

# voices

en el Fénix

## TIEMPOS MODERNOS

TRAS NUEVE AÑOS DE RECUPERACIÓN Y CRECIMIENTO SOSTENIDO, EL SECTOR INDUSTRIAL ARGENTINO PARECE HABER ENCONTRADO UN LÍMITE. ELEVAR LOS NIVELES DE INVERSIÓN, DESARROLLAR UNA TECNOLOGÍA INDEPENDIENTE Y FORMAR LOS RECURSOS HUMANOS CAPACITADOS PARA UTILIZARLA SON LOS DESAFÍOS PARA SEGUIR CRECIENDO EN UN MUNDO EN CRISIS.



sumario  
n°16  
julio  
2012

editorial

LA INDUSTRIA  
QUE QUEREMOS  
CONSEGUIR

Abraham Leonardo Gak

**SOBRE UNA POLÍTICA INDUSTRIAL I. Mahler 06** **INDUSTRIA Y NEODESARROLLISMO EN LA POSCONVERTIBILIDAD M. Schorr 14** **INDUSTRIA ARGENTINA: NUEVA BASE, NUEVOS DESAFÍOS D. Coatz, B. Kosacoff 26** **¿HACIA UNA ECONOMÍA VERDE? A. Carbajal, A. Moreno 34** **NANOTECNOLOGÍA E INDUSTRIA ARGENTINA D. Lupi 42** **BIOTECNOLOGÍA Y BIOINDUSTRIAS: UN DESAFÍO PARA LA ARGENTINA A. Díaz 50** **PROYECTOS E INGENIERÍA DE BIENES DE CAPITAL R. Fabrizio 58** **LA SITUACIÓN DE LA INDUSTRIA AUTOMOTRIZ Y DE AUTOPARTES EN LA ARGENTINA S. Á. Castaño 66** **INDUSTRIA ELECTRÓNICA ARGENTINA. EVOLUCIÓN Y PERSPECTIVAS C. Krämer 76** **AGROINDUSTRIA: HACIA UN ENFOQUE DE CADENAS GLOBALES DE VALOR (CGV) S. Fernández 82** **LA INDUSTRIA DE LA MAQUINARIA AGRÍCOLA EN SU DESARROLLO ACTUAL Y PERSPECTIVAS FUTURAS M. I. Borghi 88** **INDUSTRIA TRANSFORMADORA PLÁSTICA. CARACTERÍSTICAS Y SITUACIÓN ACTUAL O. E. Sánchez 96**

## AUTORIDADES DE LA FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS

### Decano

Alberto Edgardo Barbieri

### Vicedecano

Humberto Luis Pérez  
Van Morlegan

### Subsecretario General

Walter Berardo

### Secretario Académico

José Luis Franza

### Secretario de Investigación y Doctorado

Eduardo Scarano

### Secretario de Hacienda y Administración

César Humberto Albornoz

### Secretario de Extensión Universitaria

Emiliano Yacobitti

### Secretario de Bienestar Estudiantil

Federico Saravia

### Secretario de Relaciones Académicas Internacionales

Juan Carlos V. Briano

### Secretario de Graduados y Relaciones Institucionales

Catalino Núñez

### Director Gral. de la Escuela de Estudios de Posgrado

Catalino Núñez

## CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS

### Claustro de Profesores

#### TITULARES

Humberto Luis Pérez  
Van Morlegan  
María Teresa Casparri  
José Luis Giusti  
Enrique Luis Scalone  
Leopoldo Halperin Weisburd  
Walter Fabián Carnota  
Gerardo Fernando Beltramo  
Pablo Cristobal Rota

#### SUPLENTES

Héctor Chyrikins  
Heriberto Horacio Fernández  
Juan Carlos Aldo Propatto

### Claustro de Graduados

#### TITULARES

Gabriela Verónica Russo  
Luis Alberto Cowes  
Roberto Darío Pons  
Mayra Daniela Trujanovich

#### SUPLENTES

Rubén Antonio Arena  
Álvaro Javier Iriarte  
Daniel González  
Jaime José Korenblum  
Juan Carlos Jaite

### Claustro de Estudiantes

#### TITULARES

Juan Manuel Oro  
Natalia Indelicato  
Ailen Cristina Risso  
Bruno Razzari Brion

#### SUPLENTES

Julián Gabriel Leone  
César Agüero  
María Laura Fernández  
Schwanek  
Diego Alejandro Parras

Voces en el Fénix es una publicación del Plan Fénix

ISSN 1853-8819  
Registro de la propiedad intelectual en trámite.



Los artículos firmados expresan las opiniones de los autores y no reflejan necesariamente la opinión del Plan Fénix ni de la Universidad de Buenos Aires.

## staff

Alejandro Rofman  
Federico Schuster

### DIRECTOR

Abraham L. Gak

### COMITE EDITORIAL

Eduardo Basualdo  
Aldo Ferrer  
Oscar Oszlak  
Fernando Porta

### COORDINACIÓN TEMÁTICA

Israel Mahler

### SECRETARIO DE REDACCIÓN

Martín Fernández  
Nandín

### PRODUCCIÓN

Paola Severino  
Erica Sermukslis  
Tomás Villar

### CORRECCIÓN

Claudio M. Díaz

### FOTOGRAFÍA

Sub [Cooperativa de Fotógrafos]

### DISEÑO EDITORIAL

Alejandro Santiago

### DESARROLLO Y DISEÑO DEL SITIO

Leandro M. Rossotti  
Carlos Pissaco

Córdoba 2122, Facultad de Ciencias Económicas, Universidad de Buenos Aires. Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Teléfono 4370-6135. [www.vocesenelfenix.com](http://www.vocesenelfenix.com) / [voces@vocesenelfenix.com](mailto:voces@vocesenelfenix.com)



editorial

## LA INDUSTRIA QUE QUEREMOS CONSEGUIR

**C**uando en septiembre de 2001 el Plan Fénix presentó sus primeras propuestas no sólo para superar la grave recesión de los últimos cuatro años, sino también para transitar el camino virtuoso del crecimiento con equidad, uno de los ejes fundamentales del proyecto fue el desarrollo de una industria activa, creadora de puestos de trabajo, y orientada hacia la reconstrucción y sostenimiento de un vigoroso mercado interno, con el objetivo final de lograr el pleno empleo.

Este conjunto de propuestas se completaba con la necesidad de una renegociación tanto del monto como de los plazos y tasas de la deuda externa argentina, la utilización de las herramientas de política económica en materia financiera y fiscal, y la decisión de recuperar plenamente la presencia y

acción del Estado en el proceso económico y social, dejando claramente definido que limitarse a la producción primaria, por sus ventajas naturales, nos condenaría a sostener altos niveles de desempleo, pobreza e indigencia.

A partir de 2003 el nuevo gobierno asume en líneas gruesas este proyecto. Si bien era imprescindible recuperar la competitividad industrial, la importante devaluación del 2002 contribuyó a resolver este problema, pero creó otros; en particular, el crecimiento de los precios de los productos de primera necesidad, afectando a un gran espectro de ciudadanos, sobre todo a los sectores más vulnerables, principales víctimas del proyecto neoliberal.

El arduo camino de la industrialización estuvo plagado de dificultades, pero también de una exitosa recuperación, que en tan sólo nueve años logró una mejora sustancial de su participación en nuestra balanza comercial al mismo tiempo que atendió una demanda creciente del consumidor interno, fruto de la mejora en el nivel de ingresos, aunque en muchos casos insuficiente, del sector asalariado.

Esta recuperación se debió en buena parte a la labor en-





# MANO

*carada por las pequeñas y medianas empresas que, como es sabido, son las mayores demandantes de mano de obra e innovación tecnológica.*

*Un complemento estratégico que acompañó la competitividad industrial fue la creación y financiamiento de espacios destinados a la investigación científica y tecnológica, y la mejora de los presupuestos en educación, salud e infraestructura.*

*Hasta aquí, nos encontramos ante un proceso virtuoso de producción y consumo, lo que fue determinante para las satisfactorias tasas de crecimiento de nuestro producto bruto.*

*No obstante, debemos enfrentar importantes desafíos para que el desarrollo y la distribución del ingreso y el pleno empleo alcancen los niveles deseados para una sociedad plenamente equitativa.*

*No son pocas ni menores las dificultades que deben ser superadas en el corto plazo: la resistencia de poderosos sectores económicos vinculados al sector primario, la limitación en la obtención de financiamiento a tasas sustentables y el atraso tecnológico.*

*La crisis internacional, que ya golpea en nuestras costas,*

*obliga al gobierno a implementar distintas políticas dirigidas al sostenimiento del empleo y a asegurar el financiamiento que permita alcanzar el volumen de inversiones necesario para mantener un crecimiento alto que ayude a mejorar la distribución.*

*Por otra parte, debemos elegir los nichos de producción industrial que permitan incorporar mayor valor agregado a los insumos básicos y sostener la competitividad con respecto a la producción externa, principalmente la de los países centrales, donde las empresas y sectores financieros transnacionales trabajan colaborativamente entre sí, para maximizar sus beneficios.*

*Este número de nuestra revista intenta ampliar el debate necesario para que la concepción industrializadora de sectores empresarios también comprenda que la mejora del sector asalariado, una sana contribución a la política fiscal y una equitativa distribución del ingreso son absolutamente imprescindibles para lograr un crecimiento sostenido del sector.*

**ABRAHAM LEONARDO GAK**  
(DIRECTOR)



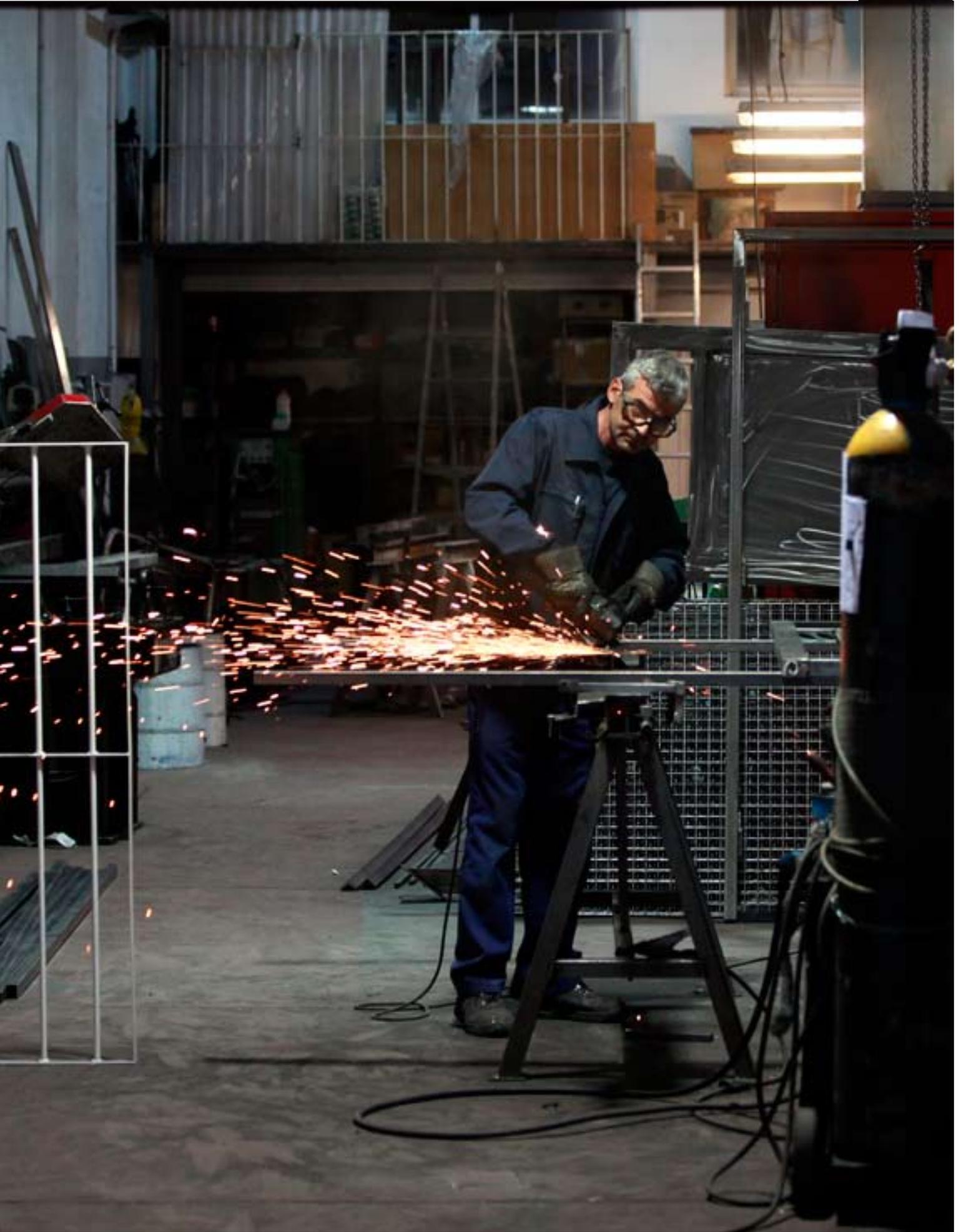
# SOBRE UNA POLÍTICA INDUSTRIAL

por ISRAEL MAHLER

*Ex Presidente de la UIA. Presidente de la Comisión de Industria y Producción del Centro Argentino de Ingenieros. Asesor Técnico del Rectorado de la Universidad Nacional de Quilmes.*

**LA ARGENTINA SE ENCUENTRA EN UN MOMENTO CLAVE PARA DESARROLLAR DEFINITIVAMENTE SU SECTOR INDUSTRIAL. PARA ELLO, ADEMÁS DEL ESTADO, DEBEN INTERVENIR LOS PROPIOS INDUSTRIALES Y LA ACADEMIA. ¿QUÉ HACE FALTA CAMBIAR PARA LOGRAR EL MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD DE VIDA AL QUE NUESTRA SOCIEDAD ASPIRA?**





**A** lo largo de las décadas que sucedieron a la Segunda Guerra Mundial la mayoría de los países introdujeron en sus políticas de Estado medidas que de diversas formas propiciaron el desarrollo de las actividades industriales, construyendo patrones de comportamiento adecuados a los objetivos que se plantearon como fundamentales.

En nuestro país las medidas implementadas en tal sentido dependieron fuertemente de los cambios de gestión política. Es así que puede afirmarse, sin riesgo de una exageración, que dada la reiterada violación de la Ley fundamental por parte de las Fuerzas Armadas como ejecutoras y ciertos sectores civiles como propulsores, la Argentina desde 1930 recién lleva hasta hoy poco más de un cuarto de siglo continuado de vida institucional, y ello con no pocos sofocones. Este hecho particular debe ser interpretado en su justo alcance a la hora de pretender efectuar comparaciones sobre la evolución del proceso de industrialización, comportamiento social de los empresarios y actitudes de autoprotección frente a otros países sean ellos próximos o no tanto.

Si a ello se le agrega que durante la última década del siglo pasado se aplicó a rajatabla las recomendaciones de un llamado “Consenso” elaborado lejos de nuestras fronteras, y que en materia

de política económica no reparó siquiera en mínimas consecuencias sobre aspectos productivos, estructurales y sociales, y viniendo como se venía desde no hacía mucho tiempo atrás de un período siniestro, durante el que por razones ideológicas se procuró desmembrar la industria argentina para tener menos obreros y silenciar sindicatos, formular hoy apreciaciones sobre política industrial constituye un ejercicio de inteligencia que si bien debe atenerse a la realidad objetiva de un estado de situación anormalmente dispar, según de qué ramo de actividad se trate, debe procurar propuestas superadoras en materia de productividad, diversidad de oferta competitiva y agregación de valor.

### **Propuestas para discutir**

Cuando hablamos de política industrial solemos referirnos exclusivamente a lo que creemos que el Estado debe hacer para que a la industria le vaya mejor.

Si bien ello es absolutamente lícito y deseable, a la luz del abundante conocimiento disponible sobre las modernas experiencias internacionales que se exhiben, corresponde responsablemente abordar temas que han de involucrar como actores principales no sólo a quienes legislan, o los administradores de turno, sino también a los propios industriales y a la academia.

Partiremos de la premisa de que las llamadas “industrias maduras” adecuan su funcionamiento a las reglas generales de mercado y su desarrollo productivo depende preponderantemente de cambios tecnológicos exógenos con incidencia en los procesos de transformación, manufactura y gestión, a la vez de requerir una eficiente vigilancia que la mundialización productiva les impone a los efectos de optimizar la atención de los mercados y estar permanentemente atentos para evitar daños generados por competencias deletéreas.

*Debemos asumir la responsabilidad de comenzar en forma inmediata la mejora permanente de la calidad educativa, adecuando la currícula a las exigencias actuales y previendo las futuras en materia de enseñanza de la ciencia, la tecnología, las artes, los oficios y la cultura general.*

### **El país requiere una política industrial consensuada que tenga como objetivos fundamentales:**

- Estimular la producción de bienes transables a partir del procesamiento de materias primas originadas en la producción primaria, sean ellos destinados tanto al consumo humano como a la producción de bienes intermedios, impulsando la aplicación de modernas técnicas tales como por ejemplo procesos de fermentación controlada, modificación genética, o irradiación ionizante, entre otros.
- Profundizar el desarrollo en la producción de biocombustibles a partir de especies vegetales no aptas para la alimentación humana, en especial de aquellas que pueden cultivarse en terrenos marginales no explotados para los cultivos tradicionales, caso *Jatropha curcas* y microalgas, como materia prima para la elaboración de biodiesel, generando producción con valor agregado en regiones afectadas por un bajo afincamiento social debido a la crónica escasez de recursos para sostener una vida digna. Utilizar para la producción de bioetanol los subproductos derivados de la producción del azúcar de caña, almidones y sacáridos no aplicables al consumo humano.
- Impulsar la producción de fármacos genéricos y específicos, basados en el vasto conocimiento científico local acreditado en materia de biotecnología, biología molecular y nanotecnología.
- Desarrollar un ambicioso programa de mediano y largo plazo para la producción de generadores de energía eléctrica basados en el aprovechamiento del recurso eólico y solar, como asimismo en el aprovechamiento de la biomasa generada en los residuos vegetales, animales y forestales para la generación de

biogás teniendo en cuenta las excepcionales características ambientales de nuestro territorio y la región, atendiendo a las complicadas perspectivas globales en materia de disponibilidad de recursos energéticos fósiles.

- Fortalecer la producción de bienes de capital destinados al procesamiento de la producción primaria y sus actividades derivadas, tales como: maquinaria agrícola; maquinaria para el procesamiento de alimentos; maquinaria para los procesos de clasificación, pesaje y envase de alimentos; maquinaria para el movimiento de sólidos y fluidos; maquinaria para la industria de la construcción y obras públicas.
- Promover una revisión de la estructura productiva derivada de la industria automotriz a los efectos de priorizar la producción local de autopartes y subconjuntos, teniendo como objetivo la búsqueda de equilibrio en la balanza comercial internacional del complejo automotriz, para lo cual las terminales deberán procurar un mayor grado de integración nacional para los vehículos destinados al mercado interno y la exportación, a la vez de adoptar los subconjuntos de origen nacional empleados en el montaje local en sus plantas similares del exterior. Como nueva estrategia sectorial debería estimularse la construcción local de una variedad mayor de vehículos pesados para el transporte de cargas, incursionando en forma progresiva en el armado y construcción de vehículos automotrices para prestaciones especiales como explotaciones mineras y forestales.
- Priorizar a través de una definitiva y clara aplicación del comercio y contratación nacional, la construcción de bienes de capital complejos y a pedido, en especial aquellos dedicados a la atención de la salud humana, generación y transporte de energía, transporte público y de cargas, comunicaciones y transmisión de datos, prevención del delito, prevención de catástrofes naturales. Dar participación a las empresas nacionales en la preparación de programas de abastecimiento a mediano y largo plazo, como asimismo dar a conocer las potenciales oportunidades de participación de la industria argentina como proveedores y contratistas en los planes de mejoramiento de la infraestructura.

*El Estado debe estimular la inversión privada en investigación, desarrollo e innovación, cediendo para ello total o parcialmente fondos provenientes de los impuestos. Están dadas las condiciones como para llevar a cabo esta inversión para un futuro mejor, pues la tasa de retorno que se ha de obtener será hartamente compensatoria.*

Los objetivos mencionados precedentemente pueden lograrse a través de una serie de instrumentos interactivos cuidadosamente planificados, emanados de políticas específicas que pasan a formar parte de una política industrial que abarca, como se verá, a variados ámbitos de la gestión pública y la participación de la sociedad.

### **En primer y destacado lugar la educación.**

Definitivamente debemos asumir la responsabilidad de comenzar en forma inmediata la mejora permanente de la calidad educativa, adecuando la currícula a las exigencias actuales y previendo las futuras en materia de enseñanza de la ciencia, la tecnología, las artes, los oficios y la cultura general.

Educar obligatoriamente y sin excepciones desde la más tierna niñez hasta la adolescencia avanzada. Capacitar al educador premiando su dedicación y excelencia. Un solo nivel de enseñanza básica, no importa dónde se imparta, pues para el conocimiento no deben existir fronteras, aquellas que históricamente han discriminado regiones y poblaciones.

Involucrar a la sociedad, y aquí es donde aparece la necesidad de que el empresariado tome conciencia de su tremenda responsabilidad, ya que el futuro de sus emprendimientos siempre dependerá de la capacidad de la gente con la que se trabaja, dado que el objetivo permanente es que el colectivo sea capaz de acompañar un crecimiento sostenible.

Por lo tanto debe interesarse por cómo se hacen las cosas, formular propuestas, exigir la mejora permanente, ayudar donde haga falta, pues es hora de asumir que a causa de nuestras falencias estructurales no basta sólo con pagar correctamente los impuestos para cumplir con la responsabilidad social empresaria.

El Estado debe estimular la inversión privada en investigación, desarrollo e innovación, cediendo para ello total o parcialmente fondos provenientes de los impuestos. Están dadas las condiciones como para llevar a cabo esta inversión para un futuro mejor, pues la tasa de retorno que se ha de obtener será hartamente compensatoria. El país requiere seguir incrementando la inversión en I+D+i. Al aumento que se viene dando de los fondos públicos es necesario agregar una fuerte inversión privada. Sólo así lograremos impulsar un cambio genuino en la calidad de la oferta de bienes, la mejora de la competitividad y a la vez el beneficioso efecto expectable sobre los ingresos de la sociedad a través de un crecimiento económico con equidad.

*Al aumento que se viene dando de los fondos públicos es necesario agregar una fuerte inversión privada. Sólo así lograremos impulsar un cambio genuino en la calidad de la oferta de bienes, la mejora de la competitividad y a la vez el beneficioso efecto expectable sobre los ingresos de la sociedad a través de un crecimiento económico con equidad.*

### **No se puede desarrollar la industria sin un esquema estable y predecible de financiamiento a mediano y largo plazo con tasas de interés neutras.**

Una vez más cabe aquí señalar la importancia de las políticas de Estado. Prestar fondos no sólo atendiendo al riesgo financiero, sino principalmente a la calidad de una propuesta emprendedora.

Los bancos que se involucren en el financiamiento para la inversión productiva tendrán que volver a incorporar profesionales idóneos en el análisis de proyectos, capaces de evaluar con pertinencia atendiendo al objetivo fundamental de asistir para desarrollar y crecer.

La actividad industrial y el cuidado del medio ambiente requieren el uso de nuevos instrumentos de gestión e inversiones orientadas a la remediación de impactos no deseados, y en algunos casos a la reubicación de determinadas actividades. Las políticas públicas deben orientarse a la búsqueda efectiva de soluciones, entre las cuales pueden mencionarse la creación de parques o polígonos industriales, que deberán estar dotados de todos los servicios necesarios para el desarrollo efectivo y sin entorpecimientos de las actividades productivas. Deben contar con reservas espaciales lo suficientemente importantes como para sostener un crecimiento paulatino del nivel de actividad de los emprendimientos y su correspondiente expansión física, sin correr el riesgo a futuro de ser objeto de restricciones originadas en urbanizaciones peligrosamente próximas, mayormente resultantes de especulaciones inmobiliarias incompatibles con las actividades productivas originalmente promovidas.

### **Por una eficiente industria argentina.**

El país exhibe desafortunadamente abismales diferencias de desarrollo en su extenso y poco poblado territorio. Paradojales concentraciones urbanas como las de la Capital Federal y los tres cinturones que conforman el Gran Buenos Aires, que concentran más de un tercio de la población total de la Nación, frente a las dilatadas extensiones vacías de la Patagonia o de la Puna jujeña.

Grandes distancias separan ciudades, pueblos, regiones productivas y zonas productoras de recursos naturales y bienes elaborados.

La infraestructura actualmente disponible para atender esta distribución espacial es obsoleta e inadecuada para soportar un mediano crecimiento productivo en la próxima década.

No podemos pensar en política industrial alguna que no repase las importantes asignaturas pendientes en el desarrollo de la Argentina desde antes del advenimiento de este nuevo siglo. Veamos algunos casos.

El sistema ferroviario para el transporte de cargas y pasajeros. Se impone ya de inmediato convocar a los expertos en todos los rubros del conocimiento vinculado a este sistema, incluyendo a especialistas internacionales, para que, tomando en consideración los trabajos que se han llevado a cabo en los últimos tiempos, elaboren un plan que abarque propuestas de nuevas trazas, ramales de interconexión, material rodante, servicios e infraestructura edilicia, habida cuenta del abandono en que se ha caído en materia de planificación estratégica en el tema que se menciona. El plan deberá aplicarse y adecuarse a las disponibilidades de los recursos técnicos actualizados y las nuevas necesidades convenientemente relevadas, adecuado a recursos financieros factibles de obtenerse, con la mayor participación posible de la industria argentina en primer término, a la que se le deberá dar permanente presencia para consensuar con ella el desarrollo de una nueva industria ferroviaria.

Paralelamente se deberá atender la red vial para su adecuación a los actuales caudales de tránsito y las necesidades de conectividad de las áreas productivas con prioridad de aquellas que combinen con terminales portuarias y ferroviarias, atendiendo a la expectable disminución progresiva del uso del camión como movilizador de las grandes masas de carga en largas distancias, reemplazado por el ferrocarril y los cursos navegables.

En materia de vías navegables estas deben ser adecuadas para permitir el tránsito seguro de trenes de barcasas y cargueros de porte, a los efectos de contribuir no sólo a una sensible reducción de costos de transporte sino a la efectiva integración territorial en el ámbito del Mercosur. En materia de puertos cabe mencionar la necesidad de llevar a cabo un exhaustivo estudio sobre la ubicación y construcción de un nuevo puerto de aguas profundas próximo a la región metropolitana, para desafectar la ciudad de Buenos Aires de la actual actividad portuaria, costosa por su ineficiencia y de creciente dificultad para acceder por cualquier sistema intermodal.

La generación de energía eléctrica debe ser potenciada con el uso de fuentes de generación renovables tales como la hidráulica, nuclear, eólica y solar, procurando cambiar la matriz energética actual fuertemente dependiente de hidrocarburos fósiles, en especial gas natural, recurso este al cual debe prestarse especial atención en función de las reservas potenciales recientemente descubiertas consideradas de importancia, pero que deben ser cuidadosamente exploradas y convenientemente evaluadas para alcanzar

una eficiente explotación. Este recurso fósil agotable debería de emplearse preponderantemente como materia prima, disminuyendo progresivamente su uso aun en los eficientes sistemas de ciclo combinado disponibles en la actualidad, y menos aún exportado como un producto natural más.

La salud y la vivienda digna de las poblaciones, aun las más apartadas, deben ser consideradas como temas de primordial importancia a ser resueltos dado que se trata de un elemento básico sobre el que puede fundarse la aspiración a contener una población sana y educada. La vivienda social puede enfocarse económicamente desarrollando el aprovechamiento de recursos naturales regionales como materiales a ser empleados en la construcción, convenientemente elaborados y acondicionados a los cuales se pueden adicionar componentes de obra normalizados, producidos industrialmente, con criterio de procurar economía energética y variedad para adecuar su uso a las condiciones climáticas de las diversas regiones del país.

Ello puede y debe ser resuelto en el ámbito del incremento de la producción industrial y no meramente con asistencialismo.

La actividad productiva industrial promueve el mejoramiento de la condición social a través de contribuir efectivamente en la creación de empleo digno que asegura en principio un sano sustento familiar, con lo cual es factible proporcionar una escolaridad completa para los niños y adolescentes, con lo cual la igualdad de oportunidades será ética y legalmente válida pues no existirán exclusiones. Ello ha de constituir la base de una equidad que debe proyectarse en beneficio de un genuino progreso y crecimiento para el país.

*Si bien los alimentos y otros recursos naturales seguirán siendo demandados en el mundo con creciente intensidad, la obtención de la renta requerida para lograr el mejoramiento de la calidad de vida al que nuestra sociedad aspira sólo podrá lograrse con la consolidación de una estructura industrial moderna, capaz no sólo de abastecer convenientemente un mercado interno con expectativas de poder crecer, sino capaz también de producir bienes diferenciados en condiciones de competitividad internacional.*

### **Por último, alguna reflexión sobre la inserción en el comercio internacional.**

La globalización ha generado un reagrupamiento espacial diversificado de la producción industrial. La Argentina integra un espacio económico, Mercosur, el cual no ha sido aprovechado hasta el momento, salvo raras excepciones, para inducir políticas de integración productiva conducentes a explotar con mayor eficiencia las capacidades relativas de los integrantes de ese espacio, estableciendo asociaciones estratégicas orientadas a una mejora de las oportunidades de intercambio a nivel global, y a la defensa del derecho a una inserción justa en el comercio internacional sometido a la imposición de condicionamientos al intercambio en detrimento de la participación de las economías emergentes.

Si bien los alimentos y otros recursos naturales seguirán siendo demandados en el mundo con creciente intensidad, la obtención de la renta requerida para lograr el mejoramiento de la calidad de vida al que nuestra sociedad aspira, sólo podrá lograrse con la consolidación de una estructura industrial moderna, capaz no sólo de abastecer convenientemente un mercado interno con expectativas de poder crecer, sino capaz también de producir bienes diferenciados en condiciones de competitividad internacional. Para ello es imprescindible la presencia de un Estado idóneo y eficaz, capaz de elaborar políticas de largo plazo convenientemente consensuadas, como para asegurar confiabilidad

en la toma de las decisiones de quienes asuman el riesgo de invertir y convertirse en los ejecutores de un genuino crecimiento.

Ello estimulará el ahorro interno como fuente natural para nutrir y estructurar financiamientos adecuados para asistir a la producción, a la investigación, el desarrollo y la innovación, a la vez de incentivar nuevos emprendimientos industriales y de servicios que se incorporarán a las cadenas de valor enriqueciéndolas con nuevos productos producidos localmente. Esa será la manera de sustituir genuinamente importaciones, lo cual no significa que se podrá prescindir de materias primas, insumos, bienes intermedios y componentes importados que siempre serán necesarios, por razones económicas de conveniencia para sostener competitivamente los variados procesos productivos y mantener abiertas las puertas de los mercados internacionales.

Bajo estas premisas podemos aspirar a participar en el comercio internacional de bienes y servicios, ya sea individualmente e integrando asociaciones estratégicas de carácter regional, disminuyendo así la riesgosa exposición actual que exhibimos por ser meramente tomadores de precios para nuestros productos naturales en un complejo contexto de recurrentes crisis económicas en espacios otrora ejemplo de cohesión y eficiencia.

# INDUSTRIA Y NEODESARRO- LLISMO EN LA POSCONVER- TIBILIDAD

por MARTÍN SCHORR

*Investigador FLACSO/CONICET, docente en cursos de grado y posgrado en la UBA, IDAES/UNSAM y FLACSO*

A PESAR DE LA EXTRAORDINARIA RECUPERACIÓN QUE TUVO EL SECTOR INDUSTRIAL TRAS LA CRISIS DE 2001-2002, AÚN QUEDAN FUERTES RESABIOS DE LA ESTRUCTURA PRODUCTIVA MONTADA EN EL ÚLTIMO CUARTO DEL SIGLO XX. LA PRIMACÍA EN LA EXPORTACIÓN DE PRODUCTOS PRIMARIOS, LA DEPENDENCIA TECNOLÓGICA Y EL REZAGO HISTÓRICO DE LA INDUSTRIA DE BIENES DE CAPITAL SON LOS PRINCIPALES PROBLEMAS A RESOLVER.





*A la memoria de mi querido maestro Daniel Azpiazu.*

**E**n el marco de la crisis del paradigma neoliberal en el nivel internacional, que lejos está de haberse resuelto, resulta aún prematuro hablar de la existencia de un nuevo consenso, como en su momento fueron el keynesiano o el “de Washington”. Sin embargo, en los últimos años puede reconocerse la paulatina emergencia de nuevos postulados sobre los alcances de la intervención estatal (tendencia especialmente manifiesta en muchos países latinoamericanos). Tales planteos se vinculan, en buena medida, con la necesidad de una activa presencia gubernamental como soporte de una mayor integración e inserción social y, estrechamente relacionado, de regímenes de crecimiento en los que se les concede un rol protagónico a las actividades productivas. En el caso específico de la Argentina, los difusores de esta suerte de neodesarrollismo le confieren un lugar central a la industria pero, a diferencia de otras etapas históricas, asociada a una creciente inserción en el mercado mundial, al tiempo que prácticamente no se problematiza el perfil de especialización productiva y de inserción internacional del país, ni mucho menos sus límites estructurales para la concreción exitosa de las metas de integración e inclusión social procuradas.

A partir de ello, se ha venido postulando que la vigencia de un dólar “alto” o “competitivo” constituye una condición necesaria, para muchos suficiente, para propiciar un cambio radical en el régimen económico local conducido por un sector industrial en expansión merced a un salto exportador de consideración, un proceso virtuoso de sustitución de importaciones y una revitalización del capital nacional. Es por ello que se han instrumentado muy pocas políticas industriales activas (se trata de medidas puntuales, por lo general con escasa coordinación y sesgos manifiestos en su aplicación efectiva). Y que el “dólar alto” se ha constituido en el eje principal del “fomento a la industria”, en un escenario internacional favorable para países productores de *commodities* como la Argen-

tina (con un interregno tras la irrupción de la crisis mundial a mediados de 2008). El planteo es que, por esa vía, se estarían sentando las bases de un “modelo de acumulación con inclusión social”, tal como sostiene el discurso del Gobierno y sectores afines.

Este accionar gubernamental hacia la industria se ha ido desplegando en consonancia con una política de ingresos tendiente a recomponer con criterio redistributivo los ingresos de los trabajadores y, más ampliamente, de los sectores populares y, a la vez, como mecanismo de incentivo a la producción fabril. Entre otras medidas en este sentido se destacan las siguientes: aumentos salariales de suma fija, sucesivos incrementos en el salario mínimo, restablecimiento de las convenciones colectivas, elevación de las remuneraciones en el sector público, ampliación de la cobertura previsional, recomposición de los haberes y movilidad jubilatoria, subas en las asignaciones familiares, asignación universal por hijo, líneas de crédito preferencial para la adquisición de productos específicos y diversos planes sociales (Familias, Argentina Trabaja, Seguro de Capacitación y Empleo, etc.).

Este artículo presenta algunos de los “hechos estilizados” más destacados de la trayectoria estructural de la industria manufacturera doméstica en el contexto aludido.

*En este artículo se presentan algunas de las principales conclusiones de numerosos trabajos realizados en el marco del Proyecto PICT 2008-0406 “La industria argentina en la posconvertibilidad: continuidades y rupturas en la dinámica y la estructura del sector”, con el patrocinio de la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica. El mismo se terminó de redactar el 20/2/2012.*

## Precios relativos y concentración económica

La forma de resolución de la crisis terminal de la convertibilidad, tras el agotamiento del “modelo de valorización financiera y ajuste estructural” vigente entre 1976 y 2001, acarreó cambios significativos en la organización y el derrotero de las relaciones económicas en la Argentina. El principal efecto de la maxidevaluación del peso en el crítico año 2002 fue la considerable transferencia de ingresos del trabajo al capital (sobre todo a sus segmentos más concentrados); ello, como consecuencia directa de la drástica reducción del salario real. Si bien este factor es el más relevante a la hora de interpretar el carácter social que adoptó la salida de la crisis, otro de no menor importancia se relaciona con la significativa alteración en la estructura de precios relativos de la economía, lo cual viabilizó transferencias intersectoriales del ingreso muy dinámicas y con ciertos rasgos de ruptura respecto de lo sucedido en la convertibilidad.

En el marco de una rápida recuperación y franca expansión posterior de la actividad económica, la elevación del tipo de cambio real indujo un reordenamiento de los precios relativos a favor, con sus matices, de los sectores productores de bienes (minería, hidrocarburos, agropecuario y buena parte del espectro fabril) y en detrimento de los sectores proveedores de servicios y la intermediación financiera. Al respecto, de la tabla 1 surge que los precios relativos vinculados a la explotación de minas y canteras (hidrocarburos, minería metalífera, etc.) y a la producción agropecuaria emergen como los de mayor crecimiento. Tanto es así que, internalizando también el alza de la demanda y los precios internacionales, sus respectivos precios relativos treparon el 113,3% y el 143,8% entre 2001 y 2010. Ello contrasta con los precios del sector servicios, que cayeron el 14% en el mismo horizonte temporal, lo mismo que con el nivel de la tasa de interés real.

**TABLA 1.** Argentina. Evolución del producto bruto interno a precios constantes, de los precios relativos\* de la industria, servicios, agricultura y minas y canteras, y de la tasa de interés real\*\* (índice base 2001=100 y porcentajes), 1993-2010

	EVOLUCIÓN DEL PBI	PRECIOS RELATIVOS MINAS Y CANTERAS	PRECIOS RELATIVOS INDUSTRIA	PRECIOS RELATIVOS SERVICIOS	PRECIOS RELATIVOS DEL AGRO	TASA INTERÉS REAL (%)
1993	89,6	78,1	95,6	99,0	128,6	-
1994	94,8	72,3	94,6	99,4	124,6	7,0
1995	92,1	76,2	95,8	99,5	120,1	14,2
1996	97,2	88,8	96,6	98,1	135,1	10,6
1997	105,1	84,8	99,5	97,6	135,0	9,8
1998	109,1	68,6	99,2	98,0	129,2	12,6
1999	105,4	78,4	99,0	99,3	102,9	13,1
2000	104,6	110,4	99,3	97,9	109,2	9,9
2001	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	29,1
2002	89,1	223,2	126,5	82,6	205,3	16,2
2003	97,0	214,1	131,2	80,3	212,2	7,8
2004	105,7	225,7	126,7	80,3	220,6	-2,2
2005	115,4	254,4	123,8	82,5	193,9	-2,5
2006	125,2	273,8	118,4	84,0	183,5	-4,2
2007	136,1	236,3	113,5	84,8	203,8	-2,8
2008	145,2	197,1	115,5	85,1	234,0	0,3
2009	146,5	195,5	117,7	87,7	214,9	5,2
2010	159,9	213,3	112,5	86,0	243,8	-4,2

(\*) Surgen de relacionar el índice de precios implícito (IPI) de cada sector de actividad con el del PBI global. El IPI es el resultado del cociente entre el PBI a precios corrientes y el valuado a precios constantes, y constituye un indicador de la evolución de los precios de producción de los diferentes rubros económicos.  
(\*\*) Se trata de la tasa de interés activa deflactada por el índice de precios implícito del PBI.

Fuente: elaboración propia en base a información del INDEC y del Banco Mundial

*En el marco de la crisis del paradigma neoliberal en el nivel internacional, que lejos está de haberse resuelto, resulta aún prematuro hablar de la existencia de un nuevo consenso, como en su momento fueron el keynesiano o el “de Washington”. Sin embargo, en los últimos años puede reconocerse la paulatina emergencia de nuevos postulados sobre los alcances de la intervención estatal.*

**TABLA 2.** Argentina. Evolución de los precios mayoristas del sector industrial según rama de actividad (variación porcentual), 2001-2010

	VARIACIÓN PORCENTUAL 2001-2010
Máquinas y aparatos eléctricos	509,3
Productos metálicos básicos	491,7
Productos metálicos (excl. máquinas y equipos)	417,8
Madera y prod. de madera (excl. muebles)	388,2
Papel y productos de papel	358,3
Máquinas y equipos	308,2
Productos de caucho y plástico	301,5
Productos refinados del petróleo	298,2
Productos de minerales no metálicos	291,5
Productos textiles	290,2
Sustancias y productos químicos	290,1
Vehículos automotores, carrocerías y repuestos	290,1
<b>Productos manufacturados</b>	<b>284,5</b>
Muebles y otros productos industriales	276,5
Alimentos y bebidas	248,2
Tabaco	230,8
Otros productos manufacturados	211,3
Equipos para medicina e instrumentos de medición	191,6
Prendas de materiales textiles	180,9
Impresiones y reprod. de grabaciones	150,1
Cuero, artículos de marroq. y calzado	123,3
Otros medios de transporte	121,5
Equipos y aparatos de radio y televisión	96,4
Fabricación de maquinaria de oficina	78,0

Fuente: elaboración propia en base a información del INDEC

Si bien los precios implícitos de la industria crecieron por encima del promedio, lo hicieron a un ritmo marcadamente inferior que los del sector agropecuario y el de minas y canteras (12,5% en el período 2001-2010). Pero las heterogeneidades existentes en los diversos casilleros del entramado fabril, reflejadas en su perfil de especialización productiva, la morfología de los mercados y la naturaleza de las respectivas “funciones de producción”, derivaron en comportamientos contrastantes entre los precios mayoristas de las diferentes manufacturas.

Los datos aportados por la tabla 2 permiten concluir que entre otras ramas que se ubicaron por encima de la media del sector se encuentran la fabricación de máquinas y aparatos eléctricos, metales básicos, productos metálicos, papel y derivados, máquinas y equipos, productos de caucho y plástico, refinación de petróleo, minerales no metálicos, sustancias y productos químicos y el sector automotor de armadura. En la mayoría de estas actividades prevalecen mercados con ciertos denominadores comunes (acentuadas economías de escala, intensivas en capital, con altas barreras al ingreso) que devienen en estructuras de oferta altamente concentradas. Tales son los casos, entre otros rubros fabriles, de la industria siderúrgica, la de aluminio primario, la celulósico-papelera, la elaboradora de vidrio plano y de envases de vidrio,

la refinación de petróleo, la automotriz, la producción de neumáticos, la petroquímica y la fabricación de fibra óptica, hilos y cables aislados.

En el polo opuesto, el de las ramas cuyo incremento de precios se encuentra por debajo de la media de la industria (siempre entre 2001 y 2010), sobresalen los casos de la fabricación de maquinaria de oficina, equipos y aparatos de radio y televisión, derivados del cuero, prendas de materiales textiles, tabaco y alimentos y bebidas. En algunas de ellas parecería quedar de manifiesto cierta asociación entre la evolución de los precios mayoristas y la respectiva estructura de los mercados. Es el caso de las manufacturas en las que prevalece cierta atomización de la oferta local y que revelaron tasas de incremento de precios relativamente bajas (maquinaria de oficina, textil, calzado y marroquinería, etc.). En otras, como la de alimentos y bebidas, en donde conviven mercados oligopólicos con otros de escasa concentración, la variación de precios guarda correspondencia con esa heterogénea estructura de mercado.

La tabla 3 permite concluir que en las ramas vinculadas a mercados concentrados se manifiestan incrementos en los precios mayoristas que se ubican por encima del promedio de la industria alimenticia durante la posconvertibilidad. Tales son los ejemplos que brindan la producción azucarera, la aceitera, la de chocolate y golosinas, la cervecera, la de alcohol etílico y bebidas alcohólicas destiladas y la de productos lácteos. Además del estímulo cambiario asociado al “dólar alto”, en estas industrias conviven fuertes e importantes oligopolios con capacidad decisiva en la fijación de precios en el ámbito local, una elevada presencia en la cúpula empresaria y, en muchos casos, una considerable inserción en el mercado mundial en su calidad de sólidas plataformas exportadoras. De allí que en un contexto de alza de precios y demanda en expansión (interna y externa), estos segmentos hayan registrado una mejora sustantiva en sus precios relativos y, en consecuencia, una considerable captación diferencial de excedentes en el ámbito fabril y en la economía argentina en su conjunto. Estos comportamientos difieren de considerar a aquellas producciones en las que se verifica una presencia destacada de pymes, cuyos precios mayoristas aumentaron por debajo del promedio: productos de panadería, farináceos y la industria vitivinícola, entre otras.

Así, se concluye que en la posconvertibilidad las mayores rentabilidades relativas internalizadas por los sectores productores de bienes (hidrocarburos, minería, agropecuario y varias ramas industriales, principalmente las agroindustrias y otras elaboradoras de *commodities*), junto con la evolución de la tasa de interés real en el ámbito interno, derivaron en el desplazamiento

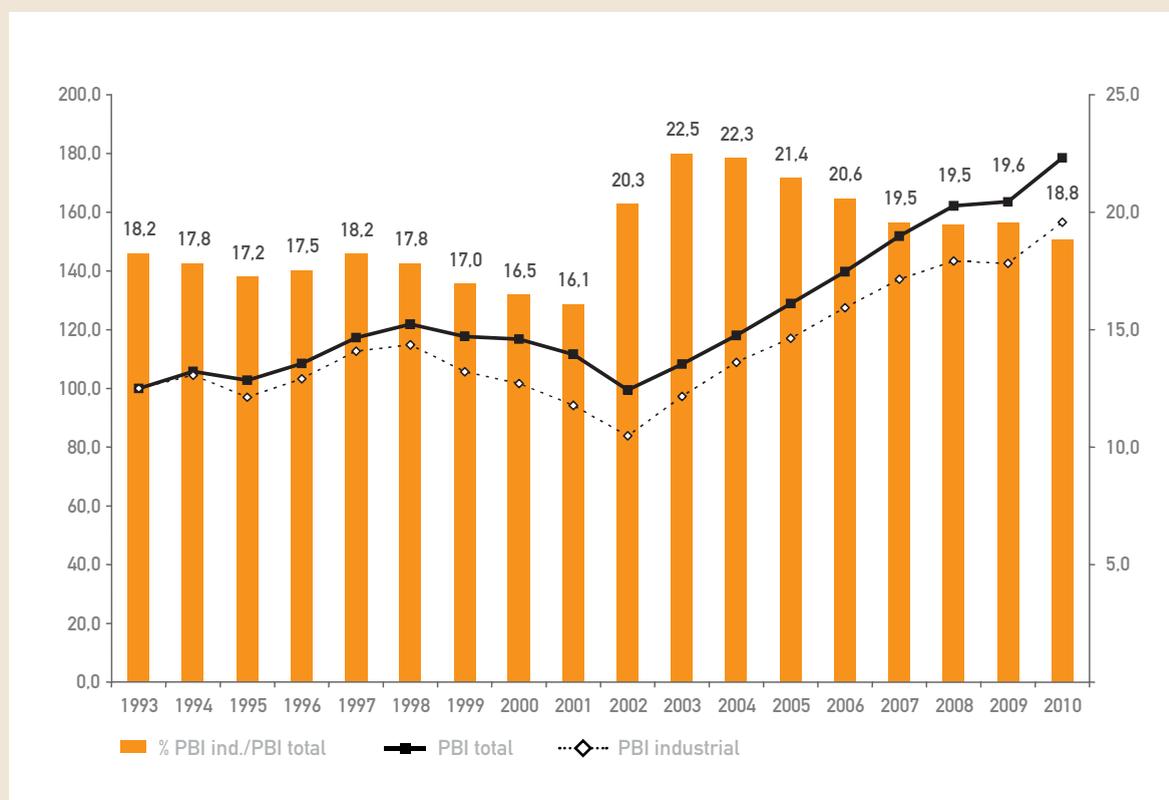
**TABLA 3.** Argentina. Evolución de los precios mayoristas de la rama alimentos y bebidas según rubro de actividad (variación porcentual), 2001-2010

	VARIACIÓN PORCENTUAL 2001-2010
Azúcar	391,0
Aceites y grasas vegetales	390,8
Productos de chocolate y golosinas	333,1
Cervezas	329,9
Conservas de pescados	299,5
Alcohol etílico y bebidas alcohólicas dest.	287,0
Productos lácteos	284,8
Conservas de frutas, hortalizas y legumbres	282,8
Productos cárnicos	267,6
<b>Alimentos y bebidas</b>	<b>248,2</b>
Alimentos balanceados	243,2
Harinas	226,0
Bebidas no alcohólicas	220,4
Productos derivados del almidón	219,7
Otros productos alimenticios n.c.p.	206,9
Productos de panadería	188,2
Productos farináceos	187,5
Vinos y sidra	176,2

Fuente: elaboración propia en base a información del INDEC

to de la valorización financiera como lógica de acumulación hegemónica de las fracciones empresarias predominantes. Pero lo hicieron a expensas de consolidar una estructura de especialización en las ventajas comparativas y en algunos espacios privilegiados por las políticas públicas (como la armaduría automotriz), es decir, en ámbitos en los cuales las corporaciones oligopólicas suelen detentar una presencia por demás elevada y difundida. De allí que no resulte casual que en estos años se haya afianzado el predominio económico de las grandes firmas del sector industrial, tanto si se considera el peso de estos capitales en el conjunto de la producción fabril, como en las exportaciones totales.

**GRÁFICO 1.** Argentina. Evolución del PBI total y el PBI industrial, y de la participación del PBI industrial en el PBI total, 1993-2010 (índice base 1993=100 y porcentajes)



Fuente: elaboración propia en base a información del Ministerio de Economía y Finanzas Públicas

### Reindustrialización, ausencia de cambio estructural y dinámica laboral

Luego de largos años de desindustrialización, en la posconvertibilidad se registró un incremento en el peso relativo de la industria en el conjunto de la economía argentina (gráfico 1). Pero dicho incremento se dio hasta 2003 y, en gran medida, se vinculó con la utilización de las capacidades productivas instaladas que se encontraban ociosas por la aguda crisis terminal de la convertibilidad. A partir de ese año, pese a la considerable expansión económica, el sector manufacturero volvió a perder participación en el PBI total. En la explicación de esta tabla concurren varios factores, entre los que interesa destacar la relativamente baja inversión ante el sensible incremento que experimentaron las ganancias de las grandes compañías, fenómeno que ha sido denominado como de “reticencia inversora” del gran empresariado.

En ese proceso de reindustrialización acotada, el comportamiento de la producción de las distintas ramas que integran el espectro fabril local denota la existencia de dos etapas diferentes (tabla 4). Hasta 2007 se registró un crecimiento generalizado, que fue particularmente importante en manufacturas que habían sido muy castigadas por la reestructuración regresiva sectorial del período 1976-2001 y que suelen caracterizarse por una presencia significativa de pymes y elevados requerimientos de empleo: maquinaria y equipo, diversas metalmecánicas, textil e indumentaria, calzado y marroquinería, etc. De todos modos, es importante reparar que en el marco del “dólar alto” y la casi total ausencia de políticas industriales activas y coordinadas, en esta etapa no hubo cambios estructurales en el perfil industrial heredado de los años de hegemonía neoliberal. Esto, porque también se expandieron fuerte las ramas predominantes (alimentos, químicas, acero y aluminio, automóviles y derivados del petróleo).

*Luego de largos años de desindustrialización, en la posconvertibilidad se registró un incremento en el peso relativo de la industria en el conjunto de la economía argentina. Pero dicho incremento se dio hasta 2003 y, en gran medida, se vinculó con la utilización de las capacidades productivas instaladas que se encontraban ociosas por la aguda crisis terminal de la convertibilidad.*

**TABLA 4.** Tasas de variación promedio anual de la producción de las distintas ramas industriales, 2001/2007 y 2007/2010 (porcentajes)

	2001-2007	2007-2010
Sustancias y productos químicos	6,0	9,0
Curtido, cuero y derivados	13,8	8,7
Equipos y aparatos de radio, TV y comunic.	7,6	8,5
Alimentos y bebidas	7,4	8,4
Productos de tabaco	3,2	7,6
Vehículos automotores	15,0	7,5
Metales comunes	7,7	7,1
Productos de caucho y plástico	8,2	6,9
<b>Nivel general</b>	<b>7,9</b>	<b>5,9</b>
Minerales no metálicos	12,2	4,0
Ediciones e impresiones	8,0	2,6
Papel y derivados	6,4	2,6
Instrumentos médicos, ópticos y de precisión	10,9	2,6
Prod. elab. metal excepto maquinaria y equipo	6,4	1,2
Indumentaria	4,6	0,9
Productos textiles	6,2	0,3
Maquinaria y aparatos electrónicos n.c.p.	5,3	0,1
Maquinaria y equipo n.c.p.	15,4	-1,2
Industrias de refinación	3,6	-2,7
Productos de madera excepto muebles	8,8	-2,9
Muebles e industrias n.c.p.	3,8	-4,5
Equipo de transporte n.c.p.	10,1	-6,3

n.c.p.: no clasificadas previamente.

Fuente: elaboración propia en base a información del INDEC

A partir de 2007, bajo el influjo de la crisis internacional y cuando comenzaron a erosionarse los extraordinarios niveles de competitividad asentados en el nivel del tipo de cambio real, se asistió a una cierta desaceleración en el ritmo de crecimiento fabril. Ello, básicamente por la conjunción de tres procesos. Por un lado, el dinamismo de un reducido número de ramas: sustancias y productos químicos, alimentos y bebidas, curtiembres, metales básicos, caucho y plástico, armaduría automotriz y ensambladoras de productos electrónicos en Tierra del Fuego (en los dos últimos casos a favor de sendos regímenes especiales de promoción). Por otro, el menor ritmo de crecimiento de la producción en ramas diversas como los minerales no metálicos, la elaboración de instrumentos de precisión, de productos textiles y vestimenta, de papel y derivados, de productos elaborados de metal y ediciones e impresiones. Finalmente, la caída en los volúmenes producidos por un conjunto de actividades que en la etapa anterior se habían expandido, en algunos casos en forma considerable: bienes de capital, productos de la madera, muebles y colchones, equipamiento de transporte y las industrias refinadoras (estas últimas por efecto de las restricciones existentes en el campo hidrocarburífero).

De modo que en la primera etapa crecieron todas las ramas, pese a lo cual no se produjeron alteraciones significativas en el perfil estructural del sector. Mientras que en la segunda se manifestaron desempeños heterogéneos que derivaron en el afianzamiento de una estructura industrial muy volcada al procesamiento de recursos naturales y al sector automotor: en 2010 alrededor de las dos terceras partes de la producción fabril provenía de las industrias alimenticia, química, de acero y aluminio, de derivados del petróleo y la armaduría automotriz. En la generalidad de los casos, se trata de rubros capital-intensivos, con débiles eslabonamientos internos, asociados a una inserción pasiva en el mercado mundial, para los que los salarios pesan mucho más como costo empresario que como factor de la demanda y caracterizados por mercados altamente concentrados (en su mayoría por parte de capitales extranjeros, lo cual acarrea variados efectos perniciosos sobre, entre otros frentes, las cuentas externas, la estructura productiva

y el perfil de especialización e inserción del país en la división internacional del trabajo). Todos estos aspectos estructurales plantean varios interrogantes en cuanto a que la industria realmente existente pueda officiar de nodo dinámico de un “modelo de acumulación con inclusión social”.

Las elevadas tasas de crecimiento y su composición sectorial entre 2001 y 2007, así como el abaratamiento relativo del trabajo con respecto al capital que motorizó la devaluación, posibilitaron una extraordinaria recuperación del nivel de empleo, quebrando la tendencia descendente que presentó el mismo durante el decenio de 1990 (con sus antecedentes desde 1976). Pero a partir de 2007, la pérdida de dinamismo de los sectores más débiles del entramado fabril, por lo general trabajo-intensivos, y el avance estructural de los más capital-intensivos, generaron un estancamiento en la capacidad generadora de empleo del sector. Mientras que en 2001-2007 la elasticidad empleo/producción en la industria fue de 0,5, entre 2007 y 2010 fue de apenas 0,01.

*Las elevadas tasas de crecimiento y su composición sectorial entre 2001 y 2007, así como el abaratamiento relativo del trabajo con respecto al capital que motorizó la devaluación, posibilitaron una extraordinaria recuperación del nivel de empleo, quebrando la tendencia descendente que presentó el mismo durante el decenio de 1990 (con sus antecedentes desde 1976). Pero a partir de 2007, la pérdida de dinamismo de los sectores más débiles del entramado fabril, por lo general trabajo-intensivos, y el avance estructural de los más capital-intensivos, generaron un estancamiento en la capacidad generadora de empleo del sector.*

## Desempeño comercial externo

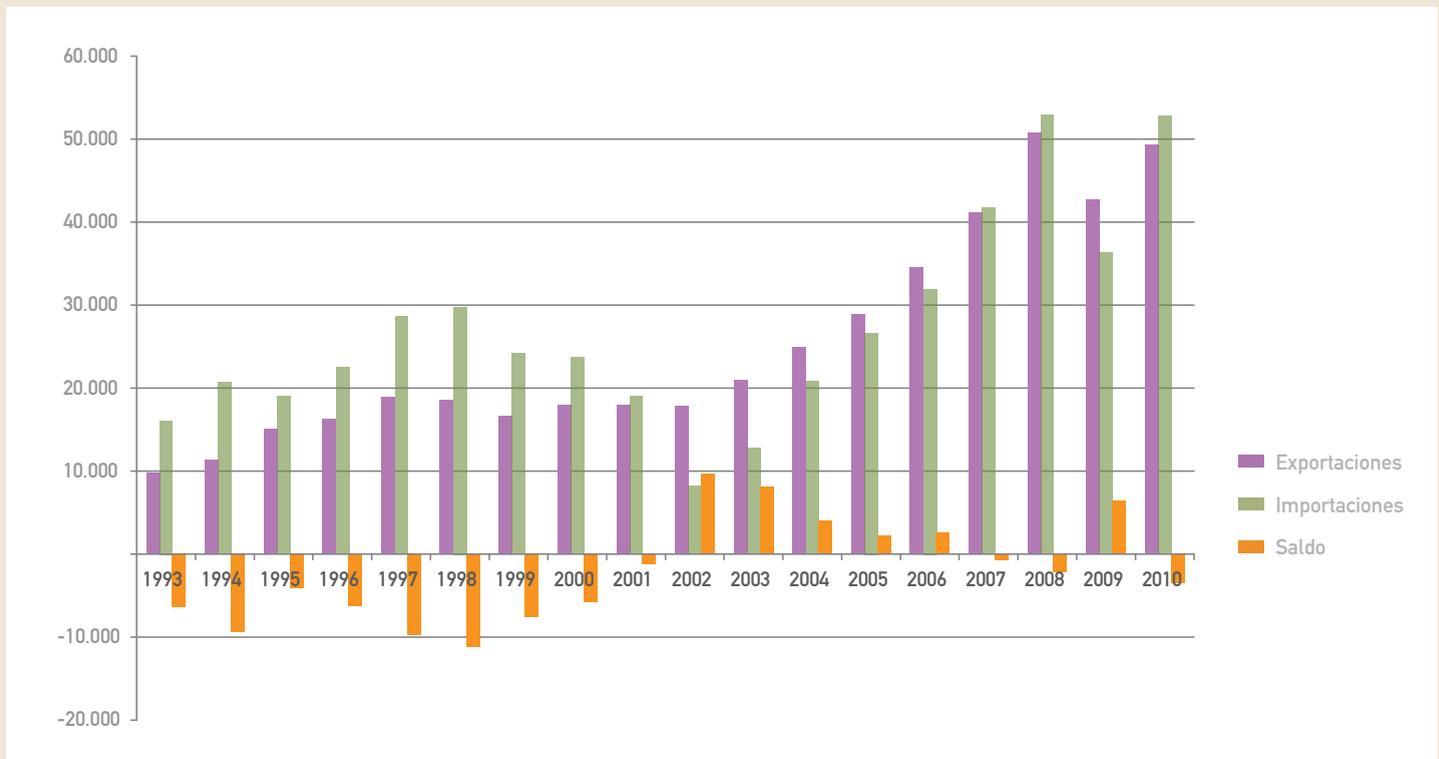
El crecimiento industrial en la posconvertibilidad se asoció a una expansión considerable de las exportaciones: entre 2001 y 2010 se triplicaron alentadas por el “dólar alto”, la vigencia de bajos salarios en términos internacionales y mercados externos en franca expansión. Pero en ese marco, ante la falta de políticas tendientes a propiciar una modificación en las modalidades de inserción en el mercado mundial, se fortaleció un perfil exportador muy volcado a la explotación de ventajas comparativas y a la privilegiada armadura automotriz; perfil caracterizado además por un altísimo grado de concentración. Al respecto, en 2010 las ramas elaboradoras de alimentos, automóviles, sustancias y productos químicos, metales básicos y la refinación de petróleo dieron cuenta del 86% de las exportaciones fabriles, frente a una participación promedio de “apenas” el 78,4% en la convertibilidad. Asimismo, a fines de la década pasada menos de un centenar de grandes corporaciones, en su mayoría extranjeras, dieron cuenta de aproximadamente el 75% de las ventas externas del sector.

Por las dificultades que experimentó la sustitución de importaciones ante los sesgos de las muy escasas políticas industriales que se aplicaron, no se lograron atenuar los procesos de desintegración del tejido manufacturero y de dependencia tecnológica. De allí el fenomenal crecimiento que experimen-

taron las importaciones de productos industriales (en muchos casos sustitutivas de una producción nacional sólo protegida por el nivel cambiario y algunas medidas de coyuntura, como las licencias no automáticas). Ello fue erosionando el superávit comercial del sector hasta convertirlo en déficit a partir de 2007, con la salvedad de 2009, cuando se registró un excedente por la caída en las compras externas que tuvo lugar en el marco del estancamiento de la producción fabril en pleno despliegue de la crisis mundial (gráfico 2). Así, con sus especificidades, la industria local sigue funcionando en el marco de un esquema de tipo *stop and go*.

En ese marco general, los datos que brinda la tabla 5 indican que en la posconvertibilidad se ha asistido a un afianzamiento de la “dualidad estructural” del sector fabril argentino gestada al calor de las políticas desindustrializadoras de 1976-2001. Ello

**GRÁFICO 2.** Argentina. Evolución de las exportaciones, las importaciones y el saldo comercial de productos industriales, 1993-2010 (millones de dólares)



Fuente: elaboración propia en base a información del INDEC.

**TABLA 5.** Saldo comercial de las distintas ramas industriales, 2007 y 2010 (millones de dólares)

	2007	2010
Alimentos y bebidas	17.120,4	20.361,8
Metales comunes	724,8	1.966,7
Curtido, cuero y derivados	690,3	548,3
Productos de madera excepto muebles	87,1	38,9
Productos de tabaco	-7,8	-27,8
Ediciones e impresiones	-56,0	-61,1
Industrias de refinación	2.356,6	-186,5
Indumentaria	-77,0	-188,7
Minerales no metálicos	-263,3	-355,8
Papel y derivados	-362,9	-468,6
Productos de tabaco	-520,2	-589,8
Muebles e industrias n.c.p.	-509,1	-818,2
Productos de caucho y plástico	-709,9	-1.006,6
Prod. elab. de metal excepto maquinaria y equipo	-703,9	-1.080,5
Instrumentos médicos, ópticos y de precisión	-798,2	-1.132,6
Equipo de transporte n.c.p.	-941,1	-1.313,0
Maquinaria de oficina, contabilidad e informática	-1.329,3	-1.565,0
Maquinaria y aparatos electrónicos n.c.p.	-1.663,0	-2.456,1
Vehículos automotores	-1.699,7	-2.569,4
<b>Nivel general</b>	<b>-685,7</b>	<b>-3.515,7</b>
Equipos y aparatos de radio, TV y comunicaciones	-3.132,9	-3.614,6
Sustancias y productos químicos	-4.244,0	-4.410,8
Maquinaria y equipo n.c.p.	-4.646,5	-4.586,1

n.c.p.: no clasificadas previamente. Fuente: elaboración propia en base a información del INDEC

se expresa en que un puñado de rubros productivos ligados al procesamiento de recursos básicos presenta una balanza comercial positiva, mientras que los restantes son deficitarios, sobre todo a medida que se avanza hacia manufacturas más complejas, más intensivas en la utilización de conocimiento científico-tecnológico, más demandantes de mano de obra con elevada calificación y con mayores potencialidades para impulsar con su crecimiento a otras industrias (de allí que el rubro más deficitario haya sido el de bienes de capital).

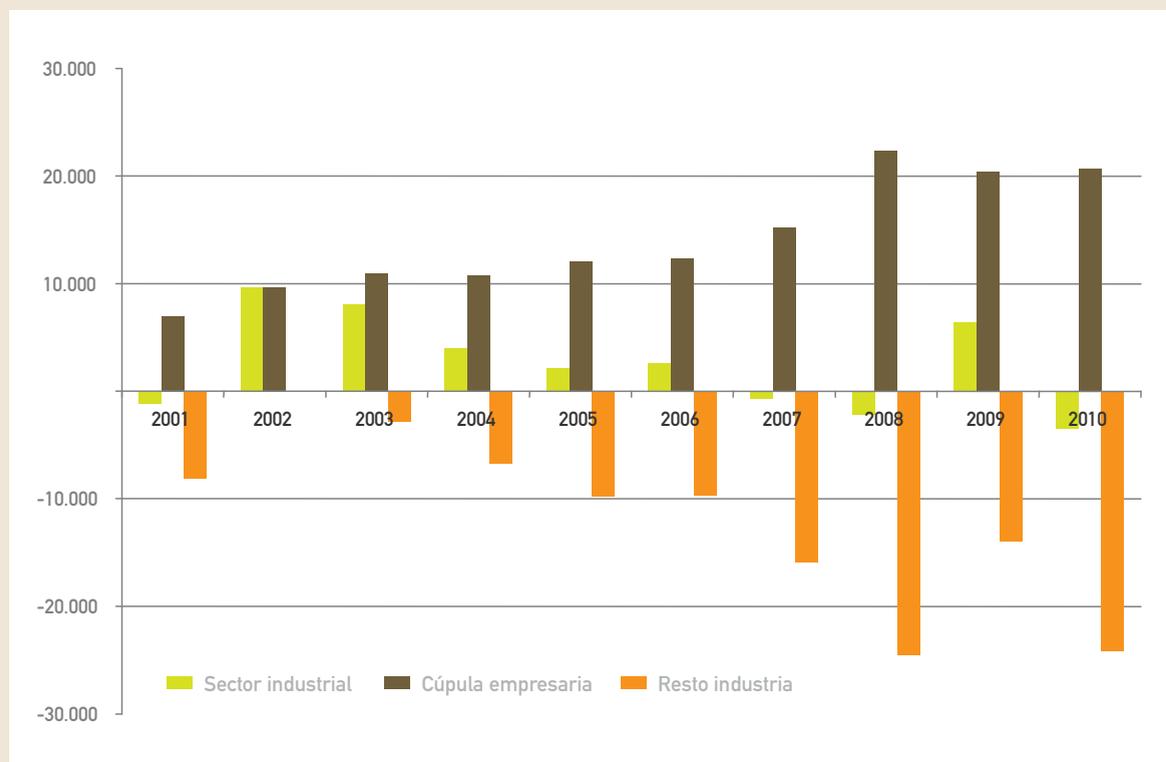
Esto remite a una cuestión no menor en términos económicos y políticos: en una industria caracterizada por esa "dualidad estructural" en materia de inserción internacional, los pocos sectores y actores generadores de divisas asumen

un papel central en el desempeño fabril (y en la economía en su conjunto), por lo cual detentan un decisivo poder de veto sobre la orientación de las políticas públicas.

Esto invita a reflexionar sobre el comportamiento de los diferentes segmentos de firmas en materia de comercio exterior. En el gráfico 3 se visualiza cómo en la etapa 2001-2010 la elite empresarial fabril registró abultados superávits comerciales, mientras que el "resto de la industria" operó con desbalances muy acentuados. A punto tal que en el último año de la serie las cien firmas líderes tuvieron un excedente que se aproximó a los 21 mil millones de dólares y el "resto" del sector registró un déficit que superó los 24 mil millones de dólares.

El principal elemento explicativo de semejante cuadro de heterogeneidad estructural se asocia al hecho de que las compañías que conforman la elite sectorial se suelen integrar a grandes unidades económicas que cuentan con claras posibilidades y perspectivas en materia financiera y un ciclo de acumulación y reproducción ampliada de sus capitales fuertemente transnacionalizado y, en el plano interno, de escaso "grado de industrialización". Esto último, dada su inserción preponderante en ramas ligadas al procesamiento de recursos básicos (agroindustria, acero y aluminio y sus derivaciones, algunos productos químicos e hidrocarburos) y en el ámbito automotor. Dicho perfil de especialización contrasta con el de los restantes segmentos empresarios, que en su mayoría presentan una ostensible debilidad por las características de la crisis de desindustrialización iniciada a mediados de la década de 1970, desarrollan sus actividades en rubros mucho más expuestos a la competencia de productos importados (aun a pesar del nivel de protección brindado por el "dólar alto") y deben hacer frente a variados, complejos y adversos "factores de contexto interno" (institucionales, normativos, financieros, etc.).

**GRÁFICO 3.** Argentina. Evolución del saldo comercial del sector industrial, la cúpula empresaria (las 100 firmas de mayor facturación) y el resto de la industria, 2001-2010 (millones de dólares)



Fuente: elaboración propia en base a información del INDEC y el Área de Economía y Tecnología de la FLACSO

## Conclusiones

En la posconvertibilidad, bajo la égida de un neodesarrollismo aún difuso, la vigencia de un dólar “alto” o “competitivo” con muy pocas políticas industriales activas y coordinadas, y la ausencia manifiesta de una estrategia de desarrollo sectorial de mediano y largo plazo, ha viabilizado ciertas rupturas respecto del derrotero fabril del decenio de 1990 y, más en general, de la fase 1976-2001. Pero no puede desconocerse que también ha afianzado muchos legados críticos del neoliberalismo, por ejemplo en términos de la estructura productivo-exportadora y de poder económico, la problemática de la dependencia tecnológica, el rezago histórico de la industria de bienes de capital y el carácter trunco de la estructura industrial.

En términos estructurales, el esquema priorizado enfrenta dos escollos de difícil modificación en un marco de *ceteris paribus*. El primero se relaciona

con el hecho de que para las ramas que definen el perfil de especialización industrial y de inserción de la Argentina en el mercado mundial, los salarios son mucho más un costo de producción que un factor impulsor de la demanda interna (de allí que cuanto más altos, peor para las perspectivas de acumulación de las empresas y los grupos económicos líderes que, en su mayoría, se caracterizan por un elevado peso de las exportaciones en su producción total). El segundo se asocia a que, en el marco de la casi total ausencia de políticas específicas, la mayor demanda interna al calor de la redistribución del ingreso repercute en un aumento de las importaciones, lo que apareja presiones sobre la balanza comercial; restricción externa que, a su vez, puede terminar imponiendo límites a la propia política redistributiva.

TRAS REVERTIR EL PROCESO DE DESINDUSTRIALIZACIÓN DE FINES DEL SIGLO PASADO, LA ARGENTINA NECESITA AVANZAR EN EL OBJETIVO DE LOGRAR UNA MAYOR INCLUSIÓN Y EQUIDAD SOCIAL. LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA, EL FINANCIAMIENTO DE INVERSIONES Y LA ESPECIALIZACIÓN PRODUCTIVA Y COMERCIAL SON LAS LÍNEAS QUE DEBEN GUIAR LA POLÍTICA INDUSTRIAL.

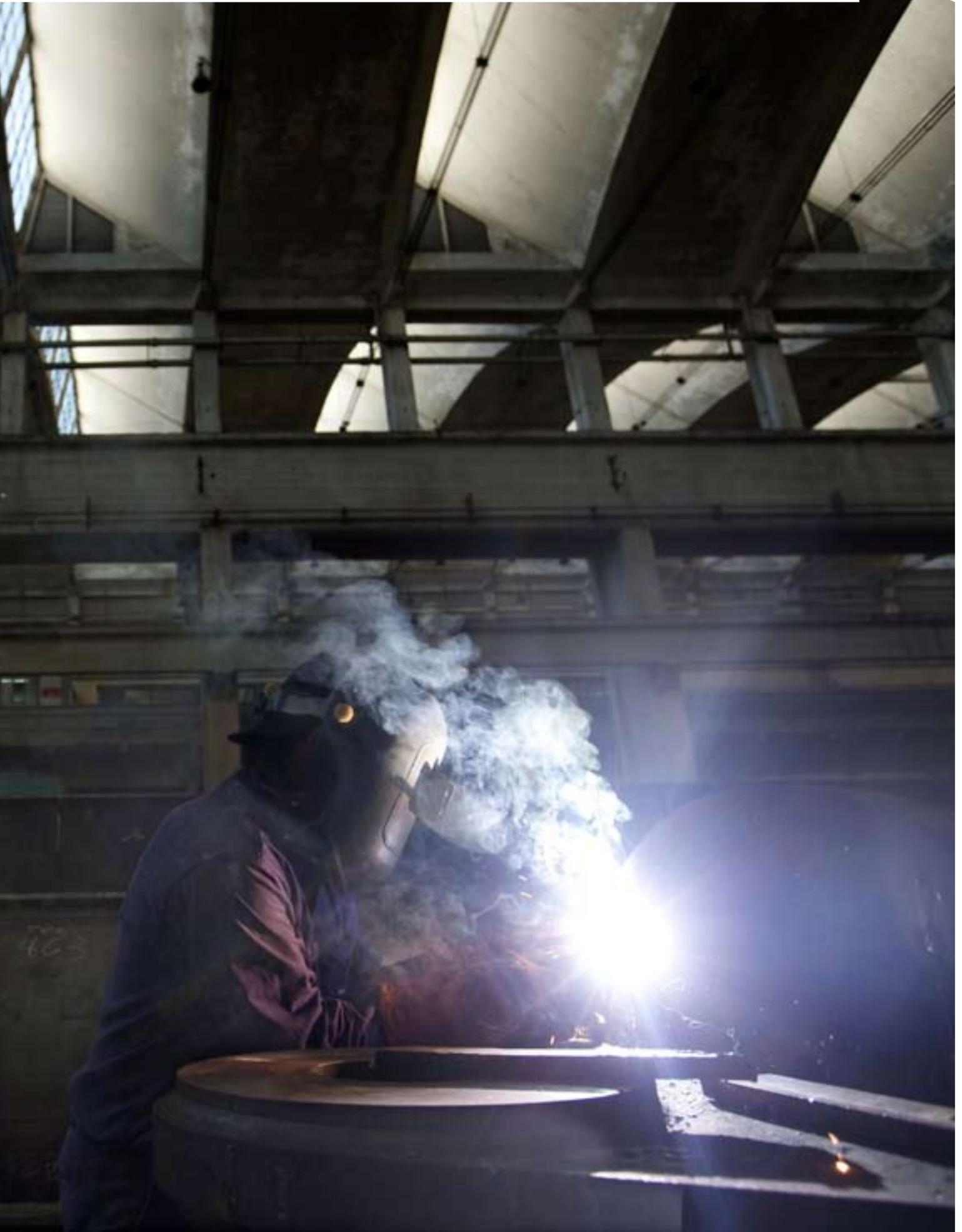
# INDUSTRIA ARGENTINA NUEVA BASE, NUEVOS DESAFÍOS

por DIEGO COATZ <sup>1</sup> y BERNARDO KOSACOFF <sup>2</sup>

*(1) Economista Jefe del Centro de Estudios de la UIA. Profesor FCE-UBA, FCE-UCES. Secretario Sociedad Internacional para el Desarrollo cap. Bs. As. (SIDbares)*

*(2) Profesor de Estructura Económica y del MBA de la FCE-UBA. Profesor de la Universidad Nacional de Quilmes. Profesor del MBA de la Universidad Torcuato Di Tella*





*La dinámica de cambio en la Argentina evidencia logros y avances que no deben ser subestimados, así como también un conjunto de tensiones y desafíos en materia productiva que redoblan la necesidad de abrir un debate amplio y profundo sobre los caminos a seguir.*

**D**urante el período que siguió al quiebre de la convertibilidad, la economía argentina logró un desempeño sorprendente, que le permitió recuperarse de una de las crisis más profundas de su historia. Si bien la economía doméstica se vio perturbada por la crisis internacional de 2008-2009, ya venía evidenciando algunas señales vinculadas con la propia problemática local. La turbulencia internacional profundizó dichas tensiones planteando grandes desafíos de cara al futuro, no sólo en lo que refiere a su desarrollo de largo plazo, sino también en lo coyuntural.

Sin embargo, a diferencia de otros episodios, la combinación del fuerte desendeudamiento público y privado permitió que prácticamente no se manifestara el impacto por el canal financiero y no hubiese una crisis de balance de pagos. Esto se dio en un marco paradójico: una notable recuperación de la inversión y del ahorro doméstico junto a una muy baja profundidad del sistema financiero y del mercado de capitales.

Transcurridos dos años de aquella crisis internacional, que aún sigue latente, y a pesar del fuerte crecimiento económico y productivo de 2010 y 2011, la realidad impone cuantiosos desafíos en materia

de consolidación del nivel de actividad económica, eje sobre el cual ha girado la recomposición de capacidades productivas y sociales. En este marco se encuadran los desafíos en la política macro y micro-económica y abre un debate en torno al desarrollo en el mediano y largo plazo y a la dinámica de cambio estructural de la matriz productiva argentina.

A esta altura resulta claro que la política macro-económica opera sobre grandes agregados, por lo que su capacidad para reconfigurar al aparato productivo presenta límites concretos. Si bien puede impulsar la demanda agregada y promover dinamismo al mercado interno, no alcanza, por sí sola, a inducir los grandes cambios estructurales requeridos. Se hace necesario, por lo tanto, implementar concurrentemente políticas de infraestructura, de innovación tecnológica y, sobre todo, políticas sectoriales e industriales en sentido amplio.

## De la Odisea 2001 a un nuevo (y mejor) punto de partida

Recientemente ha habido aportes al respecto que tienden a relativizar la bonanza de estos años y argumentan que si bien ha habido un crecimiento incuestionable que contuvo una fuerte expansión de todos los sectores económicos y mejoró la situación social, no se ha dado significativamente un cambio estructural.

Se utilizan recursos como “quitar” al crecimiento el “rebote” de 2002 a 2004, comparar las participaciones sectoriales agregadas con la década de los '90 o las tasas de crecimiento con las de otros países de la región, incluso la de aquellos donde la industria explica una porción menor del producto. A su vez, se esgrimen conclusiones en torno a que la matriz de acumulación permanece invariante en relación a la etapa previa, profundizando la desigual apropiación de la renta, que las pequeñas empresas mantienen su “irrelevancia” en la inserción internacional de la Argentina y que no ha habido inversiones considerables que permitan afirmar la creación o reconstrucción de un nuevo sector industrial, entre otras, que también se manifiestan en la persistencia de un desbalance comercial externo creciente en las manufacturas de origen industrial, los márgenes derivados del precio de la soja y el favorable contexto internacional.

Sin dudas, todos estos análisis son válidos y contribuyen positivamente a un abordaje del tema. No haremos aquí un tratamiento de los mismos ya que ello requeriría mayor espacio y excede los objetivos de la presente nota. No obstante, la dinámica de cambio en la Argentina evidencia logros y avances que no deben ser subestimados, así como también un conjunto de tensiones y desafíos en materia productiva que redoblan la necesidad de abrir un debate amplio y profundo sobre los caminos a seguir.

En primer lugar, no debe soslayarse la perspectiva histórica; lo que pasó en estos años no puede aislarse del vector cronológico atravesado por nuestro país. Las profundas reformas y reestructuraciones políticas, económicas y sociales que se implementaron desde mediados de los '70 constituyen una pesada herencia que atraviesa todos los órdenes de la reciente dinámica estructural. Haber

modificado la inercia que marcaba nuestro país hacia fines de los '90 en dirección a la desindustrialización quizá sea uno de los cambios estructurales más relevantes de la etapa actual.

En los últimos diez años se han observado resultados notables: el PIB industrial se incrementó un 110% con relación al piso de la crisis, la inversión en equipos durables creció en forma sostenida y se crearon más de 450 mil empleos formales con un salario nominal promedio que pasó de \$ 1.087 en 2002 a casi \$ 6.500 en 2011, aumentando sustancialmente el poder adquisitivo de los trabajadores. La mejora en el mercado interno se dio junto con un incremento de las exportaciones de manufacturas de origen industrial (MOI) y agropecuario (MOA) de 284% y 244%, respectivamente, entre los años mencionados.

En el ámbito empresarial se verifican modificaciones significativas. Se generaron condiciones de saneamiento financiero y fondeo de la inversión con recursos propios. La resolución de la deuda de las empresas con el exterior ha sido uno de los indicadores más positivos. Asimismo, el crecimiento sostenido de la demanda por ocho años implicó márgenes de rentabilidad significativos, que fueron disminuyendo a través del tiempo, a medida que se verifica una tendencia creciente de incremento de los costos.

Si bien este desempeño se dio en el marco de condiciones internacionales favorables, los resultados obtenidos en estos años no necesariamente se derivan principalmente de ello. Que el producto industrial en términos físicos hoy sea el doble que a comienzos de siglo, el empleo un 60% superior, que haya un 10% más de empresas industriales y que las exportaciones de manufacturas de origen industrial se hayan triplicado constituye un escenario que diez años atrás muy pocos podrían haber imaginado. Tampoco era esperable que la mayor parte de la sociedad civil, política y académica esté hoy discutiendo temas como la distribución del ingreso, la expansión industrial, la integración de cadenas de valor, la generación de capacidades tecnológicas, etcétera.

## Dinámica de cambio estructural. ¿Cómo generalizar los casos exitosos?

Durante los últimos dos lustros diversas ramas industriales registraron una destacada reactivación: metalmecánica, los astilleros, la aeronavegación y determinadas producciones de la industria plástica, bebidas, textiles, química, gráfica, entre otras. A esto también se ha sumado el impulso a sectores no tradicionales como la electrónica, energías alternativas y/o renovables, software y biotecnología, así como la creciente agregación de valor e inserción internacional de producciones regionales como el limón, la vitivinicultura, la madera, la producción avícola, los biocombustibles y otros.

Con diversos grados de integración nacional, madurez y alcance, existen múltiples casos en estas y otras ramas productivas. La recuperación de los astilleros a partir del nuevo esquema de precios relativos y la sanción del decreto 1010/2004, junto a otras medidas como la reapertura de la carrera de ingeniería naval, de la tecnicatura en construcciones navales y el otorgamiento de líneas de financiamiento a través de SEPyME y Banco Nación, permiti-

tieron que el sector multiplicara por tres su actividad respecto de 2003 y por cuatro sus exportaciones. Esto se dio en el marco de la puesta en marcha de los grandes astilleros tradicionales, pero también proliferaron las fábricas de embarcaciones livianas.

Otro ejemplo que dio impulso a transformaciones en la matriz productiva es el proyecto de televisión digital, a partir de la creación del Sistema Argentino de TV Digital Terrestre (SATVD-T) y la adopción de la norma japonesa-brasileña, que ha permitido desarrollar capacidades propias (nacionales y regionales) frente a lo que hubiese sido la simple importación de paquetes tecnológicos de manera integral.

En el plano nuclear, la extensa tradición y experiencia argentina durante décadas, recobró impulso luego de haberse diezmado hacia fines de los '80 y los '90. Con la reactivación del "Plan Nuclear Argentino" en 2006 y la promulgación de la ley 26.566 se definió la terminación de Atucha II, reactivar el desarrollo del reactor integrado de diseño argentino (CAREM), la extensión de la Central Nuclear Embalse junto con una nueva planta de producción de agua pesada y enriquecimiento de uranio. En todos los casos, se ha determinado que la mayor parte de insumos, piezas y equipos necesarios sean provistos por la industria nacional.

Experiencias de este tipo se replican en varias tramas productivas y deben trascender a los gobiernos de turno. Una mirada de este tipo sobre

*En los últimos diez años se han observado resultados notables: el PIB industrial se incrementó un 110% con relación al piso de la crisis, la inversión en equipos durables creció en forma sostenida y se crearon más de 450 mil empleos formales con un salario nominal promedio que pasó de \$ 1.087 en 2002 a casi \$ 6.500 en 2011, aumentando sustancialmente el poder adquisitivo de los trabajadores.*

los últimos diez años permite dar cuenta de señales que van en esta dirección, hacia una mayor integración local de las cadenas de valor.

Sin dudas existen distintos grados de avance, profundidad y efectiva realización, pero no es desdeñable el hecho de que existan estas iniciativas. En la medida en que los factores que inciden sobre su concreción configuren las condiciones necesarias, la dinámica de cambio estructural adquirirá mayor densidad cuantitativa y cualitativa.

A ello deben sumarse los “nuevos” sectores de rápido crecimiento que, junto al dinamismo del conjunto de la trama productiva y su creciente integración, pueden llevar adelante un cambio estructural y tecnológico relevante: algunos segmentos de la biotecnología y la genética, ciertos segmentos de la electrónica, agroquímicos y productos farmacéuticos, maquinaria agrícola de precisión, equipamiento médico, ramas vinculadas a la energía nuclear, satélites, aeronáutica y la industria del software, entre otros.

Somos abundantes en recursos naturales y el actual patrón exportador argentino refleja el grado de competencia que se alcanzó en las producciones basadas en esos recursos y en la fabricación de insumos básicos (aluminio, petroquímica y siderurgia). No obstante, también nos ilustra sobre el potencial aún no desarrollado. La posibilidad de utilizar los recursos naturales y los insumos básicos en cadenas productivas con mayor valor agregado, transitando al mundo de los bienes diferenciados, es una alternativa que permitiría superar algunas dificultades.

Sin embargo, las empresas que desarrollaron y consolidaron ventajas competitivas dinámicas a partir de cambios técnicos y organizacionales, innovación y diferenciación de productos, todavía no llegan a conformar un núcleo dinámico que refleje un nuevo entramado industrial significativo, lo cual

*La Argentina requiere diseñar una estrategia de planificación del desarrollo. Esto significa repensar las políticas de oferta: una política integral que corrija gradualmente los desequilibrios estructurales de la matriz productiva y reduzca la vulnerabilidad y dependencia de la economía.*

exhibe la necesidad de diseñar una estrategia de largo plazo para profundizar el cambio en la matriz productiva. Más aún frente a las tensiones actuales que se vienen manifestando.

Hay, entre otros, dos aspectos que merecen un foco de atención privilegiado. Uno de ellos es la mejora de la calidad de la presencia de las filiales de empresas transnacionales en términos de generación de conocimiento, valor agregado y empleo, con una mayor integración a las cadenas globales de valor de sus corporaciones. El segundo es la ruptura de la preferencia de actividades de ensamblado en detrimento de las actividades que fortalecen los entramados productivos con mayor proceso de integración manufacturera. La evaluación adecuada de los regímenes de promoción podría ayudar a modificar este rasgo estructural en sectores clave del entramado manufacturero.

## Romper el péndulo o cómo consolidar la industrialización

Como se mencionó en la introducción, durante la crisis internacional de 2008/2009 la economía argentina manifestó mayor fortaleza para resistir sus efectos y capacidad de reacción para recuperarse relativamente rápido. Sin embargo, la renovada dinámica de crecimiento adquirió matices que son propios de una mayor heterogeneidad microeconómica y delimitan un entorno más turbulento para la gestión macroeconómica (apreciación cambiaria, cierto drenaje de reservas, dolarización de activos, cierta manifestación de la restricción externa, entre otros). Los desafíos que plantea el proceso de industrialización en marcha constituyen una de las claves para dar sustentabilidad a todo el sistema económico. Cerrar las brechas que existen entre la Argentina actual y su potencial en materia industrial aportaría importantes grados de libertad al diseño de políticas más generales.

En uno de los países con mayor historia de crisis y volatilidades, los horizontes de los agentes económicos se fueron acortando. El aumento adicional de la inversión es un tema clave. La respuesta empresarial a una demanda sostenida, con mayor utilización de capacidad instalada, puede estar asociada a inversión de largo plazo o se puede abastecer vía importaciones más que por inversiones (o un mix entre ambas).

Invertir significa tomar una decisión en el presente que compromete el futuro. Se adquieren máquinas y equipos específicos para usarlos por décadas. Se requiere simultáneamente del reclutamiento y calificación de los recursos humanos; del desarrollo de capacidades tecnológicas; insertarse en los mercados internacionales de forma de generar mayor escala para sustituir importaciones; crear y fortalecer firmas proveedoras; disponer de energía, entre otros factores, junto a una banca de desarrollo (y un mercado de capitales profundo) que brinde el financiamiento a largo plazo. En cambio, la decisión de importar es más sencilla y mucho menos incierta. El ciclo importador se cierra en pocos meses, el capital propio es suficiente, no se debe reclutar mano de obra, ni desarrollar proveedores, ni demandar más energía.

La demanda agregada, inflación, tasa de interés y tipo de cambio determinan una rentabilidad esperada en base a la cual se ajustan los planes de oferta. Frente a un aumento percibido en la volatilidad del sistema (y de estas variables en particular), una gran cantidad de firmas incrementan las reacciones del tipo defensivas, que terminan por desalentar la acumulación de capital productivo e incentivan la fuga de capitales o las colocaciones financieras que no impliquen una inmovilización del capital. También puede existir un conjunto de empresas con poca predisposición a invertir, ya sea por los vaivenes históricos de la economía local o por la propia lógica rentística de algún sector en particular.

En dicho marco, sin duda una política macro pro desarrollo productivo es condición necesaria pero no suficiente para sortear los desafíos actuales. La Argentina requiere diseñar una estrategia de planificación del desarrollo. Esto significa repensar las políticas de oferta: una política integral que corrija gradualmente los desequilibrios estructurales de la matriz productiva y reduzca la vulnerabilidad y dependencia de la economía.

*La tendencia hacia un país con mayor equidad social requiere de un fortalecimiento de las capacidades empresariales, para que conduzcan un proceso de cambio estructural hacia un patrón de especialización basado en la producción de bienes y servicios con una mayor intensidad tecnológica, en la calificación de los recursos humanos y en una pauta distributiva crecientemente progresiva.*

En general, las acciones emprendidas hasta ahora para aumentar la competitividad se centraron en los denominados “factores precio” (salarios, tarifas, tipo de cambio). Sin embargo, hoy no se puede avanzar en esa línea y se deben considerar aquellas variables que se conocen como “no precio” de la competitividad. Las políticas que favorecen la innovación tecnológica, el financiamiento de inversiones, la especialización productiva y comercial, la mejora en la diferenciación y calidad de la producción de bienes y servicios, la infraestructura institucional, deben ser parte central de una nueva agenda.

Para desarrollar nuevas ventajas competitivas, la Argentina debe asumir una estrategia clara al respecto. El Gobierno se propuso un conjunto de metas y objetivos muy ambiciosos en su Plan Estratégico Agroindustrial (PEA), en el Plan Industrial 2020 y la Estrategia en Ciencia y Tecnología. Se requiere de la coordinación de estas iniciativas, con un fortalecimiento institucional y la participación de todos los actores sociales involucrados. Asimismo, deben plantearse los instrumentos –con su financiamiento y su evaluación social– para el logro de las metas.

La agenda a tratar es un desafío colectivo de

gran magnitud. A su vez, la tendencia hacia un país con mayor equidad social requiere de un fortalecimiento de las capacidades empresariales, para que conduzcan un proceso de cambio estructural hacia un patrón de especialización basado en la producción de bienes y servicios con una mayor intensidad tecnológica; en la calificación de los recursos humanos y en una pauta distributiva crecientemente progresiva.

La cuestión sigue radicando en cómo hacer sostenible en el tiempo una trayectoria de industrialización y en cómo generalizar casos exitosos, ampliando el horizonte para la toma de decisiones de inversión a diez o veinte años.

Las tensiones que emergen día a día en la coyuntura actual deben ser resueltas sin entrar en la lógica pendular que aquejó a nuestro país durante décadas. Para no volver atrás y para evitar los extremos, y sí avanzar en la sintonía fina de nuestro rumbo. Profundizar el modelo también significa modelizar lo profundo, corregir lo que haga falta y hacer que funcione tan bien que no pueda ser cuestionado desde lo formal y lo conceptual.

por **ARIEL CARBAJAL** <sup>1</sup> y **ALICIA MORENO** <sup>2</sup>

*(1) Ingeniero químico. Director académico del Centro Tecnológico para la Sustentabilidad de la Univ. Tecnológica Nacional (CTS-UTN). Profesor de la Maestría en Ingeniería Ambiental de la UTN.*

*(2) Magister de la Universidad de Buenos Aires en Procesos de Integración Regional con énfasis en Mercosur (Facultad de Ciencias Económicas). Profesora de Geografía. Docente de la MPIR-M y Coordinadora de la Orientación en Desarrollo Humano y Medio Ambiente. Integrante del CTS-UTN*

# ¿HACIA UNA ECONOMÍA VERDE?

**LA BÚSQUEDA DE UN DESARROLLO SUSTENTABLE QUE COMPATIBILICE EL PROGRESO ECONÓMICO CON LA PROTECCIÓN DEL AMBIENTE ES HOY INELUDIBLE PARA CUALQUIER SOCIEDAD CAPITALISTA. EL USO DE UNA TECNOLOGÍA AMBIENTALMENTE APTA Y UN CAMBIO EN LOS PATRONES DE CONSUMO SON HERRAMIENTAS FUNDAMENTALES PARA LOGRARLO.**





*«El impacto destructor combinado de aquella mayoría de seres humanos pobres que luchan por subsistir, y de aquella minoría rica que consume la mayor parte de los recursos del globo, está socavando los medios que permitirían a todos los pueblos sobrevivir y florecer.»*  
**Declaración de Cocoyoc, UNEP-UNCTAD, 1974**

**H**ace apenas unos días ha concluido un ciclo. El 22 de junio concluyó la “Cumbre” de Río+20 (veinte años después de la Cumbre Mundial sobre Medio Ambiente, Desarrollo y CMAD, más popularmente conocida como Río 92). En un ambiente de mucho optimismo –la Guerra Fría acababa de concluir casi de un modo impensado unos años antes–, la idea de una aldea global con intereses comunes, relaciones justas, y un futuro común, entusiasmaban las mentes.

Con el nombre *El futuro que queremos*, Río+20 ha intentado renovar el impulso hacia el desarrollo sustentable, y además de ratificar los Principios de Río ha iniciado la incorporación del concepto de Economía Verde, como herramienta para su logro. Veamos de dónde proviene el mismo.

Hay quienes, con cierta imaginación y bastante memoria, llaman Río+20, Estocolmo+40, recordando un proceso que formalmente comienza con la convocatoria de la **Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente Humano**, en junio de 1972.

Esta conferencia, desarrollada en pleno auge de la idea del “Estado Benefactor”, representa un hito en cuanto al reconocimiento de la importancia del problema del deterioro del ambiente y del rol insustituible que debían representar los Estados para responder a este desafío.

Esto queda evidenciado en su declaración final, que entre sus principios incluye:

#### **Principio 1**

*El hombre tiene el derecho fundamental a la libertad, la igualdad y el disfrute de condiciones de vida adecuadas en un medio de calidad tal que le permita llevar una vida digna y gozar de bienestar, y tiene la solemne obligación de proteger y mejorar el medio para las generaciones presentes y futuras. A este respecto, las políticas que promueven o perpetúan el apartheid, la segregación racial, la discriminación, la opresión colonial y otras formas de opresión y de dominación extranjera quedan condenadas y deben eliminarse.*

#### **Principio 2**

*Los recursos naturales de la tierra, incluidos, el aire, el agua, la tierra, la flora y la fauna y especialmente muestras representativas de los ecosistemas naturales, deben preservarse en beneficio de las generaciones presentes y futuras mediante una cuidadosa planificación u ordenación, según convenga.*

*Con el nombre “El futuro que queremos”, Río+20 ha intentado renovar el impulso hacia el desarrollo sustentable, y además de ratificar los Principios de Río, ha iniciado la incorporación del concepto de Economía Verde, como herramienta para su logro.*

Ambos claros antecedentes del concepto de “Desarrollo sustentable”.

### **Principio 13**

*A fin de lograr una más racional ordenación de los recursos y mejorar así las condiciones ambientales, los Estados deberían adoptar un enfoque integrado y coordinado de la planificación de su desarrollo, de modo que quede asegurada la compatibilidad del desarrollo con la necesidad de proteger y mejorar el medio ambiente humano en beneficio de su población.*

Clara alusión a la necesidad de compatibilizar el desarrollo económico con la protección del ambiente y plantearlo como una tarea de los Estados. Veamos cómo todo esto nos guía hasta la actualidad y nos da pistas de cómo seguir.

Veinte años más tarde, el 14 de junio de 1992, la Conferencia de las Naciones Unidas para el Medio

Ambiente y el Desarrollo aprobaba la Declaración de Río, así como también se firmaban los Convenios sobre Biodiversidad; Cambio Climático; la Declaración sobre los Bosques de todo tipo, y el Programa o Agenda 21. El Principio 8 de la Declaración de Río dice:

*“...los Estados deberán reducir y eliminar los patrones insostenibles de producción y consumo y promover políticas demográficas apropiadas”*

e incorpora el Capítulo 4 de la Agenda 21 que dice:

*“... la causa más importante del deterioro continuo del medio ambiente global son los patrones insostenibles de consumo...”*

Un total de 108 jefes de Estado y de Gobierno tomaron parte en las sesiones plenarias de la Conferencia, a la que concurrieron, además, unos 30 mil activistas locales y extranjeros, numerosos representantes de organizaciones no gubernamentales, y más de ocho mil periodistas.

El aporte conceptual y político de la también llamada ECO-92 ha sido indiscutible, hasta en lo simbólico de ver el *plateau* con los discursos de casi todos los presidentes del planeta, y sin lugar a dudas de los que más peso tenían en los hechos y en la conciencia colectiva. Por allí pasaron personalidades tan disímiles y relevantes como Boris Yeltsin, John Major, Fidel Castro, George H.W. Bush, François Mitterrand, Helmut Kohl, Felipe González, etc., y otros actores estratégicos de las principales organizaciones multilaterales, públicas y privadas, que desde diferentes posiciones políticas e ideológicas y sectores de interés convalidaron la necesidad y decisión de marchar hacia el Desarrollo Sostenible.

Veinte años después los ánimos están mucho más calmados y el intelecto sigue en deuda con el hallazgo de caminos ciertos hacia el Desarrollo Sustentable.

Tratemos de desarrollar algunas ideas para tratar de comprender de qué estamos hablando cuando nos referimos a “Economía Verde” en este contexto.

El crecimiento económico, basado en la consideración de la naturaleza como fuente inagotable de recursos, y receptora ilimitada de desechos, constituyó una de las bases del paradigma capitalista, fuertemente utilizado a partir de la revolución industrial.

Como consecuencia de las actividades del hombre en general, y de los procesos industriales en particular, comenzamos a asistir a una progresiva destrucción ambiental que rápidamente se tradujo en la contaminación del medio ambiente y el agotamiento de los recursos naturales.

La toma de conciencia de esta realidad fue surgiendo, de manera traumática, frente a una serie de accidentes industriales o en el transporte de combustibles que provocaron muerte, perjuicios a la salud y calidad de vida de las poblaciones afectadas y extensas áreas contaminadas. Si a ello sumamos las crisis petroleras, o las más recientes y preocupantes manifestaciones de deterioro

ambiental global, como los efectos de cambio climático, la disminución de la capa de ozono, o pérdida de biodiversidad, no hay dudas de que aquellos supuestos quedaron ampliamente desmentidos.

Por ello, el hombre comenzó a plantearse que, para la supervivencia de la humanidad y la vida del planeta, debía lograr la compatibilidad entre desarrollo económico y medio ambiente. Como respuesta surgió el concepto de “desarrollo sustentable”, como aquel que satisface las necesidades presentes sin comprometer las posibilidades de subsistencia y prosperidad de las generaciones futuras.

Ahora bien, la existencia de un medio ambiente sano implica un correcto y equilibrado ciclo natural de materia y energía. Esta circulación se encuentra regida por una serie de leyes que la ordenan, manteniendo una situación más o menos permanente de equilibrio dinámico. El efecto de las actividades humanas sobre el ambiente, y en consecuencia su capacidad para alterar ese orden, está estrechamente vinculado a lo que modernamente denominamos *tecnología*.

Hasta la revolución industrial, la capacidad de interacción del hombre sobre su entorno tenía una importancia discreta, limitada por la imposibilidad de movilizar grandes masas de materia y energía. Con el “progreso” de la era industrial, avanza también la explotación de la naturaleza a gran escala, con lo cual las posibilidades de autorregulación natural comienzan a ponerse seriamente a prueba.

Con la masa y la energía al alcance de su mano, el tercer elemento del que se necesitaba disponer era la información. Pero no toda la información, y aquí radica la parte central del problema. El hombre conoció con mucha más rapidez los métodos y técnicas para explotar la naturaleza, que aquellos necesarios para protegerla. Aún hoy, el crecimiento de la información necesaria para alterarla es más rápido que el indispensable para lograr que el proceso de utilización no altere irreversiblemente y negativamente el equilibrio natural.

De la descripción precedente no puede resultar otra cosa que la agudización de la crisis conservación-explotación. Aquí radican las contradicciones *desarrollo-no desarrollo*, *tecnología-no tecnología*, que superficialmente planteadas sólo conducen a la inmovilidad, mientras el proceso de deterioro se dirige irremediabilmente hacia una situación de conflicto irreparable.

Ante este panorama desalentador, caben por lo menos dos posibilidades: persistir, por acción u omisión, en colaborar en el ahondamiento de la crisis, o actuar para revertir este proceso. Surge entonces una pregunta insoslayable.

## ¿Es posible el desarrollo sin contaminación?

Esta incógnita no puede ser develada desde el ámbito exclusivo de la tecnología, ya que la misma excede holgadamente ese marco. Lo que sí puede hacerse es definir con cierta certidumbre cuál debería ser el aporte, desde el conocimiento científico tecnológico, para armonizar el crecimiento del bienestar material con el mantenimiento de un ambiente capaz de contener el bienestar general. Hacer todo lo posible para disminuir, o lo que a largo plazo será ineludible, hacer desaparecer la brecha entre los efectos negativos y positivos de las tecnologías disponibles. Es decir, concebir a la tecnología pensando y sopesando cuidadosamente si es ambientalmente apta.

Para ello es imperioso definirla desde un punto de vista ambiental. En las sociedades modernas, la tecnología es un factor determinante de la interacción entre los hombres y su medio, siendo una herramienta imprescindible para la utilización de la naturaleza. Por ello, y admitiendo el grado de arbitrariedad implícito en toda clasificación, intentaremos clasificarla desde este ángulo, en las siguientes cinco categorías:

**a. Tecnología sucia.** Es aquella en que los residuales, en forma de emisiones líquidas, sólidas, gaseosas y energéticas, producen marcados efectos nocivos sobre el medio, expresados como contaminación atmosférica, acuática o edáfica, terrestre superficial o subterránea o de cualquier otro tipo donde la resultante secuela de enfermedades y deterioro de los ecosistemas y recursos naturales es más importante que los productos útiles o servicios que su aplicación genera, provocando un balance desfavorable en términos de desarrollo socio-económico.

**b. Tecnología con reciclado.** A estas tecnologías se las incorpora al proceso productivo transformándolas en materias primas secundarias a través de la aplicación de diversas técnicas, en lugar de atenuar

*Como consecuencia de las actividades del hombre en general, y de los procesos industriales en particular, comenzamos a asistir a una progresiva destrucción ambiental que rápidamente se tradujo en la contaminación del medio ambiente y el agotamiento de los recursos naturales.*

los efectos nocivos de los elementos contaminantes como sería el caso descrito anteriormente (clasificado como Categoría 2: “Tecnología sucia con control de contaminación”). De esta manera se controla el efecto contaminante y adicionalmente puede llegar a mejorarse la eficiencia en el uso de los materiales y la energía, con un menor impacto negativo sobre el equilibrio natural, y permitiendo en muchos casos obtener beneficios económicos resultantes de la utilización del producto.

Obviamente, puede haber combinaciones de distintas categorías de tecnologías, como ser:

**c. Tecnología de bajo contenido de residuos.** Aquí el proceso productivo se diseña de manera de reducir al mínimo la generación de elementos residuales, para lograr de esta forma un eficiente aprovechamiento de los recursos naturales y la energía, y minimizando los efectos nocivos sobre el medio ambiente. Idealizándola, sería aquella tecnología que no genera ningún contaminante. Vista desde este ángulo y en un sentido amplio, incluye para su diseño tanto al proceso productivo como a los productos resultantes del mismo, que deben ser concebidos para no transformarse en desechos.

**d. Tecnología limpia.** Un enfoque más moderno que plantea que la forma más inteligente de resolver la problemática ambiental es evitarla.

**e. Tecnología ambientalmente integrada.** Es aquella que se diseña a imagen y semejanza de los ecosistemas naturales, de manera que asegure que cada unidad productiva contribuye integralmente con otras unidades y la naturaleza, en asegurar el equilibrio dinámico de un sistema natural-antrópico y su evolución. En este caso, la generación de residuales da lugar al nacimiento de nuevas industrias, que usan como materia prima los desechos producidos por otras actividades, permitiendo la integración “simbiótica” de procesos productivos y naturales.

Al alcanzar estos niveles, ya nos encontramos en el territorio de la Ecología Industrial, cuyo objetivo es justamente promover el desarrollo sustentable, siendo uno de sus herramientas más interesantes la Simbiosis Industrial. También llamada Sinergia de Subproductos que, a diferencia de las actividades comunes de prevención de la contaminación, enfocadas en reducir, reutilizar y reciclar materiales dentro de un proceso, va más allá del límite entre los diferentes procesos. Así encontramos sinergia de subproductos entre varias organizaciones dentro de una misma empresa, entre varios departamentos o, en la misma empresa, en el mismo departamento pero entre diferentes unidades de producción.

Actualmente, la consideración de las tecnologías de producción como condicionantes de la viabilidad ambiental de los procesos productivos ha dejado de ser una mera enunciación de intenciones y deseos para convertirse en pilar fundamental en el diseño de los modernos procesos productivos.

*En síntesis, el desarrollo será sustentable, o no será. Para ello deberemos aprender a producir y consumir de otra manera. Si queremos que la humanidad tenga futuro, la utopía del desarrollo sustentable tendrá que ser realidad.*

### **Proteger el ambiente: la mejor inversión**

A esta altura del análisis resulta claro que la producción de contaminantes no es fatal ni tampoco deseable, en cuanto puede evitarse en la medida en que se adopten tecnologías apropiadas y se mejore la calidad de los sistemas productivos. Por cada tonelada de desecho generado se consume un cantidad considerablemente mayor de materias primas, y se dilapida una importante cantidad de energía, que a corto o a mediano plazo afecta negativamente los costos de producción y la competitividad de los productos obtenidos en el mercado. Simultáneamente, los gastos asociados al deterioro del ambiente se internalizan en los procesos productivos, actuando negativamente en la misma dirección.

Actualmente se considera que producir calidad incluye reducir o eliminar la generación de contaminantes. Es por ello que en un escenario de corte capitalista resulta impostergable incluir el concepto de sustentabilidad, ya que es un factor clave en la toma de decisiones. Si no, las externalidades –aquellas variables no ponderables, que no se contabilizan en el cálculo económico– producen

distorsiones a largo plazo, en el mercado y en la economía en general. Un ejemplo de esto es un pasivo ambiental, por ejemplo ¿qué costo implican el aire o el agua contaminados?

Hoy ninguna empresa puede dejar de considerar a los temas relacionados con la protección del medio ambiente como estrechamente vinculados a una extensa gama de relaciones internas y externas que constituyen un pilar fundamental de su estrategia de desarrollo. Desde los métodos de producción hasta el contacto con los clientes y el mercado, se encuentran francamente asociados con el abordaje de la temática ambiental, lo cual evidencia quizás el aspecto central del cambio experimentado a partir de la década de los noventa y con un marcado afianzamiento, ya no como tendencia, sino como proceso francamente irreversible.

Además debe considerarse que el acceso a mercados internacionales impulsa –o debería impulsar– a los países a actuar decididamente para evitar desigualdades competitivas, tales como el “eco-dumping”, que consiste en subsidiar la producción a partir de prácticas que, al no proteger el ambiente, no tienen en cuenta los costos asociados a estas.

Los problemas ambientales no sólo han dejado de ser exclusivos de ciertos ámbitos académicos, gubernamentales o ambientalistas, sino que ocupan en la sociedad un lugar central. Han trascendido el mero estatus de responsabilidad del Estado y preocupación de ciertos círculos, en muchos casos considerados injustamente como “ociosos”, para transformarse en un “negocio” de gran envergadura, en cuanto a que reconoce raíces económicas, sociales y culturales, cuyo abordaje es imprescindible por la sociedad en su conjunto. La problemática ambiental puede ser vista, en este contexto, antes que como un problema, como la oportunidad para el desarrollo económico y social.

En síntesis, el desarrollo será sustentable, o no será. Para ello deberemos aprender a producir y consumir de otra manera. Si queremos que la humanidad tenga futuro, la utopía del desarrollo sustentable tendrá que ser realidad.

## ¿Puede la “Economía Verde” ser una base conceptual y práctica para recorrer este camino?

Aún es difícil asegurarlo. Sí podemos afirmar que, de los tres pilares del desarrollo sustentable, el económico es el que debe adecuarse para revertir el proceso descrito.

En documentos oficiales, el Consejo de la Unión Europea reconoce que es apremiante repensar el modelo convencional de progreso económico, y ello implica promover un tipo adecuado de crecimiento. Por su parte, el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) sostiene que el logro de la sostenibilidad requiere contar con una economía adecuada y correcta.

Para alcanzar este objetivo, tanto los países desarrollados como los organismos del sistema de las Naciones Unidas promueven la transición hacia una economía ecológica, o Economía Verde. Para la Unión Europea, una economía ecológica es la que ofrece una manera eficaz de promover el desarrollo sostenible, erradicar la pobreza, y afrontar desafíos emergentes y fallos pendientes en la aplicación. Para PNUMA, la Economía Verde debe mejorar el bienestar del ser humano y la equidad social, a la vez que reduce significativamente los riesgos ambientales y las escaseces ecológicas. La Comisión Económica para América Latina (CEPAL) la entiende por oposición a la *economía marrón*, que parcializa, contamina, excluye y destruye.

Pareciera que, a la luz de estas definiciones, no habría mayores diferencias al referirse a la economía como *ecológica* o *verde*. Sin embargo, mientras la economía ecológica goza de prestigio académico y reconocimiento internacional, la Economía Verde ha irrumpido en el escenario como una herramienta acotada a la reducción de emisiones de carbono, y al uso eficiente de los recursos. Esto se siente con fuerza en los países en desarrollo, donde se la caracteriza de las más diversas maneras: desde un nuevo camuflaje del modelo capitalista, hasta una amenaza a la soberanía de los países en desarrollo, a través de la imposición de estándares ambientales internacionales.

Para los países desarrollados, en cambio, la transición hacia una economía verde puede ser aprovechada por los países en desarrollo como una oportunidad para contribuir al desacople entre el crecimiento económico y la degradación ambiental, y para acceder al *leapfrogging*. Esto es, pasar por alto aquellas fases ineficientes, contaminantes y, a la larga, onerosas del desarrollo, a través de un salto directo hacia una vía de desarrollo sustentable, basado en la gestión sostenible y eficiente de sus recursos naturales, y en la promoción de pautas de consumo y de producción sostenibles.

En nuestro país conviven las posiciones más encontradas para abordar esta problemática. Desde el ámbito gubernamental se plantea que *“...el debate sobre la economía verde era otro capítulo en el enfrentamiento del Norte con el Sur...”* y que *“...el concepto de economía verde apunta a generar*

*una certificación de productos para evaluar si son elaborados mediante procedimientos no contaminantes y respetuosos del medio ambiente”*. Algunas ONG, como la Fundación Ambiente y Recursos Naturales (FARN), se orientan a sostener la necesidad de considerar los nuevos mecanismos económicos, dado que evitar el cambio no hace más que contribuir a la continuación de una realidad insustentable. En una posición más dura, Greenpeace Argentina considera que en la postura oficial está implícito el *“...queremos que nos dejen seguir contaminando tal como ellos lo hicieron en el pasado...”*.

A nivel regional, subsisten también divergencias. Mientras la posición del Mercosur parece más alineada con la posición más inflexible, otros organismos regionales han presentado aportes críticos a la iniciativa, pero con una serie de recomendaciones para avanzar en el camino “verde”. El Sistema Económico Latino Americano (SELA), por ejemplo, señala que, si bien se trata de un mecanismo o instrumento para llegar al desarrollo sostenible, *“no basta ir hacia una economía verde, sino que el proceso debe darse de modo que las brechas de la desigualdad puedan realmente reducirse”*.

Es decir que aún estamos lejos de acordar una *base conceptual y práctica* para encaminarnos hacia la utopía del desarrollo sustentable. Cada día parecen más actuales las palabras de Juan Domingo Perón, expresadas en su documento “A los Pueblos y Gobiernos del Mundo”, escrito en febrero de 1972 a propósito de la citada Cumbre de Estocolmo:

*“Este, en su conjunto, no es un problema más de la humanidad; es El problema”*.

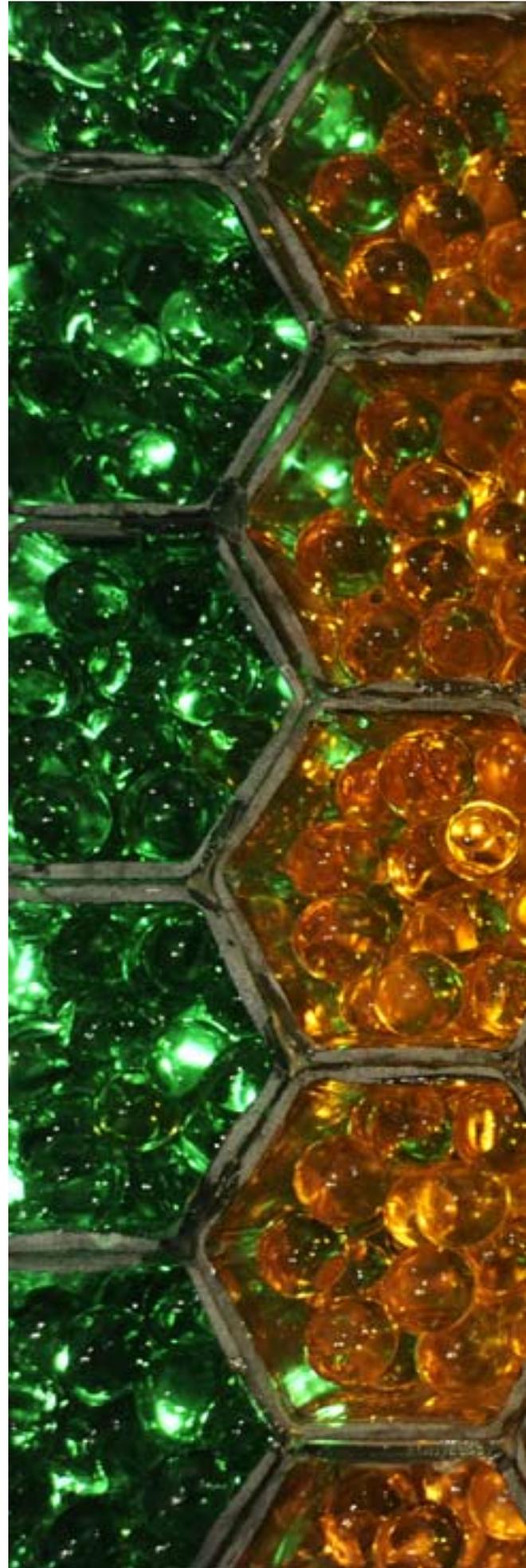
Si no somos capaces de establecer una nueva relación Hombre-Naturaleza, basada en su respeto y en la justicia y equidad entre los hombres y los pueblos, este futuro común será penoso y violento. Aportemos para que sea feliz y pacífico, trabajemos firmemente por la concreción del Desarrollo Sustentable.

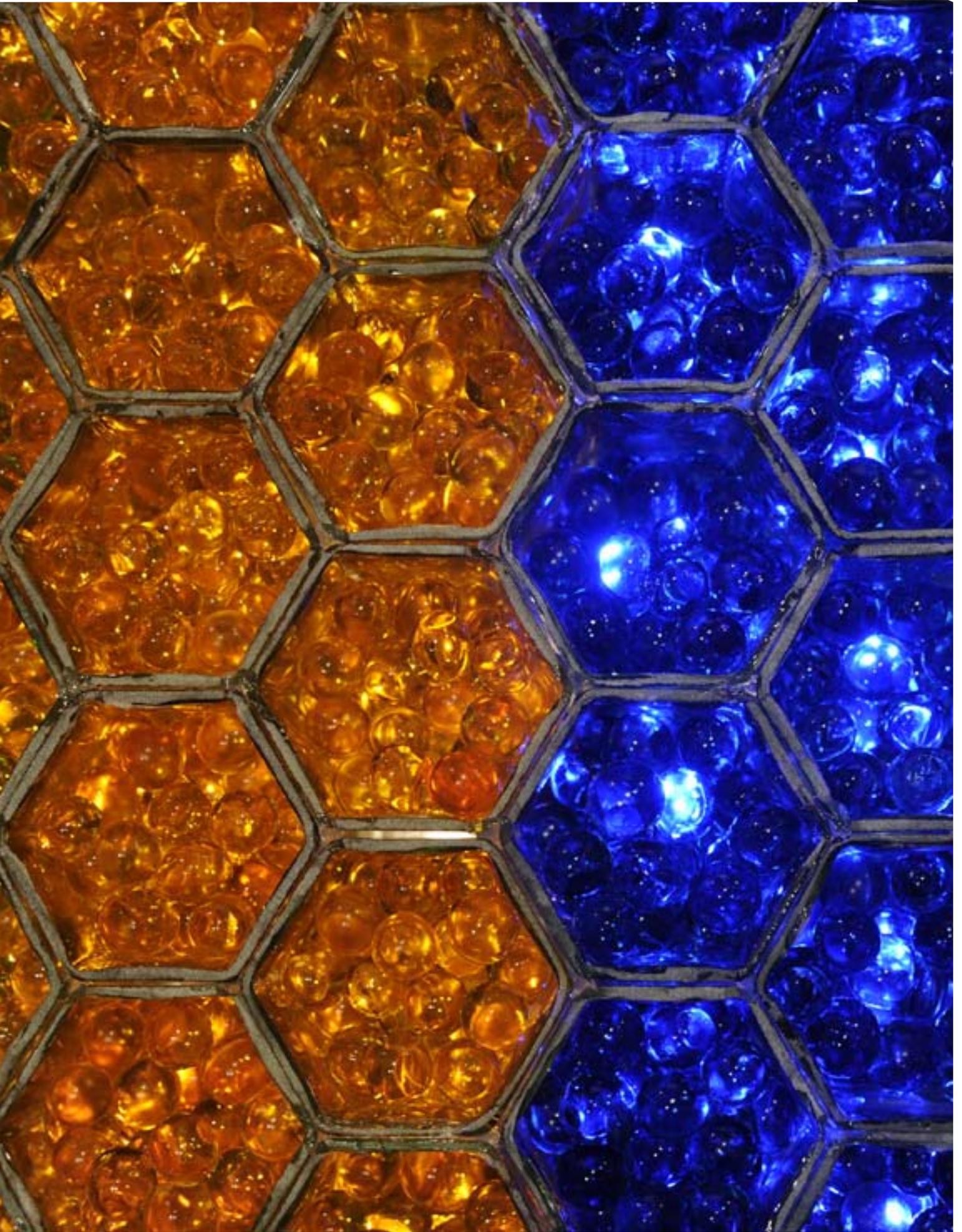
por DANIEL LUPI

Ingeniero. Presidente de la Fundación Argentina de Nanotecnología (FAN)

# NANOTEC- NOLOGÍA E INDUSTRIA ARGENTINA

LA NANOTECNOLOGÍA PUEDE BRINDAR SOLUCIONES A NECESIDADES SOCIALES URGENTES COMO EL AHORRO ENERGÉTICO Y LA PURIFICACIÓN DE AGUAS. ES FUNCIÓN DEL ESTADO CREAR LAS CONDICIONES PARA SU DESARROLLO, AUMENTANDO ASÍ EL GRADO DE INDEPENDENCIA TECNOLÓGICA Y SOBERANÍA EN LAS DECISIONES.





**L**a crisis financiera global afecta fuertemente la competitividad de todas las industrias, generando excedentes en las principales economías del mundo que son comercializados en nuestros países a precios sin un real correlato con sus costos de producción.

Además de las lógicas medidas macroeconómicas necesarias para evitar la destrucción de nuestras industrias, se hace imprescindible potenciar las acciones en todos los campos de la innovación y el aprovechamiento de nuestra reconocida capacidad en ciencia y técnica para sostener e incrementar la competitividad industrial.

La Argentina se ha caracterizado históricamente por su espíritu emprendedor y por la calidad de sus universidades y es en este marco donde la nanotecnología aparece como un nuevo paradigma para mejorar la innovación y la competitividad en sus empresas.

Cada vez se toma más conciencia de que la nanotecnología actúa como un “potenciador” de otras tecnologías en general más tradicionales y que por lo tanto su aplicación y desarrollo en nuestro país se debe esperar principalmente en las áreas donde tenemos una tradición productora, tales como agroalimentos, metalmecánica y salud, entre otras.

## Nanotecnología

La tendencia mundial hacia la miniaturización tiene hoy uno de sus máximos exponentes en los potentes teléfonos celulares inteligentes, que utilizan millones de transistores de dimensiones nanométricas en un mundo digital al servicio de las comunicaciones cotidianas.

Esta tendencia tiene su correlato en los materiales y dispositivos vinculados, donde ahora la clave es la nanotecnología, término abarcador de un conjunto muy grande de tecnologías que tienen como común denominador el trabajar en torno a dimensiones de una millonésima del milímetro.

Surge inmediatamente la pregunta de por qué resulta tan importante y diferenciador el trabajar en estas dimensiones. Se trata de un punto donde los efectos cuánticos son más evidentes, un punto donde los materiales comienzan a presentar propiedades no imaginables en las dimensiones macroscópicas en que los conocemos habitualmente, por ejemplo el oro en esas dimensiones puede tener otros colores como rojo, verde o aun azul, y puede, a medida que se aglutina con otras partículas de oro, ir cambiando de color en función de ese fenómeno.

El trabajar en estas dimensiones permite pensar en función de elementos que pueden interactuar con moléculas, células y penetrar en espacios intercelulares, medicamentos que puedan ser dirigidos al tumor y no a los tejidos que lo rodean.

Dicen que Dios creó los materiales y el diablo la superficie, porque los fenómenos de superficie son los principales actores en la química que nos rodea. Pensemos en la corrosión que destruye el sólido acero o en la dureza que se logra con templados en herramientas y partes industriales. Imaginemos la potencia de estas reacciones físico-químicas si consideramos que unos pocos gramos de un material fraccionado en tamaño nanométrico puede tener la superficie de una cancha de fútbol y por lo tanto una capacidad de reacción química inmensa.

Así, por ejemplo, los gases contaminantes de una combustión incompleta de los automóviles pueden reaccionar dentro de un moderno catalizador en el escape de los mismos, impidiendo su liberación a la atmósfera.

*Por sus características, no hay campo de la técnica que no se vea afectado por la nanotecnología: desde la electrónica hasta los materiales, desde la medicina hasta la biología, y por supuesto, la industria comienza a ser parte del camino lógico de llegada a nuestra sociedad.*

La utilización de nanopartículas viene de larga data. Ya en el siglo V y en la Edad Media se utilizaban nanopartículas de oro y plata para obtener colores cambiantes en vasos de cristal y en vidrieras de catedrales; se trataba de procesos cuasi accidentales y donde la alquimia y la magia se entrelazaban con la artesanía.

Es a partir de la invención del llamado “microscopio de efecto túnel”, a mediados de los años '80, que la nanotecnología es objeto de estudio y análisis particular permitiendo a muchos investigadores reenfocar su actividad o identificar nuevas aplicaciones de sus conocimientos en esta nueva “ciencia”.

Por sus características no hay campo de la técnica que no se vea afectado por la nanotecnología: desde la electrónica hasta los materiales, desde la medicina hasta la biología, y por supuesto, la industria comienza a ser parte del camino lógico de llegada a nuestra sociedad.

La multimillonaria inversión en investigación básica de los países denominados desarrollados, realizada desde comienzos de la década anterior, es un claro indicador de una hoja de ruta de gran importancia económica de aquellos que “no dan puntada sin hilo”. También, como era de esperar, son las grandes corporaciones, teniendo a la vista el panorama tecno-económico mundial y toda la capacidad para el escalado industrial e inserción en los mercados, quienes primero han ocupado lugares preponderantes en el campo nanotecnológico.

### **La cadena de valor nano**

Las características particulares que definen la cadena de valor de la nanotecnología hacen que sea una tecnología disruptiva y revolucionaria pero que en casi todos los casos lleva a modificaciones evolutivas en los productos existentes y no nuevos “nanoproductos”.

Brevemente podemos decir que, al principio de la cadena de valor, están los nanomateriales (nanopartículas, nanotubos, nanofilms, etc.) que en general serán de producción masiva y, por efecto de la “comoditización”, de costos progresivamente descendentes con el tiempo. Las grandes empresas multinacionales, en su mayoría químicas, seguirán reinando en esta área.

Luego encontramos los “nanointermediarios”: son los materiales y productos creados a partir de la utilización de los nanomateriales del eslabón anterior. Aquí podremos encontrar los productores de pinturas con nanopartículas, materiales plásticos con cargas de nanoarcillas para autopartes y piezas de uso automotriz, etc. Es en esta etapa donde, sin duda, están las mayores posibilidades para nuestra industria local.

Por último, al final de la cadena de valor encontramos los productos cotidianos mejorados por el empleo de los nanointermediarios: automóviles más livianos, raquetas súper resistentes, pantalones que no se manchan, remeras que repelen mosquitos, dispositivos médicos que resultan bactericidas, tubos de petróleo que no requieren lubricación, etcétera.

Esta descripción, si bien limitada, permite analizar dónde insertarse como industria nacional y dónde poner el acento en la investigación aplicada y generar plataformas de trabajo con expectativas ciertas de éxito.

*Al final de la cadena de valor encontramos los productos cotidianos mejorados por el empleo de los nanointermediarios: automóviles más livianos, raquetas súper resistentes, pantalones que no se manchan, remeras que repelen mosquitos, dispositivos médicos que resultan bactericidas, tubos de petróleo que no requieren lubricación...*

## Los impulsores de la demanda en nanotecnología

Veamos de modo simplificado cómo se está concretando esta incorporación de la nanotecnología en la industria en otros países; hay al menos tres casos típicos en torno al juego oferta/demanda:

1. La industria como impulsor desde la demanda.
2. Un “demandante privilegiado” como orientador y focalizador de la oferta.
3. El sistema de ciencia y técnica como impulsor desde la oferta.

En el primer caso, es decir la industria como impulsor desde la oferta y la demanda, sólo se da en un contexto de grandes empresas con liderazgo mundial tales como la de las telecomunicaciones, la automotriz o la aeroespacial para el caso europeo o norteamericano.

Estas grandes empresas multinacionales reciben con beneplácito la oferta de nanointermediarios, nano-recubrimientos o microcomputadoras y microsistemas en un chip, dando así lugar a que los fabricantes financien sus propios desarrollos para mantener actualizadas sus ofertas creando así un círculo virtuoso entre empresas que ofertan y otras que demandan en la carrera tecnológica.

Un segundo mecanismo de impulso, que denominamos del “demandante privilegiado”, surge naturalmente cuando se identifican los diferentes beneficios socioeconómicos a los que la nanotecnología puede contribuir, para los que se requiere la aparición de un producto o un servicio concreto y que apunten a solucionar algún problema del país o la región.

Para nuestro país el tema energético o del petróleo o de la microelectrónica, o del tratamiento del agua, entre otros, deberían dar origen a la aparición de un “demandante privilegiado” que lo financie fuera de las llamadas reglas del mercado.

En el caso de Estados Unidos ese rol lo juegan agencias gubernamentales

de alto nivel como el Departamento de Energía o el Departamento de Defensa, o en Europa las agencias alemanas de apoyo y financiamiento a pymes que ingresan en la nanotecnología o los programas comunitarios para la creación de plataformas tecnológicas en la región con la obligatoriedad de asociación público-privada.

Un ejemplo de la capacidad de orientación de la oferta del Departamento de Defensa se evidencia en programas como el denominado “Instituto de Nanotecnologías para el Soldado” que se estableció en el prestigioso MIT de Boston, para investigar aplicaciones militares de la nanotecnología. Lo que derivó inmediatamente en el desarrollo de nanotextiles y de nano-vendajes para las fuerzas aéreas y navales de ese país.

Existen otros ejemplos interesantes para su consideración como es el caso de la creación de una importantísima industria de los recubrimientos nanoestructurados en China cuando el estadio olímpico de Beijing necesitó un recubrimiento nanotecnológico con propiedades fungicidas y de alta resistencia a la suciedad y el Estado generó la oferta local.

Por último, en el tercer caso es el Estado a través de su sistema de ciencia y técnica quien debe actuar como orientador y focalizador de la oferta, amorti-

guando la tendencia de los investigadores a elegir sus propias áreas de trabajo independientemente de las necesidades de la sociedad, lo que lleva a una fragmentación de la investigación que no se relaciona en ningún momento con la comercialización o el acceso al mercado o las necesidades locales.

La aproximación tradicional donde el mercado “decide” nos dice que el sistema de ciencia y técnica forma el personal con el mejor nivel haciendo buena ciencia, y que la aplicación de los conocimientos a un producto le corresponde al empresario. Esta afirmación es tan teórica como el libre mercado y sólo nos puede conducir involuntariamente a investigar para las grandes empresas multinacionales que sí puedan interpretar nuestros *papers* y ocultar los resultados a nuestras empresas en una maraña de originalidad del trabajo y juicio de pares.

Sin duda es el Estado quien debe identificar las oportunidades de la nanotecnología para nuestra sociedad y seguir la secuencia lógica de apoyo y formación de recursos humanos en el área, incentivando redes de colaboración entre investigadores del país y la región, creando una masa crítica de expertos en el tema para luego promover la creación de plataformas de vinculación entre empresas e investigadores.

## La Argentina y la nanotecnología

En la Argentina este camino se inició en el año 2003, cuando unos pocos grupos de investigación se encuadraban en la nanotecnología. La entonces denominada Secretaría de Ciencia y Tecnología (SECyT) convoca la creación de Redes en Nanociencias y Nanotecnologías por considerarlas áreas de vacancias. Desde el 2007 al 2011 se financian cuatro redes en temas que van desde los materiales nanoestructurados hasta sistemas microelectromecánicos (MEMS); sin duda se creó entonces la masa crítica de esta actividad en la Argentina.

Posteriormente se crea el Centro Argentino Brasileiro de Nanotecnología que con la realización de múltiples talleres y escuelas vinculó el accionar de ambos países en el tema.

Esta evolución continuada fue sin duda una oportunidad para la Argentina industrial. El gobierno, a través de la SECyT primero, y del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (MINCYT) después, definió en el 2005 a la nanotecnología junto con las TICs y la biotecnología como las tres áreas estratégicas para nuestro país.

Esta definición fue acompañada por fuertes inversiones (FSNano 2010 con cerca de 20 millones de dólares) en plataformas nanotecnológicas que impulsaron la conformación de consorcios universidad-empresa y que cubrieron áreas temáticas muy amplias, como “Plataforma para la producción de tecnología electrónica de alta complejidad”, “Plataforma tecnológica de circuitos integrados y encapsulados para iluminación más eficiente” y “Plataforma de nanosensores y bio-nanoinsumos para diagnóstico POC (punto de cuidado) de enfermedades infecciosas”, “Clúster nanotecnológico, diseño, caracterización y obtención de nanomateriales y superficies” y “Nanotecnología para textiles funcionales”, y otros como los que aplican “nanocarcillas, materiales nanoestructurados en recubrimientos de alta dureza y núcleos magnéticos de alta eficiencia”.

*Sin duda es el Estado quien debe identificar las oportunidades de la nanotecnología para nuestra sociedad y seguir la secuencia lógica de apoyo y formación de recursos humanos en el área, incentivando redes de colaboración entre investigadores del país y la región, creando una masa crítica de expertos en el tema para luego promover la creación de plataformas de vinculación entre empresas e investigadores.*

También podemos mencionar el recientemente iniciado "Proyecto de competitividad y empleo de las pymes mediante la nanotecnología" con la Unión Europea por un monto de cerca de 19 millones de euros, donde participan gran cantidad de laboratorios de la Argentina, aplicando el impulso de la cooperación internacional en una acción ad-hoc para la difusión de la nanotecnología y la creación de nuevas empresas nano en la Argentina.

### **La Fundación Argentina de Nanotecnología**

Por último y cubriendo un aspecto crítico como es el de la inversión de riesgo y la divulgación de la nanotecnología en la industria y la sociedad en su conjunto, se crea la Fundación Argentina de Nanotecnología (FAN) con el MINCyT como socio fundador.

En un mundo en crisis pocos creen en la I+D para salir de ella, por lo que sabiendo que el aprendizaje es uno de los factores de la creación de demanda es que la FAN apunta al aumento de la competitividad de las empresas argentinas a través de difusión y creación de valor a partir de la micro y nanotecnología. Y lo hace con un conjunto de herramientas creadas de acuerdo con nuestra idiosincrasia y que complementan las acciones del MINCyT.

Las actividades de la FAN incluyen: Encuentros "Nanotecnología para la Industria y la Sociedad" en distintas comunidades empresarias de nuestro territorio; la realización del programa "Nanotecnólogos por un día" donde estudiantes secundarios comparten un día con los mejores investigadores y en los más modernos laboratorios de nuestro país; la edición y distribución de la publicación *Quién es Quién en Nanotecnología en Argentina*, donde científicos, tecnólogos y empresarios encuentran una oportunidad de expresar sus propias experiencias y su visión de un inmenso pequeño mundo.

La FAN organiza cada dos años la más importante Exposición y Congreso Internacional de tema "NanomercoSur", donde en 2011 más de 900 participantes pudieron conocer personalmente a empresas e investigadores del mundo nano en la Argentina y el Mercosur; y hacia finales del 2012 también está organizando un Taller Internacional sobre "Nanotecnología Sustentable" para iniciar el análisis de las distintas implicancias que esta tecnología de punta puede generar en la sociedad.

La Fundación realiza otras acciones de apoyo y análisis de las necesidades de nuestro país bajo la denominación de "Innovación Abierta", donde expertos e instituciones argentinas son consultados sobre la factibilidad técnico-económica de proyectos de gran envergadura para nuestro país y la región.

Como ejemplos se pueden mencionar la factibilidad de hacer chips microelectrónicos en la Argentina o de las aplicaciones de la nanotecnología en la industria petrolera o en la nanofiltración para el tratamiento del agua en todas sus formas. Adicionalmente estas acciones dan lugar a la actividad de consultoría argentina en temas estratégicos, empleando en ello nuestro mejor nivel académico, científico e industrial.

Por último y como un acción directa para la creación de empresas "nano" mediante el programa "Pre-semilla en Nanotecnología" la FAN actúa como inversor de riesgo en la primera etapa de transformación de un *paper* de

*La nanotecnología junto con tecnologías complementarias puede brindar soluciones a medida de nuestras necesidades tales como el ahorro energético, descontaminación de herbicidas, envasado de alimentos, purificación de aguas, etcétera.*

gran valor científico en un prototipo de producto o proceso, de modo tal que explicita su aplicabilidad práctica y permita la comprensión y valorización del desarrollo por parte del potencial inversor o industrializador del prototipo nanotecnológico.

Como se mencionó anteriormente, aparecen entonces nuevas oportunidades para la Argentina, en la medida en que sea capaz de agrupar las cadenas de valor de diferentes sectores industriales para que interactúen entre sí para crear nuevos productos y aplicaciones que expandan los límites de sus dominios tradicionales y que las políticas institucionales se complementen en el apoyo a estas iniciativas.

Hoy la Argentina tiene la oportunidad de tener más de un “demandante privilegiado” que traccione los desarrollos nanotecnológicos y de áreas complementarias; tal es el caso de los programas de Argentina Conectada, Conectar Igualdad y otros similares como tecnología para YPF o la minería en la Argentina, los planes de vivienda social, etc., donde el Estado es el comprador y por lo tanto puede incorporar tecnología local de modo de crear trabajo calificado del mayor nivel, aumentar el grado de independencia tecnológica y soberanía en las decisiones y abriendo, al mismo tiempo, un mercado interno de enormes potencialidades para nuestro país y para la región. Así la nanotecnología junto con tecnologías complementarias puede brindar soluciones a medida de nuestras necesidades tales como el ahorro energético, descontaminación de herbicidas, envasado de alimentos, purificación de aguas, etcétera.

En resumen, el principal desafío es que no se trata de una única industria nanotecnológica a la que hay que apoyar o promocionar: se requiere de una amplia cooperación e interrelación entre diferentes cadenas de valor y entre diferentes sectores para que sea efectivo el esperado y necesario transitar del conocimiento desde la academia hasta la industria.

por ALBERTO DÍAZ

*Director Centro de Investigación y Desarrollo  
en Biotecnología Industrial - INTI*

# BIOTECNOLOGÍA Y BIOINDUSTRIAS UN DESAFÍO PARA LA ARGENTINA

LA BIOTECNOLOGÍA YA SE APLICA EN LOS SECTORES FARMACÉUTICO, AGROQUÍMICO Y AGROALIMENTARIO. PARA INCORPORARLA AL SECTOR INDUSTRIAL ES INDISPENSABLE LA FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS, LA CREACIÓN DE EMPRESAS INNOVADORAS Y LA TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTOS DESDE EL SECTOR ACADÉMICO. PROPUESTAS PARA DESARROLLAR ESTE PROCESO.





**U**na Plataforma microbiana 'ingenierizada' genéticamente para producción directa de biocombustible y otras moléculas para la industria química a partir de macroalgas marrones", titula la revista *Science* en enero de este año.

Incyte, empresa de biotecnología de Estados Unidos, logró la aprobación por la FDA de su producto Jakafi (ruxolitinib), una molécula pequeña para el tratamiento de una enfermedad rara de la sangre, la mielofibrosis, y otros desórdenes mieloproliferativos. Esta molécula no sólo es la primera para esta enfermedad, sino que es la primera que Incyte coloca en el mercado.

Amyris, empresa especializada en biología sintética, desarrolló su tecnología para obtener producciones de "artemisinina", para tratamiento en malaria. Ahora aplica esta Plataforma de Biología Sintética Industrial para productos químicos como alternativa al petróleo.

"¿Pueden las bacterias rescatar a la industria petrolera?", se preguntaba el director de I+D de la empresa noruega Statoil Hydro (hoy, Statoil ASA), ex investigador en inmunooncología, mientras aísla bacterias de los pozos para obtener nuevos productos.

Sólo unos pocos ejemplos; podríamos seguir.

Estas novedades son comunes en el mundo del Norte (¿desarrollado?), sobre todo en Estados Unidos, donde la biotecnología no sólo es prioridad, sino que mantiene a ese país a la vanguardia en el mundo en este sector. Pero para países como la Argentina, ¿qué hacer? Si bien hay un desarrollo de la bioindustria, hay que tender a lograr una dirección parecida a la mencionada, hay que pensar en producciones biológicas que comiencen o vayan a aplicar la biotecnología en el sentido técnico y conceptual del término, en nuestras realidades socioeconómicas.

Si bien la OCDE da una definición algo clásica de la biotecnología, una mirada más específica y productiva es la expuesta por D. Thomas y André-Ives Portnoff en el libro *Repensar las Ciencias de la Vida*: "Las biotecnologías utilizan funciones biológicas como herramientas para crear propiedades, caracteres, actividades que no existen en la naturaleza. La noción 'ligera' de ingeniería genética toma todo su sentido en la mirada de los ingenieros: lo vivo no es sólo materia prima o alimento, sino que se transforma en factor de producción, de transformación industrial, de caracterización analítica".

## Breve panorama de la biotecnología internacional

La biotecnología sigue siendo considerada como tecnología prioritaria en los países desarrollados. Internacionalmente este sector se ha modelado a través de redes tecnológicas e industriales: las empresas de biotecnología y los laboratorios de investigación públicos ocupan un lugar significativo en la investigación básica y aplicada y en la producción de nuevas moléculas.

Nos estamos refiriendo, en general, a la “biotecnología moderna”, entendida como aquella que usa procesos celulares, moleculares, basados en el dominio de la información genética para la producción de bienes y servicios, basada fundamentalmente en la utilización de la tecnología de ADN recombinante. Sin embargo, para la Argentina y para otros países en desarrollo consideramos una definición más amplia, en el sentido de incorporar el uso de toda producción biológica, en especial el uso de microorganismos, sus metabolitos, enzimas con un fin industrial.

Los analistas del sector clasifican a las biotecnologías con colores, para su mejor identificación.

No existe un gran número de empresas especializadas, un poco menos de 5.000 en todo el mundo. Los valores de ventas fueron 120 billones de dólares en el 2010, con inversiones en I+D de unos 30 billones de dólares; hubo un incremento en las pérdidas (4,7 billones) respecto de años anteriores y creció el número de empleados, casi 180.000. China e India han aparecido como fuertes

competidores, seguidos de Singapur, Vietnam, Malasia y Corea.

La importancia industrial y económica de la biotecnología tal vez oculta su principal éxito: ser una poderosa herramienta para la investigación en ciencias biológicas, estableciendo una fuerte relación entre ciencia, biotecnología e industrias.

Sin lugar a dudas la aplicación de la biotecnología en la medicina humana y en la salud pública es el campo más destacado de esta tecnología, como se puede comprobar a través de los productos aparecidos en el mercado internacional, las publicaciones científicas relacionadas y las patentes presentadas; es, por otro lado, quien “arrastra” aplicaciones en los otros sectores. Una novedad en 2011 ha sido que se aprobaron en la FDA de Estados Unidos 14 nuevos medicamentos bajo el estatus de “*Orphan Drugs*” (se aplica a las enfermedades consideradas “raras”): un hecho casi inusitado y que puede ser un ejemplo para la Argentina.

TABLA 1. Clasificación y características de las biotecnologías\*

NOMBRE	SECTOR	CARACTERÍSTICAS
Roja	Salud - Industria farmacéutica	Medicamentos y biofármacos; vacunas; diagnósticos.
Verde	Agro – Alimentos	Semillas; enzimas; polisacáridos; vacunas animales.
Blanca	Industria general	Materiales; energía; procesos; productos químicos.
Azul	Explotaciones marinas	Productos a partir de organismos y microorganismos del mar

(\*) Se comienza a hablar de biotecnologías “negras”, aplicadas al petróleo y derivados, y “grises”, a la combinación de estas con las TICs.

Fuente: Elaboración propia en base a literatura internacional

## Bioprocesos (necesariamente unidos a la innovación)

La poca disponibilidad de plantas industriales (*facilities*) amenaza con lentificar los desarrollos y producciones de proteínas recombinantes para uso terapéutico en todo el mundo. Esta preocupación es, primero, sobre la capacidad física, pero también lo es sobre las capacidades de los biotecnólogos y bioingenieros que podrían llevar a generar fuertes pérdidas en el sector biofarmacéutico, pero el déficit no es sólo en este campo. Este problema se presenta en todos los sectores involucrados en la biotecnología: medio ambiente, alimentos, química, materiales. El alto costo de hacer un desarrollo en escala (cepas de lactobacilos, levaduras para bebidas, enzimas recombinantes) puede llegar a impedir que una empresa –sobre todo si es una pyme– encare nuevos productos o nuevas tecnologías. Nos referi-

mos, sobre todo, a las producciones biológicas con microorganismos. Este tema se complica si lo extendemos a las producciones con células animales.

A partir de la crisis del 2008 en los países del Norte comenzaron estudios y publicaciones que demuestran la necesidad de que la producción (*manufacturing*) se mantenga fuertemente relacionada con la innovación, sobre todo en las industrias biológicas y más especialmente en las de biotecnología. En este sector, la integración vertical de la I+D con la manufactura es un camino necesario, y esto mejora si están geográficamente cerca de los centros académicos generadores de conocimientos. Especialmente las “*biotech*” *start ups*, pero también las pymes biológicas, necesitan utilizar espacios para sus primeros pasos productivos: compartir plantas piloto (*facilities*) disminuye costos y permite a las empresas controlar el escalado de su producción para decidir si el proyecto es rentable o no. Un ejemplo que se debe actualizar y fortalecer es el Centro de Biotecnología Industrial del INTI y establecer otras plantas similares.

## Biotecnología en la Argentina. Panorama general

Según Roberto Bisang, “la Argentina cuenta con unas 120 empresas dedicadas a la producción de biotecnología que se concentran en distintos campos productivos entre los que sobresalen los medicamentos y otros insumos para el cuidado de la salud humana, la producción de semillas y la micropropagación, la sanidad y manejo ganadero y la reproducción humana asistida. Tanto el número de firmas como su desempeño relativo son similares a las registradas en otras economías de desarrollo intermedio. Si bien constituyen una aceptable base productiva, no tienen la significación técnica ni la magnitud económica que alcanzan en las economías desarrolladas”.

El desarrollo de la biotecnología industrial en nuestro país comienza en los primeros años de la década de 1980, sobre todo en medicamentos y reactivos diagnósticos con empresas nacionales que incorporan muy tempranamente la tecnología, al incorporar científicos y tecnólogos provenientes del sector académico, de otras empresas y de investigadores que regresaban al país. Hay que aclarar

**TABLA 2.** Argentina: indicadores de las empresas de biotecnología. 2008-2009 (miles de pesos, porcentajes y miles de dólares)

Actividad	Cantidad de Empresas	Ventas		Ventas Bio/Vent Total	Exportaciones	
		Totales	Biotecnológicas		Totales	Biotecnológicas
Inoculantes	29	332 911	170 373	51	9 600	8 600
Salud animal	6	387 331	212 238	55	43 593	5 824
Salud humana	24	1 475 515	273 295	19	87 718	43 736
Micropropagación	6	10 503	8 467	81	246	169
Fertilización Asistida	22	116 633	116 633	100	0	0
Insumos industriales	5	227 945	180 425	79	49 930	44 860
Semillas	14	12 231 011	2 166 104	18	1 526 574	157 904
Reproducción animal	14	116 220	14 580	13	71	71
<b>Totales</b>	<b>120</b>	<b>14 898 069</b>	<b>3 142 116</b>	<b>21</b>	<b>1 717 732</b>	<b>261 164</b>

Fuente: Comisión Económica para América Latina y el Caribe, 2da Encuesta Nacional de Empresas de Biotecnología (CEPAL)

que las empresas se pudieron desarrollar, dominar tecnologías básicas moleculares, de producción, comercialización, etc., en un ambiente libre de leyes de patentes para los medicamentos, por la existencia de recursos humanos en biomedicina y por la presencia de una industria farmacéutica nacional.

En la tabla 2 se muestran las características generales de las empresas según los sectores industriales, considerando que estas empresas son más empresas de producción biológica que empresas que usen las técnicas de la biotecnología moderna. En la tabla 3 se expresa el empleo y, sobre todo, las actividades de innovación.

Se puede ver que predominan las empresas con actividad en salud humana (46) y agricultura (49), pero aclarando que estas últimas incluyen a las empresas de inoculantes que cubre todo el mercado, con algunas empresas muy pequeñas. Siguen por su número y uso de tecnologías las de sanidad animal.

A diferencia de lo que sucede a nivel internacional, la industria farmacéutica argentina (recordar la mutua necesidad entre empresas de biotecnología

en salud y empresas farmacéuticas) no presenta una estructura integrada que vaya desde la idea o la investigación hasta la producción y comercialización. No obstante esto, le permite tener un dominio de mercado, algo más del 50% de las ventas y, sobre todo, tener plantas de alta capacidad para elaborar medicamentos en sus diferentes formulaciones. Esto no es de menor importancia ya que, a partir de una industria del medicamento, se puede pensar en empresas *biotech* innovadoras que integren una cadena con las “farmas”, desarrollar y fortalecer ese sector industrial, abastecer el mercado interno con medicamentos de calidad, a precios razonables, exportar y ser un instrumento para políticas sanitarias.

La biotecnología vegetal (semillas transgénicas y producción de variedades, sobre todo soja) no siguió un camino similar al de la salud; en la década de los '90, la semilla era (es) de compañías internacionales y sólo fue adaptada a las variedades locales (innovación necesaria y no menor para el éxito de los cultivos). El éxito comercial de la biotecnología vegetal en el país, la ventaja para los productores (más allá de los problemas que introdujo e introduce toda nueva tecnología en una sociedad) llevó a lo novedoso de la creación de algunas empresas innovadoras nacionales (por ejemplo, Bioceres); a que productores participen o se interesen en trabajar con el sector de CyT y facilitar la creación de institutos de investigación mixtos (INDEAR), que ha llevado a desarrollar semillas propias a partir de los grupos de investigación de las universidades nacionales y/o del INTA. Un ejemplo de este cambio es la patente sobre un gen

**TABLA 3.** Empleo y esfuerzos en innovación. Empresas de biotecnología. 2008-2009 (unidades, porcentajes y miles de pesos)

Sector de actividad	Cantidad de empresas	Empleo		Empleo Bso/Total	Total Empleo IyD	Empleo I+D/Bio	Gastos I+D	Gastos I+D/Vtas
		Total	Biotecnológico					
Inoculantes	29	779	423	54	65	15	3 950	2
Salud animal	6	924	317	34	25	8	6 032	3
Salud humana	24	3 458	709	20	210	30	39 538	14
Miropropag.	6	116	82	70	24	29	1 516	18
Fertilización Asistida	22	404	137	33	107	18	1 552	1
Insumos industriales	5	231	152	65	12	8	337	0
Semillas	14	2 445	1146	46	305	27	99 600	5
Reproducción animal	14	285	160	56	53	33	5010	34
<b>Totales</b>	<b>120</b>	<b>8 642</b>	<b>3126</b>	<b>36</b>	<b>901</b>	<b>26</b>	<b>157 535</b>	<b>5</b>

Fuente: Comisión Económica para América Latina y el Caribe, 2da Encuesta Nacional de Empresas de Biotecnología (CEPAL)

relacionado a estrés hídrico, registrado por Bioceres y la Universidad del Litoral.

¿Cómo hacer ahora, en el siglo XXI? ¿Es posible algo similar a los emprendimientos de la década de los '80 y comienzos de los '90? Es destacable la opinión de H. Sigman, para quien “la actividad empresarial, desde los años '50 hasta hoy, sufrió una involución”. Se refiere a la desaparición de la capacidad de fabricación en materias primas farmacéuticas, capacidad industrial-empresarial, y plantea una nueva visión y actividades para empresarios y Estado. De alguna manera lo que planteamos bajo el título “Bioprocesos”.

## El sector privado

Citando nuevamente a Bisang, podemos decir que “el relevamiento realizado sobre las empresas de biotecnología en la Argentina ha puesto en evidencia la existencia de un número no muy grande pero significativo de firmas –nacionales y filiales de transnacionales– dedicadas a innovaciones de proceso y de producto en el área de las biotecnologías orientadas a las producciones agroalimentarias y de las industrias de la salud”.

La empresa BioSidus tuvo en sus comienzos (1982/83) una estrategia basada en el dominio de tecnologías, contando para ello con el recurso humano “bio-industrial” necesario. Un origen diferente es el de la empresa Gema Biotech, con fuertes inversiones en laboratorios, equipos y personal. No comercializó productos en el mercado nacional hasta hace pocos años, integrando el grupo Amega Biotech, pasando a ser hoy uno de los dos grupos industriales en el sector “farma” con gran capacidad de producción, innovación y comercialización.

El Centro de Hemoderivados de Córdoba –que pertenece a la universidad nacional de esa provincia– es un exitoso ejemplo de empresa del Estado que cumple un muy importante rol social por el tipo de productos que elabora para el país y para la región y, además, es económicamente rentable.

Una estrategia diferente, innovadora y de competitividad internacional, es la seguida por el Grupo Chemo, de origen nacional, relacionado en la Argentina con las empresas ELEA y Romikin, constituyendo en la actualidad el grupo empresario más innovador, junto con Amega Biotech, de biotecnología en la industria farmacéutica, dado que está realizando estudios clínicos internacionales de nuevas moléculas. Comenzaron un trabajo de largo plazo con los principales centros de biotecnología de Cuba y con laboratorios de universidades nacionales de nivel internacional, como la UBA y la UNQ. Las políticas de la empresa le permitieron tener moléculas originales y realizar estudios clínicos internacionales, estando actualmente en estudios de Fase II y Fase III en algunos productos, lo que ha determinado que establezcan laboratorios y oficinas en Europa, en los Estados Unidos y en China, sobre todo por las investigaciones clínicas, farmacológicas, registros de productos, financiamientos, etcétera.

Fuera del sector de la salud humana, en los últimos años han crecido las plantas y empresas dedicadas al biodiesel, bioenergía en general, sobre todo por la alta producción de aceites (soja en especial) y beneficios impositivos. También en relación con productos para el agro, las empresas, primariamente

de inoculantes, como BiAgro y Nitragín (esta última pertenece actualmente a Novozymes), se han ampliado a bioinsecticidas, biofertilizantes. Es un sector dinámico y de fuerte presencia en esos mercados. BiAgro, a través de sus convenios y proyectos con el sector académico, tiene varias líneas de desarrollo y tiene plantas en otros países de América latina.

Un sector especial que rápidamente se desarrolló en la Argentina es el de biodiesel, sobre todo a partir del aceite de soja. Hay plantas en las provincias de Buenos Aires, Córdoba y Santa Fe. Representan un valor de consideración dentro de las agroindustriales no tradicionales; en el 2010 se exportaron 1,9 millones de toneladas por un valor de 1.300 millones de dólares. Por otro lado, dentro del sector bioenergía se encuentra la producción del bioalcohol a partir de caña de azúcar. Estas capacidades empresariales e industriales son base para el desarrollo adecuado de biorrefinerías a partir de la biomasa.

La afirmación y crecimiento de los grupos biofarmacéuticos (los tres han obtenido a través de Consorcios los Fonarsec Bio, entre otros avances), sumado a las novedades del sector agro hacia la industria “biotec”, aparecen, confirmando una tendencia, con nuevos y fuertes emprendimientos como el de la empresa Keclon.

Keclon, empresa argentina de biotecnología, ha establecido un acuerdo de cooperación de investigación y desarrollo con el CONICET y con la Universidad Nacional de Rosario (UNR). La empresa fundada en 2011 se dedica a la generación de enzimas para mejorar la calidad, eficiencia y los costos de producción del biodiesel.

Un sector a desarrollar y con futuro para la Argentina es el de la biotecnología industrial (ver tabla 1): se aplica tanto a nuevos productos como a nuevos procesos, más económicos, con menor gasto de energía y con menor impacto ambiental. Impacta en múltiples sectores industriales como el de energía, textil, químico, envases, alimentos; en medio ambiente con la biorremediación y biodetección; en minería a través de biolixiviación (a considerar con el gran aumento de la actividad minera).

## Conclusiones

La biotecnología es una actividad en la que el éxito depende de unir la comprensión desde la base científica y técnica a una apreciación de la realidad comercial para desarrollar, fabricar y vender productos.

Algunas características de la biotecnología:

- Innovación constante.
- Necesidad de recursos humanos calificados (científicos, ingenieros, gestión, abogados).
- Regulaciones.
- Patentes. Propiedad industrial
- Percepción pública. Temas sociales y éticos.

Una de las acciones que podrían llevar a ir estableciendo un puente entre los sectores que generan conocimientos y empresas establecidas es la de creación de nuevas empresas de biotecnología (industrias) que incorporen los conocimientos a la producción a partir de una orientación desde el Estado, es decir, toda nuestra sociedad, de manera que tanto en lo económico (ganar dinero, ser competitivas) como en lo social (cubrir necesidades sanitarias, de alimentos en calidad y cantidad de nuestra población), estas empresas sean exitosas. El Programa de EBT (Empresas de Base Tecnológica) del MINCyT es un muy buen comienzo, pero hace falta tener una mirada más productiva/industrial. Igual con los PICT-*start ups* para investigadores, de manera que no sea un subsidio más a la investigación, sino que se apoye y oriente a las ya existentes.

El Plan Estratégico 2020 del Ministerio de Industria debería ser el eje central para el desarrollo de una bioindustria moderna en el país, que interaccione con el MINCyT, pero que oriente y controle los proyectos emprendidos. La reglamentación de la Ley de Biotecnología Moderna (Ley N° 26.270), que es del 2007, sería un paso adelante en este sentido, especialmente porque en uno de sus artículos establece el financiamiento para las EBT de manera genuina. Sin lugar a dudas que el Ministerio de Salud debe jugar un rol activo para considerar a las empresas de biotecnología (públicas y privadas) como una herramienta esencial para políticas

*El Plan Estratégico 2020 del Ministerio de Industria debería ser el eje central para el desarrollo de una bioindustria moderna en el país, que interaccione con el MINCyT, pero que oriente y controle los proyectos emprendidos.*

sanitarias al mismo tiempo que incorporar conocimientos innovadores y favorecer el crecimiento económico. El Estado debe jugar un rol estratégico para orientar y promover la biotecnología industrial; sin embargo, existe un fondo y políticas para el software; hay una Fundación Argentina de Nanotecnología en MINCyT, pero no hay algo similar en biotecnología, salvo la ley todavía no reglamentada.

Los desafíos de la biotecnología, como los de todas las nuevas tecnologías, requieren un esfuerzo mayor debido a sus potenciales efectos sociales y éticos (bioética). En este sentido debe ser tenido muy en cuenta el ejemplo de las Abuelas de Plaza de Mayo en su largo e intenso trabajo para lograr identificar a sus nietos, hijos de los desaparecidos, recurriendo a los científicos para que resuelvan ese drama personal y social. La demanda social (!) ha permitido, además de ayudar a solucionar el terrible problema de identificar a los hijos de los militantes de los '70 (los desaparecidos), generar tecnología desarrollada por científicos argentinos e internacionales y que ahora es tecnología que exportamos (en especial por lo que realiza el Equipo Argentino de Antropología Forense).

Para todo lo anterior será necesario facilitar la creación de empresas innovadoras, impulsar activamente la transferencia de tecnología del sector académico hacia esas empresas y hacia empresas establecidas, pero muy especialmente formar recursos humanos especializados en biotecnología, es decir, en lo que tiene que ver con la producción industrial, lo que incluye regulaciones, economía, ventas, temas legales, temas éticos y de manera muy especial algo en lo que la Argentina es débil: tener capacidad de gerenciamiento/gestión (tanto en lo privado como en las instituciones oficiales) en ciencias de la vida con la responsabilidad ética y social requerida. En síntesis, hay que hacer política activa para el sector.

por RUBÉN FABRIZIO

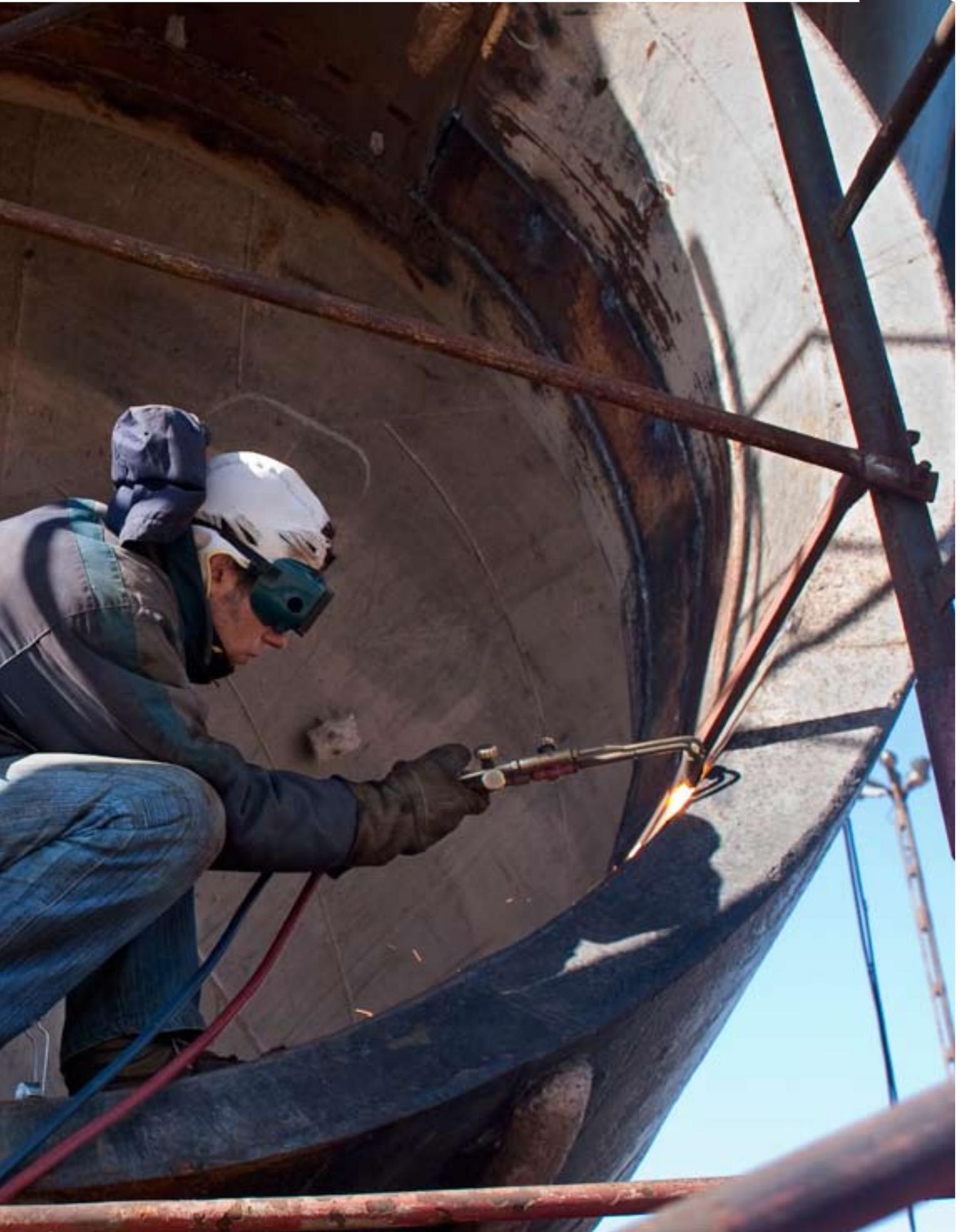
*Ingeniero electrónico de la UBA.*

*Director de la revista Industrializar Argentina y  
docente de la Facultad de Ingeniería de la UBA*

# PROYECTOS, E INGENIERÍA DE BIENES DE CAPITAL

**EL SECTOR DE BIENES DE CAPITAL ES ESTRATÉGICO PARA ALCANZAR LA INDEPENDENCIA TECNOLÓGICA Y EL DESARROLLO. A CONTINUACIÓN, UN ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL Y UNA SERIE DE PROPUESTAS PARA LA ELABORACIÓN DE POLÍTICAS DE LARGO PLAZO PARA LOGRAR ESTE OBJETIVO.**





**E**l sector de bienes de capital cumple un rol destacado en los procesos de cambio tecnológico, diferenciación competitiva de las naciones, demanda y formación de mano de obra calificada y, en definitiva en el desarrollo económico social equilibrado. Una de las razones más importantes para todo ello es que se encuentra en el centro de los procesos de generación y difusión de tecnologías.

Dentro de los sectores de bienes de capital, en particular se destaca el de proyectos e ingeniería de bienes de capital. Nos referimos a los equipos hechos a medida, donde cada obra es un proyecto en sí mismo, no habiendo en general producción seriada. Esta característica les permite a estas industrias estar presentes en múltiples cadenas de valor productivas, integrándose aguas abajo y aguas arriba y trasvasando conocimiento hacia otras cadenas de valor. De allí que sea más ajustado hablar de redes de valor. Este sector aporta de manera sustancial a la creación y difusión de tecnologías. El conocimiento de los diversos procesos, productos y del medio local permite ajustar los diseños a la realidad nacional, optimizando los recursos disponibles. Domina el “saber cómo”, pero aún más importante,

domina el “saber por qué”.

Por todo lo antedicho resulta inapropiada e insuficiente la mirada sobre la incorporación de bienes de capital como medida del crecimiento de la actividad económica. Si permanecemos en ese estadio donde da lo mismo importar que producir bienes de capital, no habremos superado el umbral de la dependencia tecnológica y del mero desarrollo de las ventajas comparativas estáticas.

Lo que se necesita, por el contrario, es transitar el arduo camino del desarrollo industrial nacional, que crea y recrea en una secuencia perpetua las ventajas competitivas dinámicas. Para aproximarse a este sendero de apropiación de saberes tecnológicos industriales por parte de empresas de capital nacional es requisito ineludible contar con políticas de largo plazo que combinen de manera virtuosa la protección selectiva con incentivos.

Algunos ejes ineludibles de estas políticas son: financiamiento específico para actividades productivas (banca de fomento o desarrollo), direccionamiento del poder de compra estatal hacia la producción nacional (compra nacional), administración inteligente del comercio exterior.

*Este sector aporta de manera sustancial a la creación y difusión de tecnologías. El conocimiento de los diversos procesos, productos y del medio local permite ajustar los diseños a la realidad nacional, optimizando los recursos disponibles.*

## Breve caracterización del sector industrial de bienes de capital

Según datos obtenidos del Plan Estratégico Industrial 2020 de la Asociación de Industriales Metalúrgicos de la República Argentina (ADIMRA), el sector de bienes de capital agrupado en dicha asociación reúne a 13 cámaras sectoriales con más de 3.000 empresas presentes en todas las provincias argentinas, en su mayoría de capital nacional (90%). La mayoría se concentra en Buenos Aires, Santa Fe, Córdoba, Mendoza y Entre Ríos. Si bien existen varias empresas de envergadura, se trata de un sector esencialmente pyme. Produce bienes por 5.000 millones de dólares y representa el 4,5% del PBI industrial. Genera alrededor de 90.000 puestos de trabajo en forma directa, altamente calificados. Más del 80% de las empresas exporta, aportando un total de 1.500 millones de dólares al año. El sector realiza inversiones por más del 7% de las ventas (alrededor del 2,5% en I+D).

Las referidas cámaras sectoriales de Bienes de Capital son: AAFMHA (Asociación Argentina de Fabricantes de Máquinas, Herramienta, Accesorios y Afines); CADIEEL (Cámara Argentina de Industrias Electrónicas, Electromecánicas y Luminotécnicas); CAEFHA (Cámara de Equipamientos Hospitalarios de Fabricación Argentina); CAFAC (Cámara Argentina de Fabricantes de Ascensores y Componentes); CAFAS (Cámara Argentina de Fabricantes de Acoplados y Semirremolques); CAFHIM (Cámara Argentina de Fabricantes de Herramientas e Instrumentos de Medición); CAFMA (Cámara Argentina de Fabricantes de Maquinaria Agrícola); CAFMEI (Cámara de Fabricantes de Máquinas y Equipos para la Industria); CAIRAA (Cámara Argentina de Industrias de Refrigeración y Aire Acondicionado); CIFRA (Cámara de Industriales Fundidores de la República Argentina); CIFRA (Cámara de Industriales Ferroviarios de la República Argentina); CIPIBIC (Cámara de Industriales de Proyectos de Ingeniería de Bienes de Capital de la República Argentina); FINA (Federación de la Industria Naval Argentina).

## Proyectos e ingeniería de bienes de capital

El subsector Proyectos e Ingeniería de Bienes de Capital se agrupa en CIPIBIC. Está constituida por cerca de 90 socios activos con casi 10.000 empleos directos. Además, contemplando a las más de 300 empresas representadas, es posible estimar el empleo directo total del sector en 20.000 puestos de trabajo.

Recordemos que es un sector que forma y demanda mano de obra calificada, pero a su vez es mano de obra intensiva. Por cada millón de pesos producido, demanda el doble de mano de obra que el promedio del sector manufacturero. Sus productos abarcan múltiples mercados y aplicaciones tecnológicas, por ejemplo:

### Plantas llave en mano:

- Ingeniería básica de proceso, de control, de detalle.
- Fabricación de equipos, montaje y puesta en marcha de plantas completas entregadas en la modalidad llave en mano.

### Energía: generación eólica, hidráulica y térmica; transporte y distribución.

- Transformadores, grupos electrógenos, generadores, turbinas.
- Equipos para la industria del petróleo y gas.
- Biocombustibles y otras energías renovables.

### Alimentos: lácteos, bebidas y jugos; carnes y granos; frutas y hortalizas.

- Equipos de procesamiento y transformación.
- Almacenaje y transporte.
- Dosificación, llenado, envasado y empaquetado.
- Refrigeración industrial.

### Química, farmacéutica, petroquímica:

- Tanques fijos y móviles, tolvas, recipientes.
- Bio-reactores, mezcladores, fermentadores.
- Centrífugas, molinos, filtros, tamices, prensas.

### Minería:

- Calderería pesada.
- Construcciones y estructuras metálicas.
- Equipos para movimiento de materiales.

*Si permanecemos en ese estadio donde da lo mismo importar que producir bienes de capital, no habremos superado el umbral de la dependencia tecnológica y del mero desarrollo de las ventajas comparativas estáticas.*

## **Evolución reciente**

Según los datos del mencionado trabajo elaborado por el Departamento de Estudios Económicos de ADIMRA, entre 2003 y 2010 la producción total del sector de bienes de capital en su conjunto se duplicó, superando en un 50% los niveles de los noventa. Se crearon casi 40.000 puestos de trabajo en forma directa, empleando un 6% más de trabajadores que al inicio de la convertibilidad. La productividad laboral creció casi permanentemente a una tasa promedio del 3% anual, a diferencia de los noventa.

Es un sector dinámico en la exportación, pero que presenta importantes desequilibrios comerciales con Brasil. Además se observa un creciente déficit comercial general, provocado por la reestructuración industrial regresiva que, heredada de los noventa, no se ha modificado. Esto ha provocado la desaparición o extranjerización de innumerables eslabones y la necesidad de la importación creciente de partes, piezas e insumos.

Es un sector fuertemente dependiente de la inversión. En particular el sector nucleado en CIPIBIC, lo es de la inversión en infraestructura. El período de crecimiento reciente fue asumido mayoritariamente por las importaciones (mientras la inversión creció a una tasa anual del 16%, la producción local lo hizo al 10% y las importaciones al 26%). Se estima que al menos en el 65% de estas importaciones existe capacidad disponible de sustitución local (ello sin considerar la posibilidad de integrar localmente mayor cantidad de insumos, partes y piezas).

Los bienes de capital seriados, que pueden considerarse *commodities* industriales, enfrentan desde hace tiempo una fuerte competencia del sudeste asiático que ha hecho desaparecer o ha afectado gravemente a sectores completos. En cambio los no seriados, proyectos e ingeniería de bienes de capital, han podido afrontar esa competencia asiática con mejores resultados, al menos hasta el presente. Hacemos esta última salvedad pues se percibe en los últimos años una penetración más agresiva, sobre todo de China, en este rubro también.

Adicionalmente se debe agregar que a partir de 2007, cuando se hizo notable el proceso inflacionario con dólar estable, la competitividad del sector declinó. Hoy en proyectos e ingeniería de bienes de capital hay fuerte competencia de Estados Unidos y Europa, más aún cuando los europeos, producto de su crisis, disminuyen los precios con tal de sostener la actividad y el empleo.

Un dato significativo específico sobre la estructura de costos es el que indica que los precios de los insumos metálicos han absorbido una parte importante de la rentabilidad sectorial. Esto a pesar de la alta incidencia de la mano de obra en este tipo de productos. Es un dato que surge tanto de los estudios generales como de los específicos de CIPIBIC.

Este devenir del sector de bienes de capital en general y del subsector de Proyectos e Ingeniería de bienes de capital en particular se da en un contexto económico y productivo de la Argentina que se caracteriza en la posconvertibilidad por estos ejes:

- Crecimiento de la producción industrial, sostenida fundamentalmente por los sectores automotriz, sustancias y productos químicos, metales básicos, alimenticia y derivados del petróleo. En su mayoría, se trata de rubros con débiles eslabonamientos internos en materia ocupacional y productiva, asociados a una inserción pasiva y subordinada en el mercado mundial, caracterizados por mercados altamente concentrados con una presencia

determinante de firmas extranjeras y para los que los salarios pesan mucho más como costo empresario que como factor de la demanda.

- Crecimiento del empleo hasta 2007, luego con estancamiento del empleo industrial. Esta modificación se vincula con que a partir de 2007 comienza a erosionarse el tipo de cambio real. Y, ante la casi total ausencia de políticas pro-competitividad, muchas industrias trabajo-intensivas que habían crecido en la primera etapa perdieron dinamismo o retrocedieron (varias metalmecánicas, textiles e indumentaria, bienes de capital, etc.). En paralelo avanzaron rubros capital-intensivos como químicos, alimentos, curtiembres, metales básicos y armaduría automotriz.
- Continuidad del proceso de concentración y extranjerización de la economía. No sólo referido a las compras y adquisiciones de empresas, incluso pymes, por capitales extranjeros, sino respecto de la pérdida del valor agregado nacional. Es decir, el aumento de valor bruto de producción se da en conjunto con la disminución del valor agregado nacional.
- Ausencia de cambio estructural, que se expresa en el crecimiento de las exportaciones de bajo contenido tecnológico y en la caída del cociente del PBI-industrial sobre PBI-total a partir de 2007.

## El escenario futuro

Desde hace un tiempo se vienen dando señales de cambio en el escenario sectorial. Se lanzó durante 2011 el Plan Industrial 2020, que definió 11 sectores estratégicos, entre ellos el de bienes de capital. Luego de un diagnóstico ajustado y metas muy ambiciosas, aún no se terminaron de definir las medidas concretas. Durante el presente año se anunciaron algunas medidas específicas, como la eliminación del régimen de excepción implementado por Cavallo en 2001 (arancel nulo para BK, bono fiscal compensatorio, alícuota de IVA partida) más un fideicomiso para implementar un subsidio de tasa para créditos para capital de trabajo, inversión y ventas de los fabricantes de bienes de capital. Esto tiene un horizonte de vigencia a partir del 1° de julio.

Hay consenso en que el sector de bienes de capital es estratégico y que un país si quiere ser desarrollado debe contar con una industria de bienes de capital igualmente desarrollada. Repasemos otras de las razones de esta afirmación genérica.

Los bienes de capital deben jugar un papel importante en la balanza comercial argentina. Ya sea por la exportación así como también por la sustitución de importaciones. Es vital para que el país democratice su economía que se amplíe a sectores principalmente pymes la obtención de divisas y el mejoramiento de la balanza comercial.

Como ya se mencionó, actualmente se importa más del 60% de los bienes de capital que se utilizan en la Argentina, lo que permite ver que existe la oportunidad de aumentar rápidamente la participación de los fabricantes nacionales de bienes de capital en la economía argentina.

Una industria de bienes de capital fuerte, dinámica y competitiva ordenará el universo de proveedores de materias primas e insumos y marcará en alguna medida el desarrollo de la cadena de valor. Será el caballo y no el carro de esta cadena.

*Los bienes de capital deben jugar un papel importante en la balanza comercial argentina. Ya sea por la exportación así como también por la sustitución de importaciones. Es vital para que el país democratice su economía que se amplíe a sectores principalmente pymes la obtención de divisas y el mejoramiento de la balanza comercial.*

Hasta tanto no se revierta el estado trunco de la cadena de valor metalúrgica, hoy resulta fundamental que el sector de bienes de capital acceda a materias primas, insumos, partes y piezas en las mejores condiciones de competitividad posibles.

Pensamos también que el Estado requiere de recursos genuinos nuevos para poder implementar y sostener una política a largo plazo para el sector.

Algunas de las medidas necesarias, inscriptas en esta visión de largo plazo, deberían contemplar:

**1.** Restitución del arancel externo común para los BK al valor de 14%. Esta medida contribuirá a la protección y administración del mercado interno, siendo de fácil implementación administrativa. Además de apuntar a la defensa del sector le dará al Estado nacional los fondos necesarios para las políticas activas del sector.

**2.** Modificar y/o derogar el régimen de Importación de Bienes Integrantes de Grandes Proyectos de Inversión implementado por la resolución 256/2000 y el Régimen de Importación de Líneas de Producción Usadas de la resolución 511/2000.

**3.** Las variables macroeconómicas son fundamentales a la hora de medir las posibilidades de inserción de los bienes de capital argentinos en el mundo. Por ello administrar un tipo de cambio sectorial competitivo es fundamental. A esto se puede arribar desde múltiples acciones; por ejemplo:

- Eliminar los derechos de exportación para bienes de capital.
- Aumentar los reintegros a la exportación de bienes de capital.

**4.** El alza de los precios de los insumos en general y de los insumos metálicos en particular en mercados concentrados, sumada a la baja de los precios de los bienes de capital, ha impactado en la competitividad del sector. Para revertir en parte esta situación se requiere:

- La baja de los aranceles de importación a todos los insumos y materias primas, partes y piezas que no se fabriquen localmente.

- Considerar para proyectos estratégicos la fabricación de bienes de capital como si fuese una exportación a extrazona. Medida esta muy poderosa y de fácil implementación, ya que se aplica el procedimiento de importación temporaria con comprobación de destino ya existente en Aduana.

**5.** La aplicación del poder de compra del Estado a favor de la producción nacional es clave en muchos sectores, por ejemplo los vinculados a la infraestructura energética e hidrocarbúrfica. Esto se logrará a través de la plena vigencia de la ley del comercio nacional y otras preferencias.

**6.** El sector de bienes de capital no puede estar limitado en su desarrollo por temas fiscales o de legislación tributaria.

- Hoy los saldos técnicos de IVA que se generan por la alícuota partida para la venta de bienes de capital capturan parte importante del capital de trabajo restándolo de la capacidad de inversión de las

*Una industria de bienes de capital fuerte, dinámica y competitiva ordenará el universo de proveedores de materias primas e insumos y marcará en alguna medida el desarrollo de la cadena de valor.*

empresas. Por ello es necesaria la igualación de la alícuota de IVA u otro mecanismo como otorgar el beneficio directamente al inversor.

- Se deben reducir o eliminar los impuestos distorsivos como los Ingresos Brutos a nivel provincial que deterioran la competitividad.
- Lo intangible del costo asociado a siniestralidad y el funcionamiento de las ART socavan la voluntad de invertir y aumentar los planteles laborales, promoviendo formas de contratación de menor calidad. Es imprescindible una nueva legislación.

**7.** Es necesario un mecanismo que facilite la reinversión de utilidades en bienes de capital nacional, una herramienta muy importante para dinamizar la inversión y la creación de empleo.

**8.** Se requiere un instrumento de financiamiento específico para las actividades industriales, que facilite la compra de bienes de capital por parte de los usuarios e inversores, pequeños y grandes, en la misma medida en que lo hacen nuestros principales competidores. Además de los ya existentes créditos blandos para la innovación tecnológica y para proyectos de inversión pyme, como esquema complementario para ganar competitividad en un escenario de protección selectiva.

**9.** Siendo que las licencias no automáticas de importación son un instrumento coyuntural, se deben evaluar barreras paraarancelarias basadas en normas técnicas y formales, que ayuden a limitar las importaciones desleales y/o lo mencionado de restituir el arancel externo común. Siempre con el criterio estratégico de ir reduciendo la protección a medida que estos sectores ganan competitividad.

**10.** Nuestro sector forma y demanda mano de obra bien calificada y con un adecuado estándar de vida. La capacitación no puede ser parte de la puja salarial. Se deben acordar programas y formas de evaluación de las competencias laborales que permitan al sector crecer. Discusiones de competitividad entre el Estado, los trabajadores y las empresas son imprescindibles y enmarcadas dentro de un proyecto nacional de desarrollo del sector.

# LA SITUACIÓN DE LA INDUSTRIA AUTOMOTRIZ Y DE AUTOPARTES EN LA ARGENTINA

LA GLOBALIZACIÓN DE LAS OPERACIONES DE LAS TERMINALES Y LA APARICIÓN DE PROVEEDORES MULTINACIONALES DE AUTOPARTES SON EL PRINCIPAL DESAFÍO PARA EL SECTOR. LA FORMACIÓN DE LOS RECURSOS HUMANOS, FINANCIAMIENTO ESPECÍFICO Y UN FUERTE APOYO DE LA LEGISLACIÓN SECTORIAL SON LAS PRINCIPALES HERRAMIENTAS PARA SUPERARLO.

por SATURNINO ÁNGEL CASTAÑO

*Ingeniero Industrial por el Instituto Tecnológico de Buenos Aires. Posgrado en Técnicas de Manufactura en el Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey (México). Director del Instituto de Actualización Empresarial de ADIMRA. Miembro del Comité Asesor del INTI para la certificación de Asesores de Tecnologías de Gestión de la Producción. Profesor en Master y Posgrados en universidades y escuelas de negocios de la Argentina y del exterior. Consultor de BID-FOMIN, CEPAL, OIT, ONUDI*





**D**esarrollar este tema tiene implícitos condicionantes tales como la historia de este sector, el aprecio por el público en general de sus productos, la imagen de su desarrollo tecnológico. Todos ellos muy justificados pero sin duda con una necesidad de análisis de las reales consecuencias en el país de estas industrias. Las empresas terminales automotrices se caracterizan por su desempeño global, lo que les permite ubicar sus centros productivos de acuerdo con su permanente búsqueda de nuevos mercados y de ventajas comparativas ya sea de costo de factores como condiciones económicas, fiscales y financieras de los países donde se aloja.

En los últimos años hemos podido observar el importante despliegue de unidades de diferentes marcas y modelos que se han incorporado al parque automotor de nuestro país para beneplácito de los usuarios pero con las consiguientes consecuencias de inviabilidad de escala productiva para los fabricantes de las partes de los vehículos.

Para poder plantear una mirada lo más objetiva posible es que intento analizar diferentes aspectos de su incidencia en el desarrollo de nuestro país. Es innegable que el sector en sus inicios fue una fuente de desarrollo tecnológico del sector metalmecánico tanto para los autopartistas como para los fabricantes de bienes de capital.

Es necesario considerar que con el paso del tiempo lo que creemos "lo mejor" para el país puede ir cambiando en función de los cambios

*Las empresas terminales automotrices se caracterizan por su desempeño global, lo que les permite ubicar sus centros productivos de acuerdo con su permanente búsqueda de nuevos mercados y de ventajas comparativas ya sea de costo de factores económicos, fiscales y financieras de los países donde se aloja.*

de entorno tanto interno como externo. ¿A qué cambios nos referimos? Por ejemplo a la disponibilidad de recursos energéticos, a la evolución de la integración nacional en los vehículos fabricados, al derrame tecnológico hacia el interior de la industria local, al balance comercial, a la conformación de la estructura de su red de valor. Todos estos factores en definitiva deben confluír para generar el mayor bienestar posible de nuestro país en su conjunto.

Un integrante clave de la cadena de valor del sector es el autopartista, proveedor de bienes intermedios de producción para la fabricación de vehículos por parte de las terminales automotrices y para el mercado de reposición.

La industria autopartista está estructurada alrededor de la industria automotriz, la cual a través de su evolución y cambios tecnológicos, tanto de producto y proceso como de gestión, la condiciona fuertemente. Los cambios principales de gestión introducidos por las terminales fueron los siguientes:

- La globalización de las operaciones de las terminales: que implicó la concentración del desarrollo de sus productos y sus proveedores de componentes clave para asegurar escalas y alianzas estratégicas. Esto significa el establecimiento, cuando es necesario, de terminales y las proveedoras de autopartes en los lugares seleccionados por las terminales cuando las condiciones de entorno así lo exigen o para asegurar las entregas.
- El desarrollo de técnicas de gestión con el fin de asegurar la entrega en plazo y calidad por parte de

los proveedores de componentes. Esto trajo la incorporación en las terminales y sus redes de proveedores de los sistemas Lean o Justo a Tiempo, de los sistemas Seis Sigma.

- El aprovisionamiento modular: por el cual se han reducido apreciablemente los proveedores directos de las terminales transfiriendo a ciertos proveedores tanto la responsabilidad de investigación, diseño, fabricación y administración de su propia red de proveedores con alta exigencia de desempeño, de los conjuntos funcionales. Generalmente estas empresas son multinacionales con fuerte enlace estratégico con las terminales, y que en forma permanente están experimentando una muy importante cantidad de fusiones que derivan en una concentración cada vez mayor de conocimientos, capacidades y por supuesto de facturación. Si analizamos el comercio mundial de autopartes, en el año 2009 su valor fue de 475 mil millones de dólares y sólo 10 proveedores autopartistas facturaron 173 mil millones. Los cambios tecnológicos de producto implicaron la capacidad de desarrollo de conjuntos, incorporando nuevos materiales y multiespecialidades debido a la creciente interacción de electrónica, hidráulica, neumática, mecánica en los diseños.

- Diseño de plataformas globales: Las terminales tienden a lograr diseños unificados para distintas regiones y tal como consigna el Departamento de Comercio de Estados Unidos a través de su Oficina de Transporte y Maquinaria, refuerzan el contacto muy intenso con determinados autopartistas permitiendo el incremento de su escala tanto en el nivel de diseño como en el de producción ya que logran en algunos casos que el 80% de las partes sean comunes y que la mayor parte de ellas provengan de la misma red de proveedores. Esto sin lugar a dudas lleva a reducir la participación de los proveedores regionales. Otra consecuencia de estos diseños centralizados en los proveedores de módulos es que los mismos son concebidos en función de la capacidad de tecnologías disponibles en determinados nodos, lo cual hace muchas veces inviable su producción en otras regiones debido a no disponer de dichas tecnologías de transformación, muchas de las cuales no son posibles con las escalas de producción vigentes en dichas regiones.

*Solamente el 38% de los vehículos vendidos en el mercado local son de fabricación nacional, y si consideramos que como máximo el contenido de autopartes locales es del 30%, esto significa que al parque automotriz de la Argentina se están incorporando vehículos con un contenido local de autopartes inferior al 12%.*

- La flexibilización: implicó la generación de múltiples modelos/prestaciones de los vehículos, con cambios frecuentes de diseño, lo cual implica un esfuerzo de adaptación rápida pero que está asociado necesariamente a la escala ya que la factibilidad de dicha flexibilidad en ciertos componentes es fuertemente limitada por su escala y su consiguiente costo. Este es un impedimento para autopartistas de países de escala de mercado baja que además se agrava por la presencia de una cantidad grande de terminales automotrices como es el caso de nuestro país. La posibilidad de desarrollo de autopartistas locales depende de este factor de escala por un lado, pero también por la metodología de evaluación de precios ya que en muchos casos las terminales comparan el valor FOB con el precio del proveedor local, no teniendo en cuenta los costos de importación, los de inmovilización, desconociendo las ventajas de tiempos y lotes de entrega menores. Pero este factor de escala también afecta a los proveedores del mercado de reposición dada la gran diversidad de modelos existentes en el mercado. Esto trae como consecuencia la realimentación creciente de la importación de repuestos y en ciertos casos el empeoramiento del servicio de mantenimiento agravado por las políticas de casi cero *stock* que implica una muy baja disponibilidad de repuestos y solamente aquellos que son de consumos medios altos. Cuando la producción es local la disponibilidad es mayor y con períodos de reposición menores.

Simultáneamente se han producido innovaciones en cuanto a la conformación de los vehículos que también condicionan el desempeño de las empresas autopartistas. A continuación detallamos algunas de dichas innovaciones:

- Tecnologías de diagnóstico de fallas: debido a la tendencia creciente de incorporación de dispositivos electrónicos de control y de conectividad, los mismos incorporan softwares cuya propiedad intelectual es de las terminales y que a su vez requieren de dispositivos de diagnóstico que limitan la posibilidad de reparación en los nodos independientes.
- Las tendencias a disminuir el consumo de combustibles está imponiendo la reducción de cilindrada y por lo tanto reducción de tamaño como de cantidad de componentes ya que mayoritariamente los motores son de 4 cilindros en el caso de los automóviles.
- Crecimiento de la demanda de dispositivos de reducción del consumo para los vehículos usados. En este sentido los autopartistas globales de sistemas de encendido e inyección están previendo incrementos importantes en su facturación.
- Como consecuencia de la disminución del consumo surgen tecnologías de accionamiento híbrido con las consiguientes necesidades de desarrollo de aire acondicionado de bajo consumo, de dirección asistida eléctricamente, de mejoras en la transmisión para obtener mayor rendimiento del motor, de baterías para accionar motores eléctricos, de motores eléctricos y sus controles.
- Reducción del peso de los vehículos: se tiende al uso de materiales de mayor resistencia específica, lo cual puede cambiar el proceso de su transformación.
- Incremento de condiciones de seguridad que comprenden el desarrollo de sistemas como por ejemplo los airbags que se van haciendo obligatorios e incluso se incrementa su cantidad ya que aparte de los frontales se agregan por ejemplo los laterales.

- Con la incorporación de sistemas electrónicos se prevé que la incidencia de estos dispositivos en el costo de los vehículos será cercana al 40% para el año 2015. Históricamente la electrónica estaba presente en los sistemas de audio y a través de los años pasó a incorporarse en nuevas funciones de conectividad que incluyen navegación, conectividad para disminuir los riesgos de accidente, tanto entre vehículos como con dispositivos de control de tránsito y de control tales como testeo remoto, control de funcionamiento, control de estabilidad, entre otras.

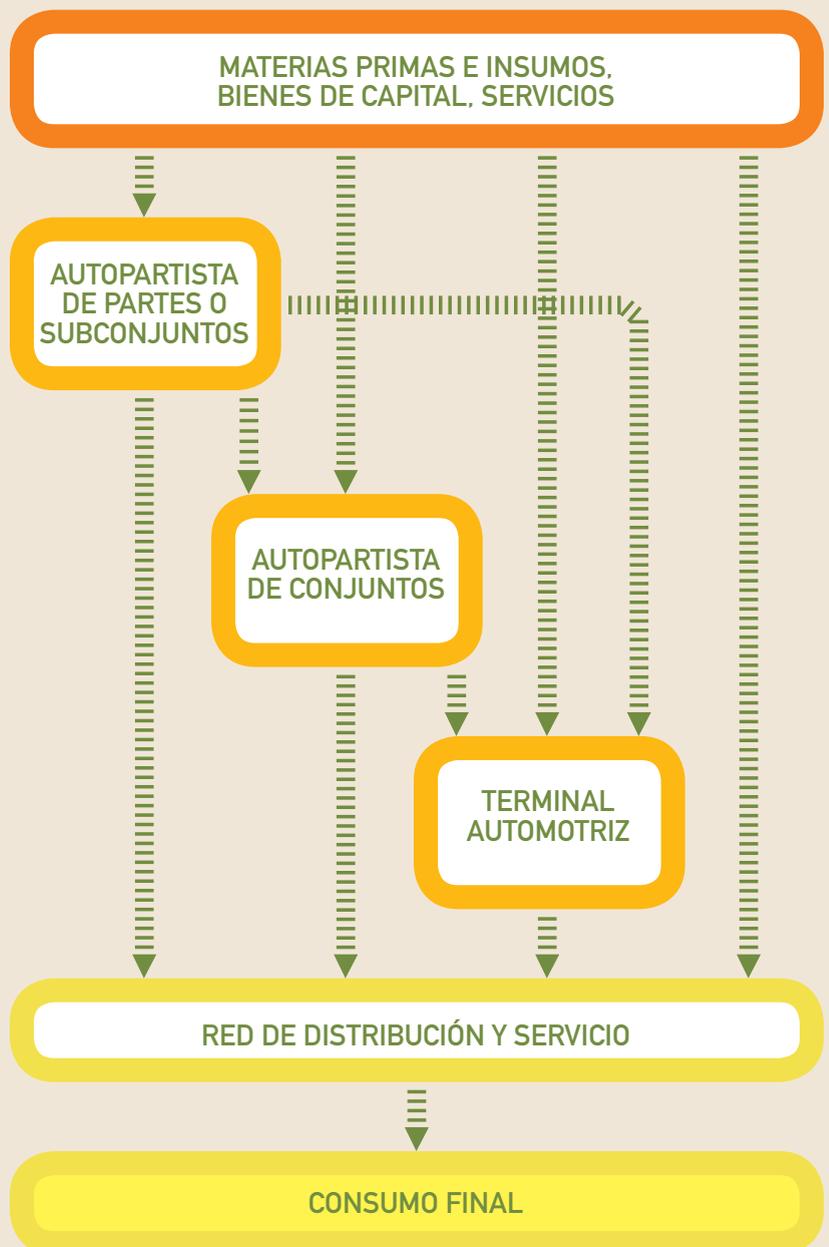
### La cadena de valor del sector automotriz

Participan de la misma diferentes sectores que conforman una red que como producto final entrega bienes y servicios al cliente final, tal como puede apreciarse en la figura 1.

Los bienes que recibe el cliente final son los vehículos por un lado pero también los repuestos y accesorios, ya sea en forma directa o a través del servicio de mantenimiento brindado por las redes de concesionarios de las terminales o por nodos de servicio independientes. Estas ventas de partes del vehículo constituyen lo que llamamos el mercado de reposición, que constituye una fuente de actividad de suma importancia a la vez que presenta un nivel de exigencia, de calidad y precios inferior al de las terminales, tal como lo detalla el Departamento de Comercio de Estados Unidos, lo cual lo hace muy atractivo para los autopartistas.

También podemos considerar incluida dentro de este segmento a la industria de las reparaciones de conjuntos que cambian partes de los componentes utilizando las partes estructurales, tal como sucede con las bombas de agua, alternadores, rectificación de motores, entre otros. La demanda mundial anual de este segmento es del orden de 85 a 100 mil millones de dólares, sólo limitada por las restricciones de ciertos países debido a la dificultad de diferenciarlos con partes usadas sin reacondicionamiento.

FIGURA 1. Cadena de valor del sector automotriz



En cuanto a los actores que intervienen se puede observar a los autopartistas fabricantes de partes individuales o subconjuntos, los autopartistas de conjuntos (algunos de los cuales son a su vez propiedad de las terminales), las terminales automotrices, la red de distribución y servicios (que incluye tanto la red de concesionarios de las terminales afectados a la venta de vehículos como de repuestos a través de sus servicios de mantenimiento y reparación), la red de reposición externa a las terminales con la venta de partes y de servicios de mantenimiento y reparación, y finalmente el cliente final. Esta red es alimentada a su vez por los proveedores de insumos, materias primas, bienes de capital y también servicios.

La posición dentro de la cadena también determina el grado de exposición del sector, muchas veces independiente de su competitividad individual, ya que en caso de estar en posiciones más cercanas a las materias primas las hace dependientes de la competitividad de los productores de los conjuntos funcionales o de las decisiones estratégicas de las terminales. Esto se ha visto cuando los proveedores de conjuntos seleccionan regiones para realizar producciones con visión global de reducción de costos y por lo tanto los proveedores locales ubicados aguas arriba directamente son eliminados de la cadena de valor.

## Características del sector automotriz en la Argentina

Hasta ahora se ha tratado de describir las características del sector en términos generales, pero a partir de aquí daremos alguna idea de su situación en la Argentina en los últimos años, tanto de las terminales automotrices como de los autopartistas.

### a) Industria Terminal Automotriz

La industria automotriz no genera diseños locales, limitándose a incorporar desarrollos externos, con limitado aporte tecnológico en el diseño por parte de los proveedores nacionales debido a la política global que aplican las terminales.

La Argentina está ubicada aproximadamente en el puesto 20 de los productores automotrices en el mundo, considerado este orden por su facturación, lo cual no implica considerar el agregado de valor local especialmente de sus autopartes.

No es lo mismo que el 25% en valor de las partes se produzca localmente a que el 60% sea de producción local.

La composición de la producción local en los últimos cuatro años se detalla en el cuadro N° 1, identificando la escasa producción de vehículos de carga y pasajeros que en cantidades significativas se desplazaron a Brasil.

También es de resaltar que solamente el 38% de los vehículos vendidos en el mercado local son de fabricación nacional, y si consideramos que como máximo el contenido de autopartes locales es del 30%, esto significa que al parque automotriz de la Argentina se están incorporando vehículos con un contenido local de autopartes inferior al 12 por ciento.

También se aprecian factores culturales en la falta de defensa del contenido local en las posiciones de decisión de las terminales locales, lo cual no pasa en Brasil, donde históricamente la predisposición a la integración local siempre existió.

TABLA 1. Producción local de automotores 2008-2011 (unidades)

PERÍODO	AUTOMÓVILES PRODUCCIÓN	AUTOMOTORES COMERCIALES		PATENTAMIENTO DE ACOPLADOS Y SEMI-REMOLQUES
		UTILITARIOS PRODUCCIÓN	CARGA Y PASAJEROS PRODUCCIÓN	
2008	399.236	157.840	40.010	13.886
2009	380.067	118.525	14.332	7.710
2010	508.401	187.225	20.914	9.679
2011	577.233	227.182	24.356	12.533

Fuente: elaboración propia en base a datos suministrados por las terminales automotrices

*A partir del cambio del régimen automotriz de los años '90, se produjo una fuerte contracción del sector autopartista local como consecuencia de la reducción de la exigencia de contenido nacional mínimo de los vehículos fabricados localmente y la reducción de aranceles de importación de las autopartes, creando una protección negativa para dicho sector.*

En función de lo expuesto referido al desarrollo tecnológico de los automotores, los nuevos diseños implican proveedores que dominen nuevas formas de accionamiento, nuevos materiales y electrónica intensiva, lo cual puede convertirse en una barrera al ingreso como proveedor de módulos funcionales.

En nuestro país están presentes empresas con sus casas matrices en Estados Unidos, en países de Europa occidental y en Japón.

Las terminales radicadas en nuestro país corresponden a grandes empresas multinacionales, por lo que presentan una alta inserción en redes globales. Se distribuyen en las provincias de Buenos Aires, Santa Fe y Córdoba, y son las siguientes:

- Ford Motor Argentina
- General Motors
- Fiat
- Mercedes-Benz
- Peugeot-Citroën
- Renault
- Toyota
- Volkswagen
- Honda
- Iveco

A lo dicho hasta el momento podemos agregar que el sector tuvo un saldo comercial negativo superior a los siete mil millones en el año 2011, con alta incidencia de las autopartes. Las importaciones de las mismas están concentradas en el motor y sus componentes, transmisión, equipamiento interior, parte eléctrica, carrocería y sus partes y ruedas, neumáticos y cámaras.

## b) Industria autopartista

En el sector autopartista se incluye a diversas industrias relacionadas, entre las que se encuentran la metalmecánica, electrónica, textil, la producción de vidrios, plásticos y caucho, entre otras, que conforman el entramado de actividades y sectores necesario para componer un vehículo.

El sector es altamente dependiente de las políticas de abastecimiento global de las terminales automotrices y de los regímenes de promoción aplicados al sector. Prueba de ello es que a partir del cambio del régimen automotriz de los años '90, se produjo una fuerte contracción del sector autopartista local como consecuencia de la reducción de la exigencia de contenido nacional mínimo de los vehículos fabricados localmente y la reducción de aranceles de importación de las autopartes, creando una protección negativa para dicho sector.

El enfoque global del sector automotriz con respecto a sus proveedores ha llevado a una importante concentración de capacidades de producción de los autopartistas. Esta concentración se manifiesta en grandes nodos multinacionales productores de conjuntos y subconjuntos que a su vez funcionan como "terminales" que ensamblan partes, con proveedores certificados a nivel mundial, muchas veces radicados en el exterior.

Estos fabricantes, en función de sus acuerdos estratégicos globales con las terminales, deben radicarse junto a ellas en los países donde producen. Esta cercanía tiene por objeto asegurar la calidad del suministro.

Si bien los acuerdos de integración nacional se refieren a la porción de autopartes dedicada a la producción local de vehículos, es importante considerar el mercado de reposición ya que el mismo no sólo depende de las terminales sino que participa también de un sistema de comercialización y servicio independiente.

Se cuenta con la siguiente información sobre la industria autopartista local, de mayo del año 2009 difundida por AFAC

- Cantidad de empresas: Aproximadamente 400
- Empleo directo: 62.300 personas
- Participación en el empleo industrial: 3,8%
- Ventas: U\$S 5.750 millones
- Participación en el PBI: 2,3%
- Participación en el PBI Industrial: 11,4%

En cuanto al comercio exterior, existe una concentración de la exportación (casi un 60%) en un grupo de menos de 20 empresas, participando también las terminales con montos significativos (por ejemplo Scania y Volkswagen Argentina).

Si se considera la situación del comercio exterior, su déficit de balanza comercial es próximo a 7.000 millones de dólares.

Se está trabajando en un programa mediante el cual las terminales automotrices se comprometieron a fomentar la exportación de autopartes locales que participan en el aprovisionamiento de los vehículos fabricados en la Argentina que se exportan, como también a sustituir importaciones de las partes usadas en la fabricación local de vehículos. El incremento esperado de actividad por esta sustitución es muy importante dentro del rango de las partes factibles en forma inmediata de ser cubiertas con proveedores locales.

Tal como comentáramos, la producción de la industria autopartista se canaliza tanto en el suministro a las terminales (incorporación en la línea de producción o venta de repuestos a través de su red de distribución), como para el mercado independiente, ya sea para la reposición de partes como para el mercado de los accesorios y *retrofitting*.

Por otro lado los cambios tecnológicos incorporados en el diseño de los vehículos traen nuevos requerimientos a los proveedores. Sin embargo esto no implicaría cambios en la actual franja de partes suministrada por los proveedores locales pero seguramente limitaría algunas áreas de participación futura.

### c) Otros proveedores de la red automotriz

Los proveedores de herramental y de instrumentos de medición, si bien no son autopartistas, constituyen un núcleo importante de aprovisionamiento debido a las tecnologías involucradas. En muchos casos trabajan muy competitivamente con escalas, salvo cuando por ejemplo la matricería utilizada es usada y proveniente de países donde se discontinúa la producción de las partes involucradas o cuando las partes de chapa son importadas por ejemplo de Brasil, ya que implica que el aprovisionamiento de matricería se realiza en dicho país. En este caso se observa la incidencia de las plataformas regionales que tienen en común una parte importante de sus componentes.

Los fabricantes de bienes de capital y de servicios conexos son otro de los sectores que se benefician con el incremento de actividad de los autopartistas, generando actividad de alto valor agregado.

*El enfoque global del sector automotriz con respecto a sus proveedores ha llevado a una importante concentración de capacidades de producción de los autopartistas. Esta concentración se manifiesta en grandes nodos multinacionales productores de conjuntos y subconjuntos que a su vez funcionan como "terminales" que ensamblan partes, con proveedores certificados a nivel mundial, muchas veces radicados en el exterior.*

## Conclusiones

La situación del sector podemos describirla desde las ópticas histórica, actual, futura de corto y mediano plazo y futura de largo plazo.

La mirada histórica indica una muy fuerte reestructuración del sector con disminución considerable del valor agregado, incluyendo la capacidad tecnológica requerida por los autopartistas locales y, por otro lado, la oferta de gran cantidad de modelos de vehículos con el resultante condicionamiento de la escala de producción para los autopartistas, sumada a importantes modificaciones en las reglas de comercio exterior aplicadas a la importación de autopartes. También se caracterizó por la llegada de empresas autopartistas multinacionales responsables del abastecimiento de terminales automotrices de las cuales son proveedoras globales.

Si pasamos a la mirada actual podemos decir que observamos las consecuencias de lo enunciado en la mirada histórica y donde los proveedores locales terminaron siendo socios minoritarios en las etapas de expansión del sector automotriz donde se lograron cifras récord de producción de automotores pero con una participación nacional muy reducida, y con la pérdida gradual del mercado de reposición.

Si pasamos a las miradas futuras, estas revisten el carácter de estratégicas ya que las decisiones sistémicas que se adopten impactarán en el futuro del sector pero no solamente en el aprovisionamiento de las terminales sino también en el mercado de reposición.

La mirada futura en el corto plazo nos indica que si se logra que las terminales y sus autopartistas de conjuntos incrementen la compra de partes en el mercado local, surgirán dos condicionamientos: por un lado el aseguramiento de la calidad de producción en cuanto al cumplimiento de las especificaciones técnicas, y por otro el aseguramiento de la gestión de cantidad y plazos, condicionamientos que son en la actualidad los exigidos para los proveedores. Esto implica un aseguramiento de calidad sistémico de toda la red y la solución de eventuales

cuellos de botella. Este incremento que se tiene por objetivo desde la gestión gubernamental crea como consecuencia una mayor sustentabilidad de los autopartistas frente a los conocidos ciclos de variación de la demanda.

Cuando analizamos el mediano y largo plazo, y si se cuenta con una estrategia de mayor valor agregado tanto por el volumen como por el nivel tecnológico, los factores a considerar son más complejos y con una necesidad de constituir redes de participantes donde el foco es la innovación en niveles superiores.

Lograr ser proveedores de módulos con miradas en la evolución futura de las tecnologías de producto que formarán parte de los vehículos, constituye un objetivo que implica generar capacidades de desarrollo con el esfuerzo conjunto de múltiples nodos participantes. Esta red de instituciones y capacidades debería incluir centros de conocimiento (universidades, centros de investigación, empresas) y de asociatividad empresaria para poder conformar capacidades de diseño multidisciplinarias, de desarrollo de la capacidad de administrar redes complejas de aprovisionamiento y de innovación, de desarrollar los nodos críticos de la cadena de valor, de contar con financiamiento para estos desarrollos de mediano y largo plazo, de contar con políticas de formación de los recursos humanos orientadas a las líneas estratégicas de producto y proceso, de contar con apoyo de la legislación sectorial. Estos requisitos son los mínimos a tener en cuenta, dado que se debe estar preparado para enfrentar competidores especializados de alcance mundial que a su vez son respaldados en su esfuerzo de innovación por planes gubernamentales de sus países de origen y que tienen lazos estratégicos con las terminales automotrices.

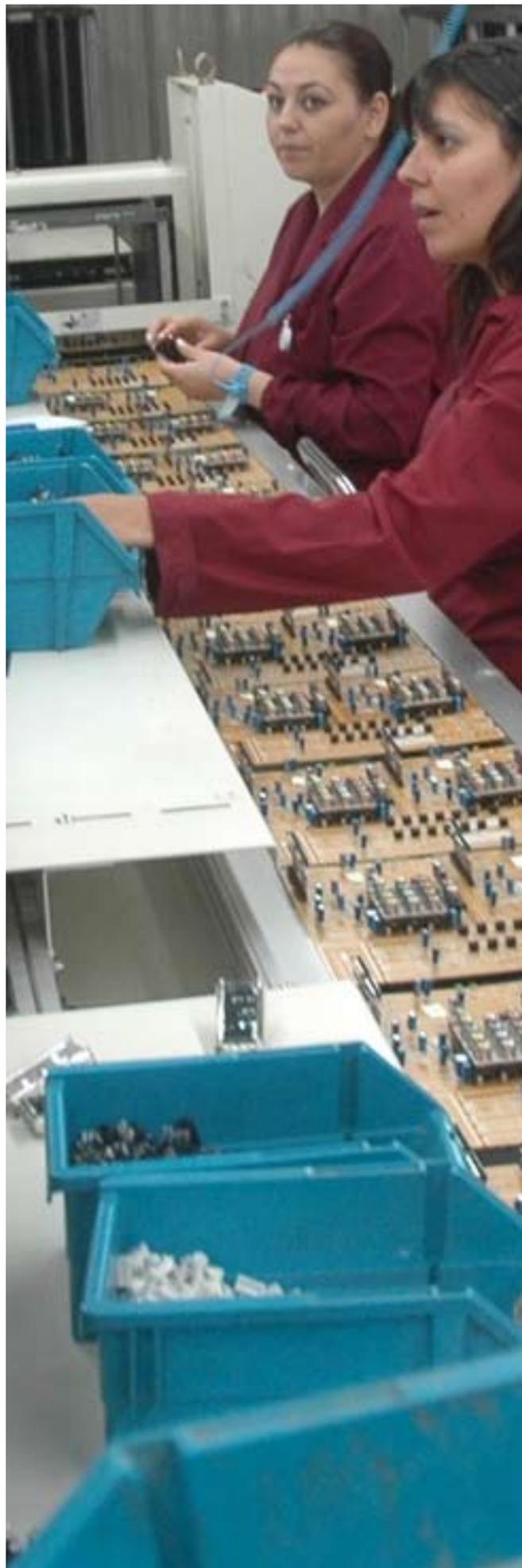
Si realmente se quiere tener participación en esta industria mirando hacia el futuro, deberían tenerse en cuenta estos factores y su factibilidad, siempre considerando los flujos de partes para las terminales y la reposición.

por **CLAUDIO KRÄMER**

*Ingeniero. Gerente de la Cámara Argentina de Industrias  
Electrónicas, Electromecánicas, Luminotécnicas,  
Telecomunicaciones, Informática y Control Automático (CADIEEL)*

# INDUSTRIA ELECTRÓNICA ARGENTINA EVOLUCIÓN Y PERSPECTIVAS

ES DEBER DEL ESTADO ALENTAR LA INNOVACIÓN EN PROYECTOS QUE RESUELVAN NECESIDADES DE LA SOCIEDAD, Y AL MISMO TIEMPO INCREMENTAR EL ACERVO TECNOLÓGICO DEL PAÍS. LAS RESTRICCIONES A LAS IMPORTACIONES IMPUESTAS ESTE AÑO POR EL GOBIERNO NACIONAL PUEDEN SER EL PRIMER PASO PARA CUMPLIR ESTE OBJETIVO EN EL SECTOR DE LA INDUSTRIA ELECTRÓNICA.





**E**n la historia de la industria electrónica en la Argentina se pueden diferenciar cuatro etapas que reflejan un retroceso sistemático en cuanto a complejidad e integración.

## Inicios

Entre 1950 y 1970, etapa de sustitución de importaciones, se comienza a desarrollar la industria electrónica nacional basada en el diseño y fabricación de bienes de consumo con alto grado de integración local. Se lograron importantes avances para controlar tecnologías de fabricación de dispositivos semiconductores, tanto en el sector público (INTI, CITEFA, Laboratorio de Electrónica de la Facultad de Ingeniería, entre otros) como en el privado (Fate Electrónica).

Hacia fines de la década de los '60 Fate, una empresa de neumáticos que buscaba nuevos campos de expansión, decidió desarrollar calculadoras electrónicas cuando aún no se hablaba de computadoras. Instalaron una planta que llamaron Cifra y produjeron una calculadora que en los '70 tuvo gran éxito.

En esos años se logró generar una serie de conocimientos electrónicos que eran aun de avanzada en el panorama mundial. Para ilustrar la situación, en ese entonces Corea no tenía industria electrónica y ni siquiera pensaba en instalarla. En 1970 la Argentina tenía mucho más potencial técnico, económico y empresarial, y capacidad de producir estos productos que Corea. Fate había fabricado la segunda calculadora electrónica portátil del mundo, después de Hewlett Packard.

## Década de los '70

En 1976 cambió la política económica, se abrió el mercado permitiendo la irrupción masiva de calculadoras y otros artículos importados. Hacia fines de la década de los '70 se abandonaron los esfuerzos para controlar tecnologías de fabricación de dispositivos semiconductores, lo que desembocó en la actual ausencia de capacidad productiva en esta materia.

En esta etapa de economía abierta adquirió relevancia económica el ensamble de partes importadas, al amparo del régimen de promoción de Tierra del Fuego con sus beneficios fiscales. Se migró al ensamblaje de subconjuntos importados, con la relocalización de la industria preexistente y la desaparición de los proveedores de insumos. Los cambios en la política arancelaria y la evolución tecnológica hacia componentes más complejos de producción masiva provocaron la desaparición de la industria de componentes.

Como es lógico, el desarrollo tecnológico inicial fue posible cuando la importación de componentes tenía, como mínimo, la misma protección que la de "partes y piezas" electrónicas, que incluía los subconjuntos que sólo pueden destinarse a un solo modelo de determinado equipo. Si la importación de "partes y piezas" se abarataba, las tecnologías de producto y de proceso desarrollados por las empresas locales perdían ventajas competitivas.

Los empresarios –incluidos los fabricantes– del sector encontraron un "natural refugio" en la reparación de los productos importados, de los cuales algunos de ellos se habían transformado en "representantes" nacionales para dicha importación, lo que trajo aparejado, naturalmente, el abandono de casi todo desarrollo nacional (ni hablar de investigación), aunque esto les permitió mantenerse actualizados en conocimiento tecnológico e instrumental.

## Década de los '90

Las empresas multinacionales radicadas en el país, que lideraban la producción a comienzos de esa década, redujeron su actividad de desarrollo y fabricación. La apertura económica, el deterioro del tipo de cambio y la ausencia de normas antidumping provocaron un profundo cambio en el sector y la consolidación del montaje de partes importadas.

La privatización de ENTEL tuvo fuerte impacto en la reducción de la demanda de productos de fabricación local, ya que las privadas pasaron a proveerse de productos importados ignorando la ley de Compre Nacional. A pesar de esta situación, hubo quienes supieron aprovechar la situación de "nicho" vacante, aprendiendo a competir con los productos importados y llegando a exportar sus productos, como placas electrónicas, cajeros automáticos, relojes de control, etcétera.

## Actualidad

En sus orígenes el sector operaba desde tres centros geográficos: Capital Federal, Gran Buenos Aires y Tierra del Fuego (TDF): 152 empresas que proporcionaban 15.000 empleos para técnicos y profesionales. Pero en el 2000 quedaban 129 empresas que ocupaban a poco más de 10.000 personas.

Entre 2001 y 2003 cayeron fuertemente las importaciones de productos electrónicos, y a partir entonces volvieron a crecer principalmente con equipos de comunicaciones y procesamiento de datos.

De acuerdo con estimaciones privadas, las ramas de la industria manufacturera que tienen base electrónica lograron totalizar en 2006 una producción de casi 5.750 millones de pesos para ese año, con unos 1.200 establecimientos productivos y cerca de 20.000 ocupados en forma directa.

A partir de las modificaciones introducidas al régimen de Tierra del Fuego, hacia fines del año 2009, que amplían las ventajas impositivas respecto de los productos importados, se han concretado nuevas inversiones que determinaron un importante incremento de producción de algunos productos, especialmente teléfonos celulares.

Un mercado que se creó en el año 2009 con la aparición del sistema argentino de televisión digital terrestre es el de los equipos conversores para TV digital por aire. La oferta local de esos dispositivos fue capaz de proveer más de 1.200.000 unidades.

Al amparo del citado régimen de promoción para Tierra del Fuego se ha producido un desarrollo desproporcionado de sus industrias, con escaso valor agregado, frente a las industrias de la Argentina continental. Las restricciones a las importaciones impuestas a partir de 2012 suponen una amenaza para las primeras y un potencial para la industria continental por efecto de los procesos de sustitución de importaciones impulsados por el gobierno nacional.

Finalmente, cabe mencionar que los rubros más importantes de la oferta local actual son:

- Equipos de telecomunicaciones (radiotelefonía rural, estaciones base para radiomensajería, teléfonos públicos, módems, radio módems, concentradores digitales y analógicos para telefonía y radioenlaces digitales, duplexores, filtros, preselectores, amplificadores, conversores de norma, repetidores para telefonía celular).
- Equipamiento de audio y video profesionales para radiodifusión y televisión, impulsado por la fuerte penetración de la radiofonía y la televisión por cable en la Argentina.
- Televisores, equipos de video y audio y celulares armados por la industria de Tierra del Fuego.
- Equipos para el procesamiento electrónico de datos y máquinas de oficina.
- Básculas, balanzas de uso industrial (control de procesos industriales, instrumentos de medición destinados a procesos productivos) y celdas de carga.
- Sistemas de medición y control de surtidores de GNC (conversión de vehículos y de estaciones de servicio).
- Instrumentos de medición.
- Sistemas para control destinados al transporte.
- Sistemas para maquinaria agrícola.
- Fabricación de equipos de electromedicina (rayos X, electrofisioterapia, neonatología, aerosolterapia, hemodiálisis y medicina nuclear).
- Sistemas destinados a su utilización en automóviles (reproductores de "compact discs" y MP3, encendido electrónico, sensores de presión de neumáticos).
- Comercio y servicios (balanzas comerciales, cajas registradoras, impresoras fiscales y no fiscales, sistemas POS, terminales de autoatención bancaria, máquinas contadoras y empaquetadoras de billetes y monedas, destructores de monedas, expendedores de billetes, monedas y estampillas, sistemas de estacionamiento medido, y tarifadores para locutorios).
- Alarmas domiciliarias y porteros eléctricos.
- Juegos de azar electrónicos como ruletas, tragamonedas.
- Desarrollos de ingeniería que se realizan en el país.

Los circuitos impresos juegan un papel central en la cadena de valor de la industria electrónica y localmente existen varias fábricas que producen diversos tipos de impresos. Abastecen la demanda de los productores que desarrollan sistemas electrónicos en el país destinados principalmente a aplicaciones industriales, médicas, telecomunicaciones, seguridad, comercio, automotriz y otras. La industria radicada en Tierra del Fuego y los ensambladores de computadoras utilizan impresos importados. Se producen localmente impresos de simple y doble faz con materiales base de resina epoxi (FR-4) y de pasta de papel (FR-2), incluso aptos para el montaje superficial (SMT). Recientemente comenzaron a fabricarse en el país circuitos impresos multicapa.

A partir del volumen de importaciones de material base para circuitos impresos y de circuitos impresos terminados, puede estimarse que aproximadamente una tercera parte del mercado local (excluida la industria de Tierra del Fuego) se abastece con impresos provenientes del exterior.

El diseño de integrados es una actividad que ya se desarrolla en la Argentina, aunque todavía en forma escasa. Además de profesionales independientes, existen grupos de investigación especializados en diseño microelectrónico en algunas universidades argentinas, entre los que se destacan los existentes en el Instituto de Investigaciones en Ingeniería Eléctrica perteneciente al Departamento de Ingeniería Eléctrica y Computadoras de la Universidad Nacional del Sur y el que funciona en el Departamento de Ingeniería Eléctrica de la Facultad de Ingeniería y Tecnologías de la Universidad Católica de Córdoba. En estos centros se han desarrollado integrados de aplicación específica (ASIC) que se utilizan en distintas aplicaciones.

También existen grupos que realizan diseños de dispositivos microelectrónicos en instituciones del sistema público de investigación y desarrollos como los del INVAP en colaboración con la Comisión Nacional de Actividades Espaciales y la NASA que dotaron al cuarto satélite argentino de aplicaciones científicas con cinco de sus siete instrumentos de medición.

Además, se diseñan y fabrican en el país circuitos híbridos de película gruesa con múltiples aplicaciones en electrónica automotriz, en telecomunicaciones, industrial, en medicina, etcétera.

Por su parte, el INTI cuenta con una sala limpia con capacidad de poner a punto distintos procesos de fabricación de micro-dispositivos del tipo MEMS a partir de la oblea de silicio. Este laboratorio podría realizar producciones en pequeña escala con fines de desarrollo de nuevos productos, prototipado y abastecimiento para proyectos especiales.

## Perspectivas

En las condiciones actuales, parece difícil que en el país puedan desarrollarse, más allá del nivel alcanzado, los segmentos más dinámicos a escala mundial, como el “hardware informático” y las comunicaciones. Las aplicaciones menos masivas, como la electromedicina, transmisores de FM/TV, la electrónica industrial, aeroespacial y la seguridad cuentan con mejores perspectivas. En el segmento de consumo el crecimiento está muy ligado a la evolución del mercado interno y regional, aunque difícilmente pueda conseguirse un aumento del valor agregado local de esta rama. La electrónica automotriz representa una gran fuente de crecimiento futuro, aunque el ingreso de la industria local a los sistemas más sofisticados requeriría una política específica, dada la preponderancia en este mercado de firmas líderes vinculadas con las terminales.

En general, las posibilidades de crecimiento de la industria electrónica nacional se ven afectadas por la problemática típica de las pymes. Las dificultades se presentan fundamentalmente en cuatro temas: financiamiento a mediano y largo plazo, competencia de productos importados a menor precio, escasez de mano de obra calificada y acceso a nuevas tecnologías. Naturalmente, el problema de la escala es una barrera para superar.

La creación de instrumentos de promoción fiscal para actividades de desarrollo y fabricación en el país que se encuentren en el límite de rentabilidad, permitiría acrecentar el universo de equipos producidos localmente, para sustituir importaciones.

Los proyectos generados tendrían una perspectiva aceptable de éxito, dado el manejo comercial de esos bienes que ya poseen sus productores potenciales.

De igual forma que en otros lugares del mundo, en la Argentina existen empresas que comercializan el servicio de fabricación de los sistemas electrónicos desarrollados por sus clientes. Esta modalidad permite reducir costos y riesgos a las empresas desarrolladoras. Estas empresas, nucleadas en CADIEEL, denominadas en la jerga “armadoras”, realizan las tareas de montaje de componentes en los circuitos impresos, ensamblado final de los equipos y posterior testeo. En algunos casos, también

*En general, las posibilidades de crecimiento de la industria electrónica nacional se ven afectadas por la problemática típica de las pymes. Las dificultades se presentan fundamentalmente en cuatro temas: financiamiento a mediano y largo plazo, competencia de productos importados a menor precio, escasez de mano de obra calificada y acceso a nuevas tecnologías.*

proveen los componentes, aprovechando su mayor escala de demanda.

En relación con esta actividad, es interesante subrayar la iniciativa de algunas empresas de Córdoba para la creación de un centro de manufactura destinado a prestar el servicio a esas y a otras empresas. Con apoyo financiero del FONTAR, las 22 empresas participantes de este proyecto, en

carácter de socios aportantes, crearon un centro equipado con una línea completa de fabricación flexible, totalmente robotizada, para el ensamble de plaquetas electrónicas de tecnología SMT (montaje superficial), una línea de soldadura e inspección óptica y de rayos X de circuitos integrados de tecnología BGA (Ball Grid Array) y un sistema informático de diseño y simulación avanzada de circuitos electrónicos (CAD).

Desde el punto de vista tecnológico, la microelectrónica constituye, en la actualidad, el núcleo de la industria, ya que es la actividad proveedora de los componentes que cumplen las funciones más complejas en los circuitos electrónicos. Además, lidera el cambio técnico que hace posible el lanzamiento constante de nuevos tipos de sistemas electrónicos y el mejoramiento de los existentes.

La difusión de la tecnología microelectrónica en la Argentina es un tema fundamental en el que se han logrado importantes avances en los últimos años. Los principales centros con capacidades en esta materia en el país impulsan, en forma conjunta, la creación de un centro de investigación y desarrollo en microelectrónica que permitirá acrecentar la capacidad de formación de recursos humanos en la especialidad y canalizar proyectos de desarrollo de las empresas locales. Es importante que este camino se recorra sin demoras ni retrocesos para lograr el aprovechamiento productivo de los conocimientos técnicos existentes en los centros del sistema público de ciencia y tecnología.

Las nuevas tecnologías en el área electrónica prometen la aparición de productos que modificarán sustancialmente algunas actividades humanas como el transporte, la salud, la generación y ahorro de energía, la comunicación, el entretenimiento, la alimentación y la seguridad. Los nuevos productos harán un uso intensivo de materiales no utilizados en forma tradicional por la electrónica. Es necesario, por lo tanto, alentar la innovación en estos y otros campos de aplicación posibles mediante el planteo, desde el sector público, de proyectos tendientes a resolver necesidades de la sociedad, cuya solución pueda alcanzarse en un plazo razonable y permita incrementar el acervo tecnológico del país.

# AGROINDUSTRIA HACIA UN ENFOQUE DE CADENAS GLOBALES DE VALOR (CGV)

por SANDRA FERNÁNDEZ

*Ingeniera Agrónoma. Master en Economía de Gobierno. Dra. en Agronegocios. Docente e investigadora de la UBA. Directora de la Especialización en Gestión de la Tecnología y la Innovación (GTEC) - UNTREF*

**LA PRODUCCIÓN AGROPECUARIA CAMBIÓ DRÁSTICAMENTE EN LOS ÚLTIMOS AÑOS. LA ESCALA PRODUCTIVA, EL ACCESO AL FINANCIAMIENTO Y LAS BARRERAS A LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA SON LOS PRINCIPALES PROBLEMAS QUE ENFRENTAN LAS PEQUEÑAS Y MEDIANAS EMPRESAS DEL SECTOR. MEJORAR ESTOS ASPECTOS ES UN DESAFÍO ESTRATÉGICO.**





**L**a visión tradicional del sector agropecuario ha sufrido sustanciales cambios en los últimos tiempos. Aquella concepción ligada a la producción agroindustrial desde una lógica de relaciones mercantiles regidas por precios de intercambio entre producción primaria, transformación y distribución, está siendo reemplazada por complejas y multidireccionales tramas contractuales. Desde un mercado que no circunscribe fronterizamente y cuyos destinatarios pugnan cada vez más por productos de mayor calidad y especificidad, la lógica de producción ha virado su atención hacia la satisfacción de esa demanda, independizándose paulatinamente de quién o dónde se elabore el producto. Así, las transacciones entre actores se vuelven cada vez más específicas y personalizadas, dotadas de acuerdos precisos acerca de calidad, normalización, presentación y diferenciándose de los tradicionales mercados de *commodities* donde los agentes operaban como meros tomadores de precios sobre productos homogéneos y procedimientos predeterminados.

El ciclo de elaboración, logística y transporte de alimentos hasta llegar al consumidor se ha “*descomoditizado*” y complejizado enormemente, en función de la masiva difusión de nuevas tecnologías de producto y proceso. Producir y comercializar alimentos dejó de ser una actividad sencilla, automática, dependiente de las condiciones edáficas y climáticas, para convertirse en una serie de complejos pasos coordinados (de diversas formas) por parte de múltiples agentes económicos que, en muchos casos, trasciende las esferas locales para adquirir, de forma ineludible, características globales.

Así, desde hace unas décadas, se verifica la existencia de crecientes rentas asociadas a la tendencia incremental del mercado global para los productos de origen biológico, que se sustenta en una sostenida demanda de alimentos, tanto en su forma de insumos (granos, leche) como en la de productos finales (carnes frescas envasadas, panificados, lácteos, congelados, jugos, bebidas).

Desde esta lógica, es apropiado modificar la unidad de análisis tradicional, por la de Cadenas Globales de Valor. El concepto de Cadenas Globales de Valor tiene como epicentro distintivo un espacio de intercambio dado por el mercado mundial. Identifica un conjunto de actividades interrelacio-

nadas a través de una estructura de gobernación, crecientemente globalizada, que se desarrolla en distintos espacios nacionales y/o regionales.

Este enfoque se ajusta al funcionamiento actual del sector agroindustrial, luego del cambio estructural operado en nuestro país durante la década de los '90. El mismo ha configurado un abrupto desenlace entre una etapa de dinámica sectorial cuya sustentación estaba fuertemente regulada, regida por un Estado presente, y la siguiente, donde la desregulación y apertura comercial pusieron en jaque las tradicionales formas de producción e intercambio.

El citado contexto de apertura consolidó un patrón de especialización productiva con destino al mercado externo concentrado en unos pocos productos (principalmente soja), dependiente de un paquete tecnológico basado en semillas transgénicas, uso de agroquímicos y siembra directa y con una fuerte dependencia de empresas transnacionales que concentraron las principales etapas de la actividad. Esta concentración de activos estratégicos ha evidenciado una gran asimetría en la distribución de la riqueza generada por el sector debido a la coordinación y sistemas de gobernancia ejercidos por estas empresas. De aquí se desprende que el alto potencial competitivo y productivo evidenciado por el sector se ve limitado en su traducción al desarrollo territorial y regional por estas restricciones a la apropiación de beneficios por parte de los actores locales.

A fin de ilustrar este patrón de especialización, según un trabajo de la CEPAL de noviembre de 2010 llamado “Cambios estructurales de la actividades

agropecuarias”, se han identificado en la Argentina 31 cadenas de valor cuantificadas que representan el 15% del PIB, mientras que en términos de ventas al exterior implican el 48% de las exportaciones totales del país. Todo ello con el 11% de los puestos de trabajos nacionales. De acuerdo con su valor agregado se observa que las tres principales cadenas (soja, carne bovina y leche) aportan la mitad de lo generado por todas las cadenas cuantificadas. Las dos segundas, consideradas en conjunto, apenas alcanzan el aporte de la primera. Luego, hay un segundo grupo con pesos de entre 4% y 5% del total: trigo, maíz, uva, cebada, pollo y forestal. Este subconjunto de cadenas acumula el 80% del valor agregado agroalimentario.

Esta configuración remite a una gran heterogeneidad regional y a una concentración de la actividad que requiere un marco analítico actualizado, capaz de interpretar las nuevas formas de organización de la producción y el consumo agroindustrial. En este sentido es menester renovar el paradigma tradicional en torno al análisis sectorial por el de las CGV, sustentado básicamente en cinco ejes: alta y creciente dependencia tecnológica, nuevos agentes involucrados en el sector, la necesidad de escala, impulso desde la demanda y viraje estratégico del rol sectorial.

Con respecto a la primera condición, **alta y creciente dependencia tecnológica**, es evidente que ha operado con gran intensidad tanto en las cadenas de granos como en otras producciones regionales, como aves, vinos y frutas, por ejemplo. Además, no solamente se trata de técnicas aplicadas a las etapas productivas, también se han introducido mejoras en cuanto al manejo de riesgos, como los seguros, y en la comercialización, como el mercado de futuros.

Entre las destacadas, una creciente importancia de las tecnologías de la información y la biotecnología presentes fundamentalmente en la etapa primaria (semillas y genética animal para lácteos y carnes), en el procesamiento industrial posterior y en la comercialización. Una característica a destacar es que la generación y difusión de la tecnología se concentra crecientemente en paquetes tecno-

lógicos exigentes en capacitación y profesionalización. El sostenido gradiente de codificación del paquete implica que los espacios para la adaptación de la tecnología queden acotados a productores preparados desde el punto de vista formativo. Esta exigencia margina cierto perfil de actores y condiciona el rol de las organizaciones que adaptan y difunden tecnología, e induce indirectamente a modificar la relación público/privada y a revisar la acción del sector público.

Con respecto a los **nuevos agentes involucrados en el sector**, la presencia de empresas transnacionales ha ejercido una influencia indudable. Estas empresas se encuentran involucradas en las principales etapas de la trama productiva, coordinando los aspectos comerciales y logísticos desde y hacia donde los productos se destinan. También están presentes en la generación y adopción de nuevas tecnologías, generando una “modernización dependiente” donde la adopción del paquete tecnológico ejerce una barrera infranqueable de acceso a la etapa comercial. Las formas de organización varían según la trama, desarrollando productos propios, marcas específicas, rentando espacios de venta y articulando operaciones de comercio internacional.

*El ciclo de elaboración, logística y transporte de alimentos hasta llegar al consumidor se ha “descommoditizado” y complejizado enormemente, en función de la masiva difusión de nuevas tecnologías de producto y proceso.*

## La necesidad de escala

Estas nuevas formas de organizar la producción requieren niveles mínimos de explotaciones que van en aumento. Así también la disponibilidad de capital fijo y circulante en las distintas etapas actúa a modo de barrera de entrada o de facilitación de vía de salida. A modo ilustrativo y según Roberto Bisang y Graciela Gutman, la adopción de un paquete tecnológico basado en siembra directa, biocidas y semillas transgénicas implica un capital adicional mínimo de unos 100.000 dólares, lo que hace inviable la integración vertical para productores agropecuarios con menos de 100 hectáreas, sobre todo si se consideran los endeble mercados de capital de los países analizados. Una tendencia similar se observa en la actividad láctea, donde la mecanización y las mejoras genéticas (y las tecnologías de proceso asociadas) elevan el umbral mínimo de las explotaciones, por lo cual se requiere no sólo mayor capital fijo sino también circulante. Y lo mismo se da en sectores industriales clave (como la molienda de oleaginosas o las plantas frigoríficas para exportación) o en la producción de insumos agropecuarios (desarrollo comercial de la genética vegetal o animal; producción de agroquímicos). A título de ejemplo, en la Argentina el tamaño medio de una explotación lechera (tambo) pasó de 65,9 vacas a 145,1 vacas entre 1988 y 2000. En el caso de la industria oleaginosa, el tamaño medio de una planta de molienda pasó de 1.100 toneladas diarias procesadas en 1990 a 2.300 toneladas diarias en 2003; en este último año, la mayor planta instalada en la Argentina tenía una capacidad de procesamiento diario de 12.000 toneladas.

## Impulso desde la demanda

La producción agrícola se desarrollaba hasta hace algunos años mediante una lógica gobernada por la oferta, con un alto grado de independencia en cuanto a qué y cómo producir, con fuertes especificidades determinadas por climas, suelos y agua. Los avances tecnológicos recientes posibilitaron modificar varias de estas restricciones, y llevaron a que la unidad de explotación agropecuaria previa perdiera grados de libertad, para ser un eslabón más de una cadena productiva que decide grupalmente sobre qué y cómo se va a producir, con una mayor incidencia de la industria receptora.

Por el lado de los consumidores, el perfil de la demanda de alimentos imprime rasgos que repercuten sobre las conductas de los diversos agentes. Los gustos y preferencias, la determinación de la calidad, los hábitos de consumo y de vida en general, la percepción de la relación alimentación con el cuidado de la salud, son condicionantes casi exclusivos de estas producciones que exigen progresivamente mayores niveles de coordinación a lo largo de las cadenas productivas. Además, la incorporación al mercado consumidor de países asiáticos densamente poblados con creciente demanda proteica ofrece un panorama promisorio para la colocación de agroalimentos.

## Viraje estratégico del rol sectorial

El agro pasó de ser exclusivamente un “proveedor” de alimentos, fibras y forestales (o insumos para sus respectivas cadenas), a ser un proveedor de recursos renovables de origen biológico, no sólo para la industria alimenticia, sino también para la producción de biocombustibles y otras actividades industriales como originador de biomasa. Además se refuerza su alcance respecto de su función de preservador de la biodiversidad, aire y agua limpios y otros recursos de marcado impacto ambiental. Esta resignificación del rol del agro implica poner en juego aspectos de índole ética, además de los consabidos e ineludibles tecno económicos.

Su rol estratégico está determinado por la presión sobre los recursos naturales que estructura la demanda (actual y futura) de alimentos y materias primas, al contrastarla con las posibilidades de ampliación de oferta de áreas agrícolas (que hoy ocupan alrededor del 35% de la tierra), la disponibilidad de agua (70% del agua fresca mundial se aplica a la agricultura) y las problemáticas ambientales derivadas de la intensificación de la producción (deforestación, pérdida de biodiversidad, contaminación con nitrógeno y fósforo que deteriora el agua, etc.).

Estos aspectos ejercen gran influencia en el análisis actual de los agro-negocios, evidenciados a través de regulaciones tendientes a incorporar las externalidades ambientales a los costos de producción (bonos de carbono, agricultura certificada, etc.). Por otra parte, las exigencias de los consumidores que se interesan cada vez más por cuestiones ambientales aplican una influencia adicional sobre los diversos aspectos que configuran el rumbo de la actividad.

## Conclusiones

Analizar el sector agroindustrial en la actualidad no es tarea fácil. La heterogeneidad y dinamismo de las empresas y otros agentes participantes (como entes públicos o consumidores), así como sus estrategias y las normas de regulación externas, contribuyen a explicar la sistemática expresión de inequidades a lo largo de cada cadena de valor. La escala productiva, el acceso al financiamiento, las barreras a la innovación tecnológica y el control de los activos o de los conocimientos críticos, dan lugar a posicionamientos jerárquicos que establecen, inducen o ejercen asimetrías de poder al interior de la trama.

Tales asimetrías permiten que las organizaciones empresariales más poderosas se apropien en mayor proporción de las situaciones de mejoras de productividad y competitividad, generando y reproduciendo capacidades diferenciadas de acumulación en detrimento del sector pyme.

Esta diversidad se pone de manifiesto en cada uno de los segmentos productivos que constituyen la trama, un *continuum* de empresas que operan con heterogeneidades determinantes de su posicionamiento en el mercado y su apropiación diferencial de beneficios. Entre las más importantes, las diferentes capacidades tecnológicas y financieras; las particulares articulaciones con proveedores y con la demanda final e intermedia; las disparidades en los niveles y calidad de acceso a la información, y las variadas escalas productivas.

Estas diferencias conducen a su vez a respuestas disímiles frente a idénticas modificaciones en el entorno, generando desaprovechamiento de oportunidades comerciales y agudización de las consecuencias negativas durante períodos de crisis.

Por otro lado, la multiplicidad de actores que intervienen en la producción y la provisión de tecnologías e innovaciones se entrelazan a través de un copioso y dinámico mecanismo de contratos, predominantemente informales. La forma de organización reticular prevalece en la medida en que cada agente tiende a maximizar sus objetivos individuales percibiendo que su éxito económico está relacionado con el crecimiento del conjunto de

la actividad. Esta forma de articulación en redes entre actores prestadores de servicios, dueños de tierras, transportistas, contratistas e incluso financistas, opera, indistintamente, en el plano productivo y en el tecnológico. El problema es que no todos los segmentos de productores se articulan con el mismo esquema de riesgos y beneficios.

En definitiva, el sector y sus derivaciones industriales se articulan en redes internacionales de comercio a partir de productos semielaborados y/o de granos/oleaginosas, como una respuesta acorde con las condiciones actuales de escenario local e internacional. Estas redes se gerencian desde lugares alejados y las empresas argentinas en general no tienen control sobre los productos y/o procesos donde se capta la mayor renta. Mejorar estos aspectos es un desafío estratégico relevante. Desde esta perspectiva, existe un amplio espacio para las políticas públicas a fin de redireccionarlas hacia una inserción internacional en base a productos de mayor valor agregado y/o de índole estratégica. El pasaje de un comercio *commoditizado* y concentrado en proteínas vegetales a otro más intensivo en servicios adicionales derivados del conocimiento, con valor agregado industrial es un desafío que, además de alguna coordinación público/privada, requiere un reacomodamiento de los precios relativos (libre o inducido).

De mantenerse la articulación con el comercio internacional en base a productos primarios o de primera transformación industrial, retornará la preocupación por los términos del intercambio. A pesar de la demanda con expectativa creciente, nada puede asegurar que esa tendencia se mantendrá indefinidamente. Para esas eventualidades es necesario estar preparados y en ese sentido cobra relevancia el afianzamiento del sistema de innovación que permita redistribuir los beneficios obtenidos por las ventajas estratégicas locales archiconocidas y ampliar los esquemas de transformación industrial en base al conocimiento. Es relevante para ello el estímulo de alianzas público privadas que logren redistribuir la renta hacia sectores de pequeña y mediana empresa cuyo salto cuali y cuantitativo seguramente redundará en un beneficio social a nivel regional y nacional, confiriendo la imprescindible dimensión ética a la demanda legítima de más y mejor producción industrial.

por **MARÍA ISABEL BORGHI**

*Ingeniera Mecánica Metalúrgica. Gerente de Fundación CIDETER.  
Unidad Ejecutora del cluster CECMA (Cluster Empresarial  
CIDETER de la Maquinaria Agrícola)*

# LA INDUSTRIA DE LA MAQUINARIA AGRÍCOLA EN SU DESARROLLO ACTUAL Y PERSPECTIVAS FUTURAS

DESDE LA INTRODUCCIÓN DE LA SIEMBRA DIRECTA EN NUESTRO PAÍS, EL SECTOR PRODUCTOR DE LA MAQUINARIA AGRÍCOLA LOGRÓ REVERTIR EL PROCESO DE ATRASO TECNOLÓGICO EN EL QUE SE ENCONTRABA. CONSOLIDADO EL MERCADO INTERNO, ES HORA DE DAR EL SALTO DEFINITIVO HACIA EL MERCADO MUNDIAL, PASO FUNDAMENTAL PARA LOGRAR UN DESARROLLO LOCAL CON INCLUSIÓN SOCIAL.





**L**a Argentina granera del mundo tuvo su vigencia en la primera mitad del siglo pasado. Posteriormente se generó el atraso tecnológico relativo, y sobre todo la producción intensiva europea y americana, que produjeron los aumentos de reservas de alimentos y la caída de los precios, con un gran deterioro de los términos de intercambio. A fines de los años cincuenta nace la industria de la maquinaria agrícola argentina, sobre todo como una consecuencia de la escasez de productos derivada de la Segunda Guerra Mundial, y por el planteamiento del desarrollismo instaurado por el gobierno del presidente Frondizi.

En esa época la dicotomía campo/industria tenía una vigencia absoluta y la maquinaria de producción nacional no era casi considerada por los productores agrícolas, situación que hoy continúa en algunos equipos (tractores y cosechadoras, por ejemplo).

Lo que marcó el comienzo de una nueva etapa fue la especialización de todo el país en la uti-

lización de semilla modificada genéticamente, lo que posibilitó la especialización y el perfeccionamiento de la siembra directa, logrando una identidad y un lugar en el mercado internacional.

La Argentina puede hoy afirmar que posee un **paquete tecnológico** para producir granos, que no sólo puede suministrar las semillas, los nutrientes, los fertilizantes, los herbicidas, pesticidas, las máquinas agrícolas, el sistema de cosecha y la organización asociativa para la producción, sino que ha conseguido una generación de productores agropecuarios dispuestos a convertirse de *farmer* a CEO, en un curso rápido de cambio de mentalidad que constituyó una generación de buscadores de rentabilidad. La alternativa de la siembra directa, en poco tiempo, hizo que se convirtieran en especialistas en el tema y actualmente ya están utilizando la siembra con agricultura de precisión y/o inteligente.

Con esto se está logrando más producción, menor costo, y sustentabilidad de los recursos, lo que marca que **la Argentina sea el líder en el desarrollo de esta tecnología** y resulta absolutamente necesario que esta pequeña ventaja se consolide y perdure, para que nuestro país siga siendo el primer exportador del mundo en granos, un jugador de suma importancia en alimentos y ocupe el lugar que le corresponde en producción de máquinas y equipos agrícolas.

Esto se logra porque la Argentina tiene abundancia de los dos principales recursos necesarios para atender esa necesidad, **tierra y agua dulce**. Pero además cuenta con la tecnología para la mejor utilización de los mismos recursos, puesto que la siembra directa permite el manejo de la humedad, es decir, mantener la humedad en el perfil de la tierra, para utilizarla cuando el cultivo la necesita.

Por lo señalado, el paquete tecnológico argentino es de primer nivel mundial, es totalmente argentino, no es de uso de nuestros competidores granarios, y posibilita el cultivo en zonas descartadas hasta el presente.

### Lo realizado hasta el momento

El primer objetivo de la Argentina fue el de lograr que industriales pymes (acostumbrados a pelear cada operación de negocios con sus colegas) entendieran que, salvo la venta, los demás problemas les eran comunes a todos. Valió la pena emplear todo el tiempo necesario para que comprendieran el mensaje, teniendo en cuenta que a partir de ese momento se abrió una **segunda etapa**, que es la de saber hasta qué punto están dispuestos a trabajar juntos.

La **tercera etapa** fue la de regionalizar la convocatoria, y partiendo de Las Parejas se convenció a Armstrong para conformar la Fundación CIDETER (Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico Regional), piedra basal del asociativismo regional, que logra su conformación ideal con la creación del CLUSTER/CECMA (Cluster Empresarial CIDETER de la maquinaria agrícola), tras la incorporación de otras ciudades como Marcos Juárez, Cruz Alta, Bell Ville, Las Rosas, Fuentes, Casilda y Arequito, entre otras (para el cual hubo que consensuar trabajos en conjunto entre los entes privados/públicos, tales como autoridades municipales, provinciales y nacionales, a las cuales hubo que convencer de la importancia del sector, y de lo fundamental que resulta su crecimiento y consolidación).

Todo esto, más los Centros Industriales en el plano político gremial y el CIDETER en el plano técnico, trabajando mancomunadamente en una tarea enorme y sin recursos, pero con un gran convencimiento, lograron lo que hoy nadie discute: **un sector de máquinas agrícolas reconocido a nivel nacional**.

*La Argentina puede hoy afirmar que posee un paquete tecnológico para producir granos, que no sólo puede suministrar las semillas, los nutrientes, los fertilizantes, los herbicidas, pesticidas, las máquinas agrícolas, el sistema de cosecha y la organización asociativa para la producción, sino que ha conseguido una generación de productores agropecuarios dispuestos a convertirse de farmer a CEO, en un curso rápido de cambio de mentalidad que constituyó una generación de buscadores de rentabilidad.*

Hubo que transitar largas discusiones para que la opinión general pase de considerar lo que señalaban como carencias y/o debilidades, a recursos y/o oportunidades, como en realidad lo son.

En el sistema internacional siempre se consideró que hacer grandes escalas de producción de un solo producto permitía bajar los costos y mejorar la calidad, y esto no se consiguió en nuestro sector ya que el mismo está formado por gran cantidad de pymes, lo que ha generado un sistema productivo revolucionario, ya que el mercado exige equipos de gran adaptabilidad al suelo, lo que requiere a su vez de distintas máquinas para distintos suelos, o sea, lo que se define en marketing como **mercadeo uno a uno**.

En la actualidad la Argentina reconoce unas 60 marcas de sembradoras, con una variedad de algo más de tres mil configuraciones distintas, y sin que existan barreras arancelarias, ni para arancelarías, eliminó la entrada de equipos del exterior de las marcas tradicionales de cualquier origen (John Deere, New Holland, Case, etc.). Por de pronto la Argentina no perdió competitividad ni productividad.

Los técnicos del sector crearon un sistema de diseño tal que los fabricantes de equipos terminados son ensambladoras y diseñadoras, y los partistas son especializados en procesos con equipos más precisos.

Esta definición se fue entendiendo a través de la labor del CIDETER, buscando e imponiendo proyectos de ayuda para la adopción de programas de diseño, equipos de mecanización, mejora de productividad, etcétera.

Avanzado este proceso, se comenzó con la internacionalización de la oferta. Después de estar presente en exposiciones internacionales, llevando siempre el equipo menos indicado, gastando altos montos de dinero con resultados más que magros, se comenzó a trabajar con las misiones inversas. Así nace el Agros showroom, tras largas negociaciones locales y el apoyo inicial fundamental del INTA (con el liderazgo del Ing. Bragachini del INTA-Manfredi), con una edición inicial experimental (en el año 2006) donde estuvo en la región un grupo de Kazajos (CEI).

También el cluster o aglomerado productivo logró últimamente construir el Centro Tecnológico (años 2009/2010), cuya función es intentar asegurar a los clientes del exterior que sigan manteniendo y/o mejorando en diseño, calidad y seguridad, por siempre.

## Perspectivas futuras

Parecería que ya se hubieran cubierto las necesidades, pero en realidad sólo se ha comenzado.

El mundo lo dominan, desde el punto de vista técnico, los cuatro grandes grupos multinacionales (John Deere, AGCO, CNH, CLAAS) y desde el punto de vista de precios, India y China.

Las multinacionales cubren su expansión a través de aumentos de capital, ampliaciones de capital ofrecido a las bolsas, endeudamiento internacional, etc. Las empresas de India y China poseen un flujo de ingreso, originado por el giro y el alto nivel de utilidades, de las ventas de sus propios mercados internos, que casi los obliga a invertir compulsivamente.

Las empresas argentinas luchan día a día por reconstituir su capital de trabajo, es decir, no existen recursos más que para mantener el nivel investigativo actual.

En cuanto a recursos humanos, las empresas pymes argentinas no cuentan con personal con entrenamiento práctico en comercio exterior, en diseño asistido por computación, en agricultura precisa (tecnología de punta que a corto plazo deberá incorporarse a la máquina agrícola), en procesos optimizados en soldadura, pintura, etcétera.

Los nuevos tiempos van a exigir modificaciones técnicas en los productos, cada vez más importantes y frecuentes, con lo que la interrelación de los equipos de diseño de las empresas con sus proveedores y con el nuevo Centro Tecnológico va a requerir de un alto grado de asociatividad para poder responder en tiempo y forma a esos requerimientos de mercado.





La visión sobre los cambios y la adaptación a los mismos, la amplitud de la mente para entender distintas realidades, creencias y costumbres, exige una evolución del *statu quo* local, que resulta necesario motorizar.

Con el fin de poder resolver los problemas planteados y así poder tanto mantener el mercado interno como ganar mayor inserción en los mercados internacionales, es preciso contar con una futura industria de maquinaria agrícola con las siguientes características:

- Que sea innovadora.
- Que desarrolle procesos productivos eficientes y productos de alta calidad.
- Que sea competitiva en costos y calidad.
- Que tenga una producción significativa en la mayoría de los segmentos.

Como conclusión, este sector de fabricantes de máquinas agrícolas se ha trazado para un futuro inmediato los siguientes objetivos:

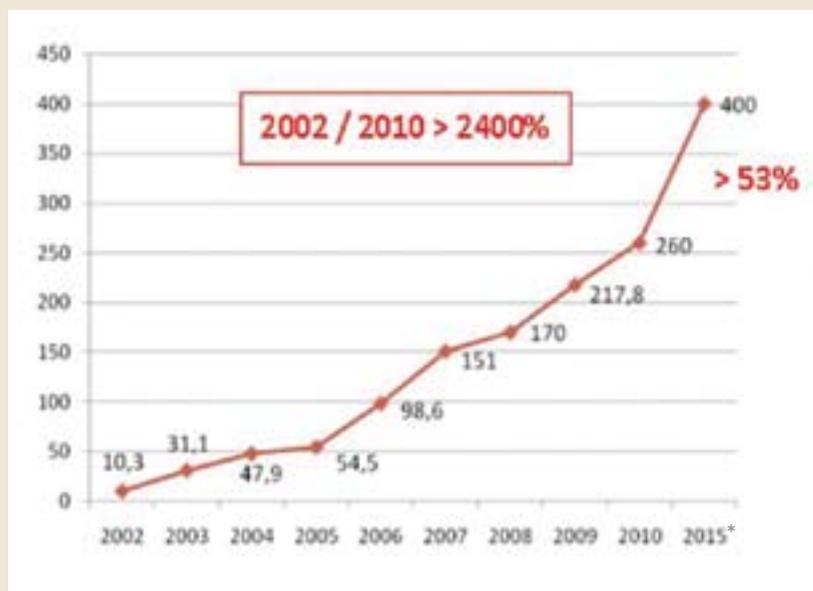
- Contar con una industria altamente competitiva en costos y calidad de productos.
- Continuamente generar innovaciones en sus productos, con el fin de no perder mercados (que podrán ser ganados por las empresas multinacionales).
- Continuar con la inserción en nuevos mercados internacionales y fidelizar los alcanzados.

Por ello, el sector ha tomado como compromiso futuro trabajar sobre:

**1. Innovación.** Se ha llegado hasta acá gracias a la innovación (pues la innovación del proceso agropecuario es la base del proceso innovativo de máquinas agrícolas). Por ello se debe incentivar la innovación tecnológica de los procesos y/o productos, así como también la calidad de los procesos.

**2. Ampliar la mente.** Se debe hacer entender que sólo con el mercado interno (que es pequeño) no se posibilitará un crecimiento lo suficientemente rápido como para aprovechar la innovación argentina. Se debe motorizar el involucramiento de las pymes del cluster con el fin de fortalecer el potencial exportador.

**GRÁFICO 1.** Evolución de las máquinas agrícolas y agropartes en el mercado externo (exportación). En millones de dólares



(\*) estimado

Fuente: INTA-Manfredi - CAFMA - INDEC - CIDETER - Fundación Exportar

**3. Definición productiva.** El proceso de fabricación de la máquina agrícola se encamina hacia empresas terminales (con muy buen diseño); se ensamblan piezas producidas por partistas con mecanizaciones de última tecnología. Por ello es importante generar condiciones para incrementar las inversiones y promover la integración de la cadena productiva.

**4. Conducción.** Se deberá formar equipos de conducción comprometidos, con gran habilidad para extraer los conceptos utilizables por las empresas y el país. Por ello es necesario fortalecer los vínculos y las relaciones entre las empresas, consiguiendo el desarrollo de la confianza necesaria.

**5. Intercambio.** Se deberá formar negociadores que tengan la habilidad de pelear los mercados con ideas y procedimientos creativos.

**6. Internacionalización.** El sector público/privado, con todas sus organizaciones (tal como se estuvo haciendo hasta el momento), debe participar de un plan de internacionalización de la máquina agrícola y un plan de demostración de la tecnología argentina in situ (campos experimentales), con el fin de conseguir un objetivo bien marcado por el sector, el aumento de las exportaciones en un 53% para el 2015, tal como se demuestra en el gráfico N° 1.

**7. Producción de maquinaria de procesos agroalimentarios.** En la estrategia del PEA 2020 se indica un fuerte crecimiento agroindustrial y agroalimentario, lo que significa que los fabricantes de máquinas agrícolas deberán comenzar a fabricar máquinas de procesos agroindustriales.

Sobre algunos de estos puntos ya se está trabajando. Veamos dos casos:

**■ Innovación.** Actualmente se cuenta con un Centro Tecnológico Regional CIDETER desde el que se intenta estar a la vanguardia internacional (salto tecnológico necesario que se debe marcar con el fin de ganar el mercado internacional) siguiendo determinadas políticas tecnológicas:

- Alentar y fomentar una cultura innovadora en todas las industrias y sectores.
- Fomentar el desarrollo de competencias tecnológicas de las empresas y de los recursos humanos. Papel clave de la capacitación y de la asistencia.
- Fomentar el desarrollo de redes que incentiven la circulación del conocimiento y posibiliten el desarrollo de actividades innovadoras.
- Fomentar el desarrollo de las tecnologías de la información y de la comunicación.
- Ajustar la investigación hacia la innovación, tanto a nivel internacional, nacional como regional (en este caso comenzando por la introducción de la agricultura precisa a los equipos agrícolas), pero dejando un aprendizaje y metodología de la investigación y la innovación para el mantenimiento y/o ganancia del mercado internacional.

Fundación CIDETER viene realizando a través de los años actividades (capacitación a empresas y gestión de proyectos) que hacen a la incentivación

de la innovación tecnológica, la calidad de los procesos y la fortificación del potencial exportador. Es una institución donde su prioridad es gestionar innovación e I+D.

A partir de este año se pondrán en marcha servicios tecnológicos para optimizar la investigación de I+D de los productos del sector de máquinas agrícolas. Por ello tiene previsto realizar:

- Capacitación en diseño con los nuevos software CAD+CAM+CAE.
- Poner en marcha equipos auxiliares de diseño (scanner, prototipado, etc.).
- Laboratorios químicos, metalográficos y dureza para la resolución de problemas y/u optimización de los procesos productivos.

**2. Internacionalización.** Se ha encarado un plan estratégico de internacionalización 2012/2015 y la puesta en marcha de los campos experimentales con profesionales y maquinaria argentina, lo cual fue con una manera innovativa de abordar los mercados externos mediante la réplica del modelo productivo argentino (se comenzó en los países subsaharianos), con el fin no sólo de venderles las máquinas, sino conducir el negocio completo. O sea, la producción, la industrialización y el comercio internacional de la producción. Está previsto en 2014 hacer esta actividad en los países del este de Europa (Ucrania).

## Conclusión

Los fabricantes de maquinaria agrícola argentina y agropartes tienen como desafío para el 2020 adicionar un 25% de puestos de trabajo a la demanda laboral actual (27.500 empleados), aumentando las ventas en el mercado interno en 600 millones de dólares por sustitución de importaciones, cuadruplicar las exportaciones actuales (260 millones de dólares), logrando una cifra de exportación de 1.000 millones de dólares, lo que daría un saldo positivo de la balanza comercial de 400 millones de dólares (monto idéntico al actual pero con signo contrario, debido a la importación de tractores y cosechadoras).

En resumen, la maquinaria agrícola y agropartes de la Argentina está frente a la oportunidad histórica de transformarse y crecer definitivamente, evolucionando en el grado de internacionalización de las empresas pymes radicadas estratégicamente en el interior productivo, donde hoy se requiere agregar valor, generar puestos de trabajo, y con ello alcanzar el desarrollo local con inclusión social.

Sólo las innovaciones harán posible este logro de la oportunidad, con el fin de conseguir el sostenimiento de la competitividad industrial metal-mecánica destinada al agro.

**TABLA 1. Sector de maquinaria agrícola y agropartes (aproximadamente 800 pymes)**  
En millones de dólares

	2010	2020
<b>Producción nacional (facturación anual)</b>	1.100	2.230
<b>Importaciones</b>	660	600
<b>Exportaciones</b>	260	1.000
<b>Balanza comercial</b>	- 400	+ 400
Aumento de puestos de trabajo genuinos directos más indirectos en el 2010 = 90.000 puestos / en el 2020 = 117.500		

Fuente: Ing. Mario Bragachini – INTA-Manfredi

# INDUSTRIA TRANSFORMADORA PLÁSTICA CARACTERÍSTICAS Y SITUACIÓN ACTUAL

por OSCAR E. SÁNCHEZ

*Gerente de la Cámara Argentina de la  
Industria Plástica (CAIP)*

UN RECORRIDO POR LOS ÚLTIMOS 25 AÑOS DE UN SECTOR DENOMINADO LA INDUSTRIA DE INDUSTRIAS, POR SER PROVEEDOR DE INSUMOS PARA LA MAYOR PARTE DEL SECTOR MANUFACTURERO. SUBASY BAJAS DE UN SECTOR ASOCIADO A LA EVOLUCIÓN DE LA DEMANDA Y AL GRADO DE DESARROLLO DE LAS SOCIEDADES.





**L**a industria transformadora plástica es aquella que procesa, moldea y transforma los insumos provistos por el sector petroquímico.

Este rubro puede caracterizarse más como una industria de industrias que por tener su principal destino en el consumo final. En este sentido, la matriz de Insumo Producto de 1997 (MIP '97) da cuenta de este aspecto: el 60% de su producción se convierte en insumo de otras ramas manufactureras, el 12% de su oferta se dirige a la construcción, el 5% lo absorben los consumidores finales, casi el 4% se exporta y el resto (19% aproximadamente) se insume en ramas no industriales.

En otras palabras, pese a que cada vez son mayores las aplicaciones de los productos plásticos, sólo un pequeño segmento termina directamente en poder del público sin pasar previamente por otra industria. Sus principales demandantes son la industria alimenticia, automotriz y construcción, los que juegan un papel clave en la suerte de la actividad.

Hacia el principio de esta cadena se encuentra la industria petroquímica, fuente de las resinas termoplásticas. Las más utilizadas por esta rama son: Polietileno de Baja Densidad (PEBD), Polietileno de Alta Densidad (PEAD), Polipropileno (PP), Policloruro de Vinilo (PVC), Poliestireno (PS) y Tereftalato de Polietileno (PET).

Todos estos insumos, obtenidos a partir del procesamiento del petróleo o del gas natural, llegan a la industria transformadora en forma de *pellets-commodity* cuyo precio interno depende de las variaciones del precio internacional del petróleo y del tipo de cambio.

En tal sentido, es la oferta la que naturalmente fija las condiciones comerciales dentro del mercado de insumos plásticos, hecho que ocurre en la Argentina tanto como en todas las economías que cuentan con una industria petroquímica desarrollada. Las grandes escalas mínimas de operación en esta rama suelen implicar la existencia de una estructura oligopólica de provisión.

La industria plástica, integrada mayormente por empresas pymes, produce artículos que pueden ser agrupados de la siguiente manera, teniendo en cuenta su finalidad:

- Semiterminados (productos que luego serán transformados nuevamente por otras industrias): películas (film), barras, varillas, perfiles, placas, láminas, hojas, revestimientos, etc.
- Envases y embalajes: cajas, cajones, bolsas, botellas, bidones, damajuanas, frascos, potes, tambores, tapones, tapas, etc.
- Tuberías, sanitarios y otros materiales para la construcción: tubos y accesorios de tuberías (juntas, codos, empalmes, etc.), mangueras,

*Pese a que cada vez son mayores las aplicaciones de los productos plásticos, sólo un pequeño segmento termina directamente en poder del público sin pasar previamente por otra industria. Sus principales demandantes son la industria alimenticia, automotriz y construcción, los que juegan un papel clave en la suerte de la actividad.*

bañeras, duchas, bidés, inodoros, depósitos, cisternas, puertas, ventanas y sus marcos, etc.

- Artículos de uso doméstico: vajillas y demás objetos para el servicio de mesa o de cocina (biberones, juegos de té, café, vasos, tazas, platos), artículos para higiene y tocador (jaboneras, portacepillos, portarrollos, esponjas, toalleros, cortinas de baño, etc.), contenedores para alimentos y microondas, etc.
- Autopartes: partes de vehículos automóviles: guardabarros, defensas, parrillas, tableros, tapizados, ópticas, cables, perillas, etc.
- Otros insumos: artículos de oficina, correas de transmisión y correas transportadoras; artículos de laboratorio o de farmacia, accesorios utilizados para hemodiálisis; cascos de seguridad, etc.
- Otros bienes de consumo final: artículos escolares; accesorios de vestir; estatuillas y adornos; etc.

Asimismo, esta industria utiliza diferentes procesos de transformación que le permiten convertir la materia prima en producto final. Los más importantes son:

- Extrusión. ● Inyección. ● Soplado. ● Calandrado. ● Termoformado.

Generalmente, se combinan dos de estos procedimientos para que un producto tome la forma definitiva. Para la fabricación de botellas, por ejemplo, se usan los métodos de inyección y de soplado.

Estos procesos constituyen una tecnología ya madura y estandarizada, bien difundida entre los productores alrededor del mundo y con más de 20 años de existencia. No obstante, la aparición de nuevos materiales termoplásticos y la

necesidad de lograr una mayor eficiencia productiva obliga a los fabricantes a renovar periódicamente su parque de maquinarias y equipos. A nuestro país estos ingresan mayormente del exterior (principalmente de Alemania e Italia).

Otro rasgo que genéricamente presenta esta industria es su relativamente bajo grado de apertura comercial, debido fundamentalmente a la elevada incidencia de los costos de transporte, por tratarse normalmente de productos con escaso valor por unidad de volumen.

En este sentido, las exportaciones no superan el 9% de la producción, si bien en el período 2000-2009 crecieron significativamente en relación con el período 1990-1999 (8,7% vs. 3,4% de participación). Las importaciones oscilan entre el 11% y el 12% de las ventas totales. No obstante, en los últimos diez años la balanza comercial ha sido deficitaria.

### **Datos básicos del sector**

Tal como se señaló al principio del informe la industria transformadora plástica está integrada mayormente por pymes, que absorben alrededor del 4,3% del empleo industrial. Según datos de la Cámara Argentina de la Industria Plástica, existen en el país aproximadamente 2.780 plantas, que emplean alrededor de 40.000 trabajadores.

La mayor parte de las fábricas están localizadas en la ciudad de Buenos Aires (16,8%) y en el Gran Buenos Aires (60,4%). El resto se reparte entre las provincias de Santa Fe (6,8%), Córdoba (5,5%), resto de la provincia de Buenos Aires (3,1%) y San Luis (2,5%).

Este sector representa actualmente el 10,7% del Valor Bruto de Producción (VBP) de la industria manufacturera, participación que marca una cierta mejora en su posicionamiento relativo luego de la devaluación del 2001.

*Desde una perspectiva macroeconómica, se puede afirmar que el consumo de plásticos está asociado a la evolución de la demanda y, por ende, al nivel de producto per cápita de los países. En este sentido, en las naciones desarrolladas, en donde se supone que los estándares de vida son más elevados y existe tecnología más sofisticada, el consumo de plásticos es más alto.*

La década de los '90 se caracterizó por un importante crecimiento de la industria plástica, lo que marcó una clara diferencia con respecto a los '80.

El consumo de plásticos en 1986 era de 13,2 kilogramos per cápita y en 1991 de 15,9; mientras que en 1994 llegaba a 24,4 kg, con un máximo de 33,4 en 1999. Así, el consumo por habitante se incrementó casi en dos veces y media en sólo quince años.

Esta trayectoria fue acompañada por la producción, que en 1999 prácticamente triplicaba el promedio anual 1980-1989.

Asimismo, se pueden diferenciar dos clases de factores a la hora de explicar la performance de esta industria durante los años de tipo de cambio fijo. El primero es de carácter estructural o secular, relacionado con:

- La diversificación de las aplicaciones de los plásticos en la vida moderna –sustitución de otros materiales en otras industrias tradicionales–.
- La aparición de actividades productivas novedosas intensivas en el uso de plásticos diversos (informática y telecomunicaciones, principalmente).
- El cambio en los hábitos de consumo (auge del supermercado, tecnificación del hogar y la oficina).
- La evolución tecnológica mundial, fundamentalmente en lo que se refiere al desarrollo de nuevas y mejores prestaciones de las máquinas y equipos (mayor velocidad, más precisión, etc.) a partir de la misma tecnología de producción.

Por otro lado, también jugaron su papel aspectos de carácter coyuntural, que se conjugaron con los estructurales mencionados. Entre los más salientes se cuentan:

- El fuerte repunte en el nivel de actividad, hasta 1998, de los principales sectores demandantes de esta industria: automotriz, alimentos y bebidas y construcción.
- La apertura comercial de los '90, un contexto de “dólar barato” y el mejor acceso al crédito interno e internacional, que estimuló la compra de bienes de capital importados, permitiendo el reequipamiento y la modernización del sector.
- El abaratamiento relativo de los productos plásticos, dado por las mismas condiciones contextuales señaladas en el punto anterior.

A partir de la crisis del 2001 se observó una importante caída en el 2002, pero en los años sucesivos se fueron recuperando las tasas de crecimiento, llegando en el 2011 a consumirse un 46% más de productos plásticos que en el año 1999 (ver cuadro 1).

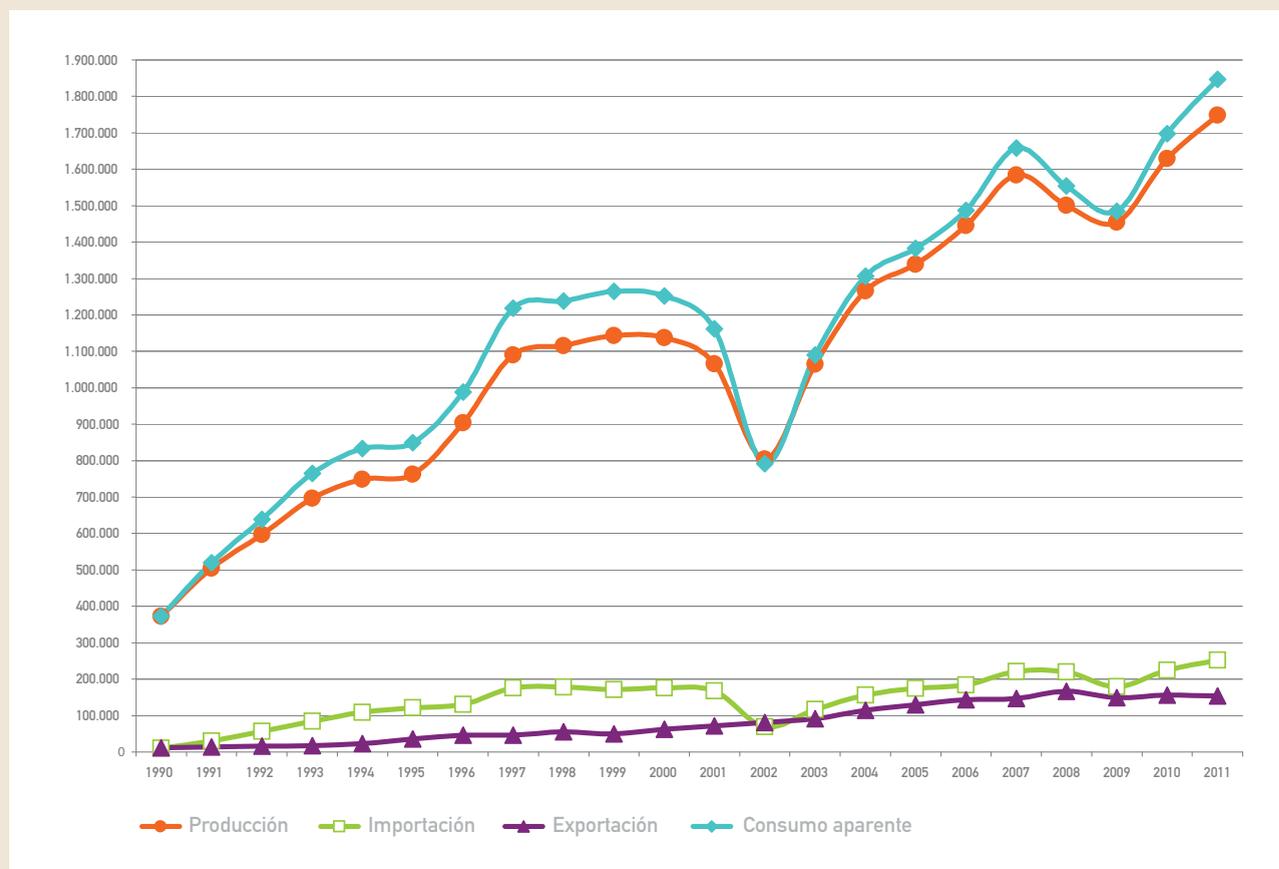
La recuperación iniciada a partir del 2003 fue impulsada primero por la demanda del sector de la alimentación y la industria automotriz y luego por el aumento de la demanda de la construcción.

Además de la recuperación de la demanda doméstica, la mejor competitividad de los productos plásticos en el exterior y una importante sustitución de artículos que se importaban, constituyeron factores dinamizantes de este crecimiento.

Debe señalarse que aspectos vinculados a la coyuntura económica y a la estructura productiva, como los que se mencionaron en este documento, determinaron la evolución de la industria plástica argentina en los últimos 25 años.

En este sentido, la estabilidad macroeconómica y la apertura comercial en la década de los '90 fueron elementos clave para el reequipamiento y la modernización del sector, los que conjuntamente con el crecimiento de la demanda interna determinaron un fuerte crecimiento de la producción y un considerable aumento de la productividad. Asimismo, este contexto trajo aparejada una

GRÁFICO 1. Productos semielaborados y terminados plásticos. Consumo aparente (en toneladas)



Fuente: Anuario Estadístico de la Industria Plástica – CAIP (Cámara Argentina de la Industria Plástica) – Edición 2011

menor utilización de mano de obra y una reducción en el número de firmas que componen esta industria.

Por su parte, en el período posdevaluación la contracción de la demanda local, que ya venía mostrando algunos signos recesivos hacia el fin de la convertibilidad, hizo caer fuertemente las ventas del sector.

Adicionalmente, la debilidad del mercado interno limitó la posibilidad de trasladar el aumento de costos (particularmente el precio de las resinas plásticas dolarizadas) a los precios finales, lo que generó una importante pérdida de rentabilidad, situación que en etapas de aumento de la inflación se vuelve a repetir por la fuerte concentración en la provisión de materias primas que tiene el sector.

Hacia mediados de 2003 el panorama comenzó a mejorar y el repunte de esta industria vino de la mano de los principales sectores demandantes (alimenticio, automotriz y construcción).

Adicionalmente, la mejora de los precios relativos permitió una mejor inserción de los productos plásticos en el exterior.

En cuanto a la tecnología, el sector presenta un equipamiento relativamente joven y tecnológicamente moderno. Sin embargo, aún resulta un interrogante saber cuál será la evolución de la inversión y –consecuentemente– del parque productivo, considerando que todavía se está lejos de la plena ocupación de la capacidad instalada (actualmente se encuentra en niveles cercanos al 75%) y que ha aumentado radicalmente el costo del capital, tanto en términos del producto final como de la mano de obra.

Desde una perspectiva macroeconómica, se puede afirmar que el consumo de plásticos está asociado a la evolución de la demanda y, por ende, al nivel de producto per cápita de los países. En este sentido, en las naciones desarrolladas, en donde se supone que los estándares de vida son más elevados y existe tecnología más sofisticada, el consumo de plásticos es más alto. Por ejemplo, el consumo en Bélgica (principal consumidor mundial de estos productos) es de 150 kilogramos por habitante, mientras que en la Argentina es de 43 kilogramos.

**voce**senelfenix.com