

# Modelo de Análisis de Productos Innovadores: Innovación Tecnológica en el Sector Metalmecánico

*Federico Del Giorgio Solfa (UNLP /UNLZ)*

*María Sol Sierra (CIC-PBA /UNLP)*

*Oscar Quiroga (Dpto. Ing. Industrial /UNL)*

## Resumen

*Este trabajo presenta un contexto de la producción agroindustrial argentina y el rol de la innovación tecnológica para las pequeñas y medianas industrias. Se establece el marco teórico tomando como base la innovación y la innovación tecnológica, que permite arribar en una segunda fase, a la construcción de un modelo de análisis de productos. El modelo propuesto, estructurado en los enfoques disciplinares del marketing, la ingeniería, el diseño industrial y el impacto ambiental, permitió comparar dos casos de productos seleccionados de un mismo segmento del mercado nacional, y obtener resultados relacionados con sus características de innovación.*

*Palabras clave: innovación tecnológica, producto, diseño, metalmecánica.*

## 1 Introducción

En la Argentina el sector de Agroindustria constituye el 25% de la industria manufacturera y representa el 40% de las exportaciones; el valor de su producción se aproxima a los 177.000 millones de pesos y da trabajo a 600.000 personas. Desde 2012 mediante planes de alcance nacional como el Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva, se busca desde las políticas gubernamentales que la ciencia y la tecnología se incorporen a distintas esferas de la actividad agropecuaria para la generación de esquemas productivos más diversificados y sustentables, buscando como fin último un incremento en los puestos de trabajo; y el fortalecimiento del país como productor de alimentos y otros productos derivados de la agricultura con un mayor valor de origen (MINCYT, 2013).

Para alcanzar estos objetivos, las políticas en materia de ciencia, tecnología e innovación para el sector Agroindustria se focalizan en un conjunto de Núcleos Socio Productivos Estratégicos (NSPE), ente ellos el núcleo de maquinaria agrícola y procesadora de alimentos. Dicho núcleo, apunta al mejoramiento en el desempeño de estos equipos, con el fin de resolver necesidades del mercado local y conquistar nuevos nichos de mercados locales e internacionales (Ibíd.).

Contemplando que estas temáticas son de interés estratégico para la agenda nacional, y en completo acuerdo de que la incorporación de innovación tecnológica es vital para el desarrollo económico del país, mediante el agregado de valor a la producción agroindustrial, en este trabajo se propone el análisis de tres casos de estudio, de emprendimientos de pequeña y mediana escala donde se ha puesto en práctica la implementación de tecnologías para el mejoramiento de procesos inherentes a la producción agrícola. En dichos casos, a partir del análisis efectuado, se ponen en evidencia aspectos positivos y negativos de los procesos implementados. Estos aspectos permiten extraer propuestas de operatividad para la implementación de experiencias futuras semejantes.

Para el caso particular de las micro y pequeñas empresas manufactureras, resulta necesario comprender cómo surgen, se aplican y efectivizan las innovaciones tecnológicas orientadas al desarrollo de nuevos productos.

En particular, identificar las variables y articulaciones claves en la innovación de productos, puede resultar en un aprendizaje para proyectar innovaciones más coherentes, con un mayor impacto en el mercado y factibles de ser aplicadas a otros productos.

A través del análisis de casos, se intentará esbozar una propuesta de ordenamiento de estas variables, a fin de establecer comparaciones que permitan extraer conclusiones diversas, que sirvan de insumo para el diseño de un modelo más elaborado de análisis de innovación en productos.

En la producción, las combinaciones de tecnologías y materiales, sintetizadas en un diseño, también pueden constituir innovaciones significativas que requieran ciertas protecciones técnicas, económicas y/o legales. En esta lógica, la utilización de matricería específica para la producción de ciertas partes del producto, puede ser un recurso para la protección de la innovación, ya que incrementa los requerimientos técnicos implicados.

Este estudio propone analizar dos casos de estudio, que comparten características comunes: son pequeñas empresas, con una antigüedad de entre 24 y 45 años, localizadas en el interior del país, y abocadas al desarrollo de maquinaria agrícola.

Los mencionados casos, serán analizados con el objeto de identificar los modos en que estas PyMEs consideran, aplican y/o incorporan la innovación en su quehacer productivo, y si ésta ha significado diferencias en su posicionamiento en el mercado. Dichos análisis se efectivizarán mediante la recopilación de datos y el análisis de los productos.

## **2 Marco Teórico**

Como ya se ha mencionado, los casos seleccionados serán analizados bajo distintas clasificaciones en referencia a la innovación. A continuación se presenta el marco teórico sobre el que se enmarca este estudio. En los diferentes sectores productivos se incorporan pequeñas y grandes innovaciones al momento de producir bienes; muchas de ellas parten de nuevas combinaciones entre materiales y tecnologías. Esto constituye un aspecto básico de la innovación tecnológica.

### **2.1 Innovación**

De acuerdo con Gee (1981), la innovación es el proceso en el cual a partir de una idea, invención o reconocimiento de necesidad se desarrolla un producto, técnica o servicio útil y es aceptado comercialmente. Por su parte, Pavón y Goodman (1981) indican a la innovación como un conjunto de actividades inscriptas en un período de tiempo y lugar, que por primera vez conducen a la introducción con éxito en el mercado de una idea en forma de nuevos o mejores productos, servicios o técnicas de gestión y organización. La innovación es una fuente de avance y desarrollo. Las empresas y naciones que innovan contiguamente logran conservar la fortaleza económica. Por tanto, no es una coincidencia que en los países donde se observa la actividad más alta en patentes, o hay elevada inversión en I+D sean líderes en el rubro de desarrollo económico.

Al ver la multiplicidad de significados que se han dado a la innovación, es posible resaltar algunas de sus características más destacadas: 1) La innovación como creación: el foco se pone en el uso de los recursos (gente, tiempo, dinero) para inventar o desarrollar un producto o servicio nuevos, o una nueva forma de hacer las cosas, o una nueva forma de pensar sobre ellas. 2) La innovación como difusión y aprendizaje: el foco de atención está en la adquisición, el apoyo o el uso de un producto, un servicio o ciertas ideas. 3) La innovación como una trayectoria (corriente de innovaciones): es el reconocimiento de que un solo acto de innovación facilitaría que se derive una familia de innovaciones, a partir de una fuente original. 4) La innovación como un proceso o estrategia (a nivel de empresa): en esta perspectiva, la innovación no se trata de un solo acto, sino de una serie de actividades que realiza una organización para llegar a la obtención de un resultado (la innovación).

### **2.2 Innovación Tecnológica**

De acuerdo con Machado Fernández (1997) la innovación tecnológica es el acto frecuentemente repetido de aplicar cambios técnicos nuevos a la empresa, para lograr beneficios mayores, crecimiento, sostenibilidad y competitividad

La innovación será tecnológica cuando tenga que ver con la ciencia e a tecnología. De una manera simple se puede decir que a innovación tecnológica supone para la empresa la introducción de un cambio técnico en los productos o en los procesos. En el Manual de Oslo de la OCDE (2005) se afirma que las innovaciones tecnológicas hacen referencia tanto a los productos como a los procesos, y a las modificaciones tecnológicas que se llevan a término en ellas. No se consideran innovaciones hasta que el producto es introducido en el mercado o hasta que se implementa el proceso la idea nueva o la nueva manera de hacer. La diferencia permite separar las innovaciones en innovaciones de producto e innovaciones de proceso. En el Manual de Oslo se menciona que no solo la tecnología intervienen en el proceso de innovación, sino también: 1) Las diversas actividades científicas; 2) las cuestiones de tipo organizativo; 3) las consideraciones financieras; y 4) las consideraciones comerciales. En el manual de Oslo se definen cuatro tipos de innovaciones que incluyen cambios en las actividades de las empresas, entre los cuales se encuentran: 1) innovaciones de producto; 2) innovaciones de proceso; 3) innovaciones organizativas; 4) innovaciones de mercadotecnia.

Las actividades de innovación tecnológica comprenden, por un lado, la investigación y el desarrollo, en donde se enmarcan la adquisición y generación de conocimientos nuevos para la empresa, como por ejemplo: la adquisición de tecnología externa en forma de patentes, las invenciones no patentadas, las licencias, las marcas registradas, los diseños, los modelos, y otros servicios científicos y técnicos relacionados con la implementación de la innovación tecnológica, y la adquisición de software, maquinaria y equipos con rendimiento tecnológicamente mejorado. Por otro lado, abarcan las actividades relacionadas con la preparación de la producción, como es la revisión de las herramientas, la ingeniería de procesos, el diseño industrial, las herramientas y equipos, el entrenamiento de personal, (siempre con la implementación de los productos o procesos tecnológicamente nuevos o la mejora tecnológica de los existentes).

### **3 Metodología**

Presentado el marco teórico, y establecidas las bases conceptuales, acerca de la innovación tecnológica (de proceso y de producto) se define un modelo para el análisis de la innovación en productos. En la fase siguiente, se seleccionarán casos de productos nacionales del sector metalmeccánico, dirigidos a la producción agrícola ganadera. Seleccionados y presentados los casos, se realizará un análisis comparativo de acuerdo al modelo propuesto para arribar a conclusiones.

#### **3.1 Modelo para el Análisis de la Innovación en Productos**

El modelo que se propone para el análisis de la innovación en productos, se basa en la construcción de un listado de prestaciones y/o especificaciones, ordenados por ejes de análisis, de acuerdo a criterios enfocados desde distintos campos disciplinares: desde el marketing (Schnarch Kirberg, 2001; Trejo et al., 2013), la ingeniería (Buch, 1997; Ulrich y Eppinger, 2004), el diseño industrial (Löbach, 1981; Manzini y Vezzoli, 1998; Del Giorgio Solfa, 2012; Ramírez, 2012) y el impacto ambiental (Manzini y Vezzoli, op. cit.; Del Giorgio Solfa et al., 2011).

Desde el punto de vista del marketing, se pueden contemplar los descriptores que involucran: el ciclo de vida del producto, distribución, competencia en el mercado, la relación con el usuario, ente otros. En el plano de la ingeniería y el diseño industrial se incluyen los parámetros que tienen que ver con la organización estructural del producto, la conformación de piezas, los procesos y materiales involucrados, y las características funcionales. En cuanto al impacto ambiental, se considera la utilización de la energía, el aprovechamiento de materiales, los niveles de contaminación, y las posibilidades de reciclar o reutilizar partes.

Este modelo permite ordenar y visualizar de manera sintética la información clave para analizar comparativamente la innovación en los productos. En la Tabla 1, puede verse su aplicación en base a los casos seleccionados.

### 3.2 Casos Seleccionados

El criterio aplicado en la selección de casos, se basa en la factibilidad de comparar productos de un mismo segmento del mercado y detectar si existen diferenciales que puedan traducirse en innovaciones. A su vez, estos diferenciales permitirán discriminar entre distintos tipos y grados de innovación.

Los productos seleccionados se componen de dos desarraigadoras (arrancadoras) de cebollas para pequeños y medianos productores hortícolas. Estas máquinas son fabricadas por pequeñas empresas metalmeccánicas ubicadas en el interior de las provincias de Buenos Aires y Córdoba.

Se trata de la empresa Nieves, fábrica de máquinas agrícolas, ubicada en Ruta 226 y La Rioja, Olavarría, provincia de Buenos Aires, una empresa familiar fundada en 1982 y con menos de 40 empleados; (Caso I, ver Figura 1).

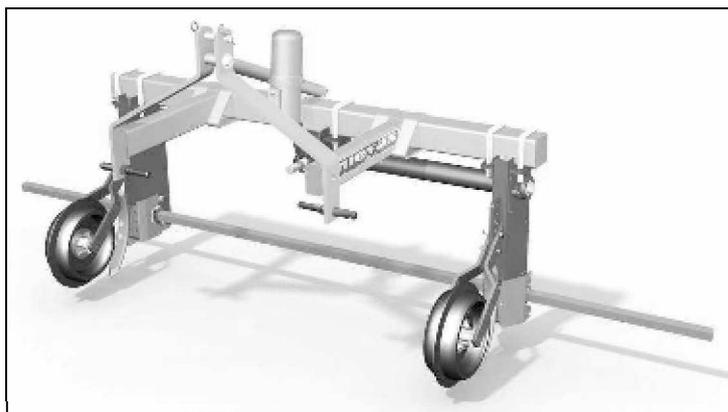


Figura 1. Desarraigadora de cebolla y ajo, marca Nieves.

Fuente: gentileza de Nieves Argentina.

La segunda empresa es Implementos agrícolas Escañuela Escagro SRL, ubicada en Av. Ciudad de Valparaíso Km 9, Córdoba, una empresa también familiar con más de 40 años de trayectoria y menos de 40 empleados (Caso II, ver Figura 2).

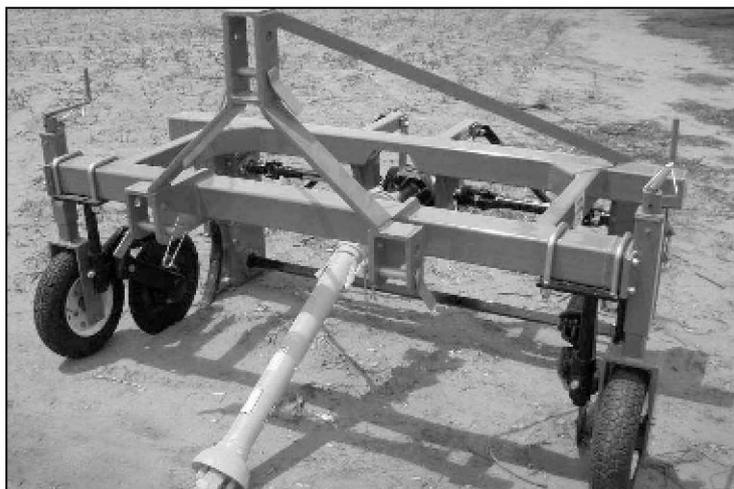


Figura 2. Arrancadora de cebollas AC160, marca Escañuela.

Fuente: gentileza de Escagro SRL.

### 3.3 Análisis Comparativo

A continuación, en las Tablas 1 y 2 se presentan los atributos de análisis y se comparan los casos mencionados.

Tabla 1. Comparación de productos para la identificación de atributos de innovación.

	<b>Análisis</b>	<b>Caso I</b>	<b>Caso II</b>
<b>Empresarial</b>	Empresa	Nievas	Escagro SRL
	Localización	Olavarría, Buenos Aires.	Córdoba, Córdoba.
	Antigüedad	34 años (1982)	45 años (1971)
<b>Comercial</b>	Marca	Nievas	Escañuela
	Producto	Arrancadora de Ajo y Cebolla	Arrancadora de cebolla
	Modelo	SCA Desarraigadora de Ajo y Cebolla	Arrancadora de cebollas AC160
	Año / década	2011	2013
	Prestaciones básicas	Desarraigar cebollas y exponerlas para su recolección.	Desarraigar cebollas y exponerlas para su recolección.
	Prestaciones adicionales	Desarraigar ajos; detener el crecimiento de los bulbos en el momento deseado.	Detener el crecimiento de los bulbos en el momento deseado.
<b>Morfológico</b>	Morfología / Imagen	Menor robustez; marca aplicada.	Mayor robustez, mejores acabados en las uniones.
<b>Diferencial</b>	Ventajas	Permite cosechar ajos.	Versatilidad, posibilidad de ajuste de altura, doble cadena de transmisión.
	Desventajas	Única cadena de transmisión, menor refuerzo en el tercer punto de apoyo.	Mayor peso, no permite cosechar ajos.
<b>Relacional</b>	Inteligibilidad	Alta	Alta
<b>Estructural</b>	Nº de piezas	76	191
	Nº de piezas estándar	21	60
	Nº de piezas manufacturadas	52	128
	Nº de piezas producidas con matriz*	3	3
<b>Tecnológico</b>	Nº de procesos productivos	10	9
	Nº de piezas plásticas	1 (4 unidades)	4
	Nº de piezas metálicas	72	187
	Nº de piezas cerámicas	0	0
	Nº de telas/ tapizados	0	0
	Nº de materiales	8	8
	Nº de tratamientos superficiales	3	3
Aprovechamiento de materia prima	Alto	Alto	

\* Por ejemplo: matricería para embutido y/o estampado de chapa, inyección de plásticos, fundición, etc.

Fuente: Elaboración propia, datos estimativos.

Tabla 2. Comparación de productos para la identificación de atributos de innovación.

	Análisis		Caso I	Caso II
<b>Funcional</b>	Ergonomía		Baja	Media
	Capacitación del operador		Baja	Baja
	Posibilidad de recambio de piezas		Medio	Medio
	Complejidad de mantenimiento y/o recambio de partes		Baja	Baja
	Limpieza		Baja	Baja
	Autonomía		Baja	Baja
	Capacidad de trabajo		Baja	Baja
<b>Económico</b>	Volumen mínimo de traslado		Bueno	Regular
	Cantidad por m <sup>3</sup>		n/a	n/a
	Cantidad por container		n/a	n/a
	Servicio de postventa		Si (repuestos)	Si (repuestos)
	Garantía		1 año	1 año
	Consumo energético	Producción	Alto	Alto
		Uso del producto	Medio	Medio
	Insumos para su funcionamiento		Bajo (lubricantes)	Bajo (lubricantes)
	Disponibilidad de insumos		Alta	Alta
	Precio relativo/ comparativo		Medio	Alto
Logística		Buena	Buena	
<b>Impacto ambiental</b>	Contaminación sonora		Baja*	Baja*
	Contaminación ambiental		Baja*	Baja*
	N° de piezas no reciclables (100%)		4 (5%)	4 (2,1%)
	N° de piezas reciclables (100%)		72 (95%)	87 (97,9%)
	N° de piezas reutilizables (100%)		42 (55%)	83 (43,5%)
	Ciclo de vida estimado		3-4 años	3-5 años
	Embalajes/ envoltorios/ packaging		Nulo	Nulo
Desmontaje		Bajo	Bajo	
<b>Impacto social</b>	Alto / Medio / Bajo		Alto (Agricultura familiar)	Alto (Agricultura familiar)

\* Dependiendo del sistema de tracción utilizado.

Fuente: Elaboración propia, datos estimativos.

## 4 Conclusiones

El estudio comparativo de los casos a través del modelo propuesto, posibilitó la realización de un análisis de los productos, donde se evidenciaron los atributos clave que constituyen el diferencial de innovación.

En la lectura de las Tablas 1 y 2, se observan diferencias en diversos ejes, que se corresponden con prestaciones y características particulares de cada producto. Si bien ambos productos han sido diseñados para responder a la misma necesidad general, cada uno ofrece una respuesta particular, proveniente de enfoques distintos.

En el caso I, se trata de un producto ágil, liviano, austero, que con una vida útil menor y una cantidad de partes también menor, responde a los requerimientos básicos, ofreciendo a su vez una prestación adicional (la posibilidad de cosechar ajo). Por otro lado, el caso II, presenta un producto robusto, de mayor durabilidad y calidad de uso (ruedas que garantizan la labor a profundidad constante), pero que adhiere a una única prestación. Si bien se percibe, una calidad estructural y constitutiva mayor en el

producto del caso II, los campos de acción de esta maquinaria son más restringidos.

A los fines que interesan a este ejercicio, la lectura de la comparación entre productos permite inferir que las innovaciones incorporadas a estos casos se basan en la intención de abastecer un segmento específico de mercado (nicho), caracterizado por pequeños productores hortícolas (usualmente familiares), que presentan requerimientos particulares. Tales requerimientos incluyen anchos de labor menores, y maquinaria que pueda ser accionada con vehículos de tracción ya disponibles.

## Referencias Bibliográficas

BUCH, T. 1997. El Tecnoscopio. Aique. Buenos Aires, Argentina.

DEL GIORGIO SOLFA, F.; LAGUNAS, F. E. y LASALA, A. I. 2011. Diseño sustentable: la industria, los consumidores y los profesionales del diseño industrial en el desarrollo de productos y en la preservación del medio ambiente. No. 30, colección Veracruz. Universitat de le Illes Balears, Fundació Càtedra Iberoamericana. Illes Balears, España.

DEL GIORGIO SOLFA, F. 2012. Benchmarking Design: Multiplying the Impact of Technical Assistance to MSMEs in Design and Product Development. Leading Innovation Through Design. 2012 International Design Management Research Conference. DMI. Boston, Estados Unidos.

GEE, S. 1981. Technology Transfer, Innovation & International Competitiveness. Wiley & Sons. New York, USA.

LÖBACH, B. 1981. Diseño Industrial. Bases para la configuración de los productos industriales. Gustavo Gili. Barcelona, España.

MACHADO FERNÁNDEZ. 1997. Gestión Tecnológica para un Salto en el Desarrollo Industrial. CDTI-CSIC. Madrid, España.

MANZINI, E., VEZZOLI, C. 1998. Lo Sviluppo di Prodotti Sostenibili. I Requisiti Ambientali dei Prodotti Industriali. Maggioli. San Marino.

MINCYT (MINISTERIO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN PRODUCTIVA). 2013. Argentina innovadora 2020. Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e innovación. Lineamientos estratégicos 2012-2015. Secretaría de Planeamiento y Políticas en Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva. Buenos Aires, Argentina.

OCDE (ORGANIZACIÓN PARA LA COOPERACIÓN Y EL DESARROLLO ECONÓMICOS). 2005. Manual de Oslo. Guía para la Recogida e Interpretación de Datos sobre Innovación, tercera edición. Paris, Francia.

PAVÓN, J. y R. GOODMAN. 1981. Proyecto MODELTEC. La planificación del desarrollo tecnológico. CDTI-CSIC. Madrid, España.

RAMÍREZ, R. 2012. Diseño de Productos: Una Oportunidad para Innovar: Programa: Gestión del Diseño como Factor de Innovación. R. Ramírez y R. Ariza (Eds.). Inst. Nacional de Tecnología Industrial, Primera Edición. San Martín, Argentina.

SCHNARCH KIRBERG, A. 2001. Nuevo producto. Creatividad, innovación y marketing, tercera edición. McGraw-Hill. Bogotá, Colombia.

TREJO, J. M.; GUTIERREZ, J. S., y URIBE, G. G. 2013. Determinantes en el Proceso del Despliegue del Valor para la Innovación. Mercados y Negocios, Vol. 14, No. 1, 5-25.

ULRICH, K. T. y EPPINGER, S. D. 2004. Diseño y Desarrollo de Productos. Enfoque Multidisciplinario. McGraw-Hill Interamericana, DF, México.