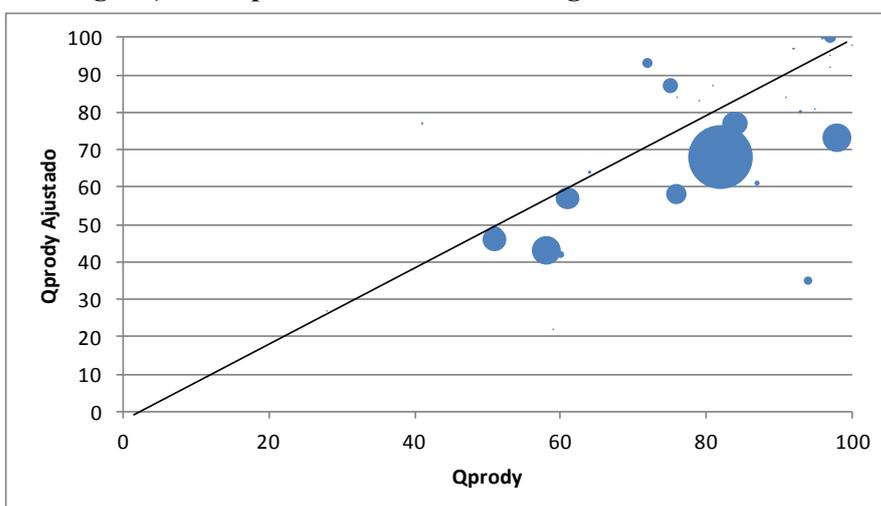
Tabla H.2: Promedio ponderado de percentiles Prody y QPrody agrupados por clasificación de contenido tecnológico estándar

Clasificación por contenido tecnológico	Perc. Prody	Perc. Qprody Ajustado	Perc Prody ponderado	Percentil QPrody ponderado
5. Manufacturas de alta tecnología b) Otros productos de alta tecnología	77	73	77	64
5. Manufacturas de alta tecnología a) electrónica y productos eléctricos	67	70	59	62
4. Manufactura de tecnología media c) industrias de ingeniería de tecnología media	72	65	38	36
4. Manufacturas de tecnología media b) industrias de procesos de tecnología media	59	58	51	44
4. Manufacturas de tecnología media a) productos automotrices	67	56	59	59
3. Manufacturas de tecnología baja b) Otras baja tecnología	51	55	39	41
2. Manufacturas basadas en recursos b) Otros recursos	55	53	46	45
6. Otras transacciones	42	49	30	28
2. Manufacturas basadas en recursos a) Agricultura / forestal	42	44	43	40
3. Manufacturas de baja tecnología a) del clúster Textil / moda	34	37	29	29
1. Productos primarios	32	33	20	22

Una primera conclusión es que este ajuste para reflejar la sofisticación del grueso de las exportaciones dentro de cada categoría, afecta en forma muy distinta según la categoría en cuestión.

Por ejemplo, en el caso de “5. Manufacturas de alta tecnología, otros productos de alta tecnología”, los productos con mayor peso tienen una relativamente alta ponderación dentro del total exportado, por lo cual mantiene una sofisticación promedio relativamente alta considerando el valor Prody. Los productos con mayor peso sin embargo, son los que bajan de percentil al calcular el indicador QPrody Ajustado (ver gráfico H.1), por lo cual si se toma éste como indicador de sofisticación, se reduce el valor promedio de esta categoría. El peso del total de esta categoría sobre el total de exportaciones clasificadas es de 1,56%.

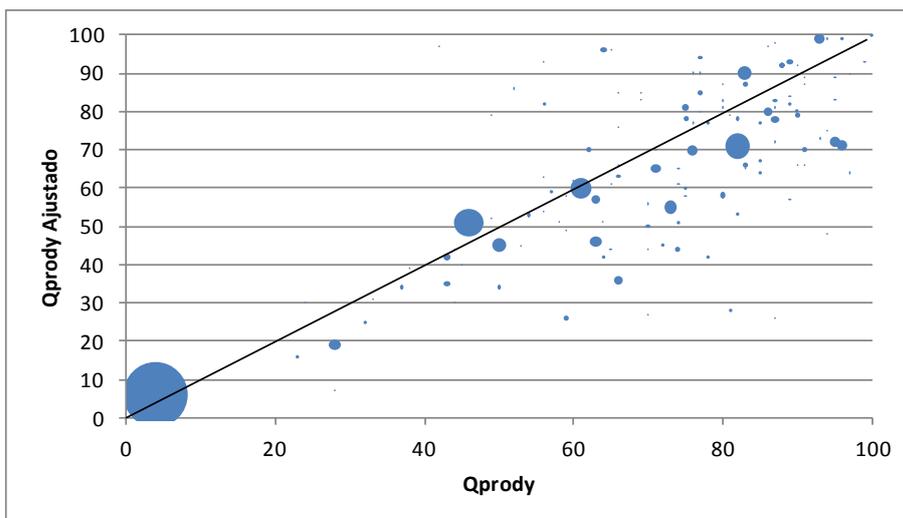
Gráfico H.1 Prody y Q Prody de productos de la categoría: “5. Manufacturas de alta tecnología b) Otros productos de alta tecnología”



Nota: El tamaño de las burbujas representa el peso de cada producto en las exportaciones de la categoría. Este gráfico contiene a 58 productos, muchos de ellos con un peso insignificante por lo que no se puede ver apreciar (en los gráficos del anexo 2 se pueden ver)

En el caso de los productos clasificados como “4. Manufactura de tecnología media c) industrias de ingeniería de tecnología media” (1,2% del total exportado que pudo ser clasificado por sofisticación), puede verse que un porcentaje alto de las exportaciones corresponde a un producto que puntúa muy bajo en la escala de sofisticación (854430: Juegos de cables para bujías de encendido y demás juegos de cables de los tipos utilizados en automóviles, aeronaves o barcos), por lo cual el promedio ponderado es sensiblemente menor al promedio simple.

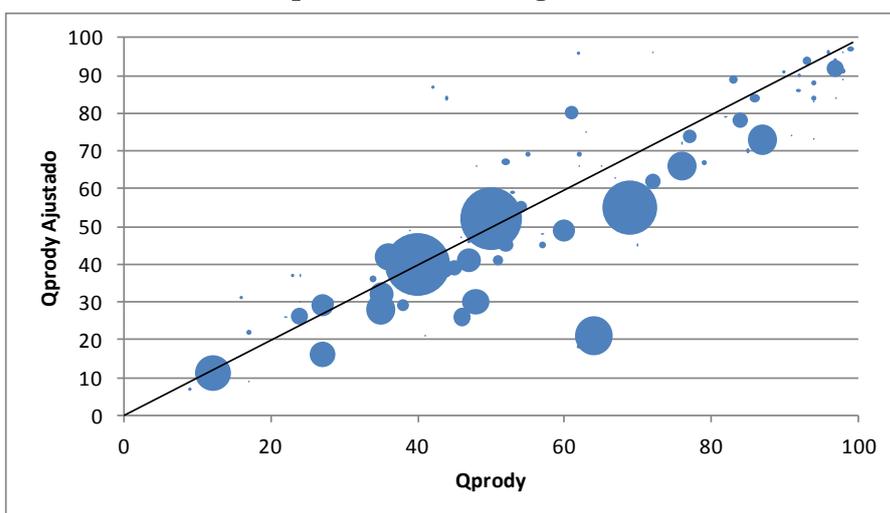
Gráfico H.2 Prody y Q Prody de productos de la categoría: 4. Manufactura de tecnología media c) industrias de ingeniería de tecnología media



Nota: El tamaño de las burbujas representa el peso de cada producto en las exportaciones de la categoría

Algo similar, aunque en menor medida, sucede con las Manufacturas de tecnología media (procesos de tecnología media), que representan un 4,6% del total exportado. En este caso, si bien se exportan algunos productos de alta sofisticación, tienen una fuerte ponderación aquéllos de sofisticación media, por lo cual la sofisticación real es bastante menor al que surge del promedio simple de todos los productos que se exportan en esta categoría.

Gráfico H.3 Prody y Q Prody de productos de la categoría: 4. Manufacturas de tecnología media b) industrias de procesos de tecnología media

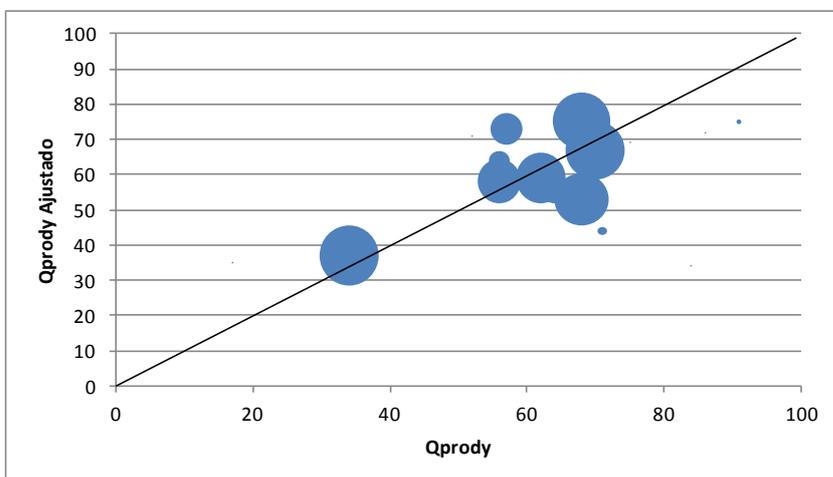


Nota: El tamaño de las burbujas representa el peso de cada producto en las exportaciones de la categoría

En el caso de los bienes del grupo “4. Manufacturas de tecnología media a) productos automotrices” (2,6% del total exportado y clasificado), la ponderación por participación de cada producto en el total de la categoría, hace aumentar el promedio de sofisticación, es decir que los

productos que más pesan en esta categoría están relativamente bien posicionados en el ranking de sofisticación (gráfico 3.4), y muchos de los productos que tienen baja sofisticación (Gráfico H6 del Anexo 2) según el QPrody ajustado no ponderan en el total.

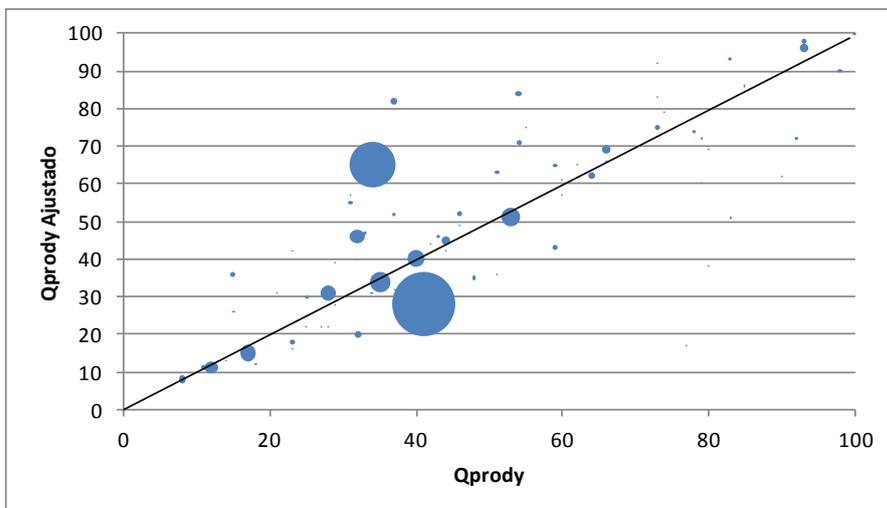
Gráfico H.4 Prody y Q Prody de productos de la categoría: 4. Manufacturas de tecnología media a) productos automotrices



Nota: El tamaño de las burbujas representa el peso de cada producto en las exportaciones de la categoría

Dentro del grupo “3. Manufacturas de tecnología baja b) Otras baja tecnología” (4,6% de las exportaciones totales clasificadas), si bien se exportan productos de muy alta y muy baja sofisticación, el grueso exportado se concentra en unos pocos productos de sofisticación media-baja, en particular en dos productos: 940190 (partes dentro de la partida Asientos) y 392330 (artículos de plástico para envasado), lo que baja el promedio ponderado de la sofisticación de esta categoría en el caso uruguayo.

Gráfico H.5 Prody y Q Prody de productos de la categoría: 3. Manufacturas de tecnología baja b) Otras baja tecnología

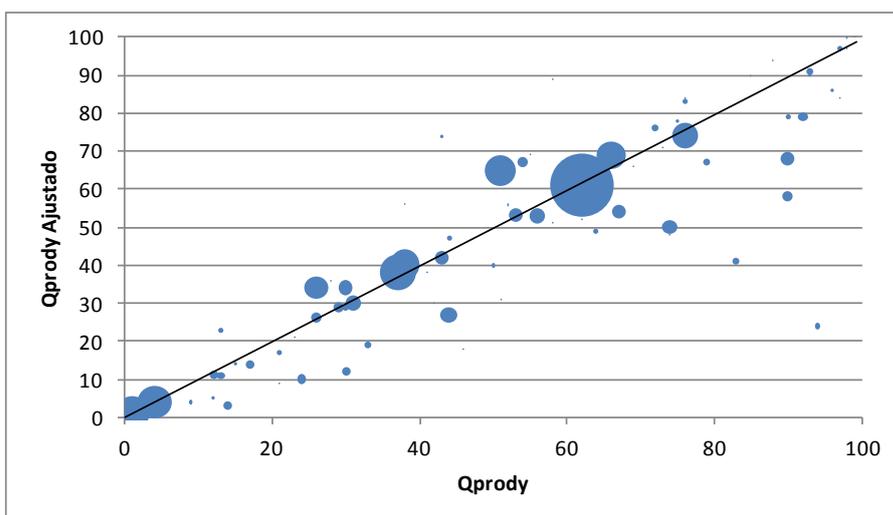


Nota: El tamaño de las burbujas representa el peso de cada producto en las exportaciones de la categoría

En el caso de los productos que en la clasificación estándar utilizada caen bajo la categoría “2. Manufacturas basadas en recursos b) Otros recursos” (2,6% del total), también se evidencia una menor sofisticación promedio al ponderar por el peso de cada bien exportado en el total del grupo. Sin embargo se pueden distinguir tres casos diferentes en cuanto a la medida de sofisticación y el peso. Dentro de las de menor valor en sofisticación se encuentran piedras preciosas y cemento; en un término medio la Grasa de lana y sustancias grasas derivadas, y algunos sulfatos; y con un relativo alto valor se encuentran pigmentos químicos, pegamentos, caseína, y grasa bovina u ovina.

Es interesante notar, volviendo a la Tabla H.2, que dada la ponderación por las exportaciones, esta categoría de productos queda con una sofisticación promedio mayor a otras que sin ponderar lideraban el ordenamiento: “3. Manufacturas de tecnología baja b) Otras baja tecnología”, “4. Manufactura de tecnología media c) industrias de ingeniería de tecnología media” y “4. Manufacturas de tecnología media b) industrias de procesos de tecnología media”.

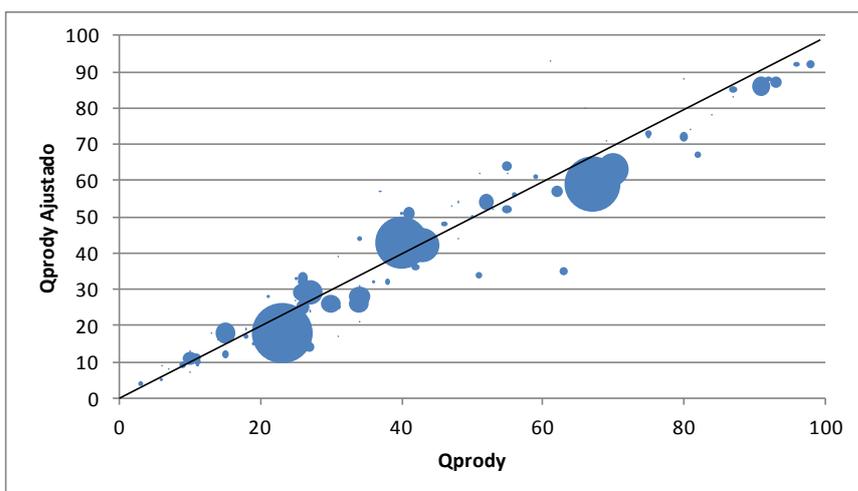
Gráfico H.6. Prody y Q Prody de productos de la categoría: 2. Manufacturas basadas en recursos b) Otros recursos



Nota: El tamaño de las burbujas representa el peso de cada producto en las exportaciones de la categoría

En cuanto a las Manufacturas basadas en recursos agrícolas/forestales (16%), estos prácticamente se ven inalterados en la sofisticación promedio en términos relativos al cálculo sin ponderar. En efecto se puede ver en el gráfico, que el peso de los productos exportados está distribuido a lo largo de la escala de sofisticación, lo que redonda en un efecto bajo sobre el cálculo inicial. Se nombran a continuación algunos de los productos que se destacan por su preponderancia en las exportaciones, distinguiendo según el valor en términos de sofisticación. En el nivel más bajo, se destacan la madera en bruto, aserrada, contrachapada; con un mayor valor (en torno al percentil 40) se encuentran el Caucho con adición de negro de humo o de sílice y Maltas sin tostar; en el percentil 60 de sofisticación se encuentran algunos quesos y manteca. Finalmente, aunque con un peso menor, se puede encontrar en el percentil 86 algunos productos de papel y cartón.

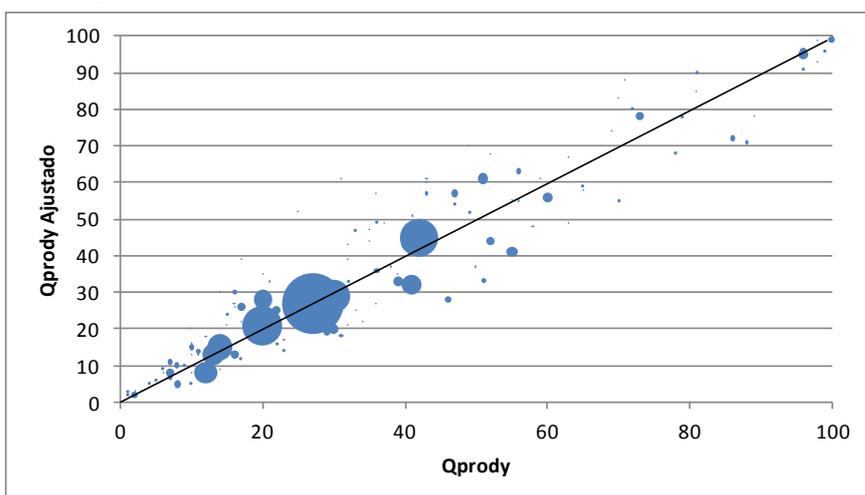
Gráfico H.7 Prody y Q Prody de productos de la categoría:2. Manufacturas basadas en recursos a) Agricultura / forestal



Nota: El tamaño de las burbujas representa el peso de cada producto en las exportaciones de la categoría

Dentro del grupo de Manufacturas de baja tecnología del cluster de textil/moda (6,7% de las exportaciones clasificadas), la ponderación baja el nivel de sofisticación, dado que como puede observarse en el gráfico, la mayor participación de las exportaciones uruguayas en estos productos se da en aquéllos con baja sofisticación. Una excepción es la de cueros y pieles divididos por la flor, que se encuentra en el percentil 45.

Gráfico H.8 Prody y Q Prody de productos de la categoría:3. Manufacturas de baja tecnología a) del clúster Textil / moda

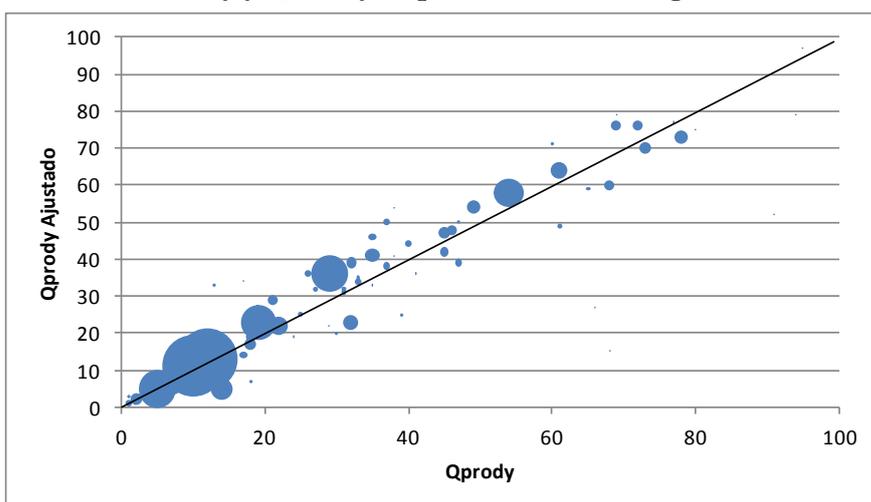


Nota: El tamaño de las burbujas representa el peso de cada producto en las exportaciones de la categoría

Finalmente, dentro de la categoría de productos primarios (57,5% de las exportaciones clasificadas), se puede ver que al ponderar la sofisticación de los bienes por el peso de éstos dentro del total exportado en la categoría, la sofisticación del grupo baja respecto al cálculo sin ponderar. La explicación se encuentra en la gráfica H.9, en el que queda claro que el grueso de

las ventas al exterior de los bienes está concentrada en aquéllos que según este cálculo de sofisticación, tienen menor valor. Dentro del percentil 20 o menor, los productos de mayor peso lo tienen la soja, algunos tipos de arroz, y algunos tipos de carne deshuesada. Entre los percentiles 20 y 30 de sofisticación, se encuentran otras carnes deshuesadas y pescados; y otros tipos de arroz ubicados entre el percentil 30 y 40. Con un alto nivel de sofisticación se destacan diferentes subpartidas de leche en polvo.

Gráfico H.9 Prody y Q Prody de productos de la categoría: 1.Productos primarios



Nota: El tamaño de las burbujas representa el peso de cada producto en las exportaciones de la categoría

Resumiendo, si se parte de una clasificación estándar de contenido tecnológico, se puede ver que al interior de las grandes categorías existen muy diversos niveles de sofisticación. En particular, esto se cumple para los productos exportados por el país. Por otro lado, la canasta uruguaya está concentrada en relativamente pocos productos dentro de cada categoría, lo que determina que la sofisticación real de la canasta resulte mayor o menor en algunas categorías, dependiendo de la sofisticación de cada bien en particular.

Dentro de los productos más importantes de la canasta exportadora, concentrados en el grupo de bienes primarios según el clasificador estándar utilizado, en general éstos se encuentran en niveles relativamente bajos de sofisticación, si bien algunos están mejor posicionados en este ranking que el conjunto ponderado de los bienes de categorías tecnología baja y media.

ANEXO I. Clasificación de las actividades de acuerdo al contenido tecnológico

CIIU Rev. 3	Descripción	Intensidad I+D		Oportunidades Tecnológicas AI		Sofisticación		Indicador sintético ACP	
		Valor	Clasif	Valor	Clasif	Valor	Clasif	Valor	Clasif
111	Cultivo de cereales y otros cultivos n.c.p.	1,29%	AT	0,465	AT	12962	BMT	2,7	AT
112	Cultivo de hortalizas y legumbres, especialidades hortícolas y productos de vivero	1,82%	AT	0,027	AMT	11321	BT		
113	Cultivo de frutas, nueces, plantas cuyas hojas o frutas se utilizan para preparar bebidas, y especias	0,82%	AT	0,038	AMT	13271	BMT	0,6	AT
121	Cría de ganado vacuno y de ovejas, cabras, caballos, asnos, mulas y burdéganos; cría de ganado lechero	1,45%	AT	0,579	AT	8961	BT	3,0	AT
122	Cría de otros animales; elaboración de productos animales n.c.p.	2,84%	AT	0,038	AMT	10519	BT		
200	Silvicultura, extracción de madera y actividades de servicios conexas	0,65%	AMT	-0,170	BT	12512	BT	-1,3	BT
500	Pesca, explotación de criaderos de peces y granjas piscícolas; actividades de servicios relacionadas con	0,66%	AMT			7817	BT		
1511	Producción, procesamiento y conservación de carne y productos cárnicos	0,68%	AT	-0,168	BT	14450	BMT	-1,0	BT
1512	Elaboración y conservación de pescado y productos de pescado	0,26%	BMT	0,077	AT	9042	BT	-1,1	BT
1513	Elaboración y conservación de frutas, legumbres y hortalizas	0,24%	BMT	-0,041	BMT	12936	BMT	-1,2	BT
1514	Elaboración de aceites y grasas de origen vegetal y animal	0,37%	BMT	-0,041	BMT	10993	BT	-1,3	BT
1520	Elaboración de productos lácteos	0,94%	AT	0,005	AMT	19692	AMT	0,9	AT
1531	Elaboración de productos de molinería	0,89%	AT	0,014	AMT	8674	BT	-0,2	BMT
1532	Elaboración de almidones y productos derivados del almidón	0,42%	AMT	0,014	AMT	11597	BT	-0,8	BT
1533	Elaboración de alimentos preparados para animales	0,42%	AMT	0,014	AMT	18439	AMT	-0,3	BMT
1541	Elaboración de productos de panadería	1,40%	AT	-0,117	BMT	15290	BMT	1,8	AT
1542	Elaboración de azúcar	0,19%	BT	-0,117	BMT	11294	BT	-1,2	BT
1543	Elaboración de cacao y chocolate y de productos de confitería	0,19%	BT	-0,117	BMT	14170	BMT	-1,0	BT
1544	Elaboración de macarrones, fideos, alcuizcuz y productos farináceos similares	1,40%	AT	-0,117	BMT	13707	BMT	1,7	AT
1549	Elaboración de otros productos alimenticios n.c.p.	0,19%	BT	-0,117	BMT	17940	AMT	-0,8	BMT
1551	Destilación, rectificación y mezcla de bebidas alcohólicas; producción de alcohol etílico a partir de su	0,29%	BMT	-0,223	BT	13668	BMT	-1,7	BT
1552	Elaboración de vinos	0,67%	AT	-0,223	BT	13738	BMT	-1,0	BT
1553	Elaboración de bebidas malteadas y de malta	0,47%	AMT	-0,223	BT	12448	BT	-1,7	BT
1554	Elaboración de bebidas no alcohólicas; producción de aguas minerales	0,29%	BMT	-0,223	BT	10682	BT	-1,9	BT
1600	Elaboración de productos de tabaco	0,18%	BT	-0,170	BT	12139	BT	-1,8	BT
1711	Preparación e hilatura de fibras textiles; tejeduría de productos textiles	0,40%	AMT	0,018	AMT	16001	BMT	-0,4	BMT
1721	Fabricación de artículos confeccionados de materiales textiles, excepto prendas de vestir	0,40%	AMT	0,032	AMT	12314	BT	-0,7	BMT
1722	Fabricación de tapices y alfombras	0,40%	AMT	0,032	AMT	20946	AMT	-0,1	AMT

1723	Fabricación de cuerdas, cordeles, bramantes y redes	0,40%	AMT	0,032	AMT	9648	BT	-0,9	BT
1729	Fabricación de otros productos textiles n.c.p.	0,40%	AMT	0,032	AMT	24263	AT	0,2	AMT
1730	Fabricación de tejidos y artículos de punto y ganchillo	0,50%	AMT	0,014	AMT	12359	BT	0,8	AT
1810	Fabricación de prendas de vestir, excepto prendas de piel	0,32%	BMT	0,059	AT	13064	BMT	-0,6	BMT
1820	Adobo y teñido de pieles; fabricación de artículos de piel	0,32%	BMT	0,059	AT	11487	BT	-0,7	BMT
1911	Curtido y adobo de cueros	0,41%	AMT	-0,122	BT	11220	BT	-1,1	BT
1912	Fabricación de maletas, bolsos de mano y artículos similares, y de artículos de talabartería y guarnicio	0,41%	AMT	-0,001	BMT	17885	AMT	-0,2	AMT
1920	Fabricación de calzado	0,32%	BMT	-0,001	BMT	12811	BMT	-0,7	BMT
2010	Aserrado y acepilladura de madera	0,38%	BMT	-0,159	BT	10200	BT	-1,5	BT
2021	Fabricación de hojas de madera para enchapado; fabricación de tableros contrachapados, tableros laminado	0,38%	BMT	-0,055	BMT	19262	AMT	0,1	AMT
2022	Fabricación de partes y piezas de carpintería para edificios y construcciones	0,38%	BMT	-0,055	BMT	16040	BMT	-0,1	AMT
2023	Fabricación de recipientes de madera	0,38%	BMT	-0,055	BMT	15633	BMT	-0,2	AMT
2029	Fabricación de otros productos de madera; fabricación de artículos de corcho, paja y materiales trenzabl	0,38%	BMT	-0,055	BMT	12367	BT	-0,4	BMT
2101	Fabricación de pasta de madera, papel y cartón	0,09%	BT	-0,149	BT	20081	AMT	-1,4	BT
2102	Fabricación de papel y cartón ondulado y de envases de papel y cartón	0,09%	BT	-0,149	BT	13708	BMT	-1,9	BT
2109	Fabricación de otros artículos de papel y cartón	0,09%	BT	-0,149	BT	17957	AMT	-1,6	BT
2211	Edición de libros, folletos, partituras y otras publicaciones	0,48%	AMT	-0,086	BMT	19122	AMT	0,0	AMT
2213	Edición de grabaciones	0,48%	AMT	-0,086	BMT	39539	AT	1,5	AT
2219	Otras actividades de edición	0,48%	AMT	-0,086	BMT	22885	AMT	0,2	AMT
2221	Actividades de impresión	0,48%	AMT	-0,086	BMT	18371	AMT	-0,1	AMT
2222	Actividades de servicios relacionadas con la impresión	0,48%	AMT	-0,086	BMT	27333	AT	0,6	AT
2320	Fabricación de productos de la refinación del petróleo	0,01%	BT	-0,162	BT	15147	BMT		
2411	Fabricación de sustancias químicas básicas, excepto abonos y compuestos de nitrógeno	0,36%	BMT	-0,117	BMT	18373	AMT	-0,8	BT
2412	Fabricación de abonos y compuestos de nitrógeno	0,61%	AMT	-0,117	BMT	10435	BT	-0,7	BMT
2413	Fabricación de plásticos en formas primarias y de caucho sintético	0,36%	BMT	-0,117	BMT	26552	AT	-0,2	AMT
2421	Fabricación de plaguicidas y otros productos químicos de uso agropecuario	0,61%	AMT	-0,117	BMT	17262	BMT	-0,2	BMT
2422	Fabricación de pinturas, barnices y productos de revestimiento similares, tintas de imprenta y masillas	0,36%	BMT	0,119	AT	16596	BMT	0,3	AMT
2423	Fabricación de productos farmacéuticos, sustancias químicas medicinales y productos botánicos	1,10%	AT	-0,165	BT	23781	AT	2,0	AT
2424	Fabricación de jabones y detergentes, preparados para limpiar y pulir, perfumes y preparados de tocador	0,36%	BMT	0,119	AT	17053	BMT	0,4	AMT
2429	Fabricación de otros productos químicos n.c.p.	0,36%	BMT	0,119	AT	21478	AMT	0,7	AT
2430	Fabricación de fibras manufacturadas	0,36%	BMT			14064	BMT		
2511	Fabricación de cubiertas y cámaras de caucho; recauchado y renovación de cubiertas de caucho	0,26%	BMT	0,003	AMT	17937	AMT	-0,2	BMT
2519	Fabricación de otros productos de caucho	0,26%	BMT	0,003	AMT	21895	AMT	0,0	AMT

2520	Fabricación de productos de plástico	0,26%	BMT	-0,040	BMT	18051	AMT	-0,6	BMT
2610	Fabricación de vidrio y productos de vidrio	0,07%	BT	0,115	AT	20053	AMT	-0,4	BMT
2691	Fabricación de productos de cerámica no refractaria para uso no estructural	0,07%	BT	-0,214	BT	12471	BT	-2,3	BT
2692	Fabricación de productos de cerámica refractaria	0,07%	BT	-0,214	BT	41611	AT	-0,1	AMT
2693	Fabricación de productos de arcilla y cerámica no refractarias para uso estructural	0,07%	BT	-0,214	BT	15057	BMT	-2,1	BT
2694	Fabricación de cemento, cal y yeso	0,07%	BT	-0,214	BT	11291	BT	-2,3	BT
2695	Fabricación de artículos de hormigón, cemento y yeso	0,07%	BT	-0,214	BT	25979	AT	-1,3	BT
2696	Corte, tallado y acabado de la piedra	0,07%	BT	-0,214	BT	12168	BT	-2,3	BT
2699	Fabricación de otros productos minerales no metálicos n.c.p.	0,07%	BT	-0,214	BT	23115	AMT	-1,5	BT
2710	Industrias básicas de hierro y acero	0,45%	AMT	-0,208	BT	22128	AMT	-0,6	BMT
2720	Fabricación de productos primarios de metales preciosos y metales no ferrosos	0,45%	AMT	-0,208	BT	17930	AMT	-0,9	BT
2811	Fabricación de productos metálicos para uso estructural	0,45%	AMT	-0,014	BMT	17255	BMT	-0,2	BMT
2812	Fabricación de tanques, depósitos y recipientes de metal	0,45%	AMT	-0,014	BMT	13278	BMT	-0,5	BMT
2813	Fabricación de generadores de vapor, excepto calderas de agua caliente para calefacción central	0,45%	AMT	-0,014	BMT	23052	AMT	0,2	AMT
2893	Fabricación de artículos de cuchillería, herramientas de mano y artículos de ferretería	0,45%	AMT	0,021	AMT	23150	AMT	0,3	AMT
2899	Fabricación de otros productos elaborados de metal n.c.p.	0,45%	AMT	0,021	AMT	19958	AMT	0,1	AMT
2911	Fabricación de motores y turbinas, excepto motores para aeronaves, vehículos automotores y motocicletas	0,45%	AMT	0,016	AMT	34242	AT	1,2	AT
2912	Fabricación de bombas, compresores, grifos y válvulas	0,45%	AMT	0,016	AMT	25035	AT	0,5	AT
2913	Fabricación de cojinetes, engranajes, trenes de engranajes y piezas de transmisión	0,45%	AMT	0,016	AMT	20669	AMT	0,2	AMT
2914	Fabricación de hornos, hogares y quemadores	0,45%	AMT	0,016	AMT	25485	AT	0,5	AT
2915	Fabricación de equipo de elevación y manipulación	0,45%	AMT	0,016	AMT	25893	AT	0,5	AT
2919	Fabricación de otros tipos de maquinaria de uso general	0,45%	AMT	0,016	AMT	24238	AT	0,4	AMT
2921	Fabricación de maquinaria agropecuaria y forestal	0,45%	AMT	0,016	AMT	17337	BMT	-0,1	AMT
2922	Fabricación de máquinas herramienta	0,45%	AMT	0,016	AMT	22903	AMT	0,3	AMT
2924	Fabricación de maquinaria para la explotación de minas y canteras y para obras de construcción	0,45%	AMT	0,016	AMT	18500	AMT	0,0	AMT
2925	Fabricación de maquinaria para la elaboración de alimentos, bebidas y tabaco	0,45%	AMT	0,016	AMT	25214	AT	0,5	AT
2926	Fabricación de maquinaria para la elaboración de productos textiles, prendas de vestir y cueros	0,45%	AMT	0,016	AMT	20564	AMT	0,2	AMT
2929	Fabricación de otros tipos de maquinaria de uso especial	0,45%	AMT	0,016	AMT	20294	AMT	0,1	AMT
2930	Fabricación de aparatos de uso doméstico n.c.p.	0,45%	AMT	0,016	AMT	20232	AMT	0,1	AMT
3000	Fabricación de maquinaria de oficina, contabilidad e informática	0,45%	AMT	0,049	AMT	23762	AT	2,3	AT
3110	Fabricación de motores, generadores y transformadores eléctricos	0,45%	AMT	0,095	AT	20983	AMT	0,7	AT

3120	Fabricación de aparatos de distribución y control de la energía eléctrica	0,45%	AMT	0,095	AT	18450	AMT	0,5	AT
3130	Fabricación de hilos y cables aislados	0,45%	AMT	0,095	AT	16702	BMT	0,4	AMT
3140	Fabricación de acumuladores y de pilas y baterías primarias	0,45%	AMT	0,095	AT	20659	AMT	0,7	AT
3150	Fabricación de lámparas eléctricas y equipo de iluminación	0,45%	AMT	0,095	AT	16793	BMT	0,4	AMT
3190	Fabricación de otros tipos de equipo eléctrico n.c.p.	0,45%	AMT	0,095	AT	22970	AMT	0,8	AT
3210	Fabricación de tubos y válvulas electrónicos y de otros componentes electrónicos	0,45%	AMT	0,049	AMT	33050	AT	3,0	AT
3220	Fabricación de transmisores de radio y televisión y de aparatos para telefonía y telegrafía con hilos	0,45%	AMT	0,049	AMT	19427	AMT	2,0	AT
3230	Fabricación de receptores de radio y televisión, aparatos de grabación y reproducción de sonido y vídeo,	0,45%	AMT	0,049	AMT	25601	AT	2,4	AT
3311	Fabricación de equipo médico y quirúrgico y de aparatos ortopédicos	0,45%	AMT	0,049	AMT	25513	AT	2,4	AT
3312	Fabricación de instrumentos y aparatos para medir, verificar, ensayar, navegar y otros fines, excepto el	0,45%	AMT	0,049	AMT	27169	AT	2,5	AT
3313	Fabricación de equipo de control de procesos industriales	0,45%	AMT	0,049	AMT	27716	AT	2,6	AT
3320	Fabricación de instrumentos de óptica y equipo fotográfico	0,45%	AMT	0,049	AMT	19508	AMT	2,0	AT
3330	Fabricación de relojes	0,45%	AMT	0,049	AMT	21991	AMT	2,2	AT
3410	Fabricación de vehículos automotores	0,16%	BT	0,042	AMT	20980	AMT	-0,3	BMT
3420	Fabricación de carrocerías para vehículos automotores; fabricación de remolques y semirremolques	0,16%	BT	0,042	AMT	13565	BMT	-0,9	BT
3430	Fabricación de partes, piezas y accesorios para vehículos automotores y sus motores	0,16%	BT	0,042	AMT	20447	AMT	-0,4	BMT
3511	Construcción y reparación de buques	0,16%	BT			15729	BMT		
3530	Fabricación de aeronaves y naves espaciales	0,16%	BT			17275	BMT		
3591	Fabricación de motocicletas	0,16%	BT			22060	AMT		
3592	Fabricación de bicicletas y de sillones de ruedas para inválidos	0,16%	BT			13209	BMT		
3599	Fabricación de otros tipos de equipo de transporte n.c.p.	0,16%	BT			16306	BMT		
3610	Fabricación de muebles	0,21%	BT	-0,068	BMT	17773	AMT	-1,0	BT
3691	Fabricación de joyas y artículos conexos	0,21%	BT	0,045	AMT	11784	BT	-0,9	BT
3692	Fabricación de instrumentos de música	0,21%	BT	0,045	AMT	17771	AMT	-0,5	BMT
3693	Fabricación de artículos de deporte	0,21%	BT	0,045	AMT	9231	BT	-1,1	BT
3694	Fabricación de juegos y juguetes	0,21%	BT	0,045	AMT	19919	AMT	-0,3	BMT
3699	Otras industrias manufactureras n.c.p.	0,21%	BT	0,045	AMT	15816	BMT	-0,6	BMT

ANEXO J. Clasificación de las Oferta Exportable por Contenido Tecnológico*

NCM 2012	Descripción	Export (mill. USD)	Intensidad I+D		Oportunidades Tecnológicas AI		Sofisticación		Indicador sintético ACP	
			Valor	Clasif	Valor	Clasif	Valor	Clasif	Valor	Clasif
020230	Deshuesada	2.792	0,68%	AT	-0,168	BT	9649	BT	-1,4	BT
120100	Habas (porotos, frijoles, fréjoles)* de soja (soya), incluso quebrantadas.	1.565	1,29%	AT	0,465	AT	8513	BT	2,4	AT
120190		1.388	1,29%	AT	0,465	AT	8513	BT	2,4	AT
100630	Arroz semiblanqueado o blanqueado, incluso pulido o glaseado	1.086	0,89%	AT	0,014	AMT	5641	BT	-0,4	MBT
020130	Deshuesada	921	0,68%	AT	-0,168	BT	12259	BT	-1,2	BT
440399	Las demás	751	0,65%	AMT	-0,170	BT	11148	BT	-1,4	BT
100190	Los demás	694	1,29%	AT	0,465	AT	14679	BMT	2,8	AT
040221	Sin adición de azúcar ni otro edulcorante	642	0,94%	AT	0,005	AMT	19358	AMT	0,8	AT
040690	Los demás quesos	619	0,94%	AT	0,005	AMT	19628	AMT	0,9	AT
110710	Sin tostar	561	0,47%	AMT	-0,223	BT	15870	BMT	-1,4	BT
392330	Bombonas (damajuanas), botellas, frascos y artículos similares	484	0,26%	BMT	-0,040	BMT	13031	BT	-0,9	BT
510529	Las demás	461	0,40%	AMT	0,018	AMT	12814	BT	-0,6	MBT
100199		430	1,29%	AT	0,465	AT	14679	BMT	2,8	AT
440122	Distinta de la de coníferas	368	0,38%	BMT	-0,159	BT	5369	BT	-1,9	BT
010290	Los demás	292	1,45%	AT	0,579	AT	6528	BT	2,9	AT
710812	Las demás formas en bruto	261	0,45%	AMT	-0,208	BT	9539	BT	-1,6	BT
940190	Partes	245	0,21%	BMT	-0,068	BMT	20983	AMT	-0,8	BT
400510	Caucho con adición de negro de humo o de sílice	238	0,26%	BMT	0,003	AMT	15662	BMT	-0,4	MBT
040210	En polvo, gránulos o demás formas sólidas, con un contenido de materias grasas "= al 1,5 % en peso	235	0,94%	AT	0,005	AMT	20538	AMT	0,9	AT
040510	Manteca (mantequilla)*	207	0,94%	AT	0,005	AMT	20509	AMT	0,9	AT
410441	Plena flor sin dividir; divididos con la flor	193	0,41%	AMT	-0,122	BT	11921	BT	-1,1	BT
410712	Divididos con la flor	180	0,41%	AMT	-0,122	BT	16295	BMT	-0,8	BT
340211	Aniónicos	178	0,36%	BMT	0,119	AT	15429	BMT	0,3	MAT
100620	Arroz descascarillado (arroz cargo o arroz pardo)	178	0,89%	AT	0,014	AMT	5415	BT	-0,5	MBT
271011	Aceites livianos (ligeros)* y preparaciones	172	0,01%	BT	-0,162	BT	15039	BMT	-2,0	BT
380892	Funguicidas	169	0,61%	AMT	-0,117	BT	17956	AMT	-0,2	MAT
300490	Los demás	163	1,10%	AT	-0,165	BT	21751	AMT	1,8	AT
050400	Tripas,vejigas y estómagos de animales, excepto de pescado,enteros o no,frescos, congelados,salados	159					12207	BT		
151790	Las demás	149	0,37%	BMT	-0,041	BMT	15608	BMT	-0,9	BT
030379	Los demás	145	0,26%	BMT	0,077	AT	12083	BT	-0,9	BT
410792	Divididos con la flor	139	0,41%	AMT	-0,122	BT	13097	BMT	-1,0	BT
730640	Los demás, soldados, de sección circular, de acero inoxidable	129	0,45%	AMT	-0,208	BT	18830	AMT	-0,9	BT
510111	Lana esquilada	129	1,45%	AT	0,579	AT	22123	AMT	4,1	AT
854430	Juegos de cables para bujías de encendido y demás juegos de tipo utilizados en medios de transporte	127	0,45%	AMT	0,095	AT	6065	BT	-0,4	MBT
020442	Los demás cortes (trozos) sin deshuesar	124	0,68%	AT	-0,168	BT	23001	AMT	-0,4	MBT

160250	De la especie bovina	120	0,68%	AT	-0,168	BT	13261	BMT	-1,1	BT
870421	De peso total con carga máxima inferior o igual a 5 t	110	0,16%	BT	0,042	AMT	14757	BMT	-0,8	BT
870323	De cilindrada superior a 1.500 cm3 pero inferior o igual a	108	0,16%	BT	0,042	AMT	21515	AMT	-0,3	MBT
100640	Arroz partido	103	0,89%	AT	0,014	AMT	3624	BT	-0,6	MBT
870120	Tractores de carretera para semirremolques	101	0,16%	BT	0,042	AMT	23547	AMT	-0,1	MAT
150200	Grasa de animales de las especies bovina, ovina o caprina, excepto las de la partida 15.03.	96	0,68%	AT	-0,168	BT	20004	AMT	-0,6	MBT
080510	Naranjas	96	0,82%	AT	0,038	AMT	10570	BT	0,4	MAT
040900	Miel natural.	96	2,84%	AT	0,038	AMT	11507	BT		
100590	Los demás	93	1,29%	AT	0,465	AT	7845	BT	2,3	AT
030429	Los demás	92	0,26%	BMT	0,077	AT	18394	AMT	-0,4	MBT
030389	Pescado congelado, excepto los filetes y demás carne de pescado de la partida 03.04.	92	0,26%	BMT	0,077	AT	9042	BT	-1,1	BT
080520	Mandarinas (incluidas tangerinas y satsumas); clementinas, wilkings e híbridos similares de agrios	91	0,82%	AT	0,038	AMT	16911	BMT	0,8	AT
240220	Cigarrillos que contengan tabaco	87	0,18%	BT	-0,170	BT	12927	BT	-1,7	BT
440799	Las demás	87	0,38%	BMT	-0,159	BT	10864	BT	-1,5	BT
020443	Deshuesadas	86	0,68%	AT	-0,168	BT	23698	AT	-0,4	MBT
870899	Los demás	84	0,16%	BT	0,042	AMT	18157	AMT	-0,5	MBT
020500	Carne de animales de las especies caballar, asnal o mular, fresca, refrigerada o congelada.	81	0,68%	AT	-0,168	BT	15210	BMT	-1,0	BT
410411	Plena flor sin dividir; divididos con la flor	76	0,41%	AMT	-0,122	BT	10164	BT	-1,2	BT
040390	Los demás	76	0,94%	AT	0,005	AMT	17008	BMT	0,7	AT
441232	Las demás, que tengan, por lo menos, una hoja externa de madera distinta de la de coníferas	76	0,38%	BMT	-0,055	BMT	12746	BT	-0,4	MBT
020629	Los demás	76	0,68%	AT	-0,168	BT	13110	BMT	-1,1	BT
870850	Ejes con diferencial, incluso provistos con otros órganos de transmisión, y ejes portadores; sus partes	75	0,16%	BT	0,042	AMT	19595	AMT	-0,4	MBT
441239	Las demás	74	0,38%	BMT	-0,055	BMT	12724	BT	-0,4	MBT
481019	Los demás	71	0,09%	BT	-0,149	BT	27225	AT	-0,9	BT
400599	Los demás	71	0,26%	BMT	0,003	AMT	13237	BMT	-0,6	MBT
271012		70	0,01%	BT	-0,162	BT	15039	BMT	-2,0	BT
510121	Lana esquilada	69	0,40%	AMT	0,018	AMT	23618	AMT	0,2	MAT
150210		65	0,68%	AT	-0,168	BT	20004	AMT	-0,6	MBT
040410	Lactosuero, aunque esté modificado, incluso concentrado o con adición de azúcar u edulcorante	65	0,94%	AT	0,005	AMT	19755	AMT	0,9	AT
392043	Con un contenido de plastificantes superior o igual al 6 % en peso	64	0,26%	BMT	-0,040	BMT	11750	BT	-1,0	BT
010229		63	1,45%	AT	0,579	AT	5568	BT	2,9	AT
030375	Escualos	62	0,26%	BMT	0,077	AT	11231	BT	-1,0	BT
230110	Harina, polvo y pellets, de carne o despojos; chicharrones	61	0,68%	AT	-0,168	BT	15816	BMT	-0,9	BT
870322	De cilindrada superior a 1.000 cm3 pero inferior o igual	60	0,16%	BT	0,042	AMT	19359	AMT	-0,5	MBT

020712	Sin trocear, congelados	58	0,68%	AT	-0,168	BT	12182	BT	-1,2	BT
410419	Los demás	58	0,41%	AMT	-0,122	BT	7138	BT	-1,4	BT
310520	Abonos minerales o químicos con los tres elementos fertilizantes nitrógeno, fósforo y potasio	56	0,61%	AMT	-0,117	BT	8915	BT	-0,8	BT
401519	Los demás	55	0,26%	BMT	0,003	AMT	9721	BT	-0,8	BT
440710	De coníferas	52	0,38%	BMT	-0,159	BT	18595	AMT	-0,9	BT
283329	Los demás	52	0,36%	BMT	-0,117	BT	18373	AMT	-0,8	BT
392390	Los demás	49	0,26%	BMT	-0,040	BMT	14104	BMT	-0,9	BT
430219	Las demás	48	0,32%	BMT	0,059	AT	13804	BMT	-0,5	MBT
020120	Los demás cortes (trozos) sin deshuesar	47	0,68%	AT	-0,168	BT	15287	BMT	-1,0	BT
100610	Arroz con cáscara (arroz paddy)	46	1,29%	AT	0,465	AT	8243	BT	2,4	AT
710310	En bruto o simplemente aserradas o desbastadas	46					1180	BT		
040120	Con un contenido de materias grasas superior al 1 % pero inferior o igual al 6 %, en peso	46	0,94%	AT	0,005	AMT	15099	BMT	0,5	AT
081040	Arándanos rojos, mirtilos y demás frutos del género vaccinium	45	0,82%	AT	0,038	AMT	16656	BMT	0,8	AT
252329	Los demás	44	0,07%	BT	-0,214	BT	4669	BT	-2,8	BT
481820	Pañuelos, toallitas de desmaquillar y toallas	41	0,09%	BT	-0,149	BT	17603	BMT	-1,6	BT
630140	Mantas de fibras sintéticas (excepto las eléctricas)	41	0,40%	AMT	0,032	AMT	13013	BT	-0,7	MBT
040630	Queso fundido, excepto el rallado o en polvo	41	0,94%	AT	0,005	AMT	12591	BT	0,4	MAT
380891	Insecticidas	40	0,61%	AMT	-0,117	BT	13083	BMT	-0,5	MBT
390690	Los demás	40	0,36%	BMT	-0,117	BT	22966	AMT	-0,5	MBT
110100	Harina de trigo o de morcajo (tranquillón).	39	0,89%	AT	0,014	AMT	8674	BT	-0,2	MAT
180500	Cacao en polvo sin adición de azúcar ni otro edulcorante.	38	0,19%	BT	-0,117	BT	10061	BT	-1,3	BT
350610	Productos de cualquier clase utilizados como colas o adhesivos, acondicionados	37	0,36%	BMT	0,119	AT	21098	AMT	0,7	AT
150500	Grasa de lana y sustancias grasas derivadas, incluida la lanolina.	37	0,40%	AMT	0,018	AMT	15458	BMT	-0,4	MBT
030378	Merluzas (merluccius spp., urophycis spp.)	36	0,26%	BMT	0,077	AT	9042	BT	-1,1	BT
390390	Los demás	35	0,36%	BMT	-0,117	BT	21315	AMT	-0,6	MBT
300210	Antisueros demás fracciones de la sangre y productos inmunológicos modificados	34	1,10%	AT	-0,165	BT	22946	AMT	1,9	AT
271019	Los demás	34	0,01%	BT	-0,162	BT	18519	AMT	-1,7	BT
730630	Los demás, soldados, de sección circular, de hierro o acero sin alear	34	0,45%	AMT	-0,208	BT	15720	BMT	-1,1	BT
300230	Vacunas para la medicina veterinaria	33	1,10%	AT	-0,165	BT	15946	BMT	1,4	AT
030474		33	0,26%	BMT	0,077	AT	18394	AMT	-0,4	MBT
240120	Tabaco total o parcialmente desvenado o desnervado	33	1,29%	AT	0,465	AT	1479	BT	1,9	AT
080550	Limonas (citrus limon, citrus limonum) y limas (citrus aurantifolia, citrus latifolia)	32	0,82%	AT	0,038	AMT	14300	BMT	0,7	AT
392010	De polímeros de etileno	32	0,26%	BMT	-0,040	BMT	13474	BMT	-0,9	BT
410210	Con lana	32	0,68%	AT	-0,168	BT	16195	BMT	-0,9	BT
320417	Colorantes pigmentarios y preparaciones a base de estos colorantes	32	0,36%	BMT	-0,117	BT	21878	AMT	-0,5	MBT
890190	Demás barcos para transporte de mercancías y barcos para transporte mixto	31	0,16%	BT			15729	BMT		

	de personas y mercancías									
020220	Los demás cortes (trozos) sin deshuesar	31	0,68%	AT	-0,168	BT	13562	BMT	-1,1	BT
210390	Los demás	31	0,19%	BT	-0,117	BT	17875	AMT	-0,8	MBT
230990	Las demás	30	0,42%	AMT	0,014	AMT	14499	BMT	-0,6	MBT
870422	De peso total con carga máxima superior a 5 t pero inferior o	30	0,16%	BT	0,042	AMT	22947	AMT	-0,2	MAT
481810	Papel higiénico	30	0,09%	BT	-0,149	BT	10260	BT	-2,1	BT
481013	En bobinas (rollos)	28	0,09%	BT	-0,149	BT	27883	AT	-0,9	BT
481920	Cajas y cartonajes, plegables, de papel o cartón, sin corrugar	28	0,09%	BT	-0,149	BT	16436	BMT	-1,7	BT
392020	De polímeros de propileno	28	0,26%	BMT	-0,040	BMT	10289	BT	-1,1	BT

*Se presentan sólo las subpartidas que acumulan el 90% de las exportaciones. El valor de exportación representa la suma en el período 2010-2012.

Referencias y bibliografía consultada

- Amaya, Pablo, (2011). 'La Competitividad De Los Productos Salvadoreños Según El Índice De Ventajas Comparativas Reveladas', San Salvador: Departamento de Investigación Económica y Financiera del Banco Central de Reserva de El Salvador.
- ANII, (2013). 'Encuesta De Actividades De Innovación Agropecuaria (2007-2009). Principales Resultados', Colección de Indicadores y Estudios 8. Agencia Nacional de Investigación e Innovación (ANII), Montevideo, Uruguay.
- Castagnino, Tomás, (2006). 'Contenido Tecnológico Y Diferenciación De Producto En Las Exportaciones Argentinas', *Revista del CEI - Número 5*, Buenos Aires: Centro Internacional de Economía (CEI), Cancillería Argentina.
- CEP, (2008). 'Contenido Tecnológico De Las Exportaciones Argentinas 1996-2007. Tendencias De Upgrading Intersectorial', Buenos Aires: Centro de Estudios para la Producción del Ministerio de Industria de la Nación.
- Cimoli, M., Fleitas, S. y Porcile, G., (2013). 'Technological Intensity of the Export Structure and the Real Exchange Rate', *Economics of Innovation and New Technology*, Vol. 22, No. 4. 353-72.
- Chang, Won & Winters, L. Alan, 1999. "How Regional Blocs Affect Excluded Countries: The Price Effects of MERCOSUR," CEPR Discussion Papers 2179, C.E.P.R. Discussion Papers.
- DANE, (2009). 'Metodología Estadísticas De Exportaciones', *Colección Documentos - Actualización 2009, Núm. 56*, Bogotá: Departamento Administrativo Nacional de Estadística.
- DPC-DPC, (2013). 'Economía Internacional Y El Comercio Exterior De Nicaragua', *Boletín de Comercio Exterior, Enero-Septiembre 2013*, Departamento de Política Comercial, Dirección de Política Comercial, Dirección General de Comercio Exterior
- DPCE, (2010). 'Economía Internacional Y El Comercio Exterior De Nicaragua', *Boletín de Comercio Exterior, Enero-Noviembre 2010*, Dirección de Políticas Comerciales Externas, Departamento de Análisis Económicos, Dirección General de Comercio Exterior
- Faruq H. (2006) " New Evidence on Product Quality and Trade" CAEPR Working Paper #2006-019
- Feenstra R. y Romalis J. (2012) International Prices and Endogenous Quality. NBER.
- Flam, H., Helpman, E., 1987. Vertical product differentiation and north-south trade. *The American Economic Review* 77, 810–822.
- Fukao, K., Ishido, H., Ito, K. (2003). Vertical intra-industry trade and foreign direct investment in East Asia. *The Japanese and International Economies* 17, 468–506.
- Grossman, G.M., Helpman, E., (1991). "Quality ladders and product cycles". *The Quarterly Journal of Economics* 106, 557–586.
- Hallak, J.C. (2006). Product quality and the direction of trade. *Journal of International Economics* 68, 238–265.
- Hallak, J.C., Schott, P.K. (2008). Estimating cross-country differences in product quality. NBER Working Paper 13807, Cambridge, MA.
- Hausmann, R., Hwang, J. y Rodrik, D., (2007), What you exports matters, *Journal of Economic Growth*, Vol. 12, (1), pp. 1-25.

- Hausmann, R. e Hidalgo, C., (2009), The Building Blocks of Economic Complexity, *PNAS*, Vol. 106, (26), pp. 10575-10575.
- Hatzichronoglou, T, (1997). 'Revision of the High-Technology Sector and Product Classification', *OECD STI Working Papers 1997/2, Paris, 1997*, Vol., No.
- Kaplinsky, R., A.U. Santos-Paulino (2006) "A disaggregated analysis of EU imports: the implications for the study of patterns of trade and technology". *Cambridge Journal of Economics* 30 (4), 587-611
- Khandelwal, Amit, "The Long and Short of Quality Ladders," *Review of Economic Studies* 77.4 (2010), 1450–1476.
- Klevorick, A. K., Levin, R. C., Nelson, R. R. y Winter, S. G., (1995). 'On the Sources and Significance of Interindustry Differences in Technological Opportunities', *Research Policy*, Vol. 24, No. 2. 185-205.
- Lall, S., (2000). 'The Technological Structure and Performance of Developing Country Manufactured Exports, 1985-98', *Oxford Development Studies*, Vol. 28, No. 3. 337-69.
- Lall, S., Weiss, J. y Zhang, J., (2006). 'The "Sophistication" Of Exports: A New Trade Measure', *World Development*, Vol. 34, No. 2. 222-37.
- Lederman D. y Maloney W. (2012) "Does What You Export Matter?. In Search of Empirical Guidance for Industrial Policies". World Bank.
- Liao C. (2011) "Measuring Quality in International Trade" , *Economic Systems*, Volume 35, Issue 1, March 2011, Pages 125-138, ISSN 0939-3625
- Marin, Anabel , Petralia, Sergio y Bravo Ortega, Claudio (2012). 'Technological Opportunities in Natural Resources Related Industries in Latin America. An Old Discussion, New Results', *Seminario Interuniversitario sobre Desarrollo Productivo de Argentina*, Buenos Aires, 12 de abril de 2012:
- Markwald, Ricardo, (2004). 'Intensidade Tecnológica E Dinamismo Das Exportações Brasileiras', *Revista Brasileira de Comércio Exterior*, Rio de Janeiro:, Vol., No. Funcex 79.
- MCCTH, (2013). 'Especialización Tecnológica De Las Exportaciones Ecuatorianas', *Nota Técnica No.1*, Quito: Coordinación General de Información, Seguimiento y Evaluación, Ministerio Coordinador de Conocimiento y Talento Humano.
- MIF, (2003). 'Informe Especial: Contenido Técnico De Las Exportaciones Y Crecimiento', *Boletín de Transparencia Fiscal*, Año 3, Número 29, Lima: Dirección General de Asuntos Económicos y Sociales, Ministerio de Economía y Finanzas.
- Mundell, R.A. 1964. "Tariff Preferences and the Terms of Trade". *Manchester School Economic Social Studies*,1-13.
- Nielsen, J.U.-M., Luthje, T., 2002. Tests of the empirical classification of horizontal and vertical intra-industry trade. *Weltwirtschaftliches Archiv* 138, 587–604.
- OEE-MINCIT, (2007). 'Exportaciones De Colombia: Un Análisis Por Intensidad Tecnológica', Bogotá: Oficina de Estudios Económicos, Ministerio de Comercio, Industria y Turismo.
- Olarreaga, M. y Ç. Özden (2005) "AGOA and apparel: who captures the tariff rent in the presence of preferential market access?". *The World Economy* 28 (1), 63-77
- Pohit, S. y Basu, S., (2012). 'High Technology Merchandise Exports: Where Does India Stand?', *South Asia Economic Journal*, Vol. 13, No. 2. 183-206.
- PROCOMER, (2012). 'Estadísticas De Comercio Exterior De Costa Rica 2011', San José: Promotora del Comercio Exterior de Costa Rica.
- PROCOMER, (2013). 'Estadísticas De Comercio Exterior De Costa Rica 2012', San José: Promotora del Comercio Exterior de Costa Rica.

- Rubianes, E. (2013). "Políticas Públicas y Reformas Institucionales en el Sistema de Innovación en Uruguay"
- Schott, P.K. (2004). "Across-product versus within-product specialization in international trade". *Quarterly Journal of Economics* 119, 647–678.
- Schott, Peter K. (2008), 'The Relative Sophistication of Chinese Exports', *Economic Policy*, 23(53): 5–49.
- SECEX/MDIC, (2013). 'Exportação-Importação Brasileira Dos Setores Industriais Por Intensidade Tecnológica', Brasília, DF: Secretaria de Comércio Exterior e Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior.
- SECYT, (2007). 'Industria Manufacturera Argentina: Análisis Del Comercio Exterior Según Su Intensidad Tecnológica', Buenos Aires: Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva.
- SIICYT, (2011). 'Producción Científica Y Tecnológica Y Su Impacto Económico ', *Capítulo III*, México DF: Sistema Integrado de Información sobre Investigación Científica, Desarrollo Tecnológico e Innovación, Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT).
- SNI, (2013). 'Ficha Metodológica', *Participación de exportaciones de productos con intensidad tecnológica alta, media, baja, y basados en recursos naturales en las exportaciones no petroleras* Quito: Sistema Nacional de Información.
- Torres, Danilo y Gilles, Enrique, (2013). 'Estructura Tecnológica De Las Exportaciones Industriales En América Latina (1990-2010)', AD-minister. Escuela de Administración. Universidad EAFIT. Medellín, Colombia., Vol. 22, No. 95-111.
- Uruguay XXI, (2010a). 'Exportaciones De Uruguay Clasificadas Por Contenido Tecnológico ', Montevideo: Uruguay XXI Promoción de Inversiones y Exportaciones.
- Uruguay XXI, (2010b). 'Informe De Comercio Exterior: Uruguay - Mercosur', Montevideo: Uruguay XXI Promoción de Inversiones y Exportaciones.
- Xu, B. (2007) "Measuring China's Export Sophistication". China Europe International Business School. October 2007