



Instituto de Economía

Facultad de Ciencias Económicas y de Administración
Universidad de la República - Uruguay

Empresas de biotecnología en Uruguay 2010-2012

Carlos Bianchi

INSTITUTO DE ECONOMÍA

Serie Documentos de Trabajo

Diciembre, 2014

DT 24/2014

ISSN: 1510-9305 (en papel)
ISSN: 1688-5090 (en línea)

Este trabajo se basa en la encuesta a empresas de biotecnología financiada por la Asociación Uruguaya de Biotecnología (AUDEBIO) y la Dirección Nacional de Micro y Pequeñas Empresas (DINAPYME) del Ministerio de Industria, Energía y Minería (MIEM). A quienes se agradece la autorización para el uso y difusión de los datos con fines de investigación.

Forma de citación sugerida para este documento: Bianchi, C. (2014) "Empresas de biotecnología en Uruguay 2010-2012". Serie Documentos de Trabajo, DT 24/2014. Instituto de Economía, Facultad de Ciencias Económicas y Administración, Universidad de la República, Uruguay.

Empresas de biotecnología en Uruguay 2010-2012

Carlos Bianchi (*)

Resumen

La biotecnología ha sido identificada como una de las áreas estratégicas en la política industrial y de innovación en Uruguay. En los documentos de política se destaca la creciente relevancia de estas tecnologías y su potencial transversal en diversas áreas productivas. Uruguay cuenta con adecuadas fuentes de información sobre las capacidades de investigación en biotecnología— grupos de investigación, investigadores, instituciones e infraestructura - acumuladas en diversos institutos de investigación y universidades. No obstante, es muy escasa la información sobre este tipo de actividades en empresas, las cuales son un agente fundamental de cualquier sistema de innovación. Este artículo presenta evidencia novedosa sobre actividades de biotecnología en empresas de Uruguay entre 2010 y 2012, relevada mediante una metodología que permite la comparación internacional. En base a ella se discuten las características de la trayectoria de crecimiento de estas firmas. Se concluye que la evidencia recabada, ofrece información robusta sobre el crecimiento de las firmas de biotecnología expresado en sus capacidades y base de conocimiento. No es posible, sin embargo concluir si este proceso refleja la formación y expansión de masa crítica o si se trata de un conjunto de trayectorias virtuosas aisladas.

Palabras clave: encuesta biotecnología, masa crítica, capacidades de la firma
Clasificación JEL: L65 L25 D24

* Instituto de Economía de la Facultad de Ciencias Económicas y de Administración (Universidad de la República). Correo electrónico: cbianchi@iecon.ccee.edu.uy

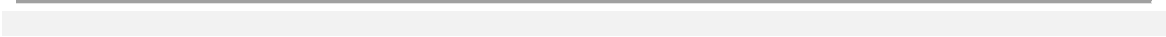
Biotechnological firms in Uruguay 2010-2012

Carlos Bianchi (*)

Abstract

Biotechnology has been identified as one of the strategic areas in the current innovation and productive policies of Uruguay. In line with what happens worldwide, policy documents highlight the growing importance of these technologies and their potential transversal impact in several productive areas. There are indicators and systematic data sources about research skills in biotech - research groups, number of researchers, institutions and infrastructure - accumulated in several research institutes and universities. However there is scarce information about biotechnology in firms, which are a key agent of any innovation system. This paper presents evidence about biotechnology activities in Uruguayan firm between 2010 and 2012, surveyed through methodologies that allow international comparison. Based on the results of this survey this paper discusses the growth path of biotech firms in Uruguay. The conclusions show that the gathered evidence, offers good indications about an ongoing process of resource based growth path. However, it is not possible to conclude if it is a critical mass building process or a set of encapsulated individual firms' paths.

Key words: Biotechnology survey, critical masses, capabilities
JEL Classification: L65 L25 D24



Introducción

La biotecnología moderna consiste en la aplicación tecnológica de conocimientos desarrollados mediante investigación científica fundamental, para la transformación de seres vivos con determinados objetivos específicos. Cuantificar las actividades de biotecnología que se realizan en empresas -privadas o públicas- es un desafío para cualquier país. Debido a las propias características de la biotecnología y a su rápida difusión en diversas actividades productivas, no es posible clasificar a la misma dentro de alguno de los sectores de actividad según los que organizan las estadísticas oficiales. Por esta razón se han desarrollado metodologías específicas para la medición de esas actividades (OCDE, 2005).

Esos esfuerzos por elaborar metodologías y llevar a cabo relevamientos del uso y desarrollo de biotecnologías en empresas se justifican por razones económicas y de política pública. Las primeras se refieren a la percepción creciente, y empíricamente justificada para los casos que existen estudios (CSLS, 2011), sobre la incidencia de la biotecnología en el valor de uso y precio de venta de los bienes y servicios de diversas cadenas productivas. Ello hace que los esfuerzos por medir el impacto económico de la biotecnología se orienten tanto a la creación y desarrollo de nuevos bienes o servicios de "ruta" biotecnológica como al impacto de la aplicación de esas tecnologías en la producción de bienes ya existentes. Las razones de política pública se refieren a que, dada la importancia –tecnológica y económica- de la biotecnología, y a su reconocimiento en los planes de desarrollo estratégico, se requiere de información confiable que contribuya a la elaboración y evaluación de políticas.

La medición de las actividades de biotecnología en empresas no es nueva para Uruguay. Desde inicios de la década de 1990 se han realizado diferentes esfuerzos para mapear y estimar diferentes dimensiones de las actividades de biotecnología en empresas e instituciones de ciencia y tecnología. Más recientemente, los trabajos de PNUD (2005) y Pittaluga et al. (2006) ofrecen un completo diagnóstico sobre el número de empresas actuantes en biotecnología en Uruguay. El trabajo de Capdeville et al. (2008) se centra en una serie de propuestas de política para el sector, pero parte también de un diagnóstico de la biotecnología en Uruguay. Más recientemente Pereira (2011) realizó una síntesis de estos y otros trabajos. El objetivo general de este artículo es presentar y discutir los resultados del último ejercicio de medición de las actividades de biotecnología en empresas de Uruguay, que es a su vez el primero que se realiza de acuerdo con una metodología estandarizada y comparable a nivel internacional.

Existen también diversos antecedentes a nivel internacional (Statistics Canada, 2005. Hermans y Luukkonen, 2002) y regional. Dentro de los segundos, se destacan los relevamientos de empresas de biotecnología para Argentina (Gutman, 2010. Anlló et al., 2010) y para Brasil (BRBIOTEC, 2011. Biominas, 2011. Bianchi, 2013). Esos estudios identifican un conjunto relativamente reducido de empresas. Anlló et al.

(2010) encontraron 120 empresas de biotecnología actuantes entre 2008 y 2009 en Argentina. La BRBIOTEC (2011) estimó la existencia de 237 empresas de biotecnología para Brasil en 2011. Como se corrobora en esas y otras mediciones, en todos los casos nacionales para los que se dispone de información se aprecia que son pocas las empresas que hacen biotecnología moderna y menos las que tienen esa actividad como su principal negocio.

Para los casos de Brasil y Argentina, se identifican dos tipos de empresas según el uso que hacen de la biotecnología en su modelo de negocios: i) "empresas diversificadas", aquellas que surgieron y se desarrollaron con otra base tecnológica, típicamente la química, y que se diversifican mediante la incorporación de biotecnologías, pero sin abandonar su línea anterior; ii) Empresas estrictamente dedicadas a biotecnología, que centran su negocio en ello (Gutman, 2010). En base a esa clasificación básica se reconocen algunos patrones similares entre los países vecinos. Tanto para Argentina como para Brasil, en el sector de salud y farmacéutica que produce en territorio nacional e incorpora la ruta biotecnológica, casi no existen empresas multinacionales. Como sí ocurre en el sector agrícola que aplica intensivamente biotecnologías (Vargas y Bianchi, 2013). Como se verá más adelante, en el caso uruguayo, es muy escasa la presencia de capital extranjero en esta área. Es importante señalar que las empresas vinculadas a agro-negocios que se encuestaron fueron principalmente proveedoras de servicios biotecnológicos al agro y producción de semillas. Por lo tanto, la presencia de inversión extranjera en ese sector puede estar subestimada si se considera el uso de biotecnología en la producción agropecuaria y especialmente los procesos de mejora implementados en los predios.

Finalmente, los antecedentes mencionados resaltan la importancia de contar con un número de empresas que constituya una masa crítica dinámica. Esto quiere decir que, si bien en cualquier país que se analice son pocas las empresas que se dedican a biotecnología, la existencia de esas empresas permite generar nuevas interacciones de oferta y demanda de conocimientos aplicados a problemas específicos de cada país o región. Uruguay, por razones de escala que afectan a todas las actividades tecnológicas y económicas, enfrenta mayores dificultades en este aspecto que sus vecinos, que también lo sufren. No obstante, además del volumen de esa masa crítica son importantes las acciones de promoción para su crecimiento. De esa manera, se considera, además de las variables tecnológicas y comerciales, los problemas de regulación e incentivos.

Además de presentar la metodología y resultados, en este artículo se discute si se observan indicios de un proceso de "encapsulamiento" (*lock in*) o de generación de masa crítica. A nivel teórico existen modelos que intentan describir posibles trayectorias en uno u otro sentido para nuevas tecnologías (Witt, 1997).

Estudios internacionales sobre empresas de biotecnología muestran cómo la trayectoria que siga una firma está fuertemente determinada por las capacidades de la misma (Cooke, 2003). Según ese abordaje, la firma debe analizarse como un conjunto de recursos, y la trayectoria de la misma describe cómo se emplean esos recursos en procesos de innovación y cambio. En esa línea, Mangematin et al. (2003) identifican diversas trayectorias en las empresas dedicadas a biotecnología en Francia, mediante

un relevamiento similar al aplicado para Uruguay. Estos análisis se complementan con trabajos empíricos que analizan cómo el crecimiento de las firmas de biotecnología se concentra en ampliar sus capacidades tecnológicas y su base de conocimiento y no necesariamente ello se refleja en resultados económicos en el corto plazo (Brännback et al., 2009)

1. Metodología

El diseño metodológico buscó identificar un conjunto de unidades (empresas) que conforman un universo (empresas que hacen biotecnología) cuyo tamaño era desconocido a priori. Ello es consecuencia de que se trata de una tecnología transversal que se aplica en múltiples actividades económicas y que no se registra como una actividad sectorial en las estadísticas oficiales. Al no conocer el universo no es posible seleccionar una muestra estadísticamente representativa. Lo que obliga a emplear un método de muestreo no probabilístico, que no permite realizar ejercicios de inferencia para la población de firmas no encuestadas. Los resultados obtenidos deben ser analizados considerando siempre las restricciones para generalizar los comportamientos observados en las empresas encuestadas respecto a toda la población. Pero ello no invalida el muestreo no probabilístico. De lo que se trata es de recurrir siempre a la descripción de los casos observados como casos válidos en sí mismos.

Se eligió un muestreo no probabilístico por cuotas según tipo de empresa. El procedimiento para identificar las empresas a encuestar fue la revisión sistemática de todos los registros de empresas que realizaron actividades e biotecnología según los antecedentes disponibles (Pittaluga et al., 2006. BIOTECSUR, 2010). El listado final de empresas fue contrastado con la opinión de expertos en el área que identificaron nuevos casos y revisaron la información existente.

A eso se agregó, ya durante la aplicación de la encuesta, el procedimiento denominado "bola de nieve" (Atkinson y Flint, 2001), mediante el que se solicitó a cada encuestado que indique otras empresas que realizan actividades de biotecnología. Eso permitió ampliar la muestra y aplicar el criterio de saturación para muestreos no probabilísticos.

Se siguió una metodología de selección de empresas que pretendía cubrir tres cuotas: 1) Empresas Dedicadas a Biotecnología (EDB); 2) Empresas que Hacen Biotecnología (EHB) y; 3) Empresas Usuarias de Biotecnología (UB). La condición de usuarios de biotecnología es compartida por los tres tipos de empresas conjuntos, pero las empresas que están exclusivamente en esa cota (nº 3) son aquellas que emplean regularmente biotecnología para su proceso productivo, sin crear productos o procesos biotecnológicos propios. A su vez, la noción de empresa que hace biotecnología abarca a las cuotas nº 1 y nº 2. Pero este último se compone por empresas que hacen biotecnología moderna pero no es eso su principal negocio. Finalmente, el conjunto nº 1 (EDB) reúne empresas cuya actividad principal es la comercialización de bienes o servicios de ruta biotecnológica que son desarrollados o significativamente transformados por esa empresa. Para la identificación de esas cuotas se partió de las definiciones básicas que se presentan en la tabla 1.

Tabla 1: Definiciones empleadas

Biotecnología: " <i>toda aplicación tecnológica que utilice sistemas biológicos y organismos vivos o sus derivados para la creación o modificación de productos o procesos para usos específicos</i> " (MIEM-DNI, 2012. p. 67).	
Producto biotecnológico: es un bien o un servicio, cuyo desarrollo requiere el uso de una o más técnicas de biotecnología moderna	Proceso biotecnológico: es un proceso que utiliza una o más de las técnicas de biotecnología moderna
Técnicas de biotecnología moderna: <ul style="list-style-type: none"> i. DNA/RNA: Genómica, farmacogenómica, sondas génicas, ingeniería genética, secuenciación/síntesis. Técnicas de genotipado y selección molecular de plantas. ii. Proteínas y otras moléculas: secuenciación /síntesis/ingeniería de proteínas y péptidos, métodos de mejora y disponibilidad de drogas que contengan moléculas grandes, proteómica, aislado y purificación de proteínas, identificación de receptores celulares. iii. Cultivo de células y tejidos, y bioingeniería: incluye vacunas/estimulantes, manipulación de embriones, micropropagación de plantas. iv. Técnicas de procesos de biotecnología – Fermentación usando biorreactores, bioprocesamiento, biolixiviado, biopulping, bioclarado, biorremediación, biofiltración. v. Bioinformática: Construcción de bases de datos genómicas, secuencias de proteínas, modelado de procesos biológicos complejos. vi. Aplicaciones médicas: terapia génica, vectores génicos. 	

Fuente: elaboración propia en base a OCDE 2005 y Statistics Canada 2005

El relevamiento fue realizado mediante una encuesta presencial en la empresa, entre mayo y agosto de 2013 alcanzando una tasa de respuesta similar a la de otros relevamientos a nivel regional (Tabla 2).

Tabla 2 Muestra y tasas de respuesta

Muestra	Relevamiento
Inicial: 41 Final: 73 Casos válidos: 62	Respuestas: 37 (59,67%) Rechazos: 4 Otros: 21 No Corresponde: 11

Fuente: elaboración propia

2. Resultados

El grupo de empresas encuestadas presentan las características típicas de las empresas de biotecnología en todo el mundo. Son principalmente pequeñas o medianas y la mayoría de ellas son empresas jóvenes. En su amplia mayoría de capital netamente nacional, solo 8 de ellas tienen participación de capital extranjero, y solo en cuatro de esas este es mayoritario en la composición del capital de la empresa.

En total, las empresas encuestadas ocupan 2.106 personas en empleos directos y 491 personas con contrato temporario. No obstante, es importante tener presente que si se separa el efecto de la empresa más grande de la muestra –que ocupa a 800 empleados directos y 250 contratados- el empleo del total de las firmas es de 1.306 empleados directos y 241 contratados, lo que totaliza 1547 empleos.

Los datos sobre facturación recabados en la encuesta se organizan por tramos (Tabla 3). Para complementar la información que surge de la descripción por tramos se estimó el monto de facturación de estas empresas mediante información sobre peso relativo de las exportaciones recabada en la propia encuesta y los valores de exportación de productos biotecnológicos en 2012, identificados por Bentancor et al. (2014). Este procedimiento, que supone un encadenamiento de supuestos y debe ser tomado simplemente como un orden de magnitud, permitió estimar una cifra total de facturación, correspondiente exclusivamente a bienes biotecnológicos de USD 63.000.000 para 2012, para 35 firmas encuestadas. Se dejó de lado la mayor empresa, debido a su peso relativo. Si se la considerase, la facturación total sería del orden de USD 130.000.000.

Tabla 3: Tramos de facturación según número total de empleados

Tramos de facturación anual - 2012. (USD)	Nº de empleados (directos y externos contratados)				
	Menos de 5	6-20	21-100	Más de 100	Total
1.250.000 o más	0	1	8	7	16
625.000-1.249.999	0	2	3	0	5
312.500-624.999	1	4	0	0	5
150.000-312.499	2	2	0	0	4
50.000-149.999	0	1	0	0	1
Menos 50.000	4	0	0	0	4
No tuvo ventas	1	1	0	0	2

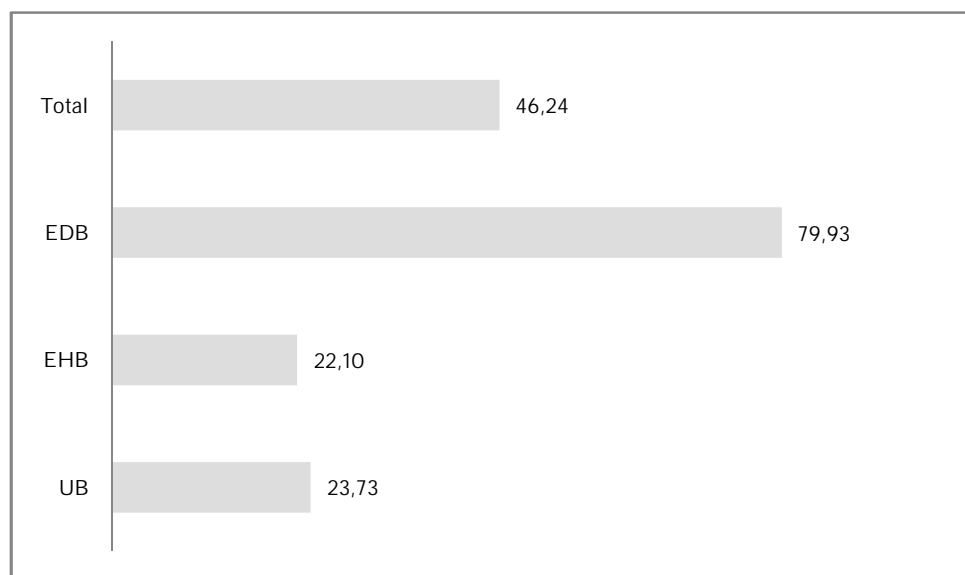
Fuente: Encuesta AUDEBIO-CSB 2013.

2.i Tipos de firmas

Se identificaron 36 empresas que declararon haber desarrollado productos o empleado procesos biotecnológicos entre 2010 y 2012, de acuerdo con las definiciones presentadas en la tabla 1. Esta fue una primera aproximación a las empresas clasificables en las cuotas de muestreo 1 y 2. A efectos de asegurar que efectivamente se tratase de EHB se controló que aplicasen técnicas de biotecnología moderna. De esa manera se identificaron 25 EHB. A su vez, dentro de las EHB se identificaron 15 EDB que son empresas que, además de reunir las características de las EHB, su principal producto es biotecnológico, también de acuerdo con la definición antes presentada.

La alta participación de los productos biotecnológicos en la facturación de las empresas encuestadas (gráfico 1), permite validar la identificación de la muestra genérica de “empresas de biotecnología” y especialmente de las EDB.

Gráfico 1. Porcentaje promedio de facturación por productos o servicios biotecnológicos según tipo de empresa.



Fuente: Encuesta AUDEBIO-CSB 2013.

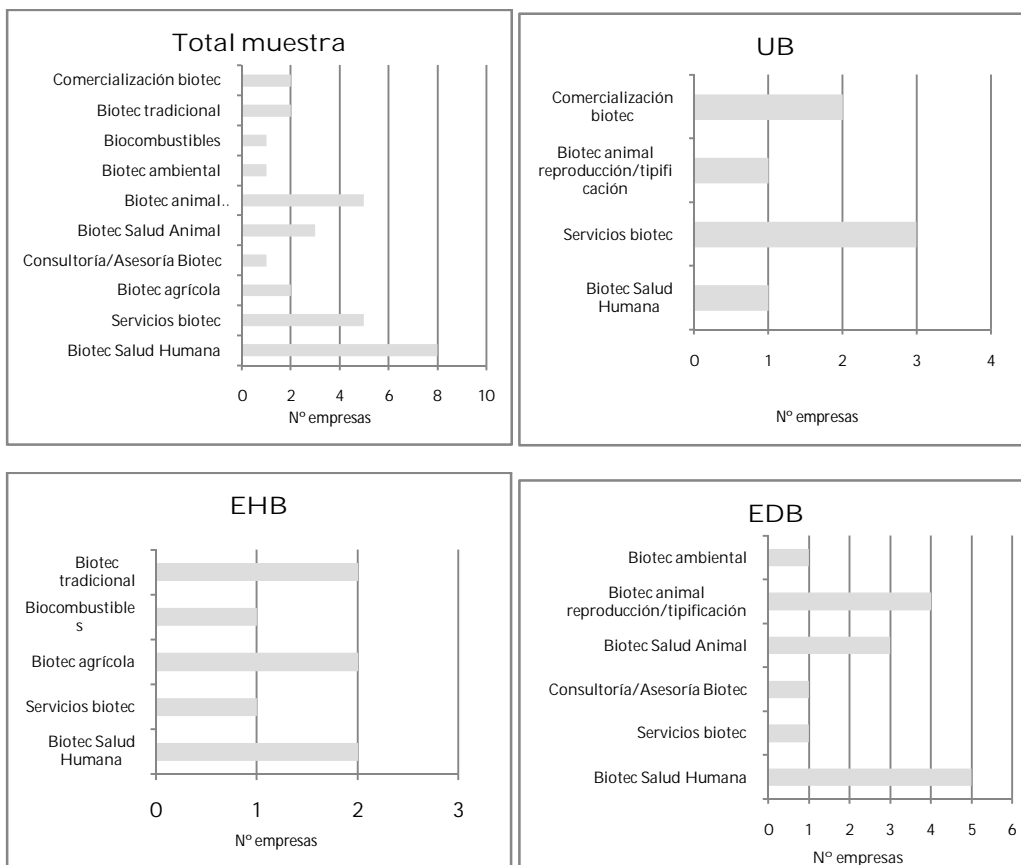
2.ii Productos y mercados

Las empresas encuestadas participan en mercados muy diversos que tienen estructuras, formas de regulación y comportamientos productivos diferentes. El principal mercado de destino es el nacional, casi la mitad de ellas (47%) no exportó bienes o servicios en 2012. Sin embargo, si se observa el comportamiento exportador de las EDB se aprecia que la mayoría exporta y para 9 (60%) de ellas, las exportaciones representaron más del 20% de su facturación.

En la base de datos aparecen dos empresas que declaran que el 100% de su facturación corresponde a exportaciones. Seleccionando el resto de la muestra para evitar sesgos, el promedio para las EDB de facturación por ventas en el exterior es de más de 60%. Esto parece mostrar una situación diferente a la que se relevó en 2003-2004 (PNUD, 2005: 275) donde se destacaba la fuerte dependencia del mercado interno, pero similar a lo que ocurre en la región. En particular para Argentina, Gutman y Lavarello (2010) destacan que las firmas de biotecnología exportan más de un tercio de su producción y que si bien en términos mundiales son empresas muy pequeñas, son muy activas en el mercado internacional.

Por otra parte, consultadas por el origen del proveedor de los insumos clave para la producción de la empresa –excluyendo bienes de capital–, casi el 60% de las firmas encuestadas declaró que más del 50% de sus insumos son provistos desde el exterior. La amplia mayoría de los proveedores extranjeros son extra regionales (88%), dentro de los que se destaca la participación de EEUU (44%), Alemania (16%) y China (12%). Mientras que el total de las importaciones de insumos críticos de la región provienen de Brasil (8%) y Argentina (4%).

Gráfico 2. Principal producto biotecnológico según tipo de empresa



Nota: El principal producto biotecnológico se refiere al primer producto mencionado en la encuesta en la pregunta sobre los cuatro principales productos biotecnológicos elaborados o comercializados en 2012.

Fuente: Encuesta AUDEBIO-CSB 2013

Los principales productos de las firmas UB y EHB, no son productos biotecnológicos. Esto reafirma la importancia de no aplicar un criterio sectorial para el análisis de actividades de biotecnología en empresas, ya que se constata la presencia de firmas que efectivamente hacen biotecnología pero que definen su estrategia comercial según las pautas de muy diversos sectores en los que rigen formas de regulación, sistemas de promoción, precios relativos y bases técnicas diferentes. Por otra parte, el tipo de productos que elaboran y comercializan las EDB en Uruguay muestra la importancia de dos grandes sistemas de innovación y producción para esta área como son el de salud humana y el agropecuario.

El área de actuación de los clientes de las empresas encuestadas abarca diversas actividades que se clasificaron en sectores agregados. El sector pecuario (50%); el de cuidados de la salud humana (41%); el de agricultura para alimentación (38%) y el de farmacéutica (32%) son los que recibieron más menciones en el total de la muestra. Las EDB se especializan principalmente como proveedoras de la actividad pecuaria y los cuidados de la salud humana, mientras que en las EHB, que mencionaron también al sector pecuario, se destacan las menciones a los diferentes sectores agrícolas: forestal, alimentación y energía.

En la gran mayoría de los casos las empresas participan en mercados donde tienen una presencia significativa, más del 10% del mercado local es provisto por la empresa, pero solo tres casos declaran actuar en condición de monopolio del mercado local. Tampoco se registran casos de empresas que operen en monopsonio, aunque sí en el caso de las EDB se aprecia que el porcentaje de ventas destinado al principal cliente es superior al 25%, en 13 de las 15 empresas clasificadas en ese grupo. Si bien se requieren más datos que permitan discriminar el tipo de integración productiva con los clientes, para empresas tecnológicamente muy especializadas la participación en mercados cuasi monopsónicos puede representar una barrera al crecimiento, si ello implica dependencia comercial, financiera o tecnológica del cliente.

Por otra parte, las ventas al sector público son muy escasas. Casi el 30% de las firmas encuestadas no le vende al Estado, y más del 50% le vende menos del 10% de su facturación. Este resultado es consistente con trabajos anteriores que destacan múltiples barreras para que las empresas nacionales de biotecnología operen como proveedores del sector público (Ferreira-Coimbra y Labraga, 2012).

2.iii Trayectoria de crecimiento de las firmas

Tanto si se consideran sus perspectivas de inversión y empleo, como si se considera lo que declaran ya haber realizado en proyectos de inversión e innovación, la encuesta muestra razonable evidencia de que se trata de firmas que están ampliando sus recursos productivos.

Por otra parte, casi todas las empresas encuestadas declararon tener proyectos de inversión en curso, principalmente asociados a la creación de nuevos productos o

servicios. Estos proyectos, aun sin considerar a la mayor firma encuestada, representan un total de más de USD 140.000.000.

Para esta encuesta se aplicó una adaptación de la batería de preguntas sobre actividades de innovación que se aplica en las Encuestas de Actividades de Innovación en industria y servicios, que lleva adelante la Agencia Nacional de Investigación e Innovación (ANII). De la comparación de los resultados de ambas encuestas surge que las empresas de biotecnología muestran un comportamiento innovador mucho más dinámico que la media de las firmas nacionales, 33 de las 37 firmas encuestadas (89%) declaró realizar al menos una actividad de innovación. En las encuestas de innovación en industria y servicios que se realizan en Uruguay desde 2000, ese porcentaje oscila en torno al 30% en las firmas industriales, y algo más de 25% en las firmas de servicios (Bittencourt, 20012a y 2012b).

Tabla 4. Montos de inversión realizados en 2012 según destino y tipo de empresa

		Equipo nacional	Equipo importado	Construcciones	Activos intangibles	Total
UB	Nº firmas	11	11	11	11	11
	Monto (USD)	111.000	622.635	187.506	622.045	1.543.186
	Promedio (USD)	10.091	56.603	17.046	56.550	140.290
EHB	Nº firmas	9	9	9	9	9
	Monto (USD)	91.076	501.667	1.251.567	571.384	2.415.694
	Promedio (USD)	10.120	55.741	139.063	63.487	268.410
EDB	Nº firmas	15	15	15	15	15
	Monto (USD)	661.000	1.656.450	1.625.330	30.000	3.972.780
	Promedio (USD)	44.067	110.430	108.355	2.000	264.852
Total	Nº firmas	35	35	35	35	35
	Monto (USD)	863.076	2.780.752	3.064.403	1.223.429	7.931.660
	Promedio (USD)	24.659	79.450	87.554	34.955	226.619

Nota: En el cuadro se registran 35 empresas ya que no se considera el caso que no se identifica como empresa de biotecnología ni la mayor firma encuestada a efectos de no sesgar los valores promedio.

Fuente: Encuesta AUDEBIO-CSB 2013

Asimismo, el porcentaje de ventas que las empresas declaran reinvertir en actividades de I&D es de casi 6% en el total de la muestra y de casi 11% en las EDB mientras que en el total de las firmas industriales ha sido siempre menor al 0,2% (Bittencourt, 2012a).

Tabla 5. Porcentaje de facturación (2012) que se reinvierte en actividades de I&D

UB	N° de firmas	11
	Inversión media por firma	1,45%
EHB	N° de firmas	10
	Inversión media por firma	4,10%
EDB	N° de firmas	13
	Inversión media por firma	10,92%
Total	N° de firmas	35
	Inversión media por firma	5,97%

Nota: En el cuadro se registran 34 empresas ya que no se considera el caso que no se identifica como empresa de biotecnología ni dos firmas que declararon reinvertir el 100% de la facturación en actividades de I&D, a efectos de no sesgar los valores promedio.

Fuente: Encuesta AUDEBIO-CSB 2013

A la luz de esos datos resulta claro que la muestra relevada de empresas de biotecnología para Uruguay, en todas las cuotas de muestreo, reúne empresas con un comportamiento innovador diferente a la media de la economía nacional.

Tabla 6. Montos de inversión en actividades de innovación (2012) según tipo de empresa

		I&D	Actividades de innovación
UB	N° firmas	11	11
	Monto (USD)	516.000	1.363.382
	Promedio (USD)	46.909	123.944
EHB	N° firmas	10	10
	Monto (USD)	739.243	1.357.316
	Promedio (USD)	73.924	135.732
EDB	N° firmas	15	15
	Monto (USD)	1.177.000	3.392.600
	Promedio (USD)	78.467	226.173
Total	N° firmas	36	36
	Monto (USD)	2.432.243	6.113.298
	Promedio (USD)	67.562	169.814

Nota: En la tabla se registran 36 empresas ya que no se considera el caso que no se identifica como empresa de biotecnología

Fuente: Encuesta AUDEBIO-CSB 2013

Eso permite corroborar algunos de los supuestos básicos sobre las empresas que realizan biotecnología, y además parece un resultado robusto dado que confirma la información de los antecedentes directos (PNUD, 2005). No obstante, se trata de datos que sólo se pueden comparar a efectos ilustrativos del tipo de empresas. Las Encuestas

nacionales de Actividades de Innovación son encuestas representativas a nivel nacional que se realizan mediante muestreo probabilístico estratificado. Lo cual quiere decir que se pregunta a cualquier empresa, no partiendo de si esta hace o no actividades de innovación. En la encuesta realizada para este estudio se seleccionó a priori un conjunto de empresas porque ellas realizan actividades de biotecnología, que, en la gran mayoría de los casos, implican actividades de innovación.

Aun considerando estas salvedades, es posible apreciar que se trata firmas con una intensa actividad de innovación, en particular en actividades de I&D, para las que invierten montos significativos y de las cuales declaran obtener resultados en forma de nuevos productos biotecnológicos.

Entre las empresas encuestadas, existen 19 empresas que declaran haber introducido nuevos productos biotecnológicos entre 2010 y 2012. Sin embargo, solo 5 empresas solicitaron patentes sobre productos biotecnológicos. Lo cual coincide con el comportamiento de las empresas observado en el informe de PNUD (2005) que destacaba que las firmas del ámbito de biotecnología casi no recurrían a formas legales de protección de la propiedad intelectual.

Los resultados presentados en lo que va de esta sección muestran el dinamismo inversor e innovador de las firmas encuestadas, lo cual debiera redundar en diferentes formas -en tamaño, nivel operativo o complejidad tecnológica- de crecimiento de las firmas. Para ello se suele estudiar algunos aspectos considerados como la base de recursos de la firma. Hasta aquí se ha analizado la inversión medida en recursos financieros, otro aspecto fundamental, es el crecimiento en las capacidades de la firma medidas a través de los recursos humanos que esta emplea.

Como se destacó las empresas encuestadas son mayoritariamente pequeñas, especialmente en términos de personal ocupado. La previsión general entre los empresarios encuestados es que el número de personal empleado no disminuirá, pero especialmente en las EDB – en 11 de las 15 empresas de ese grupo- se prevé un crecimiento del número de profesionales y técnicos empleados. Algo similar pero en menos empresas, se registra para las EHB. Esta información refuerza el diagnóstico sobre las perspectivas de crecimiento de las empresas que actúan en el área de biotecnología.

Pero, por otra parte, aumentar el número de profesionales en estas empresas, en particular en las EDB, supone un gran desafío. En primer lugar este es un problema generalizado en las empresas uruguayas que realizan actividades de innovación (Bianchi et al., 2011. Bittencourt, 2012a). Pero además, en este caso particular, se trata de un conjunto de firmas que ya emplea un alto número de profesionales (Tabla 7). Por lo cual, aumentar el número de profesionales implica necesariamente que exista la oferta de recursos humanos para cubrir esas tareas, y formarlos luego en la práctica específica.

Tabla 7. Profesionales científico técnicos (2012) según tipo de firma

		Profesionales C&T	Prof. C&T Jornada completa	% Prof. C&T JC/empleados
UB	Promedio profesionales por firma	9,8	9,2	40%
	Total profesionales	98	92	
EHB	Promedio profesionales por firma	12,1	10,6	20%
	Total profesionales	121	106	
EDB	Promedio profesionales por firma	7,2	5,5	40%
	Total profesionales	108	83	
Total	Promedio profesionales por firma	9,1	7,8	30%
	Total profesionales	328	282	

Nota, no se registran los casos de la empresa que declaró no hacer biotecnología ni otros casos que no respondieron algunas de la preguntas específicas

Fuente: Encuesta AUDEBIO-CSB 2013

El número total de profesionales C&T que emplean estas empresas es significativo para el empleo profesional uruguayo. En 2009 el total de la industria nacional empleó 983 profesionales en actividades de innovación (Bittencourt, 2012a). Considerando el total de la muestra, tabla 8, las empresas encuestadas emplearon 388 profesionales, que si bien no son específicamente dedicados a actividades de innovación, sí son exclusivamente profesionales C&T, mientras que el dato para el total de la industria abarca todo tipo de profesionales.

Tabla 8. Número de profesionales según tipo de formación y tipo de empresa

	UB	EHB	EDB	Total
Total profesionales	112	145	130	388
Profesionales Jornada Completa	106	128	104	339
Profesionales C&T	98	121	108	328
Prof. C&T Jornada completa	92	106	83	282
Químicos y físicos	57	47	17	121
Ingenieros (no informáticos)	7	18	8	34
Ing. de sistemas, estadísticos y matemáticos	3	5	20	28
Médicos y dentistas	6	8	4	18
Biólogos y Bioquímicos	9	12	31	52
Veterinarios y agrónomos	18	31	28	77
Ciencias sociales y administración	14	24	22	60

Nota: Profesionales Científico - Técnicos (C&T) incluye todos las formaciones que aparecen en la tabla a excepción de "ciencias sociales y administración".

Fuente: Encuesta AUDEBIO-CSB 2013

Según la percepción de los empresarios, las principales barreras que aparecen para el crecimiento de las firmas están asociadas con problemas de regulación, comercialización y financiamiento. El financiamiento de los proyectos de inversión, según declaran las empresas encuestadas, es principalmente a través de fondos propios (reinversión de utilidades). Esto coincide con todos los antecedentes para la industria uruguaya (Bittencourt, 2012a). Uno de los principales mecanismos externos con que cuentan las empresas para superar las barreras que encuentran para su crecimiento son los programas públicos de apoyo, que se instrumentan en el marco de diferentes políticas. Las empresas encuestadas, en particular las EHB y las EDB han hecho un uso relativamente intensivo de los cuatro programas por los que se preguntó. Parece aconsejable profundizar en el estudio sobre la relación entre las barreras que perciben los empresarios y el uso que hacen de los instrumentos de política. Por ejemplo, de las 9 empresas que identificaron como muy importante la carencia de recursos humanos calificados, y de las 8 que destacaron los problemas referidos a canales de marketing y comercialización, ninguna hizo uso de los programas públicos de apoyo. A título especulativo, esto podría estar indicando un desajuste entre el tipo de problemas que atienden esos programas y los que perciben los empresarios del área. Desde luego, para pasar del plano de especulación, sería necesario profundizar en el estudio de estas dimensiones.

3. Conclusiones

Esta encuesta es la primera medición sistemática de las empresas de biotecnología en Uruguay, realizada mediante una metodología comparable a nivel internacional. Esa metodología parte de una definición explícita que permite identificar actividades de biotecnología moderna y su aplicación en procesos de producción de bienes o servicios.

En tal sentido, los resultados que se resumen en este artículo son un aporte novedoso en cuando información empírica, recabada con procedimientos técnicos trasmisibles y fundamentados, y por lo mismo pasibles de crítica y mejorables.

A su vez, más allá del aspecto informativo que representa una medición novedosa, este trabajo presenta los conceptos básicos para la discusión de la trayectoria de las firmas de biotecnología en Uruguay. Un estudio econométrico adecuado de ello requiere de nuevas mediciones que se espera realizar en un futuro cercano, a fin de confeccionar un panel de firmas. No obstante, a partir de la primera medición es posible identificar indicadores en forma de indicios, no de conclusiones, que habilitan la discusión sobre el tipo de trayectoria de crecimiento que siguen las empresas de biotecnología en Uruguay.

Los datos más relevantes que surgen de esta encuesta, son aquellos que muestran el comportamiento tecnológico de las firmas de biotecnología. Dos indicadores, la proporción de profesionales C&T y la tasa de reinversión en actividades de I&D, son los datos más importantes que habilitan a continuar con el abordaje "capacidades de la firma". Como se destaca en la literatura internacional, las empresas de biotecnología muchas veces no muestran altas tasas de lucro, aun operando en segmentos muy especializados, debido a sus altas tasas de reinversión. Se trata de firmas que crecen ampliando su base de recursos o capacidades, lo cual parece ser una "tendencia robusta" que ya se identificaba en trabajos previos.

A partir de los datos recabados en este estudio es posible también identificar algunos de los principales desafíos para las empresas de biotecnología en Uruguay. En particular la necesidad de cubrir una demanda creciente de recursos humanos altamente calificados, en un plazo relativamente cercano.

A su vez, la evidencia aquí presentada representa una buena caracterización de la biotecnología en empresas del lado de la oferta. Resta un esfuerzo por nuevas mediciones que permitan estimar la demanda de biotecnología. Ese tipo de estimaciones, dado el carácter transversal de la biotecnología, permitiría una aproximación mucho más precisa al valor económico que agregan estas actividades en la economía nacional. Asimismo, la articulación de nuevas mediciones de la oferta y la estimación de la demanda permitiría profundizar en la pregunta sobre las características dinámicas de estas firmas. Esto es, si se trata de evidencia que muestra algunos casos de crecimiento aislados o si el crecimiento de esas firmas se expresará en la creación de nuevas empresas que a su vez permitan un crecimiento de las capacidades agregadas en el área.

Bibliografía

Anlló, G. Bisang, R. Stubrin, L. (2010) "Las empresas de biotecnología en Argentina". Documento de proyecto. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). Buenos Aires

Atkinson, R. Flint, J. (2001) "Accessing Hidden and Hard-to-Reach Populations: Snowball Research Strategies". *Social Research Update*. Issue 33, Summer 2001.

Bentancor, L. Labat, J. Lucas, E. Ramos, A. Sanguinetti, C. (2014). "Análisis de requisitos para incrementar la producción de bienes y servicios biotecnológicos en Uruguay". CONSUR-ORT, Uruguay XXI, Montevideo.

Bianchi, C. (2013). "A Indústria Brasileira de Biotecnologia: montando o quebra-cabeça". *Economia & Tecnologia*, v:9 2, p: 99-116.

Bianchi, C. Gras, N. Sutz, J. (2011). "Make, buy and cooperate in innovation: evidence from Uruguayan manufacturing surveys and other innovation studies". En: Cimoli, M. Primi, A. Rovira, S. *National innovation surveys in Latin America: empirical evidence and policy implications*. CEPAL, Santiago de Chile.

Biominas (2011). "Diretório de empresas de biociências do Brasil" PwC-Biominas. Belo Horizonte.

BIOTECSUR (2010) "Catálogo de empresas y centros de investigación" Uruguay. En línea. [Consulta: 29 de mayo de 2014]. Disponible en: http://www.biotecsur.org/bases-de-datos/empresa_search_results?nombre=§or=&actividad=&country=UY&SUBMIT=Buscar

Bittencourt, G (2012a) "IV Encuesta de Actividades de Innovación en la Industria Uruguaya (2007-2009)". ANII, Montevideo.

Bittencourt, G. (2012b) "II Encuesta de Actividades de Innovación en Servicios en Uruguay (2007-2009)". ANII, Montevideo.

Brännback, M. Carsrud, A. Renko, M. Östermark, R. Aaltonen, J. Kiviluoto, N. (2009). "Growth and profitability in small privately held biotech firms: preliminary findings". *New Biotechnology* Volume 25, Number 5 June 2009

BRBIOTEC (Associação Brasileira de Biotecnologia) (2011) "Brazil Biotech Map 2011". BIBIOTEC-CEBRAP, São Paulo.

Capdevielle, F. Chabalgoity, A. Silveira, R. (2008) "Informe final de la consultoría sobre biotecnología en el marco del PENCTI". ANII, Montevideo.

Centre for the Study of Living Standards (CSLS) (2011) "Measuring the contribution of modern biotechnology to the Canadian economy". CSLS Research Report 2011-18. Ottawa.

Cooke, P. (2003) "The Evolution of Biotechnology in Three Continents: Schumpeterian or Penrosian?". *European Planning Studies*, 2003, vol. 11, issue 7, pp 757-763.

Ferreira Coímbra, N. Labraga, J. (2012). "Relevamiento de potencialidades y obstáculos de compras estatales en productos y servicios biotecnológicos". Gabinete Productivo, Montevideo.

Gutman, G. (2010). "Hacia una tipología de empresas biotecnológicas en Argentina". Documentos de Trabajo del CEUR 1/2010. CEUR-CONICET.

Gutman, G. Lavarello, P. (2010). "Desarrollo Reciente de la Moderna Biotecnología en el Sector de Salud Humana". Documentos de Trabajo del CEUR 3/2010. CEUR-CONICET.

Hermans, R. Luukkonen, T. (2002) "Findings of the ETLA Survey on Finnish biotechnology firms". The Research Institute of the Finnish Economy, 2002, 30 p. (Keskusteluaiheita, Discussion Papers, no. 818). Helsinki

Mangematin, V. Lemarié, S. Boissin, J. Catherine, D. Corolleur, F. Coronini, R. Trommetter, M. (2003). "Development of SMEs and heterogeneity of trajectories: the case of biotechnology in France". *Research Policy* 32 (2003) 621–638.

Ministerio de Industria, Energía y Minería (MIEM). Dirección Nacional de Industrias (DNI) (2012). "Plan Sectorial Biotecnología". En: MIEM-DNI (2012) "Plan Industrial Fase 1". Gabinete Productivo, Montevideo.

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE). (2005) "A framework for biotechnology statistics". OCDE, Paris.

Pereira, I. (2011) "Informe de caracterización del sector biotecnológico". Insumos técnicos elaborados para el Diseño de instrumentos de promoción productiva estratégica para el largo plazo. Apoyo al Gabinete Productivo. OPP. MIEM-DNI. Montevideo.

Pittaluga, L. Plottier, C. Ottati, R. (2006). "Actualización y profundización del análisis de los sectores pre identificados como 'clusterizables'". Cluster de Ciencias de la Vida. Montevideo.

Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) (2005) *Informe Nacional de Desarrollo Humano. Uruguay: hacia una estrategia basada en el conocimiento*. PNUD. Montevideo.

Statistics Canada (2005). "Biotechnology use and development survey 2005". Statistics Canada. Ottawa.

Vargas, M. Bianchi, C. (2013) "Incorporação da rota biotecnológica na indústria farmacêutica brasileira: desafios e oportunidades". Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI). Brasília.

Witt, U. (1997) "Lock-in" vs. "critical masses" - industrial change under network externalities". *International Journal of Industrial Organization* 15 (1997) pp. 753-773

Anexo I: Cuestionario de la Encuesta

REPUBLICA ORIENTAL DE URUGUAY
ASOCIACION URUGUAYA DE BIOTECNOLOGIA
(AUDEBIO)
CONSEJO SECTORIAL DE BIOTECNOLOGIA
ENCUESTA SOBRE ACTIVIDADES DE BIOTECNOLOGIA REALIZADAS POR EMPRESAS
PRIVADAS EN URUGUAY

DATOS DEL PERIODO 2010-2012

Módulo I – Datos de la Empresa

Nº Formulario:

Nº Encuestador:

I.i Identificación

I.i.i Nombre de la Empresa
I.i.ii Razón social
I.i.iii Dirección postal
I.i.iv Dirección web

I.ii.i Fecha de fundación	
---------------------------	--

I.ii Características de la empresa

P1. Nivel de facturación. ¿A qué tramo corresponde la facturación de su empresa en el año 2012? (total de ventas anuales SIN IVA) Marcar con una X el tramo que corresponde.	
1	USD 1.250.000 ó más
2	Entre USD 625.000 Y USD 1.249.999
3	Entre USD 312.500 Y USD 624.999
4	Entre USD 150.000 Y USD 312.499
5	Entre USD 50.000 Y USD 149.999
6	Menos de USD 50.000

P2. ¿Qué porcentaje de la facturación provino de exportaciones en el año 2012?	
---	--

P3. ¿Qué porcentaje de la facturación de 2012 corresponde a productos biotecnológicos? (2) Producto biotecnológico: es un bien o un servicio, cuyo desarrollo requiere el uso de una o más técnicas biotecnológicas de la lista provista en II.ii . Proceso biotecnológico: es un proceso que utiliza una o más de las técnicas biotecnológicas provistas más arriba.	
---	--

P4. ¿Qué porcentaje de la facturación de 2012 se reinvertió en actividades de I&D?	
---	--

P5. ¿Cuál es el origen del capital de la empresa?	1	Nacional	%
	2	Extranjero	%

Módulo II – Área de actuación tecnológica

Actividades de biotecnología

(1) Definición genérica de biotecnología: “toda aplicación tecnológica que utilice sistemas biológicos y organismos vivos o sus derivados para la creación o modificación de productos o procesos para usos específicos”

P6. ¿Qué actividades de biotecnología desarrolló su empresa entre 2010 y 2012? (Marque con una X TODAS las realizadas)		
1	Desarrollo de productos de biotecnología o uso de procesos biotecnológicos (considerar definición anterior)	
2	Proveedores de instrumentos (incluyendo software) o servicios técnicos (bioinformática, secuenciación, I&D, Ensayos clínicos, aplicación de bioprocesos)	
3	Asesores especializados (Servicios de consultoría)	
4	Proveedores de información (patentes, bases de datos, etc.)	
5	Proveedor de servicios comerciales	
6	No realiza actividades de biotecnología	

Técnicas de Biotecnología

P7. Por favor, indique si su empresa realizó alguna de las actividades mencionadas debajo en el período 2010-2012. Si lo hizo, indique si fue a nivel de laboratorio (actividades de I&D previas a la producción), de producción o ambos. Si la empresa desarrolla actividades no listadas aquí, pero consideradas biotecnología, por favor descríbalas en el campo “otros” al final de la tabla.			Laboratorio	Producción
1	DNA/RNA: Genómica, farmacogenómica, sondas génicas, ingeniería genética, secuenciación/síntesis. Técnicas de genotipado y selección molecular de plantas			
2	Proteínas y otras moléculas: secuenciación /síntesis/ingeniería de proteínas y péptidos, métodos de mejora y disponibilidad de drogas que contengan moléculas grandes, proteómica, aislado y purificación de proteínas, identificación de receptores celulares.			
3	Cultivo de células y tejidos, y bioingeniería: incluye vacunas/estimulantes, manipulación de embriones, micropropagación de plantas.			
4	Técnicas de procesos de biotecnología – Fermentación usando biorreactores, bioprocesamiento, biolixiviado, <i>biopulping</i> , bioaclerado, biorremediación, biofiltración.			
5	Bioinformática: Construcción de bases de datos genómicas, secuencias de proteínas, modelado de procesos biológicos complejos			
6	Aplicaciones médicas: terapia génica, vectores génicos			
7	Otras (Por favor explicitar)			

Aplicación y uso de biotecnologías

P8. Por favor indique si realizó alguna de las siguientes actividades entre 2010-2012				
		Desarrollo de producto	Aplicación de proceso	No realiza
1	Salud humana –Terapias o diagnósticos para la medicina humana (incluye drogas y vacunas)			
2	Salud animal – Terapias o diagnósticos para la medicina animal (incluye drogas y vacunas)			
3	Biotecnología Agrícola – nuevas variedades de plantas GM, animales y microorganismos para uso en agricultura, acuicultura y silvicultura, control de plagas			
4	Aplicaciones para minería: extracción y recuperación de minerales, bioconversión.			
5	Ambiental – diagnósticos, biorremediación del suelo, tratamiento de agua, aire y efluentes industriales usando microorganismos, procesos de producción limpios.			
6	Procesamiento industrial y energía			
7	Sin aplicaciones específicas –bioinformática, I&D, etc.			

(2) **Producto biotecnológico:** es un bien o un servicio, cuyo desarrollo requiere el uso de una o más técnicas biotecnológicas de la lista provista en II.ii . **Proceso biotecnológico:** es un proceso que utiliza una o más de las técnicas biotecnológicas provistas más arriba.

Módulo III - Mercado relevante, Clientes y Proveedores

Productos

P9. Indique los principales 4 productos que elaboró/comercializó su empresa en 2012 y qué porcentaje de las ventas corresponde a cada uno.

	Descripción del producto	% ventas totales de la empresa
1		
2		
3		
4		

P10. ¿Conoce qué porcentaje del mercado nacional de su principal producto fue cubierto por su empresa en 2012? ¿Y sabe qué porcentaje fue cubierto por importaciones en ese año? ¿Y sabe qué porcentaje fue cubierto por otras empresas nacionales en ese año? Considere bienes competidores directos

1	% cubierto por su empresa	
2	% cubierto por importaciones	
3	% cubierto por otras empresas nacionales	

P11. De los productos que mencionó en P9, ¿cuáles son productos biotecnológicos? (3) Por producto biotecnológico se entiende aquel para cuya producción se emplean procedimientos de biotecnología, y que lo diferencian de otros productos, por ejemplo de base química)

	Descripción del producto
1	
2	
3	
4	

P12. ¿Conoce qué porcentaje del mercado nacional de su principal producto biotecnológico fue cubierto por su empresa en 2012? ¿Y sabe qué porcentaje fue cubierto por importaciones en ese año? ¿Y sabe qué porcentaje fue cubierto por otras empresas nacionales en ese año? Considere bienes competidores directos

1	% cubierto por su empresa	
2	% cubierto por importaciones	
3	% cubierto por otras empresas nacionales	

P13. ¿Marque cuáles fueron los principales 3 destinos de las exportaciones de su empresa entre 2010-2012? (EN CASO DE QUE NO HAYA EXPORTADO, ESPECIFIQUELO)

1.	
2.	
3.	

Clientes

P14. Por favor indique para el período 2010-2012 ¿En qué sector/sectores participan sus principales clientes?			
		Público	Privado
1	Agricultura para alimentación		
2	Forestal		
3	Agricultura para a producción de energía		
4	Pecuaria		
5	Extracción mineral		
6	Industria de alimentos		
7	Industria Química no farmacéutica		
8	Industria farmacéutica (medicamentos)		
9	Industria farmacéutica (cosmética)		
10	Industria de papel y celulosa		
11	Otras industrias de transformación		
12	Servicios de deposición de residuos		
13	Otros servicios ambientales		
14	Servicios de cuidado de la salud humana		
15	Otros servicios públicos		
16	Otros sectores, por favor explicitar		

P15. En 2012 ¿qué porcentaje de sus ventas estuvieron destinadas al sector público?

1	0%	
2	Menos de 10%	
3	de 10% a 25%	
4	de 26% a 50%	
5	de 51% a 75%	
6	+ de 75%	

P16. En 2012 ¿qué porcentaje de sus ventas estuvieron destinadas a su principal cliente?

1	Menos de 10%	
2	de 10% a 25%	
3	de 26% a 50%	
4	de 51% a 75%	
5	+ de 75%	

P17. Por favor indique sus tres principales clientes en 2012 (Como en toda la encuesta se mantendrá la confidencialidad sobre los datos)

	Nombre de la empresa	Área de actividad	Localización (nacional o extranjera)
1			
2			
3			

Proveedores

P18. ¿Cuál es el origen de sus principales proveedores y qué porcentaje del total de los insumos de esta empresa le proveen? (AÑO 2012)
(4) Se entiende por principal proveedor aquel que provee los insumos clave, no bienes de capital, para la producción de su empresa (Porcentaje)

1	Nacional	%
2	Extranjero (indique país):	%

P19. Por favor indique sus tres principales proveedores en 2012 (Como en toda la encuesta se mantendrá la confidencialidad sobre los datos)

	Nombre de la empresa	Área de actividad	Localización (nacional o extranjera)
1			
2			
3			

Módulo IV – Inversión e Innovación

Inversión

P20. Por favor indique el monto de inversión realizado por su empresa en 2012 según cada rubro, expresado en dólares americanos.

	Inversiones	2012
1	Equipamiento nacional	USD
2	Equipamiento importado	USD
3	Construcciones	USD
4	Otros	USD

P21. Indique los principales proyectos de inversión (en cualquier área) en curso en su empresa, expresado en dólares americanos

	Descripción	Monto
1		USD
2		USD
3		USD
4		USD

Innovación

P22. Por favor indique cuáles de las siguientes actividades de innovación realizó en 2012 y qué gasto le insumió, expresados en dólares americanos

		Realizó actividad entre 2012	Gasto en el mismo período
1	Investigación y desarrollo interno		USD
2	Investigación y desarrollo externo		USD
3	Compra de bienes de capital (incluye hardware)		USD
4	Compra de software		USD
5	Pagos de patentes, regalías, etc.		USD
6	Ingeniería y Diseño industrial		USD
7	Mejora de actividades de gestión		USD
8	Capacitación		USD
9	Otros:		USD

(5) Actividades de innovación:

a) Investigación y Desarrollo interno: es el trabajo creativo realizado en forma sistemática, no ocasional, con el objetivo de generar nuevo conocimiento (científico o técnico) o de aplicar o aprovechar un conocimiento ya existente o desarrollado por otro. Dentro de la I+D se distinguen 3 categorías: la investigación básica, la investigación aplicada y el desarrollo experimental.

b) Investigación y Desarrollo externo: es el trabajo creativo que no se realiza dentro de la empresa o con personal de la empresa sino que se encarga a un tercero ya sea mediante contratación o financiación de un grupo de investigadores, institución o empresa con el acuerdo de que los resultados del trabajo será de propiedad, total o parcial, de la empresa.

c) Adquisición de Bienes de Capital, Hardware y/o Software para innovar: son actividades de innovación únicamente cuando se trate de la incorporación de bienes con el objeto de introducir mejoras y/o innovaciones de procesos, productos o técnicas organizacionales o de comercialización.

d) Pago patentes, regalías y otros: es toda adquisición de derechos de uso de patentes, inventos no patentados, licencias, marcas diseños, know-how o asistencia técnica vinculada a introducir mejoras y/o innovaciones de procesos, productos o técnicas organizacionales o de comercialización.

e) Ingeniería y Diseño Industrial: incluyen todas las preparaciones técnicas para la producción y distribución no incluidas en I+D, así como los planos y gráficos para la definición de procedimientos, especificaciones técnicas y características operativas; instalación de maquinaria; ingeniería industrial; y puesta en marcha de la producción.

f) Mejora en actividades de Gestión: se refiere a la generación, adaptación y aplicación de nuevas técnicas que permitan una mejor articulación de los esfuerzos de cada área de la empresa (coordinación entre producción, administración y ventas) y/o que permitan alcanzar los objetivos fijados por la dirección de manera más eficiente (calidad total, cuidado del medio ambiente, etc.)

g) Capacitación: toda actividad de capacitación de empleados exceptuando la capacitación de nuevos trabajadores en métodos, procesos o técnicas ya existentes en la empresa. Se considera un sentido amplio de capacitación que incluye capacitación interna y externa del personal, tanto en tecnologías blandas (gestión y administración) como en tecnologías duras (procesos productivos)

	Si	No
P23. ¿La empresa cuenta con un departamento formal de I&D?		

P24. ¿Entre 2010 y 2012, de los productos biotecnológicos que comercializa su empresa cuáles fueron desarrollos propios?

P25. ¿Su empresa ha patentado alguno de esos productos? ¿Cuáles?

P26. ¿Su empresa vende bajo licencia alguno de esos productos? ¿Cuáles?

P27. ¿Entre 2010 y 2012 su empresa introdujo productos o procesos biotecnológicos nuevos o significativamente mejorados?	Si	No

P28. (SÓLO SI CONTESTA SI EN LA P27) Por favor describa brevemente el principal producto nuevo o significativamente mejorado introducido por su empresa entre 2010 y 2012.

Módulo V – Barreras

P29. Por favor indique el grado de importancia que tiene cada uno de los siguientes factores como posibles barreras para el crecimiento de su empresa.

		Alta	Media	Baja	Ninguna
1	Problemas de acceso a tecnología				
2	Problemas de acceso a información				
3	Problemas de acceso a financiamiento				
4	Falta de recursos humanos calificados				
5	Regulaciones sanitarias				
6	Derechos de propiedad intelectual restrictivos				
7	Falta de marketing y canales de comercialización				
8	Carencia en infraestructura y servicios públicos				
9	Burocracia estatal				
10	Otros (especificar)				

Módulo VI – Fuentes de financiamiento y cooperación

Fuentes de financiamiento

P30. Indique por favor el valor porcentual y las fuentes de financiamiento empleadas para las actividades de biotecnología en el período 2010-2012.

		Financiamiento propio (reversión de utilidades)	Financiamiento de terceros	
			Privado	Público
1	I&D			
2	Compra de equipamiento			
3	Capacitación			
4	Comercialización			
5	Exportaciones			

Cooperación

P31. Indique para cada caso si entre 2010-2012 cooperó en algún proyecto.

(6) Se entiende por cooperación la participación activa –formal o informal– en proyectos conjuntos de I&D, mejora de procesos, adquisición de tecnologías, o en otros proyectos, conjuntamente con otra organización (empresa o institución). Eso no implica necesariamente que las partes obtengan beneficios comerciales inmediatos. La simple contratación de servicios de otra organización, sin que exista colaboración activa, no es considerada cooperación.

	Coopera con:	Coopera para:				No colaboró
		I&D	Intercambio de información	Financiamiento	Otras actividades (especificar)	
1	Otra empresa del grupo					
2	Proveedores especializados					
3	Clientes especializados					
4	Competidores					
5	Otras empresas					
6	Instituciones de investigación					
7	Entidades estatales					
8	Otros (especificar)					

Módulo VII – Políticas Públicas y apoyo a la inversión o innovación

P32. ¿En el período 2010-2012, su empresa utilizó alguno de los programas mencionados abajo, de apoyo a la innovación e inversión? (MARCAR TODOS LOS QUE USÓ)

1	Exoneración tributaria para la innovación (Ley N° 18.083)	
2	Exoneración tributaria para inversión (Ley N° 16.906)	
3	Programa ANII de apoyo a empresas	
4	Fondos industriales MIEM	
5	Otros programas públicos (especificar)	

Módulo VIII - Empleo

P33. Número de empleos directos en la empresa en 2012

P34. Número de personal con contrato a término en la empresa en 2012 (contratos temporales o por proyecto)

P35. En el período 2010-2012 ¿cuál fue la evolución del empleo en su empresa y en particular en las actividades de biotecnología?

		Se mantuvo estable	Aumentó	Disminuyó
1	En toda la empresa			
2	En actividades de biotecnología			

P36. Para el 2012, indique el número de técnicos especializados en biotecnología (técnicos de laboratorio, responsables de recolectar muestras, informáticos, etc.) que trabajaron en la empresa.

P37. Indique el número de profesionales de nivel terciario según tipo de formación y grado de

dedicación que trabajaron en su empresa en el año 2012.			
		Personal jornada completa en la empresa (40 horas semanales)	Jornada parcial en la empresa
1	Químicos y físicos		
2	Ingenieros (no informáticos)		
3	Ingenieros de sistemas, estadísticos y matemáticos		
4	Médicos y dentistas		
5	Biólogos y Bioquímicos		
6	Veterinarios y agrónomos		
7	Ciencias sociales y administración		

P38. ¿Cómo considera que sea la demanda de empleo de su empresa en los próximos tres años?				
		Disminuirá	Se mantendrá	Aumentará
1	Profesionales			
2	Técnicos y tecnólogos			
3	Operarios			
4	Administración			

Módulo IX – Otras empresas

P39. El objetivo de este trabajo es mapear el sector de biotecnología en Uruguay. Por lo cual le agradecemos si puede mencionarnos hasta cinco empresas que participen en esta área. Le pedimos que seleccione tanto empresas que considera importantes para el área como también algunas nuevas y no muy conocidas.

	Nombre de la empresa	Nombre de contacto	Dirección	Teléfono, mail, sitio web
1				
2				
3				
4				
5				

INSTITUTO DE ECONOMÍA

Serie Documentos de Trabajo

Diciembre, 2014
DT 24/2014



Instituto de Economía

Facultad de Ciencias Económicas y de Administración
Universidad de la República - Uruguay

© 2014 iecon.ccee.edu.uy | instituto@iecon.ccee.edu.uy | Tel: +598 24000466 | +598 24001369 | +598 24004417 | Fax: +598 24089586 | Joaquín Requena 1375 | C.P. 11200 | Montevideo - Uruguay