

PONENCIA

INNOVACIÓN, CIENCIA Y TECNOLOGÍA
COMO PILAR DE EXPERIENCIAS EXITOSAS
EN EL COMERCIO INTERNACIONAL

Graciela ISABEL PERI



**II CONGRESO DE ECONOMÍA
POLÍTICA INTERNACIONAL
2014**

"LOS CAMBIOS EN LA ECONOMÍA MUNDIAL.
CONSECUENCIAS PARA LAS ESTRATEGIAS DE
DESARROLLO AUTÓNOMO EN LA PERIFERIA"

1. Introducción

La innovación y el desarrollo científico y tecnológico (I+D), son hoy más que nunca, elementos esenciales para aumentar la competitividad y tener éxito en los mercados internacionales. El objetivo de este trabajo de investigación es mostrar la importancia que ha alcanzado la I+D como factor determinante, para que numerosos países en desarrollo, que detentaban una presencia débil en los mercados internacionales hasta comienzos de la década del 90, compartan en la actualidad el ranking entre los mayores exportadores mundiales.

Para lograr el objetivo señalado, la metodología pautada ha sido la siguiente: (1) proceder a la identificación de un conjunto seleccionado de países en desarrollo que han mostrado un aumento significativo en su participación en el valor del comercio mundial en las últimas décadas; (b) analizar brevemente el comportamiento de las políticas públicas y privadas que en materia de I+D, se han dirigido en dichos países al fortalecimiento de la capacidad exportadora; (c) evaluar la evolución de las canastas exportadoras (1985-2013) de los países seleccionados según categorías tecnológicas; y finalmente (d) analizar que ha pasado con las políticas públicas y privadas destinadas a la I+D, en Argentina, y su posible incidencia en la canasta exportadora de nuestro país.

El estudio se estructura en cinco partes, la primera contiene un desarrollo breve de los aportes de la “New Teoría del Comercio Internacional” donde se destaca a la inversión en intangibles (innovación, ciencia y tecnología aplicada a procesos y productos, promoción, marketing, y diseño) como uno de los determinantes estratégicos de las ventajas competitivas dinámicas en el comercio exterior. En la segunda parte se identifican en los países seleccionados: China, Corea del Sur, Hong Kong, Singapur, México, Taiwán, India, y Brasil, las políticas públicas y privadas dirigidas al aumento de las inversiones en I+D, como forma ya no exclusiva de los países desarrollados, y al efecto se ha considerado que la creación de “conocimiento” depende cada vez más del mejor uso del conocimiento ya existente. El concepto se ha vuelto más amplio y encierra no sólo la creación de nuevos productos y tecnología de procesos a nivel nacional, sino también la reutilización y combinación innovadora de conocimientos ya existentes de otras procedencias, como viene siendo de práctica en varios de los países seleccionados. En la tercera se analiza la evolución de las canastas exportadoras de dichos países teniendo en cuenta la metodología utilizada por CEPAL en un documento de cuantificación de la intensidad tecnológica de las exportaciones en América Latina y el Caribe (CEPAL, 1992).²⁹ En la cuarta se describen las estrategias de apoyo a la competitividad exportadora de Argentina en la actualidad, y se reflexiona sobre el avance en la inversión pública y privada en I+D y su incidencia en la canasta exportadora de nuestro país. En la última parte, de las conclusiones, se hacen algunas apreciaciones sobre las perspectivas del desempeño exportador en Argentina, y la debilidad, aún existente, en algunas cadenas productivas en poder alcanzar eslabonamientos de mayor valor agregado y desarrollo tecnológico en los procesos de industrialización

2. Desde el comercio internacional basado en la “dotación de factores” al comercio internacional basado en la “innovación”

En la actualidad, las teorías del comercio internacional, al estilo Heckscher-Ohlin, basadas en las ventajas comparativas estáticas provenientes de las dotaciones de factores como forma explicativa de la especialización de los países, han quedado superadas por las llamadas “ventajas competitivas dinámicas” o adquiridas provenientes de la innovación tecnológica, de las economías de escala, de la formación o calificación de los recursos humanos, y del papel del estado y de las instituciones.

La “nueva” teoría del Comercio Internacional, introducida a mediados de los 80, por Krugman P., Helpman E., Greenway D, Obstfeld M, entre otros, basada en las “ventajas competitivas dinámicas” adquieren mayor peso, sobre todo en los países en desarrollo de mayor éxito exportador, donde las dotaciones factoriales “propias” o endógenas, parecen haber perdido incidencia como formas explicativas de las pautas cambiantes de la especialización o priorización de los sectores productivos, verificadas en las últimas décadas

El hecho que las tecnologías que incorporan las innovaciones sean “transferibles” internacionalmente, ha permitido que los países en desarrollo se beneficien de las inversiones en I+D realizadas por los países

29. CEPAL (1992) “El comercio de manufacturas de América Latina: evolución y estructura 1962-1989” Estudios e Informes de la CEPAL, noviembre, Santiago, Chile.

industrializados. Estos países inicialmente exportadores de productos novedosos con tecnología “*high tech*” transfieren a los países en desarrollo, especializados en sectores vinculados a los recursos naturales o a la mano de obra barata, las recientes innovaciones incorporadas a los procesos y a los productos.

La reproducción masiva de dichos productos pasa a realizarse en forma masiva en los países en desarrollo con salarios más bajos y costos menores.³⁰ Corea del Sur y Taiwán, son un buen ejemplo al respecto, pues inician sus actividades vinculadas con la industrialización exportadora produciendo bienes de tecnología sencilla (textiles, calzado, juguetes) para pasar a priorizar sectores de alta tecnología, primero en base a la “ingeniería inversa” (“reverse engineering”) y a la imitación tecnológica, hasta adquirir “el conocimiento” para realizarlos con tecnología propia.

Las economías de escala (reducciones en los costos unitarios asociados a la producción en gran escala) es una fuente de utilización de los recursos en forma más eficiente que permite o bien aumentar los beneficios o reducir los precios, y como consecuencia aumenta la competitividad frente a terceros países. Las causas principales de la importancia adquirida por las economías de escala se vinculan con la creciente inversión en I+D y con las políticas de promoción comercial. La inversión en I+D produce tecnología de avanzada aplicable a procesos y productos y que además debe ir acompañada de políticas de promoción (marketing) en los mercados externos. Ambos procesos (I + D y promoción) son extremadamente costosos e independientes de las cantidades producidas, por lo que se convierten en “costos fijos”, que solo se reducen sustancialmente si pueden repartirse en un buen número de unidades producidas y vendidas en los mercados.

Una fuerza que contrarresta las economías de escala es la producción de bienes “diferenciados” que cada vez más requieren los consumidores de los países industrializados y los países en desarrollo cuando en éstos van aumentando los niveles de ingresos. La preocupación por ganar tamaño de mercado permite a las empresas poder simultáneamente diversificar más los productos de su canasta exportadora y aprovechar las economías de escala.

La formación de los recursos humanos es un factor indiscutible de crecimiento económico, determinante de los aumentos en la productividad del capital. Con la aceleración de la inversión en I + D, la difusión de las tecnologías de la información y la intensificación de la competencia global, el desarrollo de los recursos humanos se ha convertido en una tarea cada vez más urgente. La preocupación de la sociedad por los patrones de capacitación necesarios para competir en la industria manufacturera moderna se han modificado, y con ellos las herramientas y las estructuras necesarias para lograrlo. Como especifica Sanjaya Lall (2000)³¹ “En el contexto tradicional, el desarrollo industrial sólo requería mejorar la cantidad y la calidad de la escolaridad primaria y la educación técnica básica y alentar todo tipo de capacitación en el empleo. En el nuevo entorno competitivo es preciso hacer mayor hincapié en la capacitación especializada de alto nivel, asegurando un contacto estrecho entre la educación y la industria a fin de evaluar y comunicar las necesidades que vayan surgiendo”. Los gobiernos de Corea y Taiwán realizan a partir de políticas educativas una planificación activa de la oferta educativa incorporando los requerimientos del sector productivo. En la primera fase del desarrollo industrial de estos países se puso un especial énfasis en la formación de técnicos para la asimilación de la tecnología extranjera (“reverse engineering”), y en las fases posteriores en la formación de profesionales y científicos capaces de generar innovaciones propias.

La argumentación del papel del Estado en la provisión de los incentivos adecuados, un marco jurídico y político estable, con seguridad jurídica para los contratos y las inversiones, ausencia de corrupción, y coordinación con las instituciones privadas, es indiscutible que marca diferencias en las posibilidades de ganar competitividad en los mercados externos.

El papel de la política activa de los gobiernos de los países asiáticos en general, coordinando y subsidiando decisiones de inversión, además de una política de estabilidad macroeconómica, donde se destaca como central el manejo del tipo de cambio dentro de valores realistas, son decisivas para dar orientación a las estrategias exportadoras (Rodrick, 1995).³² La implicación sería que los países que quieran “imitar” el éxito del Este de Asia deberían implementar el modelo completo y no meramente la apertura externa.

30. Vernon (1966) plantea esta situación en la “teoría del ciclo de producto”.

31. Sanjaya Lall (2000) op. cit. pie de página 5.

32. Rodrick Dani (1995) “Getting interventions right: how South Korea and Taiwan grew rich”, Economic Policy, abril 1995, (págs 53-107).

3. Importancia Creciente de la I+D en los países seleccionados

Los países en desarrollo que han sido seleccionados para este estudio (China, Corea del Sur, Hong Kong, Singapur, México, Taiwán, India, y Brasil) se encuentran entre aquéllos que muestran los siguientes dos atributos: (a) un aumento significativo en su participación en el valor del comercio mundial, ubicándose actualmente dentro de los primeros 20 exportadores mundiales; (b) incrementos importantes en las tasas de crecimiento anual de sus exportaciones e importaciones en las últimas décadas. En la década del 50', la mayoría de los países en desarrollo, inician procesos de industrialización basados en políticas proteccionistas, de escasa apertura externa que se reflejan en general en una caída en sus tasas de participación en el comercio mundial hasta 1980. En los países seleccionados se puede observar esta tendencia decreciente, que en el caso de Corea del Sur y Taiwán se revierte una década antes debido a la adopción más temprana de políticas de liberalización económica basadas en una estrategia orientada a la industrialización exportadora. (Cuadro N.º 1).

Cuadro N.º 1. Evolución de la participación de los países seleccionados en el valor del comercio mundial (1950-2013, en %)

| PAIS/AÑO | 1950 | 1960 | 1970 | 1980 | 1990 | 2000 | 2005 | 2013 |
|---------------|------|------|------|------|------|------|------|--------|
| China | 0,9% | 2,0% | 0,8% | 0,9% | 1,8% | 3,9% | 7,3% | 12,3%* |
| Corea del Sur | 0,0% | 0,0% | 0,3% | 0,9% | 1,9% | 2,7% | 2,7% | 3,1%* |
| Hong Kong | 1,1% | 0,5% | 0,8% | 1,0% | 2,4% | 3,1% | 2,8% | 2,7%* |
| Singapur | 1,6% | 0,9% | 0,5% | 1,0% | 1,6% | 2,1% | 2,2% | 2,3%* |
| México | 0,9% | 0,6% | 0,5% | 0,9% | 1,2% | 2,6% | 2,0% | 2,1%* |
| Taiwán | 0,1% | 0,1% | 0,5% | 1,0% | 2,0% | 2,3% | 1,9% | 1,7%* |
| India | 1,9% | 1,0% | 0,7% | 0,4% | 0,5% | 0,7% | 0,9% | 1,9%* |
| Brasil | 2,2% | 1,0% | 0,9% | 1,0% | 0,9% | 0,9% | 1,1% | 1,3%* |

Fuente: Elaboración propia en base datos UNCTAD, para Hong Kong los datos corresponden al 2012, se observan irregularidades para los datos del 2013

Los porcentajes de participación en el comercio mundial de los países seleccionados descienden a valores muy bajos (entre el 0% y el 1%) hasta 1980. A partir de la década del 80 y más pronunciadamente de la década del 90 hasta la actualidad, todos experimentan una tendencia creciente, aún habiendo atravesado la crisis financiera mundial del 2008-2009. China se sitúa como primer exportador mundial a partir del 2009, con el 12,3% del comercio mundial en el 2013, por encima de Alemania y EE. UU. que detentan el 8,1% y 8,8% respectivamente en ese año. Esta alza en la participación en el comercio mundial de los países seleccionados tiene componentes exógenos tales como la profundización de los procesos de integración, y en general una estabilidad económica y política acompañada de mayor demanda por parte de los países industrializados. Sin embargo como mostraremos en este apartado existen componentes endógenos en cada uno de los países en desarrollo seleccionados, que tienen que ver con las políticas de apertura y el diseño de estrategias y políticas públicas, concertadas en varios casos con los sectores empresarios más dinámicos, que orientaron los procesos de "industrialización exportadora" apoyados por mayores inversiones en I+D.

Se percibe a partir de mediados de los 90 en adelante, coincidente con los avances en la participación exportadora de los países seleccionados, un fuerte desplazamiento de los polos de influencia del "conocimiento" desde los países desarrollados como EE. UU., Japón y Alemania., hacia los países en desarrollo, con predominancia de los países asiáticos. Mientras las tasas de crecimiento del Gasto Bruto Interno en I+D (GBID) como porcentaje del PBI, entre 1996 y el 2011, no evidencian aumentos significativos en EE. UU., Japón y Alemania (entre el 14% y el 30%), países como China, Corea, Singapur, y Hong Kong experimentan crecimientos del 250%, 67%, 66,5%, 81% respectivamente. En América Latina, México es comparable a los países asiáticos (65,4%) mientras Brasil tiene un incremento asimilable a los países desarrollados (18,6%) al igual que la India (28,6%).

El GBID como % del PBI mundial es en promedio del 1,7%, sin embargo países como Corea y Singapur han superado ampliamente ese porcentaje, situándose ambos como líderes en los montos destinados a GBID

per cápita. En el caso de los dos países citados se han más que triplicado los GBID en dólares per cápita con respecto a 1996, (situándose en los 1138 y 1345 dólares per cápita respectivamente en el 2011), mientras en los países líderes han subido menos del doble, (consultar cuadro N.º 2).

Las tendencias en la inversión en I+D muestran que el cambio geográfico se produce asimismo como consecuencia de las estrategias de las empresas multinacionales que descentralizan de forma creciente sus actividades de investigación a regiones del mundo desarrollado o en desarrollo, según convenga a sus intereses: reducción de costos laborales, facilitación de acceso a mercados, capital humano disponible, conocimientos locales, así como los recursos naturales del país receptor.

Los destinos preferidos son los llamados “tigres asiáticos” (Singapur, Taiwán, Hong Kong y Corea, países que inician más tempranamente la industrialización) seguidos por China, Brasil y la India. No obstante el tráfico no ha ido en una sola dirección, empresas de las economías emergentes están comprando empresas en los países desarrollados, adquiriendo junto con la empresa el capital en conocimientos que éstas encierran. “En 1990 más del 95% de la I+D se llevaba a cabo en los países desarrollados, en el 2002 los países desarrollados representaban menos del 93%, en el 2010 se había reducido a menos del 70%” (Informe de Ciencia –UNESCO (2010).

Cuadro N.º 2: Indicadores del Gasto Bruto en I+D (GBID) entre 1996-2011 en los países seleccionados

| Países | GBID (% del PBI) 1996 | GBID (% del PBI) 2011 | GBID en dólares (per cápita)* 1996 | GBID en dólares (per cápita) 2011 | GBID (2011) financiado por las empresas | GBID (2011) financiado por el gobierno |
|-----------|-----------------------|-----------------------|------------------------------------|-----------------------------------|---|--|
| China | 0,57 | 1,98 | 9,3 | 139,3 | 74,0 % | 21,7% |
| Corea | 2,42 | 4,04 | 331,6 | 1198 | 73,7% | 24,9% |
| Singapur | 1,34 | 2,23 | 389,4 | 1345,3 | 53,4% | 38,1% |
| Hong Kong | 0,43 | 0,75 | 102,0 | 352,0 | 47,6% | 47,3% |
| I India | 0,63 | 0,81 | 7,8 | 29,6 | (sin datos) | (sin datos) |
| México | 0,26 | 0,43 | 21,4 | 66,9 | 36,8% | 59,6% |
| Brasil** | 1,02 | 1,21 | 71,7 | 139,3 | 45,2% | 52,6% |
| Japón | 2,77 | 3,39 | 666,3 | 1165,5 | 76,5% | 16,4% |
| EE.UU | 2,44 | 2,79 | 729,2 | 1362,7 | 58,2% | 31,2% |
| Alemania | 2,2 | 2,89 | 557,3 | 1233,9 | 65,6% | 29,8% |

(*) en miles de millones de dólares a PPA (**) los datos parten del año 2000.

Fuente: Informe de la UNESCO sobre la ciencia, Ediciones UNESCO (2010)

Si observamos el cuadro N.º 2, los países con mayor inversión de las empresas privadas en I+D son China Corea y Japón (con más del 70%). En Singapur como en Alemania y EE. UU. también predomina la inversión de las empresas privadas por sobre la inversión pública pero en un porcentaje menor, siendo Hong Kong el país con una financiación casi similar entre lo público y lo privado. En tanto en Brasil y México, gran parte de la inversión tiene como fuente los recursos del gobierno y de los centros de investigación universitarios pertenecientes a los Estados Federales.

Hasta aquí hemos considerado como indicador clave la importancia creciente de los GBID en estos países, sin embargo lo notable han sido las estrategias basadas en el desarrollo del “conocimiento”, compartidas en mayor o menor medida, por todos estos países, que ha sido destinadas al aumento de la industrialización de AT, y que enumeramos brevemente :

- (a) Incentivos crediticios y fiscales de los gobiernos dirigidos a las firmas adoptantes de nuevas innovaciones tecnológicas y de proceso, o de adecuación y reutilización en forma novedosa de tecnologías y procesos ya existentes.

- (b) Apoyo con subsidios a PYMES con la exigencia de mantener cierta proporción de la facturación destinada a la inversión en I+D
- (c) Desarrollo de Parques Industriales Científicos al estilo del Silicom Valley (California, EEUU) donde se trabaja en red entre las empresas, centros de investigación y universidades, por citar algunos de los más grandes y conocidos localizados en los países seleccionados: Singapore Science Park, Shanghai Zhangjiang Hi-Tech (China) Hsin-Chu Science Park (Taiwán), Daedeok Ciencia Valley (Daejeon, Corea). Parque de Investigación e Innovación Tecnológica de Monterrey (PIIT) (México)
- (d) La investigación como independiente del poder político, para lo se crean Juntas o Consejos para la Planificación Nacional de la Ciencia y Tecnología. Desde estos organismos se coordina la acción de los diferentes actores (centros públicos y privados de investigación, universidades, y sector empresarial) y se formalizan planes de acción de mediano y largo plazo donde se establecen prioridades sobre los sectores estratégicos de AT que se quiere estimular. En el caso de Singapur existen, en los últimos años, dos programas que han sido privilegiados: el de biología molecular y celular, y el “IT 2000” una isla inteligente, en que se propone crear una infraestructura nacional de información avanzada para interconectar computadoras en casi todos los hogares, escuelas y lugares de trabajo. En China, se ha dado preferencia a la biomedicina, la bioquímica y el equipamiento médico; y en Corea como Taiwán, a las industrias de las telecomunicaciones, biológicas, de la energía e informática.
- (e) Mejoramiento de la calificación de los recursos humanos con becas dirigidas sobretudo a la formación en las “ciencias duras” (ingenierías, física, química, biología, y medicina). En este sentido caben las mismas observaciones, la distribución de investigadores a nivel mundial, ha disminuido en los países desarrollados del 70% en el 2002 al 63% en el 2008 mientras en los países en desarrollo se incrementa del 30% al 37% donde dos tercios de este crecimiento son imputables a China. En la actualidad este país detenta el 20% de los investigadores, y está a punto de superar a EE.UU. y Europa en número de investigadores. El éxodo de cerebros de sur a norte característico de los decenios anteriores comienza a revertirse con políticas intensivas de repatriación de investigadores a sus países de origen, cambiando las corrientes en sentido inverso. El Science Citation Index (SCI) de Reuters T. que recopila las publicaciones científicas, especialmente relacionadas con las “ciencias duras” da cuenta para el 2010 del mismo fenómeno: una retracción de las publicaciones en los países líderes entre el 2002 y el 2010, EE. UU. del 30,9% al 27,7%; UE del 20,6 al 20,1; en tanto China ha crecido del 5,2% al 10,6, Corea del 2,3 al 3,3, India del 2,6 al 3,7, y Brasil del 1,7 al 2,7.³³

4. Las canastas exportadoras de los países seleccionados y su vinculación con la I+D

El análisis de la evolución de las canastas exportadoras de los países seleccionados se ha hecho teniendo en cuenta la metodología utilizada por CEPAL en un documento de cuantificación de la intensidad tecnológica de las exportaciones en América Latina y el Caribe (CEPAL, 1992).³⁴ En este documento (que sintetiza clasificaciones anteriores de la ONUDI, 1979 y de la OCDE, 1986) se clasifica a los productos exportables en: (i) productos de alta tecnología (AT), (ii) productos de tecnología media (MT), (iii) productos de baja tecnología (BT); (iv) productos manufacturados intensivos en el uso de los recursos naturales (MRN); y (v) productos primarios: agrícolas, mineros, pesqueros y energéticos (PP). Resulta claro que los tres primeros grupos se diferencian entre sí por su “intensidad tecnológica”, en tanto en los dos últimos grupos se toma como diferencia el nivel de procesamiento de los recursos naturales, considerando como MRN solo a la primera transformación.

No dejamos de lado las serias limitaciones que implica haber elegido esta clasificación, que ya han sido señaladas, por otra parte, en diversos documentos de trabajo realizados por la misma CEPAL³⁵, entre las cuales se encuentran: (a) las pocas modificaciones de la clasificación desde su creación en los 90; (b) la falta de incorporación de las manufacturas intensivas en recursos naturales como productos intensivos en tecnología

33. Para más información sobre I+D, consultar los Informes de UNESCO.

34. CEPAL (1992) “El comercio de manufacturas de América Latina: evolución y estructura 1962-1989” Estudios e Informes de la CEPAL, noviembre, Santiago, Chile.

35. CEPAL (2003) “Intensidad tecnológica del Comercio de Centroamérica y la República Dominicana”, Centro Subregional de CEPAL, Méjico.

(verbigracia la industria petrolera y la química) o el mejoramiento de semillas o el desarrollo genético de los cultivos; (c) se aplica a países desarrollados o en desarrollo asumiendo que son iguales todas las industrias en las relaciones capital /producto aunque puedan existir variaciones por diferencias en las dotaciones factoriales y por lo tanto diferencias en los precios relativos de dichos factores; y por último (e) no permite visualizar donde se genera el valor agregado de las exportaciones. Esto se da con frecuencia en los países en desarrollo que llevan a cabo actividades de baja intensidad tecnológica (ensamblaje o “maquila”) que genera un producto de exportación de AT, con partes y componentes fabricados en el exterior, y en los que se adjudica el valor agregado completo a estos países. Esto puede dar lugar a serios “desajustes”, particularmente en aquellos casos donde tienen una fuerte incidencia las industrias de ensamblaje o de tipo “maquila”. Es por ello que, por un lado, no deben aplicarse los mismos criterios indiscriminadamente a cualquier caso y, por otro, es recomendable que dicha información sea completada con otros indicadores entre ellos la confrontación con las categorías importadas.

En general se observa en la evolución de las canastas exportadoras de los países seleccionados (1985-2013) por categorías de intensidad tecnológica (Cuadro n° 3) una presencia creciente de bienes de AT y mayor agregado de “conocimiento”, sobre todo en los países asiáticos y México en el 2013.

En 1985 la mayoría de los países seleccionados habían realizado sus procesos de apertura externa. Brasil, China, India, y Méjico muestran para esa fecha que más del 60% de la canasta exportadora está compuesta por PP+MRN representado menos del 25% los productos de MT+AT. En el caso de Méjico predominan los PP (67%), en tanto en los productos de BT se destaca Hong Kong con casi el 50% y un conjunto de países asiáticos (China, Corea del Sur, Taiwán, Hong Kong y la India) con valores entre el 30% al 50%. Los conocidos como “tigres asiáticos”, muestran ya en 1985, una presencia relevante de productos “high tech” en sus canastas exportadoras (encima del 25%, salvo Corea 18%), debido a una temprana estrategia de apoyo a la capacitación de los recursos humanos, a la asimilación de tecnología de los países desarrollados y un aumento considerable de recursos destinados a la inversión en IyD.

Los cambios experimentados para el 2013 en las canastas exportadoras han sido notables. De los países señalados en 1985 como especializados en las exportaciones de PP+MRN sólo queda Brasil (con 62% del total). China y Méjico pasan a encolumnarse con Corea del Sur, Taiwán y Singapur como países exportadores de MT+AT por encima del 60% del total. Los países asiáticos conservan empresas exportadoras de baja tecnología, intensivas en el uso de mano de obra (textiles, juguetes, calzado entre otras) en el caso de Hong Kong (50%), India (36%), China (35%) debido a la oferta considerable de trabajadores no calificados a los cuáles deben asegurar fuentes de empleo. Los bajos niveles salariales por otro lado les aseguran una alta competitividad en estos productos en los mercados mundiales. Corea y Taiwán sufren a partir de 1997 un aumento en el costo de la mano de obra no calificada por lo cual transfieren los procesos de BT hacia China (procesos conocidos como de relocalización o segmentación de la cadena de valor).

Cuadro N.º 3 : Participación de las exportaciones por categorías tecnológicas en los países seleccionados (1985-2013)

| Año | 1985 | | | | | 1995 | | | | | 2013 | | | | |
|----------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|------|------|------|
| País | PP | MRN | BT | MT | AT | PP | MRN | BT | MT | AT | PP | MRN | BT | MT | AT |
| China | 41,5 | 17,6 | 32,2 | 6,1 | 2,7 | 6,5 | 11,7 | 42,9 | 17,1 | 21,6 | 2,66 | 3,99 | 34,9 | 11,8 | 46,5 |
| Corea | 6,9 | 2,3 | 39,7 | 32,9 | 18,2 | 3,2 | 3,5 | 32,4 | 18,4 | 42,5 | 6,66 | 11,66 | 20,6 | 25,7 | 41,9 |
| Taiwán | 9,8 | | 39,8 | 24,7 | 25,7 | 5,4 | | 30,0 | 27,4 | 37,2 | 1,13 | 9,11 | 24,6 | 9,8 | 54,8 |
| Singapur | 21,6 | 16,1 | 11,3 | 13,7 | 27,5 | 8,0 | 5,9 | 10,8 | 7,7 | 67,4 | 0,45 | 21,77 | 13,6 | 8,9 | 55,4 |
| HongKong | 2,4 | 7,3 | 49,9 | 13,3 | 27,0 | 1,7 | 7,2 | 39,6 | 16,2 | 35,3 | 1,88 | 3,11 | 49,9 | 6,3 | 38,7 |
| India | 22,4 | 25,6 | 39,4 | 8,4 | 4,2 | 8,7 | 24,7 | 48,7 | 10,1 | 7,5 | 13,77 | 25,33 | 35,8 | 11,1 | 12,6 |
| México | 67,0 | 5,1 | 5,5 | 14,7 | 7,5 | 13,2 | 7,1 | 17,7 | 22,1 | 39,8 | 6,44 | 16,33 | 14,9 | 24,4 | 38,8 |
| Brasil | 28,0 | 30,9 | 18,3 | 15,8 | 6,9 | 12,5 | 32,8 | 27,9 | 12,9 | 13,8 | 36,88 | 25,11 | 13,3 | 12,7 | 10,1 |

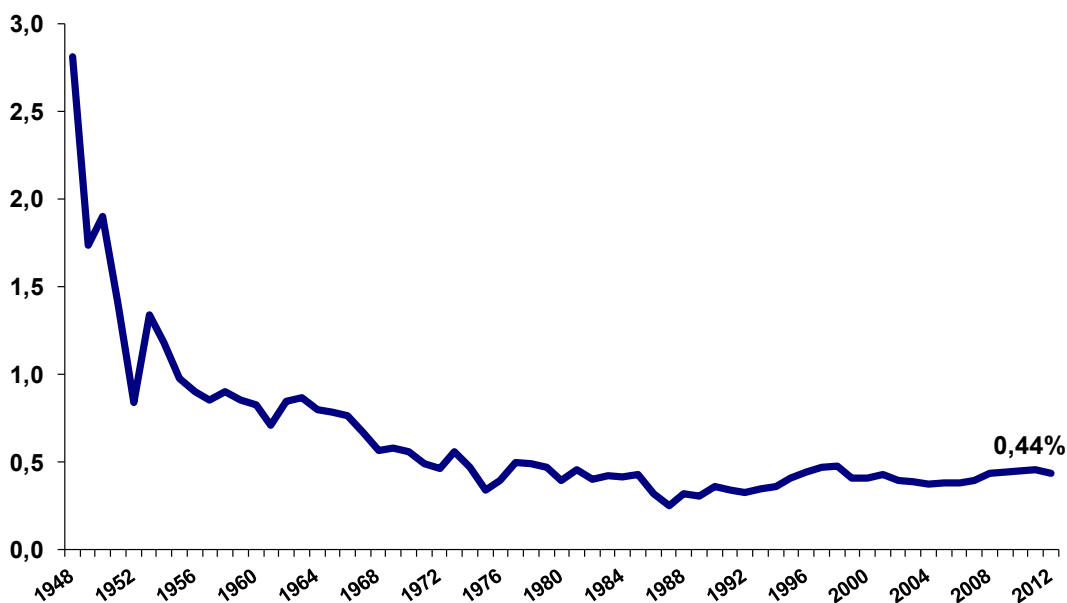
Fuente: elaboración propia en base a datos del International Trade Centre (Trade Map, Argentina), Cámara de exportadores de la República Argentina (CERA)

Entre los principales cinco grupos de productos de mayor participación en las exportaciones de los países seleccionados (cuadro N.º 4 del Anexo), existe una marcada especialización por parte de Singapur, Corea, Taiwán, Hong Kong y México, en tres grupos en que son coincidentes: (1) máquinas, aparatos, partes y accesorios eléctricos, de imagen y sonido, grabación, televisión, informática, video, y otros, (2) reactores nucleares, calderas, máquinas y artefactos, partes y accesorios mecánicos; (3) instrumentos de óptica, de fotografía, cinematografía, medidas de control y precisión, y médico-quirúrgicos. Estos grupos de productos generan del 38% al 54% del valor total exportado por estos países. En tanto India como Brasil sólo cuentan con grupos de productos que pertenecen a la categoría de MT, en ambos aparece la industria de vehículos automotores, tractores, velocípedos y demás vehículo terrestres, partes y accesorios, en India además la industria química orgánica. Este tejido industrial basado en la AT, ha sido estimulado por las políticas de I+D de las grandes empresas y el gobierno de estos países, que han destinado presupuestos importantes en los últimos años a la investigación selectiva y orientada a dar repuesta a aquéllas áreas con mayor proyección futura: sostenibilidad del medio ambiente y la energía, problemas de envejecimiento de las poblaciones, el desarrollo de la biotecnología y la industria aeroespacial entre otras.

5. La I+D en la Canasta Exportadora Argentina

La participación de Argentina en el comercio mundial tiene una tendencia decreciente a partir de 1930 y se acentúa una vez finalizadas las dos guerras mundiales. En el gráfico N.º 1 se observa esta caída acentuada (del 2,8% al 0,8%) que se extiende hasta mediados de la década del 70, en que el modelo de industrialización por sustitución de importaciones (ISI) tiene primacía en el país. Durante la dictadura militar (1976-1983) se produce un cambio hacia una mayor apertura externa con liberalización arancelaria, tipo de cambio apreciado y precios internacionales altos para los granos, que permite mantener la participación por encima del 0,4%. En el periodo de hiperinflación (1987 a 1989) cae al 0,25%, y durante los primeros años de la política de apertura externa (1990-1995) se recupera al 0,4%. A partir del modelo de posconvertibilidad (2002 en adelante) la participación internacional se sitúa en forma cercana al 0,5%. De ocupar el noveno lugar como exportador mundial en 1948, pasa en el 2012 a detentar el puesto 44 en el ranking mundial.

Gráfico N.º 1: Participación de Argentina en el Comercio Mundial (1948-2012)



Fuente: elaboración propia en base a datos de la OMC

La conformación de la canasta exportadora Argentina, si la analizamos utilizando los mismas categorías por intensidad tecnológica (Doc. CEPAL, 1992), muestra para el año 1985 una predominancia manifiesta de las manufacturas derivadas de los recursos naturales (MRN) 63% que con los productos primarios (PP) 16% representaban casi el 80% del valor total de las exportaciones. Los productos de baja tecnología (BT) 10%, de media tecnología (MT) 8%, y alta tecnología (AT) 3% componían el 20% restante. La Argentina sigue basando sus exportaciones, hasta mediados de la década del 80, en las ventajas comparativas estáticas del “antiguo” patrón de especialización sostenido en la abundancia de los recursos naturales

En el 2013, transcurridas casi tres décadas, las MRN y los PP siguen siendo las dos categorías dominantes con el 63% del valor total exportado, sin embargo cabe señalar que aún considerando el extraordinario aumento de los precios internacionales de los “commodities”, y manufacturas originadas en los RN (entre ellos el petróleo, grasas y harinas derivados de los granos oleaginosos) a partir del 2003, la baja experimentada por estas categorías es del 22% con respecto a 1985. Esto significa ciertamente una modificación de la canasta exportadora Argentina donde se verifican cambios favorables a la diversificación y aparición de patrones de especialización volcados a bienes de MT y AT. A partir de 1995 pasan a representar más del 20% del valor total exportado. Los productos de BT mantienen una participación casi constante en las canastas exportadoras analizadas, oscilando alrededor del 10% , (ver cuadro N.º 5).

**Cuadro N.º 5: Exportaciones Argentinas por categorías tecnológicas (1985-2013)
como % del total exportado en valor**

| Años | PP | MRN | BT | MT | AT |
|------|------|------|------|------|-----|
| 1985 | 16,0 | 63,0 | 10,0 | 8,0 | 3,0 |
| 1995 | 24,7 | 42,0 | 12,1 | 16,5 | 4,7 |
| 2013 | 29,6 | 33,3 | 11,4 | 17,1 | 5,9 |

Fuente: elaboración propia en base a datos del International Trade Centre (Trade Map, Argentina), Cámara de exportadores de la República Argentina (CERA)

Esta modificación en el perfil de las exportaciones sin embargo no generó cambios en la estructura de I+D del país, sino más bien fue el fruto de la adopción de tecnología e innovación captada del resto del mundo. El modelo de apertura de la economía y cambio sobrevaluado en los '90 estimuló la localización de filiales de empresas extranjeras en el país, y favoreció la importación de partes y tecnología para el equipamiento de las empresas nacionales.

La generación de externalidades tecnológicas por parte de las empresas extranjeras en Argentina fue escasa y el gobierno ejerció un control apenas moderado para que se establecieran vínculos tecnológicos con proveedores locales y centros de investigación. Este comportamiento de los agentes locales y extranjeros no tendió a incentivar inversiones domésticas en IyD, por el contrario lo que se incrementó fue el uso de licencias internacionales.

El insuficiente desarrollo del sistema institucional de investigación, la desconexión de la política tecnológica respecto de la demanda de los agentes y la debilidad de los sistemas locales para establecer redes entre el sector público y las empresas privadas explican el limitado desarrollo de las redes de “conocimiento” vinculadas con el desarrollo industrial no agropecuario en la Argentina en la década del 90 (Kosacoff, 2010).³⁶ Por el contrario, se establecen notables vinculaciones entre empresas privadas, centros de investigación y asociaciones gremiales del sector agropecuario que autorizan a señalar que el intercambio de información y la capacitación fueron importantes factores de crecimiento de la producción agropecuaria y agroindustrial argentina en ese período.

En el sector agropecuario la acción de las instituciones públicas (INTA, CONABIA, Institutos de Investigación de las Universidades Públicas entre otros) y de las empresas privadas y organizaciones empresariales (AAPRESID, AACREA, por ejemplo) lograron numerosos aportes a la I+D en diversas ramas: genética, manejo de los recursos naturales, biotecnología, maquinaria agrícola y procesos, que en pocos años, consiguieron poner al sector agropecuario y por extensión al sector agroalimentario a la vanguardia del conocimiento científico y tecnológico.

36. Kosacoff B.(2010) “Especialización productiva e integración regional de la Argentina”, BID, noviembre 2010 .

En el modelo de la posconvertibilidad, se observa mayor preocupación por aumentar la I+D nacionales, los GBID como proporción del PBI muestran un aumento interesante cercano al 62,5%, siendo del 4% en el 2002 y del 0,65% en la actualidad. Debe aclararse que, como en toda América Latina, en Argentina es muy reducido el nivel general de la inversión en I+D proveniente del sector empresario privado, el grueso se genera a partir de los presupuestos nacionales y provinciales, más del 70% en el 2011 (UNESCO, 2012).

En el marco de una notable expansión del mercado mundial de *commodities* (en cantidades y precios) en el transcurso de la posconvertibilidad, sin embargo, fueron las exportaciones industriales las que se expandieron a una velocidad mayor que bajo la vigencia del régimen de convertibilidad (14,5% anual entre 2002 y 2011, frente al 7,9% entre 1993 y 2001). Al considerar el contenido tecnológico de los productos se observa que las exportaciones que más se expandieron fueron las exportaciones de bienes de AT (15,7% anual), seguidas por las de MT (14,6% anual), llegando a significar el 23% del valor total exportado en el 2013. Dentro de los principales grupos de productos que componen la AT encontramos: productos farmacéuticos, instrumentos médicos y de precisión, equipos de electrónica y comunicaciones, aeronaves y reactores nucleares; dentro de la MT: la fabricación de automóviles, remolques y semirremolques, construcción y reparación de buques y embarcaciones, fabricación de muebles, entre otros.

6. Algunas reflexiones finales

Las ventajas competitivas dinámicas, estructuradas sobre el desarrollo autónomo del “conocimiento” al estilo de los países asiáticos y México son todavía incipientes en Argentina.

El sistema institucional, ha procedido a la jerarquización de la I+D, con la creación en el 2007, del primer Ministerio de Ciencia y Tecnología que contempla la interrelación estrecha entre las demandas productivas y la oferta en I+D. En su discurso inaugural el Ministro Dr. Lino Marañao planteó los objetivos básicos: “Esto no sería posible sin el desarrollo de plataformas que permitan llevar a cabo innovaciones en el sistema productivo y solucionar problemas básicos de la población. Estas tecnologías de propósito general son la biotecnología, la nanotecnología y las tecnologías de la información y las comunicaciones; y cuentan en Argentina con el desarrollo necesario de masa crítica de recursos humanos” Estas plataformas de AT, a su vez se aplican a áreas verticales en las cuales hay problemas y oportunidades, estos sectores son la salud; la generación de energía renovable; el agregado de valor en la agroindustria; el desarrollo social y la atención a los problemas derivados del cambio climático. Este trabajo se realiza en red entre los agentes públicos y privados a través del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCIT), que define las directrices de la I+D y fija los sectores estratégicos.

Los aportes del INVAP, empresa creada por el gobierno de la Provincia de Río Negro y la Comisión Nacional de Energía Atómica (CONEA), dedicada en sus inicios a la producción de radares nucleares, y a partir de 1990, con la incorporación de la industria aeroespacial, producción de satélites de detección climatológica (SAC-D), y comunicacional (ARSAT-1), radares; así como plantas de radioisótopos de uso medicinal (como la provista a la India); generadores eólicos; plantas de liofilización; ha enriquecido, en la última década y media, la provisión de exportaciones de AT “propia” al resto del mundo.

Sin dejar de reconocer estos avances y otros realizados en la misma dirección, el perfil exportador no ha cambiado demasiado con respecto a la década pasada. La asimetría entre las firmas de distinto tamaño y el creciente abastecimiento de partes, materias primas y ensamblajes importados por las firmas de mayor tamaño han restringido a las cadenas productivas el desarrollo del proceso de aprendizaje en red.

La dependencia tecnológica subsiste, si analizamos la evolución de las importaciones con el desempeño de las exportaciones desde el 2002 en adelante, mientras las primeras tienen un componente de productos manufacturados de AT y MT en un 72% promedio, sólo el 17% promedio de las exportaciones corresponden a esas categorías, con lo cual el país muestra un saldo altamente deficitario.

En este marco de conexiones “débiles”, no resulta sorprendente que las redes intensivas en “conocimiento” tengan un espacio reducido en la estructura productiva. (Kosacoff, B y Ramos A. 2009).³⁷

37. Kosacoff, B y A.Ramos (2009) “Microeconomic Evolution in High Uncertainty Contexts: The Manufacturing Sector in Argentina” en Industrial Policy and Development: The Political Economy of Capabilities Accumulation (Eds. Cimoli, Dosi and Stiglitz). IPD Book Series.

Argentina refleja asimismo un extraordinario retraso en el agregado de valor en la categoría de MRN que podrían como en otros países, estar integrando la categoría de MT y AT. Por plantear algunos experiencia de agregado de AT a las cadenas de MRN, EE. UU., entre el 2001-2006 tuvo un crecimiento del 400% en usos industriales de la soja a través de derivados del aceite como: el propilenoglicol (base de la industria de polímeros), el ácido acrílico (base de la industria de las pinturas), el epoxidado (base de de la industria de plastificantes y bioremediación), los polioles (base de la industria de espuma de poliuretano y elastómeros) y el soyate de metilo (base de la industria del biodiesel, y los solventes).

El camino a recorrer en los derivados a obtener en las cadenas de valor derivadas de los recursos naturales, teniendo como pilar el “conocimiento” es para Argentina infinito, prometedor y de no difícil acceso. Hoy ya son una realidad las biorefinerías (bietanol y biodiesel).

Bibliografía

- Aizawa M y otros, (2010) “*Políticas de I+D en Asia*”(Japón, India, China, y Corea del Sur), Ed. Casa de Asia, Barcelona, España
 - Artamendi José Ignacio (2009) “¿Hacia dónde va la industria China?” ”Información Comercial Española (ICE) Boletín Económico N.º 2972, septiembre 2009, Gobierno de España, Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, Madrid, España.
 - CEPAL (2003) “*Intensidad tecnológica del Comercio de Centroamérica y La República Dominicana*”, Centro Subregional de CEPAL, Méjico.
 - CEPAL/ IDCR, Canadá (2007) “*Progreso Técnico y cambio estructural en América Latina*”, Santiago de Chile.
 - Cristalli Leonardo (2012) “*Una visión de la industria de productos industriales derivados de la soja*”, Illinois, EE. UU. Tesis de Maestría en Agronegocios de la Escuela de Posgrado en Negocios, Universidad de Belgrano.
 - Jansana A.(2008) “*Políticas de Investigación y desarrollo en Asia: de la imitación de tecnologías al liderazgo global*” Anuario Asia Pacifico del 2008. Ed. Casa de Asia, Barcelona, España
 - Kosacoff, B y A.Ramos (2009) “*Microeconomic Evolution in High Uncertainty Contexts: The Manufacturing Sector in Argentina*” en Industrial Policy and Development: The Political Economy of Capabilities Accumulation (Eds. Cimoli, Dosi and Stiglitz). IPD Book Series.
 - Krugman, P. y M. Obstfeld. (2000) “*Economía Internacional*”. Mc Graw-Hill, N York.
 - Peri Graciela Isabel (2009) “*Cadenas de producción. Análisis de protección relativa*”. Programa de Inserción Agrícola - ATN/ME-9565 AR BID FOMIN. Ver en [http:// www.insercionagricola.org.ar/documentos_tecnicos_finalizados](http://www.insercionagricola.org.ar/documentos_tecnicos_finalizados).
 - Peri Graciela Isabel (2011) “*Estrategias de priorización de exportaciones: un análisis de experiencias exitosas*” - ATN/ME-9565 AR BID FOMIN. Ver WWW antes citada.
 - Sanjaya Lall (2000), “*Desempeño de las exportaciones, modernización tecnológica, estrategias en materia de inversiones extranjeras directas (IED) en las economías de reciente industrialización de Asia, con especial referencia a Singapur*”, Serie Desarrollo Productivo 88, CEPAL, Santiago de Chile, octubre 2000.
 - Schorr M. y Wainer A. (2012) “Evolución del perfil del intercambio comercial manufacturero en la Argentina reciente” Estudios de Economía Política, Ed. Miño y Dávila, Buenos Aires.
 - Unesco (2010) “*Science Report 2010*” *The current status of science around the world*, Ed. UNESCO, París, Francia.
-

Cuadro N.º 4: Participación de los principales cinco grupos de productos en el total de la canasta exportadora de los países seleccionados

| CHINA | COREA | TAIWÁN | SINGAPUR | HONG KONG | INDIA | MÉXICO | BRASIL | ARGENTINA |
|--|---|---|---|---|--|---|--|---|
| Máquinas, aparatos, accesorios, y partes de material eléctrico, de imagen, de sonido, de TV, de grabación. (25,4%) | Máquinas, aparatos, accesorios, y partes de material eléctrico, de imagen, de sonido, de TV, de grabación (24,2%) | Máquinas, aparatos, accesorios, y partes de material eléctrico, de imagen, de sonido, de TV, de grabación (37,4%) | Máquinas, aparatos, accesorios, y partes de material eléctrico, de imagen, de sonido, de TV, de grabación (32,8%) | Perlas finas o cultivadas, piedras y metales preciosos, sus manufacturas bijouterias, (25,6%) | Combustibles minerales, aceites minerales y productos de su destilación (20,7%) | Máquinas, aparatos, accesorios, y partes de material eléctrico, de imagen, de sonido, de TV, de grabación (20,5%) | Minerales metálicos, escorias y cenizas (14,5%) | Residuos y desperdicios de la industria alimentaria, alimentos para animales (16,8%) |
| Reactores nucleares, calderas, máquinas, y artefactos mecánicos, sus partes y accesorios (17,3%) | Vehículos automotores, tractores, velocípedos y demás vehículos terrestres, sus partes y accesorios (13%) | Reactores nucleares, calderas, máquinas, y artefactos mecánicos, sus partes y accesorios (9,6%) | Combustibles minerales, aceites minerales y productos de su destilación (18,9%) | Máquinas, aparatos, accesorios, y partes de material eléctrico, de imagen, de sonido, de TV, de grabación (25,5%) | Perlas finas o cultivadas, piedras y metales preciosos, sus manufacturas, bijouterias, (13,1%) | Vehículos automotores, tractores, velocípedos y demás vehículos terrestres, sus partes y accesorios (20,3%) | Semillas y frutos oleaginosos, plantas industriales o medicinales, paja y forraje (9,5%) | Vehículos automotores, tractores, velocípedos y demás vehículos terrestres, sus partes y accesorios (13,2%) |
| Prendas y accesorios de vestir (7,5%) | Reactores nucleares, calderas, máquinas, y artefactos mecánicos, sus partes y accesorios (10,6%) | Combustibles minerales, aceites minerales y productos de su destilación (7,6) | Reactores nucleares, calderas, máquinas, y artefactos mecánicos, sus partes y accesorios (14,9) | Reactores nucleares, calderas, máquinas, y artefactos mecánicos, sus partes y accesorios (9,3%) | Prendas y accesorios de vestir, y confecciones en tela (6,1%) | Reactores nucleares, calderas, máquinas, y artefactos mecánicos, sus partes y accesorios (14,2) | Combustibles minerales, aceites minerales y productos de su destilación (7,4%) | Cereales (10,8%) |
| Muebles, mobiliario quirúrgico, aparatos de alumbrado, letreros y placas luminosos, (3,9%) | Combustibles minerales, aceites minerales y productos de su destilación (9,7%) | Instrumentos y aparatos de óptica, de fotografía o cinematografía, de medida, de control y precisión, (7,3%) | Productos químicos orgánicos (4,8%) | Plásticos y sus manufacturas (4,2%) | Vehículos automotores, tractores, velocípedos y demás vehículos terrestres, sus partes y accesorios (4,1%) | Combustibles minerales, aceites minerales y productos de su destilación (12,8%) | Carne y despojos comestibles (6,1%) | Grasas y aceites animales y vegetales (6,8%) |

| | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|---|--|
| Instru- mentos y aparatos de óptica, de fotografía o cinema- tografía, de medida, de control y precisión. (3,4%) | Instru- mentos y aparatos de óptica, de fotografía o cinemato- grafía, de medida, de control y precisión. (6,5%) | Plásticos y sus manu- facturas (7,2%) | Plásticos y sus manu- facturas (3,9%) | Cobre y sus manu- facturas (3%) | Productos químicos orgánicos (3,9%) | Instru- mentos y aparatos de óptica, de fotografía o cinema- tografía, de medida, de control y precisión, (3,4%) | Vehículos automo- tores, tractores, velocí- pedos y demás vehículos terrestres, sus partes y acceso- rios (5,8%) | Semillas y frutos olea- ginosos (6%) |
| Total de los 5 principales productos (57,5%) | Total de los 5 principales productos (64%) | Total de los 5 principales productos (69,1%) | Total de los 5 principales productos (75,3%) | Total de los 5 principales productos (67,6%) | Total de los 5 principales productos (47,9%) | Total de los 5 principales productos (71,2%) | Total de los 5 principales productos (43,4%) | Total de los 5 principales productos (53,6%) |
| Productos Primarios | | | | | | | | |
| Manufacturas de origen Recursos Naturales | | | | | | | | |
| Baja Tecnología | | | | | | | | |
| Media Tecnología | | | | | | | | |
| Alta Tecnología | | | | | | | | |