*Estrategias de las principales firmas de insumos agrícolas frente a la profundización de la competencia oligopólica entre 2013 y 2017 ¿Estrategias de cambio y continuidad?*

Eje temático propuesto: Eje 12

Autoras: Temperini, Ticiana[[1]](#footnote-2); Castelao Caruana, María Eugenia[[2]](#footnote-3)

**Resumen**

Durante el período 2000-2017, el sector de insumos agrícolas transitó un proceso de crecimiento y concentración que recrudeció la competencia oligopólica en este mercado. Sin embargo, la dinámica de la demanda y las innovaciones en los sectores de la biotecnología y las TICs ofrecen nuevas oportunidades de negocio en los mercados de agroinsumos, lo que plantea interrogantes en torno a las estrategias de estas empresas y su potencial impacto en la dinámica y configuración de la competencia.

En esta línea, el trabajo analiza las trayectorias de continuidad y/o cambio que han desplegado las unidades de negocio de agroinsumos de las firmas con mayor peso en los mercados de semillas y protección de cultivos a nivel global en el periodo 2013-2017. El trabajo, por un lado, repasa la evolución de los mercados de semillas/rasgos y de protección de cultivos en el periodo 2000-2017 y analiza la composición del portfolio de las unidades de negocio agrícolas de estas firmas y la incidencia de la última ola de concentración en sus posiciones de mercado. Por otro lado, examina la reconfiguración de activos -operaciones de fusión, adquisición y alianza- que han desplegado estas firmas en la búsqueda de nuevas oportunidades de innovación asociadas a la cadena de producción agrícola. El trabajo muestra que las estrategias desplegadas por estas empresas a partir de su posición en la industria de agroinsumos combinan continuidad y cambio, integrando tecnologías tradicionales con la nueva biotecnología y las TICs.

# **Introducción**

Durante la década del 70, la búsqueda de grandes empresas por trascender los límites de los mercados domésticos para procurar ganancias de forma efectiva derivó en la emergencia de un capital oligopólico global. La centralización y concentración del capital productivo a nivel internacional adoptó formas específicas de competencia en el mercado mundial, que derivaron en un poder de monopolio colectivo orientado a la apropiación de la producción y el valor excedente fuera de su país de origen. En los 80, la localización de las empresas multinacionales respondió mayormente a la necesidad de operar cerca de los mercados de consumo final, lo que llevó a estas firmas verticalmente integradas a instalar filiales con amplias responsabilidades para adaptar y comercializar en el mercado local. Hacia fines de la década, las fusiones y adquisiciones (F&A) se centraron en la búsqueda de activos estratégicos, de firmas de gran rentabilidad estratégicas por su participación de mercado, sus activos intangibles o específicos, su marca registrada a nivel nacional o regional y, en el caso de las industrias de alta tecnología, sus laboratorios, patentes y personal calificado (Chesnais, 2016).

El volumen de operaciones de F&A a nivel global alcanzó un primer pico histórico en 1999, pero unos años más tarde, se registra una segunda ola de F&A que muestra un nuevo valor máximo en el número y volumen de operaciones en el 2007. La última etapa de centralización de capitales en 2015 llegó a un pico levemente inferior al anterior [[3]](#footnote-4), pero en este caso traccionado por un mayor número de operaciones de montos superiores a los U$S 10 mil millones (JP Morgan, 2019). A diferencia de otros periodos, el nivel de operaciones no disminuyó significativamente en los años siguientes, profundizando la tendencia a la centralización. Así como el aumento del gasto en I+D de los grandes grupos en distintas industrias, este proceso refleja el recrudecimiento de la competencia oligopólica a nivel mundial. En este escenario se inscriben los procesos de reconfiguración de activos de las principales firmas del sector de agroinsumos analizados en este trabajo.

El oligopolio se ha consolidado como la estructura de mercado más difundida a nivel global, con características específicas en materia de competencia, colusión y poder de monopolio colectivo en cada industria (Chesnais, 2016). En este marco, las firmas buscan tener ganancias relativamente estables evitando la competencia en precios y trasladando la rivalidad hacia la inversión en I+D, los derechos de propiedad intelectual y las estrategias de mercado y de reconfiguración de activos. Estos mecanismos no sólo mantienen la competencia, sino que además establecen barreras a la entrada de nuevas empresas (Howard, 2009).

Esta tendencia global aplica a la industria de los insumos agrícolas donde unas pocas grandes firmas han reducido la competencia y consolidado su control en los mercados de semillas y agroquímicos, en un contexto signado por la superación de los obstáculos a la acumulación del capital en el sector mediante dos estrategias: la tecnológica y la social/legal (Kloppenburg, 2005). Mientras a comienzos de los 2000, seis firmas controlaban alrededor del 30% del mercado de semillas y más del 50% del mercado de agroquímicos, en el 2017 solo cuatro empresas concentran cerca del 60% y el 70% de estos mercados respectivamente. En los últimos años, estas firmas han avanzado en la identificación y explotación de nuevas oportunidades a partir de la reconfiguración de sus activos, adoptando trayectorias de cambio que modifican su ámbito de acción hacia nuevos nichos de mercado o tecnologías innovadoras y/o trayectorias de continuidad que consolidan su espacio de acción. En esta línea, el trabajo analiza la trayectoria de las unidades de negocio de agroinsumos con mayor participación en el mercado global en el periodo 2013-2017, a partir del acceso a nuevos activos complementarios críticos mediante mecanismos externos (F&A) e híbridos (alianzas).

El trabajo se estructura de la siguiente manera. En primer lugar, se repasan conceptos del enfoque de las capacidades dinámicas (Teece y Pisano, 1994; Teece, Pisano y Shuen, 1997) que permiten analizar la reconfiguración adoptada por las principales firmas del sector. En segundo lugar, se describe la evolución de los mercados de semillas/rasgos y de protección de cultivos en el periodo 2000-2017 y se analizan los cambios en el porfolio corporativo de los principales jugadores de estos mercados. Por último, se estudia la reconfiguración de los activos de las unidades agrícolas de estas firmas en el periodo 2013-2017 y su contribución a la definición de estrategias de cambio y/o continuidad integrando innovaciones en materia de biotecnología y TICs.

# **La reconfiguración en los mercados oligopólicos**

El oligopolio representa una estructura de mercado en la que un grupo reducido de empresas reconoce su interdependencia mutua y aplica su poder de monopolio colectivo para influir no solo en el precio de los bienes sino también en la cantidad, calidad y localización de la producción. De esta forma, los oligopolios moldean la relación de las firmas con sus consumidores, proveedores, trabajadores y competidores, pero la influencia de estos grupos de empresas no se limita a un mercado, sino que incide en la configuración de otras industrias y actividades. Las estrategias que adoptan las empresas que actualmente delinean los mercados de insumos agrícolas a nivel mundial, especialmente en la cadena de producción de alimentos y en tecnologías transversales a estas industrias, son claves para entender la evolución de la competencia global, especialmente a la luz de los desafíos que plantea para la seguridad alimentaria.

Si bien la escasa competencia a través de los precios brinda estabilidad a las ganancias de las firmas (Howard, 2009; Chesnais, 2016), la rivalidad de estas empresas se expresa en otras esferas, tales como el lanzamiento de nuevos productos, la escala y ritmo de inversión en I+D, y su internacionalización que incluye decisiones respecto a la localización y alcance de sus plataformas de producción y exportación y su participación en los mercados (Chesnais, 2016). Estas estrategias se basan en la decisión de reconfigurar y explotar internamente los activos específicos e intangibles que poseen las firmas bajo la forma de knowhow tecnológico e industrial, frente a la opción de licenciar, transferir o vender estos activos a terceros. De esta forma, el crecimiento exitoso y la sostenibilidad de las empresas se asientan en su capacidad de modificar su base de recursos de forma continua.

Un enfoque teórico útil para analizar estos procesos es la propuesta de las capacidades dinámicas**[[4]](#footnote-5)** basada en las teorías kizneriana, shumpeteriana y evolutiva del cambio económico (Teece, 2009). Desde una perspectiva microeconómica, este enfoque explica cómo las empresas logran crecer y perdurar en un entorno cambiante expuesto a una fuerte competencia. Por medio de las capacidades dinámicas las firmas no sólo se adaptan -haciendo frente a la competencia-, sino que también inciden en la configuración del entorno. Mientras que otros enfoques plantean que la esencia de la estrategia es hacer frente a la competencia (Porter, 1991), el enfoque de las capacidades dinámicas propone que la estrategia de las firmas se asienta sobre habilidades fundamentales de organización[[5]](#footnote-6) que le dan forma a la competencia.

Según Teece (2009), desarrollar, mantener y emplear capacidades dinámicas requiere de una gestión emprendedora que poco tiene que ver con el análisis y la optimización sino que se vincula más con vislumbrar la próxima gran oportunidad, definir la estrategia para abordarla y, simultáneamente, descubrir cómo y cuándo responderán los competidores, proveedores y clientes. Las acciones de estos actores, tanto como las de los gobiernos y los organismos normativos, pueden cambiar la naturaleza de la oportunidad y las reglas del juego. Por lo tanto, la forma que toman las reglas del juego es el resultado de complejas interacciones entre los participantes del ecosistema.

Las capacidades dinámicas pueden ser desglosadas en capacidades de: i) detectar oportunidades -de mercado y tecnológicas- y amenazas; ii) aprovechar las oportunidades; y iii) modificar su estructura de organización para acompañar su estrategia de expansión, contracción o innovación. Esta última se basa en la capacidad de las firmas de combinar, recombinar y reconfigurar sus activos tangibles e intangibles para responder a los cambios en las oportunidades de mercado (Karim y Capron, 2016). Dependiendo de las circunstancias, las capacidades dinámicas pueden operar de forma reactiva, para adaptarse al cambio identificado; o de manera proactiva, para innovar. Las empresas exitosas, por lo general, construyen y utilizan, simultáneamente, estas tres clases de capacidades (Teece, 2009). No obstante, no todas las respuestas de la firma a las oportunidades y amenazas son manifestaciones de capacidades dinámicas, las competencias implicadas en la resolución ad hoc de problemas o la adopción de buenas prácticas ampliamente difundidas son formas diferentes de cambiar (Winter, 2003).

Para identificar oportunidades, las firmas deben participar constantemente en la búsqueda de información, el escaneo y la exploración a través de tecnologías y mercados, tanto "locales" como "distantes". Estas actividades implican desde la inversión en I+D y el sondeo de las necesidades del cliente y las posibilidades tecnológicas existentes hasta la interpretación de la demanda latente, la evolución y transformación de las industrias y los mercados, y las posibles respuestas de los proveedores y la competencia. Descubrir cómo generar, seleccionar, filtrar y comprender la información relevante no es una capacidad que reside naturalmente en una empresa o su equipo de gestión.

Por otro lado, las habilidades que resultan en la identificación de una oportunidad no son las mismas que las requeridas para aprovechar esa oportunidad. Explotarlas puede implicar invertir simultáneamente en tecnologías y activos complementarios, siendo clave establecer una estrategia en torno a las decisiones de inversión. Chandler (1990) enfatiza que la capacidad de las firmas de comprometerse con el financiamiento e invertir tempranamente en nuevas tecnologías y redes de comercialización, distribución y compras específicas de productos es, a largo plazo, un elemento crítico para su éxito.

Finalmente, la capacidad de una firma de reconfigurar su estructura organizativa para innovar, mantener su competitividad o adaptarse al entorno incluye procesos internos de búsqueda, reasignación y recombinación de recursos, mecanismos externos como F&A y desinversión, y modos híbridos como las alianzas, spin-outs y la inversión en empresas de riesgo.

Los modos de reconfiguración híbridos y externos son claves para acceder a activos complementarios críticos o a innovaciones y conocimientos externos (Karim y Carpon, 2016). Los mecanismos externos pueden ser un medio eficiente y efectivo para que la firma se expanda hacia una nueva área de mercado buscando valorizar una innovación tecnológica que demanda el acceso a recursos complementarios que la firma no posee (Capron y Mitchell, 2009) o fortalecer su competitividad ante la innovación de firmas rivales. La adquisición de activos complementarios es una forma rápida de capturar las ventajas de entrar primero y tener acceso a recursos ya testeados en un área nueva y desconocida para la firma, donde su propia habilidad para desarrollar estos recursos puede ser incierta. Además, las compras ofrecen mayor control sobre los recursos que las alianzas, disminuyendo la incertidumbre asociada a la apropiación y el aprendizaje en torno a la nueva tecnología desarrollada. Igualmente, las inversiones en áreas que no forman parte de la actividad principal de la firma implican un solapamiento relativamente bajo de los recursos (Kaul, 2012).

Al interior de una firma, la innovación modifica el costo de oportunidad de sus recursos escasos y, por lo tanto, motiva su reasignación hacia las nuevas oportunidades que ofrece la innovación. De esta forma, el cambio tecnológico que realiza una firma también puede traducirse en la venta de activos correspondientes a espacios de negocio que han perdido centralidad para la firma. La inversión y la desinversión son transacciones que representan una reconfiguración del portfolio de la firma en respuesta a innovaciones tecnológicas exitosas, mediante la reasignación global de los recursos escasos para modificar el alcance de la firma. La extensión de este espacio no depende solo de las oportunidades derivadas de la innovación, sino también de los activos disponibles para que la firma invierta y los recursos financieros que esta posee para alcanzar estas oportunidades (Kaul, 2012). Aunque la innovación tecnológica y el aprendizaje siguen siendo mecanismos importantes, en un mundo donde la externalización global de I + D es común se vuelve problemático confiar demasiado en la I+D interna como la única base de la ventaja competitiva, siendo primordial organizar una cartera global de activos tecnológicos dentro y fuera de la empresa (Teece, 2009).

Así, la reconfiguración de la firma puede adoptar una estrategia de diversificación relacionada cuando entra en un nuevo mercado a partir de los recursos y capacidades que posee (Helfat y Eisenhardt 2003), o de diversificación conglomeral hacia mercados alejados de su actividad tradicional, impulsando la divergencia de su base de conocimiento.

# **Evolucióndel mercado y del desempeño de las principales compañías**

Hacia fines de la década del 90 y principios del 2000, las industrias de semillas y agroquímicos se consolidaron mediante un intenso proceso de F&A caracterizado por una creciente participación del sector privado en la I+D. La concentración de la oferta en grandes empresas integradas respondió a su capacidad financiera para invertir en el desarrollo de nuevas variedades de semillas y acceder a nuevos mercados mediante la adquisición directa de activos o la celebración de joint-ventures o licencias con otras empresas (Maisashvili et al., 2016; Fuglie et al., 2011). Por su parte, las empresas pequeñas y medianas, mayormente especializadas en el desarrollo de rasgos de semillas transgénicas, no pudieron competir con las grandes empresas debido a su exclusión de los acuerdos de licencia vigentes y la imposibilidad de acceder y/o desarrollar nuevas capacidades para la I+D en biotecnología (Maisashvili et al., 2016). A través de la adquisición de empresas estratégicas en el sector semillas y biotecnología y el desprendimiento de activos vinculados a otros segmentos, Monsanto dejó de ser una firma química para enfocarse exclusivamente en el segmento agrícola hacia comienzos de la década de 2000. Adicionalmente, en 1999 DuPont adquirió Pioneer, la empresa de semillas más grande del mundo, y en 1997 Dow constituyó Dow Agrosciences[[6]](#footnote-7).

A partir de la introducción de las semillas transgénicas y la primera Cumbre Mundial sobre la Alimentación en 1996, los mercados de semillas y de agroquímicos crecieron de forma acelerada. En el marco de una mayor protección de los derechos de propiedad intelectual, el número de empresas privadas especializadas en el mejoramiento vegetal alcanzó un pico a nivel internacional (Fernández-Cornejo, 2004). Diez años después, alrededor de dos tercios de las semillas forrajeras cultivadas a nivel global provenían de empresas especializadas en la reproducción de semillas (Fuglie et al., 2011). Al mismo tiempo, la mayor aceptación de las semillas Genéticamente Modificadas (GM) entre los productores, especialmente en los países en desarrollo (ISAAA, Bief 2017), incrementó la participación de estas semillas en las ventas totales del rubro, superando desde 2013 los ingresos derivados de las semillas convencionales (Figura I). Así, el mercado global de semillas pasó de representar U$S19,8 millones en 2005 a U$S37,2 millones en 2016.

La venta global de productos para la protección de cultivos acompañó este proceso con una tasa de crecimiento interanual del 3,9% en el periodo 2005-2016, con ingresos por ventas que pasaron de U$S 32,8 millones a U$S 49,9 millones. Aun cuando el mercado de protección de cultivos tuvo una facturación a nivel mundial 40% mayor a la del mercado de semillas en 2016, esta diferencia ya superaba el 60% en 2005.

**Figura I. Evolución de las ventas en semillas y agroquímicos a nivel mundial. En millones de dólares (2000-2017)**

Fuente: Elaboración propia en base a McDougall[[7]](#footnote-8) (2007, 2017y 2018).

Hacia comienzos del año 2000, quedaron establecidas seis grandes firmas, conocidas como las *Big Six*: Dow, Dupont, Monsanto, Syngenta, Basf, y Bayer. Al combinar tecnologías biológicas y químicas en el desarrollo de agroinsumos, estas empresas poseen una posición única en la industria agroalimentaria. Su participación en el mercado de semillas y de agroquímicos en el año 2000 era de aproximadamente el 30% y el 58%, respectivamente, pero en el año 2016 representaba el 60% del mercado de semillas y el 70% del mercado de agroquímicos. Aunque estas empresas son las más importantes en los primeros eslabones de la cadena agroalimentaria, sus ventas totales son muy inferiores a las ventas de las firmas que se encuentran en los últimos eslabones, es decir, en el procesamiento y distribución a gran escala (Bonny, 2017).

En cuanto al desempeño de las *Big Six*, el análisis de la evolución de sus ingresos por ventas en el periodo 2000-2005 muestra dos grandes grupos: firmas con ingresos en torno a los U$S 30.000 millones, con un segmento agrícola que representa entre el 6% y el 10% de sus ventas totales –Basf, Dow, Bayer y Dupont-; y un segundo grupo con ingresos en torno a los U$S 5.500 millones, dedicadas exclusivamente al segmento agrícola –Syngenta y Monsanto-. Sin embargo, hacia el 2005, los ingresos de Basf y Dow comienzan a diferenciarse de Bayer y Dupont, creciendo a una tasa interanual promedio en el periodo del 10%. Cinco años después, Basf queda como único líder del grupo con ingresos en torno a los U$S 84.500 millones, y Bayer se acerca a Dow con ingresos de U$S 50.000 millones. Desde entonces y hasta la última ola de F&A, Basf mantuvo su posición de liderazgo con ingresos por U$S 63,600 millones en 2016, pero la diferencia con respecto al segundo –Dow- se ha reducido a la mitad hacia el fin de este periodo. La diferencia entre Bayer y Dupont también se redujo durante estos últimos años.

**Figura II: Evolución de las ventas totales de las *Big Six.* En millones de dólares (2000-2017[[8]](#footnote-9))**

Fuente: elaboración propia en base a los reportes anuales de las compañías

En el periodo 2005-2010, los ingresos de Syngenta superaron a los de Monsanto con una tasa de crecimiento interanual promedio del 11% y 7%, respectivamente. A finales de este periodo, estas firmas tenían ingresos en torno a los U$S 11.000 millones, en años siguientes, estas empresas netamente agrícolas intercalaron posiciones, pero a partir de 2013 Monsanto mantuvo ingresos por ventas más altos que Syngenta.

La dinámica de las *Big Six* difiere si se analizan exclusivamente los ingresos por ventas del segmento agrícola, aunque también aquí es posible identificar dos grupos. Por un lado, están aquellas firmas como Basf, Dow y Bayer, que arrancan la década del 2000 con ventas de agroinsumos entre los U$S 2,2 millones y U$S 3,2 millones. Por otro lado, Monsanto, Syngenta y Dupont comienzan la década con ventas en el sector por encima de los U$S 4,46 millones. Diez años después, la diferencia entre estos dos grupos persiste, pero Bayer forma parte de las firmas con mayores ventas del segmento agrícola, luego de Syngenta y Monsanto –líderes a lo largo de todo el periodo-, seguida de cerca por Dupont, con la cual intercala posiciones (Tabla I).

**Tabla I. Posición de las *Big Six* según mercados. En millones de dólares (2014)**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Ranking** | **Ventas totales** | **Ventas segmento agrícola** | **Ventas semillas y rasgos** | **Ventas agroquímicos** |
| **1°** | Basf  ($ 98.611) | Monsanto  ($15.855) | Monsanto  ($10.740) | Syngenta  ($ 11.381) |
| **2°** | Dow  ($58.167) | Syngenta  ($15.134) | Dupont  ($ 7.568) | Bayer  ($10.232) |
| **3°** | Bayer  ($54.846) | Bayer  ($12.596) | Syngenta  ($3.155) | Basf  ($ 6815) |
| **4°** | Dupont  ($28.406) | Dupont  ($ 11.296) | Dow  ($1.604) | Dow  ($5.686) |
| **5°** | Monsanto  ($15.855) | Dow  ($ 7.290) | Bayer  ($ 1.465) | Monsanto  ($5.115) |
| **6°** | Syngenta  ($15.134) | Basf  ($ 7.225) | Basf  \* | Dupont  ($3.728) |

Fuente: elaboración propia en base a datos de las empresas \* Basf no reporta las ventas en el campo de la biotecnología vegetal por separado de otros ingresos. No obstante, las ventas en este rubro no son significativas en el periodo analizado.

En los últimos años, la aparición de normas ambientales y de seguridad más estrictas, el menor rendimiento de los gastos de I+D y las difíciles condiciones económicas que experimentaron los mercados de semillas y agroquímicos, especialmente a partir de 2015, impulsaron a la mayoría de las grandes empresas a desplegar estrategias que han exacerbado la concentración en estos mercados. Este proceso plantea serios interrogantes en torno a la influencia de estas empresas en la producción agrícola -su oferta, costos, prioridades de desarrollo, entre otros- a escala mundial, su consecuente impacto en la alimentación y la velocidad y dirección de las innovaciones agrícolas.

# **De las Big 6 a las Big 4**

Excepto Syngenta, las *Big Six* fueron fundadas entre fines del siglo XIX y principios del siglo XX, en Estados Unidos o Alemania, con origen en las industrias farmacéutica o química. Syngenta, por su parte, fue creada en el año 2000 con capital de origen suizo[[9]](#footnote-10). La trayectoria de estas firmas en los mercados de semillas y de agroquímicos muestra divergencias que se reflejan tanto en el momento y la forma de entrada como en el peso que han adquirido estas actividades para el conjunto de cada empresa.

El ingreso al mercado de semillas ocurrió a través de fusiones entre las divisiones especializadas en insumos agrícolas de las grandes compañías químicas y farmacéuticas, y la adquisición de empresas de semillas y de biotecnología, por lo general más pequeñas. En estos años, se pensaba que las empresas que apuntaban al segmento conocido como “ciencias de la vida” contaban con el potencial para comercializar nuevos desarrollos biotecnológicos respaldados por innovaciones en las industrias farmacéutica (humana y animal), de semillas y de agroquímicos. Sin embargo, hacia fines de los 90, esta visión se había diluido y la mayoría de los negocios farmacéuticos se separaron de los negocios de semillas y químicos agrícolas ([MacDonald](https://www.ers.usda.gov/authors/ers-staff-directory/james-m-macdonald/), 2017). Si bien las oportunidades de complementariedad en la etapa de I+D -la explotación de conocimientos acumulados y aprendizajes comunes- permitían valorizar economías de variedad en distintas aplicaciones, no alcanzaron la etapa de producción. En este marco, la fuerte presión competitiva en el mercado de productos y la incertidumbre asociada derivó en la especialización de la producción de algunas firmas (Gutman y Lavarello, 2014).

El ritmo de consolidación empresarial en el sector de semillas creció a un ritmo más rápido en la década del 2000 (Bonny, 2017). El proceso de entrada, ampliación y concentración del mercado de semillas convencionales del periodo 2000-2017 implicó un intenso proceso de F&A. Monsanto y Bayer actuaron como las empresas más dinámicas al concretar el 30% y el 20% de las operaciones, especialmente de activos con base en EE.UU. Además, 30% de las operaciones de compra asociadas al mercado de agroquímicos fueron entre las *Big Six* para ampliar su participación.

Monsanto, aunque química, fue la primera firma de las Big Six que se especializó en la provisión de insumos para la industria agrícola. Syngenta también se orientó desde su origen al rubro agrícola con exclusividad. El resto de estas empresas han obtenido históricamente una mayor proporción de sus ingresos por ventas de mercados asociados a sus industrias de origen. Sin embargo, mientras que para Basf y Dow el segmento agrícola ha representado una fracción relativamente constante de sus ventas (en torno al 7% y el 10%, respectivamente), para Dupont y Bayer los insumos agrícolas han implicado una proporción creciente de sus ingresos totales, pasando del 11% al 39% y del 10% al 28% a correspondencia, durante el periodo 1998-2016.

La última empresa de este grupo en abrir una unidad agrícola ha sido China National Chemical Corporation (ChemChina). Esta empresa [química,](https://en.wikipedia.org/wiki/Chemical_company) propiedad del Estado nacional de la República Popular China, fue creada en 2004 cuando el Consejo de Estado de China aprobó la fusión de diversas compañías dependientes del Ministerio de Industria Química y Bluestar Company –fábrica de solventes de capital privado chino-. El desarrollo de su unidad agrícola es consecuencia de la compra entre 2011 y 2016 de la empresa israelí MakhteshimAgan (renombrada Adama), uno de los principales fabricantes de [pesticidas](https://en.wikipedia.org/wiki/Pesticide) genéricos, y de la empresa suiza Syngenta en el 2017. Por otro lado, el tamaño de su división agrícola se ampliará considerablemente de concretarse la mega fusión anunciada a mediados de 2018 con la firma estatal china [Sinochem](https://en.wikipedia.org/wiki/Sinochem), la mayor compañía de semillas y fertilizantes de ese país y un conglomerado de actividades que incluyen energía, productos químicos, [bienes raíces](https://en.wikipedia.org/wiki/Real_estate) y otros servicios. De esta operación, además, surgiría la mayor industria química industrial del mundo, desbancando a la alemana Basf. Esta operación se inscribe en una estrategia colectiva de las empresas chinas de participar en la configuración de los mercados oligopólicos globales mediante inversiones extranjeras directas (Chesnais, 2016).

La composición al interior de las unidades agrícolas de estas empresas difiere y ha cambiado con los años. Por un lado, Dow, Syngenta, Basf y Bayer se han especializado históricamente en la protección de cultivos, respondiendo a su especialización en la industria química. Por otra parte, si bien Dupont y Monsanto obtenían inicialmente la mayor parte de sus ingresos del mercado de agroquímicos, desde mediados de la década del 2000 sus unidades de semillas han adquirido mayor importancia en términos de ingresos por ventas. Ya en la década del 90 todas estas firmas habían comenzado a integrarse verticalmente con la expectativa de capturar beneficios de las innovaciones en biotecnología, complementarias en algunos casos a la tecnología química. No sólo el costo de introducir en el mercado un nuevo ingrediente agroquímico estaba en alza -y continúa aumentando en precios reales (McDougall, 2018)-, sino que por el tipo de rasgos incorporados -resistencia a herbicidas- las firmas armaron “paquetes tecnológicos” que enlazaban los productos de protección de cultivo a las semillas GM.

Sin embargo, la especialización de estas empresas en relación con la provisión de insumos para el sector agrícola se modificó sustancialmente entre el 2017 y el 2018 a raíz de la última ola de F&A. Monsanto inició este proceso de concentración en 2014 al realizar varias ofertas infructuosas para quedarse con su competidor más directo en el mercado agrícola, Syngenta.[[10]](#footnote-11) Las operaciones que finalmente se concretaron comenzaron a gestarse hacia fines de 2015: la fusión de las norteamericanas Dow y Dupont fue anunciada en diciembre de 2015 y completada en junio de 2018; la compra de Syngenta por parte de ChemChina fue anunciada en febrero de 2016 y se concretó a mediados de 2017; la compra de Monsanto por parte de Bayer fue comunicada en mayo de 2016 y cerrada a mediados de 2018. Estas operaciones y otras asociadas a las desinversiones requeridas por los entes regulatorios antimonopolio están reflejadas en la Tabla II.

**Tabla II. Fusiones y adquisiciones de las Big 6. En millones de dólares (2011-2018)**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Empresa adquiriente** | **Monto operación** | **Año** | **Empresa adquirida** | **Sector adquirido** |
| BASF | 6.884 | 2018 | \*Bayer AG | Farmacéutica |
| 1.983 | 2018 | \*Bayer AG | Farmacéutica |
| 1.020 | 2012 | Becker Underwood | Química |
| Bayer AG | 62.500 | 2018 | MONSANTO | Agroquímica |
| Chemchina | 43.000 | 2017 | SYNGENTA | Agroquímica |
| 2.400 | 2011 | ADAMA AgriculturalSolutions | Química |
| 1.400 | 2016 | ADAMA AgriculturalSolutions | Química |
| Dupont | 65.000 | 2017 | DOW | Química |

Fuente: elaboración propia. \* Sólo algunos activos

Como resultado de estas operaciones, las Big *Six* dieron lugar a las B*ig Four*, provocando cambios significativos en el peso de la división agricultura en el total del porfolio de estas empresas. Aquellas que antes de 2017 tenían ingresos por ventas provenientes exclusivamente del segmento agrícola -Monsanto y Syngenta- fueron compradas por grupos que pasaron a depender en mayor medida de los ingresos de este segmento. Tal es el caso de Bayer, cuyas ventas del rubro agrícola pasaron de explicar el 28% del total de sus ingresos totales en 2016 al 36% luego de la compra de Monsanto, en 2018. De la misma forma, ChemChina tenía 9% de sus ingresos asociados a agroquímicos y luego de la compra de Syngenta el segmento agrícola representa alrededor del 29% de sus ventas totales. Por otro lado, la fusión de Dow y Dupont implicó promediar la relevancia del segmento de agroinsumos de ambas firmas, quedando en torno al 23% del total de las ventas del nuevo grupo. Por último, la empresa alemana Basf, cuyas principales adquisiciones están asociadas a la desinversión de Bayer, continúa con una fracción relativamente constante de sus ventas de insumos agrícolas en su porfolio total (Tabla III).

**Tabla III. Posición de las *Big Four* según mercados. En millones de dólares (2017)**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Ranking** | **Ventas totales** | **Ventas del segmento agrícola** | **Ventas de semillas y rasgos** | **Ventas de agroquímicos** |
| **1°** | BASF  ($ 73.267) | Bayer  ($ 25.223) | Bayer  ($ 12.621) | Chemchina  ($ 13.309) |
| **2°** | DowDupont  ($62.484) | Chemchina  ($ 16.713) | DowDupontT  ($ 8.200) | Bayer  ($ 12.140) |
| **3°** | Chemchina  ($ 57.811) | DowDupont  ($ 14.342) | Chemchina  ($ 2.826) | DowDupont  ($ 7.505) |
| **4°** | Bayer  ($54.430) | BASF  ($ 6.473) | BASF  \* | BASF  ($ 6.126) |

Fuente: elaboración propia. \* Basf no reporta las ventas en el campo de la biotecnología vegetal por separado de otros ingresos. No obstante, las ventas en este rubro no son significativas en el periodo analizado.

# **La reconfiguración de las firmas y sus estrategias de cambio y continuidad**

Para tener una visión completa de las estrategias que se plantean estas empresas desde sus unidades agrícolas, es necesario ampliar la mirada hacia las operaciones de F&A y alianzas que han realizado para incorporar capacidades y tecnologías que promueven su especialización o resultan transversales a su sector de actividadprincipal. De esta forma, mediante desarrollos propios, alianzas con otras empresas y F&A, las *Big Six* han accedido a activos que amplían sus capacidades en las industrias de las semillas y la protección de cultivos, en sectores transversales a estos mercados, y aguas abajo en la cadena de valor.

Aunque no todos estos sectores aparecen discriminados en los informes financieros de las empresas, las operaciones asociadas sí han sido documentadas y algunas operaciones incluso han dado lugar a la creación de nuevas divisiones al interior de las firmas, independientes de la división agrícola, como la inversión de Dupont en activos especializados en nutrición y alimentación[[11]](#footnote-12). Desde 2010, BASF y Dupont han incursionado con fuerza en esta cadena “aguas abajo”: BASF ha desembolsado más de U$S 4.500 millones en la compra de Cognis, Equateq, PronovaBioPharma y Verenium Corporation, y Dupont ha invertido casi el doble en la compra de Danisco, Solae y algunos activos de FMC. En los siguientes párrafos se analizan las operaciones registradas por las unidades agrícolas de las Big Six según el mercado: productos biológicos, desarrollo de rasgos y soluciones digitales.

# ***5.1 Protección de cultivos con productos biológicos***

El interés por los productos biológicos[[12]](#footnote-13) de protección de cultivos ha crecido en los últimos años debido a la difusión de prácticas de manejo integrado de plagas entre los agricultores-usuarios, la ampliación del espectro de situaciones que pueden ser tratadas con esta tecnología, la percepción negativa de la sociedad respecto a los agroquímicos y las normas regulatorias de estos productos que implican menores costos de desarrollo y registro. No obstante, los productos biológicos aún tienen una participación menor al 10% en el mercado de protección de cultivos (McDougall, 2018).

Dupont ha sido una de las primeras de las Big Six en incursionar en este mercado al establecer en 2007 una alianza con Marrone Bio Innovations, dándole acceso exclusivo a los descubrimientos de productos naturales de DuPont para el desarrollo de bioplaguicidas. También en 2011 se asoció con AgraQuest para desarrollar y distribuir un biopesticida destinado a la colza. Recién en 2015 realiza la primera adquisición en este mercado cuando se queda con la norteamericana Taxon Biosciences. Dow, por su parte, no ha sido un jugador muy activo en este nicho, pero mantiene desde 2015 una alianza con la norteamericana Radiant Genomis, que puso a su disposición la tecnología patentada de metagenómica para el desarrollo de estos productos. DowDupont, sin embargo, ha reforzado esta unidad de negocios mediante una alianza con la firma israelí Evogene, con la cual desarrolla bioestimulantes microbianos para el tratamiento de semillas en el cultivo del maíz.

Bayer realiza la primera operación de compra en este nicho de mercado en el 2010, al adquirir Agrogreen de Israel. En los años siguientes, Bayer continúa su expansión en el rubro incorporando activos por un valor cercano a los U$S 528 millones, entre los que se destaca la adquisición de AgraQuest, firma consolidada en el sector que tuvo alianzas previas con Dupont y Basf. La apuesta más reciente de Bayer es un joint-venture denominado JoynBio con Ginkgo Bioworks, una start-up biotecnológica norteamericana, que aplica técnicas avanzadas en biología sintética a la agricultura para reducir el impacto ambiental de los fertilizantes. A partir de la compra de Monsanto, Bayer también estableció una alianza con RNAgri, otra start-up que desarrolla controles biológicos y rasgos en plantas.

Monsanto ingresa al mundo de la protección biológica a través de las compras de las firmas Divergence (2011), Beelogics (2011) y Agradis (2013). No obstante, su inversión más importante en este mercado corresponde a acuerdos para el desarrollo de nuevos productos. En 2012 realiza una alianza exclusiva por 10 años con Alnylam Pharmaceuticals para desarrollar controles biológicos RNAi, y en 2014 firma un acuerdo de colaboración con la danesa Novozymes que da lugar al lanzamiento de la firma BioAg Alliance. Mientras que Novozymes es responsable de la producción y el suministro de soluciones microbianas, Monsanto dirige las pruebas a campo, el registro y la comercialización de los productos.

Por otra parte, la líder en el mercado de agroquímicos, Syngenta, realiza en 2011 una alianza con Pasteuria, empresa que compra un año después. Al mismo tiempo adquiere la belga Devgen por U$S 523 millones, su inversión más importante en ese segmento. Desde 2012, posee un acuerdo exclusivo de comercialización y distribución mundial del biofungicidaTaegro® con Novozymes y, luego de ser comprada por Chemchina, realizó otra alianza similar con la empresa israelí de biopesticidas Stockton.

Cabe destacar que, en el periodo analizado, Basf ha sido la empresa que más invirtió en este mercado con la compra de la norteamericana Becker Underwood en el 2012 por un monto de U$S 1.020 millones. A partir de esta adquisición, Basf crea la unidad de negocios FunctionalCropCare -según reporte anual de 2013- para productos vinculados al tratamiento de semillas y a innovaciones para mejorar la salud de los cultivos.

# ***Biotecnología en la creación de rasgos: transgénesis y edición génica***

El acceso de las Big Six a tecnología para el desarrollo de rasgos transgénicos en plantas estuvo impulsado por la adquisición de empresas biotecnológicas durante los años 90. En las siguientes décadas, la compra de activos en esta industria fue relativamente menor, destacándose la compra de Alellyx (brasileña) por parte de Monsanto en 2008 por U$S 264 millones, la adquisición de Athenix por parte de Bayer en U$S 401 millones, y la compra de Basf de activos de I+D y rasgos para cultivos claves a Bayer.

No obstante, en las últimas dos décadas, se observa un gran número de alianzas entre las Big Six y con otras empresas e instituciones de menor tamaño para el desarrollo y comercialización de semillas transgénicas. En la primera situación se encuadran las estrategias de licenciamiento cruzado, las que también suelen denominarse “fusiones sin fusión” porque, aunque no expresan un cambio de propiedad, permiten un comportamiento cartelizado de exclusión de competidores que obliga a otras firmas menores a realizar alianzas, vender sus activos en el rubro o salir del mercado (Maisashvili et al, 2016). En la segunda situación se encuadran las alianzas para el acceso a herramientas que optimicen el proceso de desarrollo de rasgos. Este es el caso de las colaboraciones a largo plazo que MS Technologies ha mantenido con Bayer y con Dow y que han derivado en la co-titularidad de ciertas patentes; o las alianzas que entre el 2007 y 2009 Monsanto, Bayer, Dow y Syngenta hicieron con Chromatin, empresa vinculada a la Universidad de Chicago, dueña de una tecnología que facilita la apilación de eventos mediante micro-cromosomas. Por último, las Big Six han desarrollado alianzas con instituciones públicas: Bayer y DowDupont con la [Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária](https://www.embrapa.br/) de Brasil, y Basf, Bayer y Dupont con centros de investigación en China[[13]](#footnote-14).

Hacia fines de la década del 2000, la tecnología de edición génica[[14]](#footnote-15) se suma a la transgénesis como técnica para el mejoramiento vegetal. Esta vez, las Big Six acceden a esta nueva tecnología esencialmente a través de alianzas. Dow es la primera en aplicar esta tecnología a partir de su asociación con SangamoTherapeutics en 2005. Esta alianza le otorga las capacidades para crear la plataforma tecnológica Exzact Precision Techonology, que luego es licenciada a firmas rivales como Monsanto y Arcadia.

Aunque las primeras herramientas de edición fueron las proteínas de fusión artificial, como las usadas por Dow y las nucleasas efectoras de tipo activador de la transcripción (TALENs), a partir de 2013 se impone el uso del sistema CRISPR/Cas9[[15]](#footnote-16) por su simplicidad en el diseño, facilidad de uso y bajo costo. A partir de 2015, y con mayor énfasis en 2017, las Big Six establecen acuerdos de licencia con los principales detentores mundiales de la tecnología CRISP: el Instituto Broad, Caribou Bioscience, CRISP Therapeutics, radicados en EE.UU., la empresa coreana Toolgene, la Universidad Vilniaus de Lituania, y la firma ERS Genomics de Irlanda.

Como ocurrió con la tecnología anterior, la Big Six desarrollaron acuerdos con empresas biotecnológicas innovadoras que les permiten acceder a herramientas que optimizan la implementación de la edición génica. Por ejemplo, Monsanto licencia en forma exclusiva la plataforma T-GEE, diseñada por TargetGene, y una tecnología de desarrollo de rasgos más eficiente inventada por la firma alemana NomadBiosciences. También, el año pasado comenzó una colaboración en I+D con ParwisePlants[[16]](#footnote-17), una start-up de edición génica a la que contribuyó con U$S 100 millones para desarrollar y explotar en forma exclusiva productos que surjan en cultivos de maíz, soja, trigo, algodón y canola. Por su parte, Basf se alió con la israelí Kaiima Bio-Agritech para acceder a su plataforma EPTM,una tecnología que no está limitada por la necesidad de un conocimiento bioquímico específico para crear los rasgos deseados.

En el análisis de las alianzas, un caso especial por su diversificación es Evogene, una firma biotecnológica israelí que ha desarrollado dos herramientas computacionales y que ha renovado acuerdos de co-desarrollo con casi todas las Big Six desde 2008. Aunque maneja diferentes tecnologías para el desarrollo de rasgos, sus acuerdos con Dupont, Monsanto y Bayer se basan en la modificación genética, y la edición genómica queda supeditada a sus programas internos. También comenzó a trabajar en los últimos 4 años con productos biológicos para la protección de cultivos y, simultáneamente, mantiene un acuerdo con Basf para el descubrimiento de nuevos agroquímicos.

Los activos de las Big Four en la industria de agroinsumos incluyen la composición de su porfolio de propiedad intelectual sobre las tecnologías de desarrollo de rasgos. Aunque Bayer -luego de la compra de Monsanto- detenta el mayor porfolio de eventos transgénicos, según datos de patentes publicados en Egelie et al. (2016) y Egelie et al. (2018), DowDupont y ChemChina tienen los porfolios de propiedad intelectual más diversificados entre biotecnologías de primera generación y desarrollos de las nuevas oleadas biotecnológicas (edición génica), siendo líder la firma norteamericana.

# ***Software en la agricultura***

La industria del software ofrece una tecnología transversal a la mayoría de los sectores económicos y, en el sector agrícola actúa en, al menos, tres esferas. Por un lado, la industria ofrece plataformas a los agricultores para mejorar el rendimiento de los lotes (agricultura de precisión), al mismo tiempo recopila información geolocalizada y de consumo de los agricultores-clientes para delinear sus estrategias de penetración. Segundo, las firmas de software ofrecen plataformas de comercialización articuladas con información de mercado. Tercero, proveen asistencia en la I+D vinculadas al descubrimiento, procesamiento, almacenamiento, análisis y evaluación de datos genómicos. A diferencia de los procesos de desarrollo de productos biológicos que son altamente inciertos en sus resultados, el desarrollo de software es un proceso menos incierto, asentado en productos establecidos (GPS, drones, maquinaria agrícola).

Las estrategias de las Big Six en esta industria se orientaron mayormente a la compra de activos destinados a la agricultura de precisión y la comercialización. Inicialmente, Monsanto adquiere ICorn en 2007 y Dupont compra MapShots en 2008, pero con el tiempo Bayer, Basf y Syngenta también adquieren activos en esta industria. Syngenta y Monsanto, además, han invertido en este sector a través de fondos de capital de riesgo.

Las alianzas en esta industria son mayormente con firmas que proveen asistencia en la I+D. Por ejemplo, para el acceso a plataformas de inteligencia artificial DowDupont se alió con TeselaGen y Monsanto lo hizo con Atomwise, ambas norteamericanas. Además, el gigante alemán mantiene acuerdos de colaboración con Genedata y, recientemente, con NRgene. Esta firma israelí, que es líder mundial en análisis genómico, también asiste a ChemChina con su plataforma analítica de big data genómica basada en la nube.

Otras alianzas de las Big Six en esta industria han alcanzado a firmas que fabrican maquinarias y/o dispositivos para el campo. John Deere, por ejemplo, realizó acuerdos con Dupont, Bayer y Basf, DowDupont mantiene negociaciones con dos empresas de drones: PrecisionHawk y la china DJI Inovation; y Chemchina se alió con la australiana SwarmFarmRobotics de robótica autónoma.

# **Algunas reflexiones**

Durante fines de los 90 y principios de los 2000, los mercados de agroinsumos transitaron un doble proceso de expansión, con la creciente penetración de las semillas GM, y de concentración y centralización de la oferta. En este proceso, Monsanto y Syngenta se consolidaron como empresas netamente especializadas en los mercados de semillas y agroquímicos, frente a la dificultad para explotar complementariedades en la producción.

Durante la ola de centralización de capitales que comenzó en 2015, la rivalidad oligopólica de estas firmas derivó en una importante reconfiguración de sus activos. Las firmas conglomerales adquirieron importantes activos especializados en términos tecnológicos y comerciales en las industrias de agroinsumos. Así, las Big Six pasaron a ser las Big Four, firmas con anclaje en las industrias química y farmacéutica, altamente diversificadas, con unidades agrícolas en crecimiento.

Como resultado de este proceso, el escenario actual convoca algunas reflexiones. En primer lugar, estas operaciones significaron un repliegue de las firmas de capital norteamericano en las industrias de agroinsumos y un avance de los capitales chinos, que actualmente participan en la configuración de la competencia en estos mercados.

En segundo lugar, las empresas analizadas en este trabajo han combinado estrategias de continuidad y cambio en la reconfiguración de sus activos, integrando tecnologías maduras y biotecnologías de primera y segunda generación, y buscando sinergias con las TICs. Por medio de estas estrategias, las firmas no sólo se adaptan haciendo frente a una competencia oligopolica intensificada, sino que también en la búsqueda de innovaciones y mayores cuotas de mercado y el desarrollo de barreras tecnológicas y legales, configuran el entorno competitivo global.

Por un lado, estas empresas han profundizado su trayectoria tecnológica realizando alianzas con otras grandes empresas (licenciamientos cruzados), con empresas de menor tamaño y con instituciones de I+D públicas y privadas, especialmente para el desarrollo y comercialización de semillas GM. Estas acciones les han permitido externalizar las actividades de I+D que se encuentran en fases de alta incertidumbre, como el desarrollo de rasgos. Adicionalmente, estas estrategias de continuidad se reflejan en su participación en operaciones de F&A con empresas dedicadas al desarrollo de semillas convencionales, semillas GM y agroquímicos.

Por otro lado, las empresas analizadas también han aplicado estrategias de cambio orientadas al acceso a nuevas técnicas biotecnológicas basadas en capacidades próximas o complementarias a sus capacidades centrales. Estas estrategias han impulsado la realización de alianzas y/o la adquisición de firmas que desarrollan: 1) rasgos mediante edición génica, 2) productos biológicos para protección de cultivos, 3) soluciones digitales que potencian la I+D y la producción agrícola, entre otros. En este tipo de estrategias, las compras se orientan a activos vinculados con el desarrollo de productos biológicos y plataformas de comercialización; mientras que las alianzas se circunscriben a activos de asistencia para el descubrimiento, procesamiento, almacenamiento, análisis y evaluación de datos genómicos.

# **Referencias**

Bonny, S. (2017). Corporate concentration and technological change in the global seed industry. *Sustainability,* 9(9), 1632, https://doi.org/10.3390/su9091632

Capron, L., y Mitchell, W. (2009). Selection capability: How capability gaps and internal social frictions affect internal and external strategic renewal. *Organization science*, 20(2), 294-312.

Chandler, A.D. (1990). Scale *and Scope: the dynamics of industrial capitalism*, *Cambridge, Mass.: The Belknap*.

Chesnais, F. (2016). *Finance capital today: corporations and banks in the lasting global slump*. Leiden y Boston: Brill.

Egelie, K.J., Strand, S.P., Johansen, B., yMyskja, B.K. (2018). The ethics of access to patented biotech research tools from universities and other research institutions, *Nature biotechnology*, 36(6).

Egelie, K.J., Graff, G.D., Strand, S.P., y Johansen, B. (2016). The emerging patent landscape of CRISPR–Cas gene editing technology. *Nature biotechnology*, 34(10), 1025.

Fernández-Cornejo, J. (2004). *The Seed Industry in U.S. Agriculture: An Exploration of Data and Information on Crop Seed Markets, Regulation, Industry Structure, and Research and Development*. Agricultural Information Bulletin (AIB-786), USDA.

Fuglie, K.; Heisey, P.; King, J.; Pray, C.; Day-Rubenstein, K (2011).*Research Investments and Market Structure in the Food Processing, Agricultural Input, and Biofuel Industries Worldwide*, Economic Research Report 130, USDA.

Gutman, G., y Lavarello, P. (2014). *Biotecnología Industrial en Argentina. Estrategias empresariales frente al nuevo paradigma*. Buenos Aires: Gran Aldea Editores–GAE

Helfat, C. y Eisenhardt, K. (2004). Inter‐temporal economies of scope, organizational modularity, and the dynamics of diversification, *Journal of Strategic Management*, [25(13](https://onlinelibrary.wiley.com/toc/10970266/2004/25/13)), 1217-1232.

Howard, P. (2009). Visualizing consolidation in the global seed industry: 1996–2008. *Sustainability*, 1(4), 1266-1287.

I.S.A.A.A. Briefs (2017). Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops in 2017: Biotech crop adoption surges as economic benefits accumulate in 22 years, Brief N° 53.

Karim, S., y Capron, L. (2016). Reconfiguration: Adding, redeploying, recombining and divesting resources and business units. *Strategic Management Journal,*37(13), E54-E62.

Kaul, A. (2012). Technology and corporate scope: Firm and rival innovation as antecedents of corporate transactions. *Strategic Management Journal*,33(4), 347-367.

Kloppenburg, J.R. (2005). *First the seed: The political economy of plant biotechnology*. University of Wisconsin Press.

Maisashvili, A.; Bryant, H.; Raulston, J.M.;... (2016). Seed Prices, Proposed Mergers and Acquisitions Among Biotech Firms, *Choices,* 31(4), 1-11.

[MacDonald](https://www.ers.usda.gov/authors/ers-staff-directory/james-m-macdonald/), J.M. (2017) Mergers in Seeds and Agricultural Chemicals: What Happened?,*Amber-Waves Magazine.* USDA, Economic Research Service.

McDougall, P. (2018). *Evolution of the Crop Protection Industry since 1960.* Midlothian, UK.

McDougall, P. (2017).*The Global Agrochemical Market: Trends by Crop*.11th China International Forum on Development of Pesticide Industry, Shangai.

McDougall, P. (2007).*The Global Agrochemical and Seed Markets: Industry Prospects*, CropLife, Canada Annual Meeting.

J.P. Morgan (2019).*Global M&A Outlook: Unlocking value in a dynamic market.* Disponible en: www.jpmorgan.com/jpmpdf/1320746694177.pdf

Porter, M. (1991). “How Competitive Forces Shape Strategy”. En C. Montgomery y M. Porter (eds.) *Strategy: Seeking and Securing Competitive Advantage*. Boston: Harvard Business School Press, 11–26.

Syngenta AG (2016). United States Securities and Exchange Commission, Schedule 14D-9, Suiza: Syngenta AG. Disponible en: [www.sec.gov/Archives/edgar/data/1123661/000119312516514067/d135071dsc14d9.htm](http://www.sec.gov/Archives/edgar/data/1123661/000119312516514067/d135071dsc14d9.htm)

Teece, D.J. (2009). *Dynamic capabilities and strategic management: Organizing for innovation and growth*. Nueva York: Oxford University Press.

Teece, D.J. (2007). Explicating dynamic capabilities: the nature and microfoundations of (sustainable) enterprise performance. *Strategic management journal*, 28(13), 1319-1350.

Teece, D.J. y Pisano, G. (1994). The Dynamic Capabilities of Firms: An Introduction. *Industrial and Corporate Change*, 3(3), 537-556.

Teece, D. J., Pisano, G., y Shuen, A. (1997). Dynamic capabilities and strategic management. *Strategic Management Journal*, 18(7), 509-533.

Winter, S. (2003). Understanding dynamic capabilities. *Strategic Management Journal*, 24(10), 991-995.

1. [ttemperini@gmail.com](mailto:ttemperini@gmail.com) Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, Centro de Estudios Urbanos y Regionales (CONICET/CEUR). [↑](#footnote-ref-2)
2. [eugecastelao@conicet.gov.ar](mailto:eugecastelao@gmail.com) Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, Centro de Estudios Urbanos y Regionales (CONICET/CEUR). [↑](#footnote-ref-3)
3. U$S 4.765 mil millones en 2015 contra U$S 4.920 mil millones en 2007, según el Institute of Mergers, Acquisitions and Alliances. [↑](#footnote-ref-4)
4. El término *capacidades* enfatiza el papel clave de la gestión estratégica en la adaptación, integración y reconfiguración de las habilidades organizativas internas y externas, los recursos y las competencias funcionales para adecuarse a un entorno cambiante. El adjetivo *dinámicas* se refiere a la capacidad de renovar esas competencias para adaptarse a las exigencias de un entorno de negocios cambiante (Teece, Pisano y Shuen 1997). [↑](#footnote-ref-5)
5. Entre ellas: (1) procesos de aprendizaje e innovación; (2) competencia en el “diseño” de negocios (que modelo de negocio emplear); (3) procesos de decisión para la asignación de inversiones; (4) organización de activos (principalmente los intangibles) y habilidades de negociación y (5) gobernanza eficiente y alineación de incentivos (Teece, 2009). Refuerzan estas habilidades las estrategias y procesos que pueden utilizarse para proteger la propiedad intelectual. [↑](#footnote-ref-6)
6. De una fusión entre su departamento de cultivos con la división agrícola de Ely Lilly Company – farmacéutica norteamericana-, surge en 1989 la compañía conjunta DowElanco. Dow, que tenía el 60% de la participación, le compra en 1997 su parte a Ely Lilly y le cambia el nombre a Dow AgroSciences [↑](#footnote-ref-7)
7. Los informes de este autor relevan las semillas de dos tercios de los principales cultivos mundiales (en términos de superficie cultivada total), es decir, aproximadamente tres cuartas partes de las ventas comerciales mundiales de semillas, ya que los cultivos tienen diferentes valores de semillas. Por lo tanto, el valor total del mercado aparece subestimado (Bonny, 2017). [↑](#footnote-ref-8)
8. Si bien las últimas F&A se completaron en 2017 y 2018, a los fines del análisis se supone que todas fueron concretadas en 2017 y se calculan en base a los valores de los reportes de las firmas para ese año. [↑](#footnote-ref-9)
9. Surge de la fusión de las divisiones agrícolas de Novartis y AstraZeneca, dos grupos farmaco-químicos. [↑](#footnote-ref-10)
10. La última propuesta fue hecha en agosto de 2015 por U$S 46.500 millones. Algunas de las razones para el rechazo fueron: la alta proporción del valor de compra en acciones de Monsanto en lugar de efectivo, y por enfrentar riesgos inaceptables de ejecución y de finalización que no se abordaban o mitigaban adecuadamente en los términos de la propuesta de Monsanto (Syngenta, 2016). [↑](#footnote-ref-11)
11. Dupont contabilizó hasta 2011 en su división “Agriculture&Nutrition” los productos vinculados a la industria alimentaria y, a partir de la compra de Danisco en 2012, separa este rubro y crea dos nuevas divisiones “Industrial Biosciences” y “Nutrition&Health”. Justamente son éstas las que más crecieron en términos de ingresos por ventas entre 2011 y 2016 (26% y 32,5% respectivamente). [↑](#footnote-ref-12)
12. Incluye a sustancias naturales, productos derivados de la fermentación, microbios y feromonas, insectos y ácaros depredadores, hongos y nematodos. Este mercado está integrado por los biopesticidas y los bioestimulantes. [↑](#footnote-ref-13)
13. La más activa en generar alianzas con este país ha sido Dupont, que en 2007 establece Beijing Kaituo DNA, una empresa conjunta con Sino BiowayGroup –dependiente de la Universidad de Pekin-, y en 2016 se alía con OriginAgritech, la compañía de biotecnología agrícola líder de China. Previamente creó empresas conjuntas y alianzas con firmas semilleras y un grupo de la industria alimentaria. [↑](#footnote-ref-14)
14. La edición génica es una técnica biotecnológica que permite generar cambios en sitios específicos del genoma de las plantas. [↑](#footnote-ref-15)
15. En 2015 el Instituto Broad caracterizó una tecnología análoga, pero con una endonucleasa más sencilla y pequeña que Cas9, conocida como Cpf1. Hasta el momento Bayer en 2017 y Basf en 2018 firmaron acuerdos de licencia para su uso. [↑](#footnote-ref-16)
16. Además, el brazo inversor de capital de riesgo de la compañía, Monsanto Growth Ventures invirtió en acciones de la compañía, como así también de otras empresas similares como AgBiome y la local Bioceres. [↑](#footnote-ref-17)