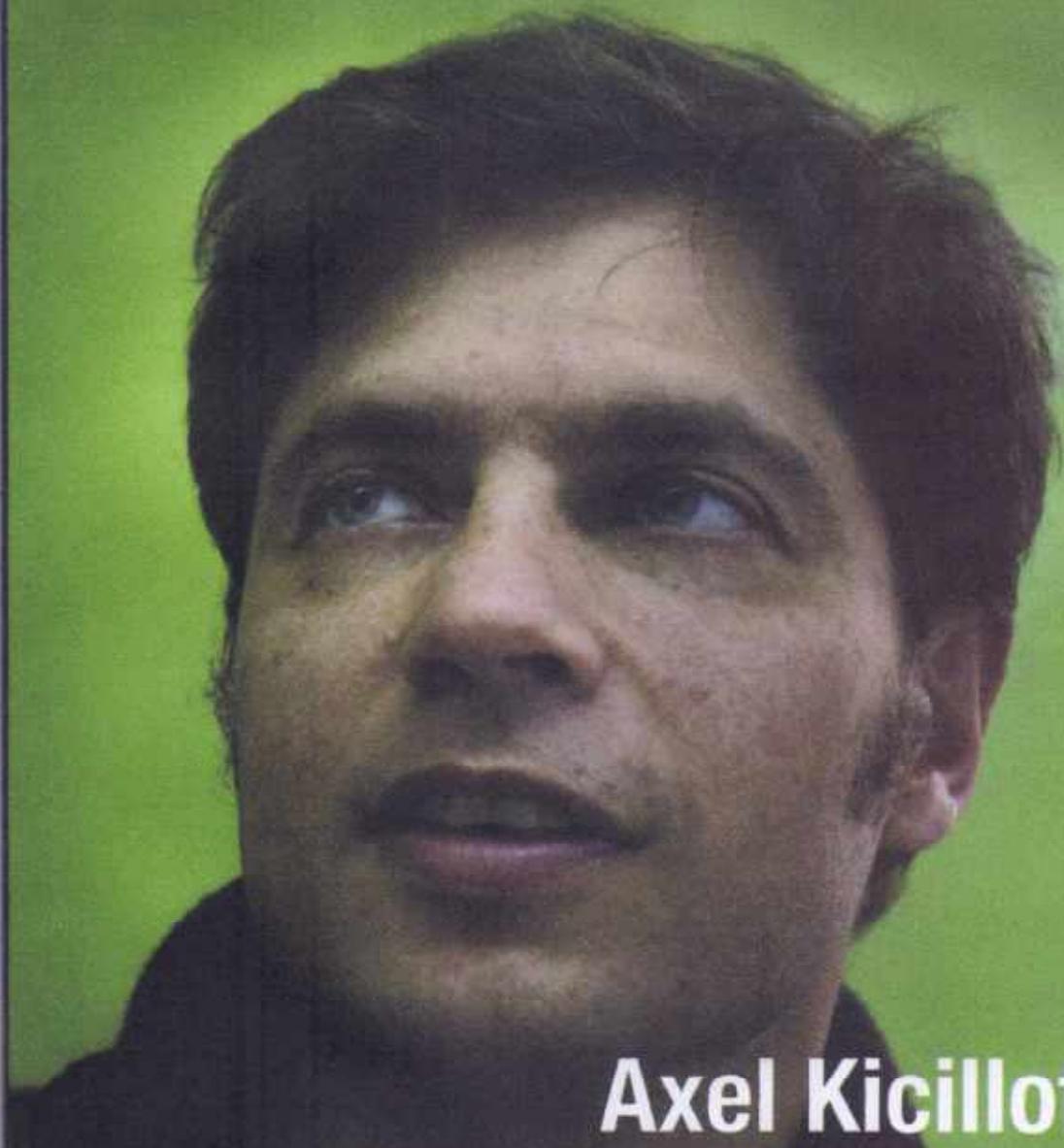


Número 1 - Año 1 - Octubre MMXVI - Valor \$45.-

# CIENCIA PROPIA

Bases para la construcción de la Ciencia Nacional



**Axel Kicillof**

*“La Universidad tiene que ser transformadora de la sociedad,  
ahí está la autonomía universitaria, para la transformación,  
no para la conservación de lo existente”.*

ISSN 2524-9940



28 - Roberto Salvarezza  
44 - José Paruelo

18 - Eduardo Dvorkin  
68 - Dossier

Artículo

La  
tecnología  
en el  
**Proyecto  
Nacional**

Por **Eduardo N. Dvorkin\***

\*Doctor en Ingeniería. Profesor FI-UBA  
Integrante de Carta Abierta y de Ciencia y Técnica Argentina (CyTA)



*Eduardo Dvorkin. Fuente: archivo personal.*

Hoy en nuestro país dos Proyectos Nacionales (PNs) autoexcluyentes, pugnan por la hegemonía política, económica y social; lo que incluye, la hegemonía en la propuesta productiva: qué se produce, cómo se produce y quiénes se benefician con la plusvalía que genera el sistema productivo.

El proyecto neoliberal tiene como premisa fundamental la inserción de la Argentina en la distribución internacional del trabajo impuesta por la globalización del capitalismo financiero, en la que autonomías nacionales deben diluirse para maximizar las ganancias de las corporaciones globales.

El proyecto de desarrollo inclusivo tiene como premisa básica avanzar en el crecimiento de los niveles de igualdad de la población y en el crecimiento productivo para generar la riqueza necesaria para poder avanzar en los niveles de igualdad: igualar para crecer y crecer para igualar.

Un análisis de las características que tuvo la producción y usos de la tecnología durante los períodos de hegemonía neoliberal en los países de “capitalismo tardío” permite identificar aspectos distintivos.

De la misma manera, durante el período de 12 años de gobiernos kirchneristas y en los 10 años de gobierno peronista las características del desarrollo tecnológico que tuvo lugar en el país fueron diametralmente opuestas a las de los períodos de hegemonía neoliberal.

La relación entre los diferentes Proyectos Nacionales (PN) y sus Estilos Tecnológicos (ET) fue puesta de manifiesto por Oscar Varsavsky, donde las circunstancias políticas han cambiado pero las relaciones por él demostradas conservan su pleno valor.

El gran freno a la continuidad del proyecto de desarrollo inclusivo fue, en distintos períodos, la escasez de divisas para poder efectuar las importaciones necesarias para alimentar el proyecto o como se la llama, la restricción externa.

Hoy en nuestro país dos Proyectos Nacionales (PNs) auto-excluyentes, pugnan por la hegemonía política, económica y social; lo que incluye, obviamente, la hegemonía en la propuesta productiva: qué se produce, cómo se produce y quiénes se benefician con la plusvalía que genera el sistema productivo.

Uno es el proyecto neoliberal que desarrolla un grupo social en el que son hegemónicos los grandes exportadores y las corporaciones multinacionales, proyecto que en nuestro país se fundó sobre el accionar de la dictadura cívico-militar (1976 - 1983) y que durante el período democrático se afianzó durante las presidencias de Carlos Menem (1989 - 1999) y Fernando de la Rúa (1999 - 2001). A partir del 10/12/2015 con el presidente Mauricio Macri el proyecto neoliberal vuelve a ser el que controla el gobierno argentino.

El otro es el proyecto de desarrollo inclusivo que teniendo como antecedente los gobiernos populares de Hipólito Yrigoyen (1916 - 1922 y 1928 - 1930) y de Juan Domingo Perón (1945 - 1955) se desarrolló bajo la conducción de los presidentes Néstor Kirchner y Cristina Fernández de Kirchner (2003 - 2015).

### El proyecto neoliberal

Este proyecto tiene como premisa fundamental la inserción de la Argentina en la distribución internacional del trabajo impuesta por la globalización del capitalismo financiero, en la que autonomías nacionales deben diluirse para maximizar las ganancias de las corporaciones globales.

En esta inserción forzada en la globalización dominante, el rol que se pretende adjudicar a nuestro país es el de productor de commodities agropecuarias y mineras para la exportación, concentrando en el país fundamentalmente la fase extractiva

de esas cadenas productivas. No hay en este esquema el objetivo de extender la localización productiva en el país aguas arriba de las actividades extractivas (producción de maquinaria agrícola o de maquinaria minera) o aguas abajo (industrialización de la producción agrícola y actividades de refinamiento y manufactura de metales). Más bien los esquemas de protección a la industria nacional, indispensables para la mencionada extensión de las cadenas productivas, son considerados dañinos.

Siendo que las actividades aguas arriba y aguas debajo de las extractivas son las que producen trabajos de calidad y producción de alto valor agregado, el proyecto neoliberal tiene como consecuencia inmediata la segregación de la población en dos grupos: un grupo pequeño conformado por los directamente integrados por el esquema y un grupo mayoritario formado por los que o no pueden acceder al trabajo o aquellos que solo pueden hacerlo en actividades no centrales para el proyecto neoliberal. De esta forma los salarios internos son empujados a la baja aumentando así las ganancias de los sectores exportadores.

**El proyecto neoliberal, no solamente en Argentina, sino en todos los países capitalistas avanzados, en los que hoy es hegemónico, reproduce el mismo esquema: alta concentración de los ingresos en un número reducido de beneficiarios.**

En las Figura 1 y Figura 2 reproducimos un gráfico publicado por Piketty (Thomas Piketty, 2014) con datos de USA y de Alemania en las que se muestran el rápido crecimiento de la concentración del ingreso que han experimentado las economías capitalistas más desarrolladas a partir de la década de los '90.

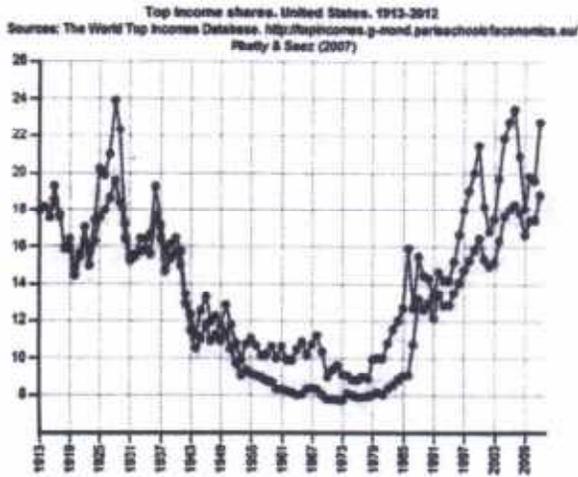


Figura 1. Niveles de desigualdad en USA: en rojo el porcentaje del ingreso del 1% que más ingresos percibe sin incluir las ganancias de capital, en azul incluyendo las ganancias de capital (<http://topincomes.parisschoolofeconomics.eu/#Graphic>).

Claramente el nivel de desigualdad en la distribución del ingreso crece violentamente para alcanzar niveles iguales o superiores a los de los años previos a la 2da. guerra mundial, con lo que los avances logrados por el keynesiano "Estado de Bienestar" están siendo rápidamente borrados; desde ya con mayor velocidad en nuestros países de "capitalismo tardío" que en los países de alto desarrollo.

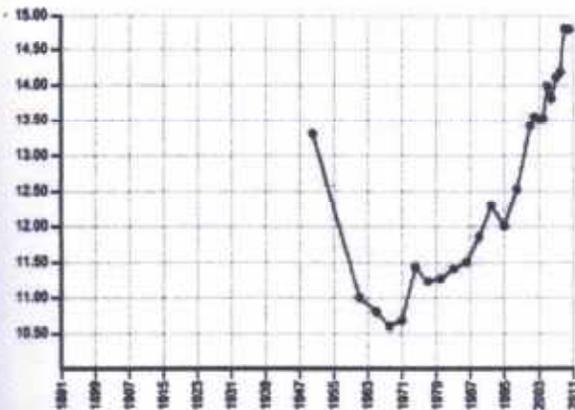


Figura 2. Niveles de desigualdad en Alemania: porcentaje del ingreso del 1% que más ingresos percibe incluyendo las ganancias de capital (<http://topincomes.parisschoolofeconomics.eu/#Graphic>).

Pequeños sectores de la población con altísimos niveles de consumo y grandes sectores con muy bajos niveles de consumo y una tasa no trivial de indigencia caracterizan hoy el desarrollo de las sociedades globalizadas y esto se encuentra particularmente potenciado en países de "capitalismo tardío" como el nuestro.

El proyecto neoliberal, con su creación de riqueza concentrada yuxtapuesta a la permanente reproducción de la pobreza y la indigencia, requiere de un alto nivel represivo para asegurar su perdurabilidad.

**se trata de crecer sobre la base del aumento del consumo interno: igualar para crecer y crecer para igualar.**

**El proyecto de desarrollo inclusivo**

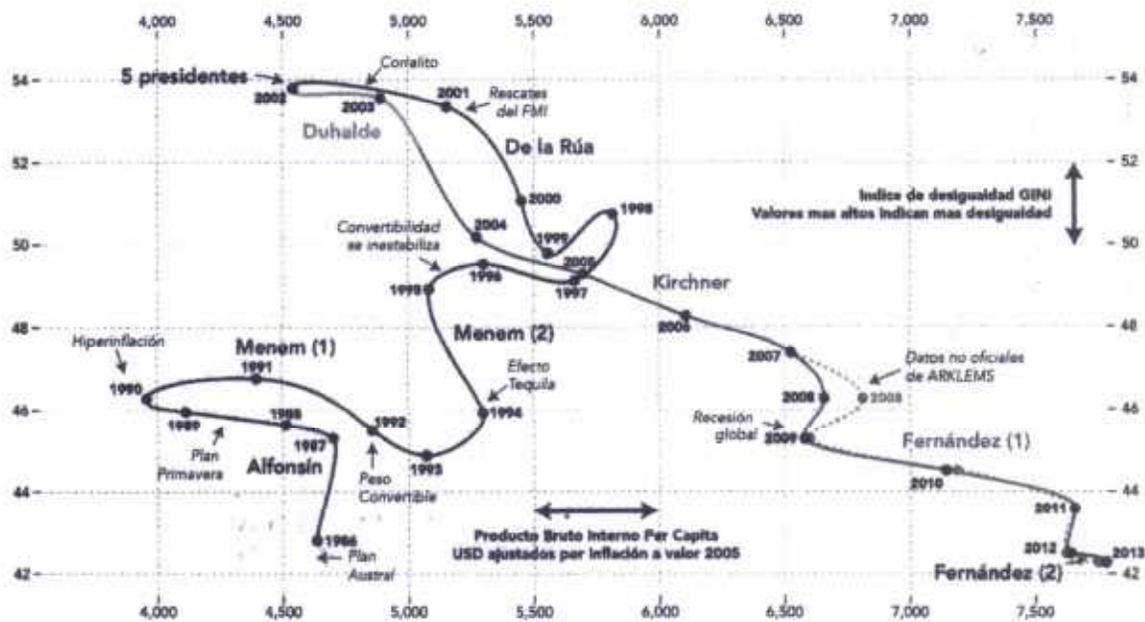
La premisa básica de este proyecto es avanzar en el crecimiento de los niveles de igualdad de la población y en el crecimiento productivo para generar la riqueza necesaria para poder avanzar en los niveles de igualdad.

No se trata de la vieja promesa neoliberal de crecer para que después se produzca un "derrame" sobre los sectores populares sino de lo que se trata es de crecer sobre la base del aumento del consumo interno: *igualar para crecer y crecer para igualar*.

En la Figura 3 exponemos una visualización desarrollada por un físico argentino residente en Dinamarca, Fernando Cuchietti<sup>1</sup>, este gráfico fue publicado en Página 12 en su edición del 27/12/2015. El gráfico de referencia, que fue construido utilizando datos que publica el Banco Mundial, en su eje horizontal mide el PIB per cápita en dólares constantes (2005) y en su eje vertical el índice de Gini. Cuando al transcurrir un año el punto que representa el estado del país se desplaza hacia la derecha (aumenta

<sup>1</sup> <https://thevizcorner.wordpress.com/2015/11/16/desigualdad-y-crecimiento-economico-en-argentina/>

### La tecnología en el Proyecto Nacional



Fuentes: Banco Mundial.

(\*) La curva alternativa a partir de 2007 usa el crecimiento del PIB medido por ARKLEMS, organización independiente del INDEC, aunque los datos del INM contienen una aclaración de ajuste a partir de fuentes alternativas no mencionadas.

Figura 3. Evolución del crecimiento y de la igualdad en la Argentina

el PIB per cápita) es porque hubo crecimiento de la economía y cuando desciende (desciende el índice de Gini) es porque se incrementó el nivel de igualdad de la sociedad (al menos en lo que se refiere a una de sus posibles medidas).

En el gráfico anterior puede observarse:

- achicamiento de la economía y crecimiento de la desigualdad durante la última parte del gobierno de Raúl Alfonsín;
- crecimiento de la economía y avance de la igualdad durante la primera parte del primer gobierno de Carlos Menem, hasta el comienzo de la convertibilidad;
- fuerte incremento de la desigualdad e inestabilidad del crecimiento desde la instauración de la convertibilidad hasta la finalización del segundo gobierno de Carlos Menem;
- fuerte crecimiento de la desigualdad y achicamiento de la economía nacional durante el gobierno de Fernando De la Rúa;

- fuertísimos crecimientos conjuntos de la igualdad y de la economía nacional, es decir crecimiento inclusivo, durante el gobierno de Néstor Kirchner;
- continuación del crecimiento inclusivo durante los dos gobiernos de Cristina Fernández de Kirchner con cortos altibajos en los años 2009 y 2011 (años de una profunda crisis en el comercio internacional) y con velocidades de crecimiento e inclusión menores en el segundo gobierno.

Para valorar adecuadamente las cifras de arriba es fundamental situarlas en el contexto internacional: mientras en la Argentina, desde el 2003 en adelante, atravesamos un proceso de crecimiento de los niveles de igualdad de la población, en el mundo desarrollado, al mismo tiempo, crecieron fuertemente los niveles de desigualdad (Figura 1 y Figura 2).

## Proyecto Nacional y Estilo Tecnológico

El concepto de "estilo tecnológico" fue introducido por Oscar Varsavsky y en este trabajo tomamos la definición que él propone:

*...llamaremos Estilo Tecnológico -"ET", de aquí en adelante- a un conjunto de características cualitativas generales, comunes a todas las ramas de la tecnología (y la ciencia), deseables porque son directamente deducibles de los objetivos nacionales, y prácticas, en el sentido que ayudan a tomar decisiones pues no son compatibles con cualquier propuesta (Oscar Varsavsky, 2000: 75).*

La relación entre los diferentes Proyectos Nacionales (PN) y sus ET fue puesta de manifiesto por Oscar Varsavsky en una época en la que muchos pensábamos que estábamos caminando en línea recta al socialismo. Las circunstancias políticas han cambiado pero las relaciones demostradas por Varsavsky conservan su pleno valor.

### **la forma de acometer el desarrollo tecnológico no es la misma para todos los países y es función del PN en curso en cada país.**

Lo trascendente de la contribución de Varsavsky es que por primera vez pone de manifiesto que la tecnología no es imparcial, no es neutral; es decir, la forma de acometer el desarrollo tecnológico no es la misma para todos los países y es función del PN en curso en cada país.

Un argumento engañoso que se usa para encubrir la dependencia es el de aseverar que estamos "subiendo" por la misma escalera que los países de alta industrialización y simplemente estamos más abajo, pero, eventualmente terminaremos en el mismo lugar. Esto es una falacia:

- los países que hoy están altamente industrializados, durante su desarrollo no debieron someterse a condicionamientos externos ya sea de gobiernos extranjeros o corporaciones extranjeras;
- los países que hoy están altamente industrializados, no ocuparon lugares de atraso tecnológico durante su desarrollo;
- los países que hoy están altamente industrializados, tuvieron burguesías nacionales que desde el inicio se plantearon la tarea de un desarrollo tecnológico independiente.

Una descripción esclarecedora sobre la divergencia de caminos de desarrollo tecnológico entre los países altamente industrializados y los nuestros la proporciona Amílcar Herrera en:

*...el subdesarrollo no es meramente un estadio primario del desarrollo, sino una situación estructuralmente diferente, en gran parte generada y condicionada por la misma existencia y evolución de las sociedades desarrolladas. Aunque no es necesario insistir aquí sobre los conceptos que son ampliamente conocidos, conviene recordar que la posición de esos países como economías periféricas destinadas a producir materias primas para los países industrializados, es el principal elemento estructural condicionante del subdesarrollo. Esta relación desigual, sin embargo, no sería suficiente para mantener esos países en el atraso, de no ser por la existencia de una estructura interna complementaria de la dependencia externa, caracterizada por el dominio económico y político de una oligarquía compuesta principalmente por los propietarios de la tierra y los beneficiarios del comercio de exportación e importación. Para estos grupos dominantes, el mantenimiento de la dependencia*

*es una condición necesaria para la conservación de sus privilegios y, por lo tanto, como aliados naturales de los intereses externos, constituyen hasta ahora el obstáculo más sólido que se opone a la ruptura de la dependencia externa, sin la cual no es posible un verdadero proceso de liberación.*

Esto Amílcar Herrera lo escribe en 1970 y sigue siendo absolutamente válido hoy en el 2016.

En el mismo sentido escribe Susana Novick:

*Resulta necesario introducir una aclaración respecto de los conceptos de subdesarrollo y dependencia. Si bien ambos se interpenetran, no son la misma cosa. El país subdesarrollado se caracteriza por tener un sistema productivo donde las actividades primarias – agricultura y ganadería – predominan, y donde el mercado externo ejerce primacía sobre el interno. Esta situación implica reconocer cierto grado de dependencia, pues si bien en el país subdesarrollado se encuentra el centro de la decisión política, el centro de la decisión económica está afuera: las limitaciones que el mercado externo le impone le restan autonomía.*

*La dependencia aparece entonces como condición del subdesarrollo.*

*Estas diferencias conceptuales nos llevan a afirmar que es falsa la idea – muy generalizada – de que el desarrollo – económico, político – transcurre linealmente a través de una sucesión de etapas que todos los países necesariamente van a transitar: los que hoy son subdesarrollados, mañana llegarán al desarrollo.*

La historia argentina muestra que fueron los gobiernos populares los que impulsaron desde el Estado Nacional los grandes progresos de nuestro desarrollo tecnológico:

- Fundación de YPF en 1922 durante el gobierno de Hipólito Yrigoyen.
- Fabricación nacional del avión "Pulqui" en 1946-1947 durante el gobierno de Juan Domingo Perón. El "Pulqui" fue un avión a reacción diseñado y construido en Argentina; fue el primer avión de este tipo en fabricarse en Latinoamérica, y el noveno en todo el mundo.
- Desarrollo nacional y fabricación del "Rastrojero" en 1952 durante el gobierno de Juan Domingo Perón (PICABEA, Facundo y THOMAS, Hernán, 2011 y 2015).
- Desarrollo y fabricación nacional de la moto "Puma" en 1952 durante el gobierno de Juan Domingo Perón (PICABEA, Facundo y THOMAS, Hernán, 2015).
- Fundación en 1947 de la Sociedad Mixta Siderúrgica Argentina (SOMISA) durante el gobierno de Juan Domingo Perón.
- Fundación en 1950 de la Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA) durante el gobierno de Juan Domingo Perón.

Hoy en la Argentina existen dos PN en competencia por el liderazgo político del país: el proyecto neoliberal (macrista) y el proyecto de desarrollo inclusivo (peronista – kirchnerista). Cada uno de estos dos PN, como discutiremos en lo que sigue, tiene asociado un ET específico.

### **La tecnología en el proyecto neoliberal**

Un análisis de las características que tuvo la producción y usos de la tecnología durante los períodos de hegemonía neoliberal en los países de "capitalismo tardío" permite identificar los siguientes aspectos distintivos:

no  
 16-  
 de-  
 do  
 jón  
 y el  
  
 ro-  
 do-  
 AS,  
  
 oto  
 Jan  
 10-  
  
 de-  
 ier-  
  
 l de  
 mo  
  
 ten-  
 cto  
 ollo  
 de  
 gue,  
  
 ral  
  
 o la  
 ante  
 paí-  
 r los

- Nuestros países de "capitalismo tardío" son importadores de tecnologías de productos y procesos desestimuladores del desarrollo autónomo. Esta importación de tecnologías la realizan las sucursales de corporaciones internacionales, mediante operaciones intra-empresas, y se importan paquetes cerrados no residiendo en nuestros países el conocimiento de las "ventanas tecnológicas"<sup>2</sup> de estos procesos o productos que permitirían futuras adaptaciones, modificaciones, producción de repuestos críticos, etc.
- Siendo las corporaciones multinacionales las dueñas de productos y procesos tienen la libertad de distribuir sus cadenas productivas entre diferentes países maximizando así sus beneficios aunque no el beneficio del país de residencia.
- Los estados nacionales ven reducida dramáticamente su capacidad de control de los flujos de mercaderías y divisas al interior de las corporaciones factibilizando así procesos de fuga de divisas (GRONDONA, Verónica, 2014 y DVORKIN, Eduardo, 2014).
- Se crea una dependencia continua de compra de repuestos por parte del país y de compra de aquellas tecnologías necesarias para futuras adaptaciones y modernizaciones.
- Las patentes de nuevos productos, así hayan sido desarrollados localmente, se localizan en paraísos fiscales en los que las corporaciones fijan sus *headquarters* y de esta manera el estado ve fuertemente limitada su capacidad de control sobre el pago al exterior de intangibles, convir-

tiéndose estos en vías para la salida de divisas.

- Bajo involucramiento del sistema productivo con el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología (SNCT) ya que los desarrollos tecnológicos no se producen en el país.
- Baja demanda por carreras universitarias tecnológicas.
- Baja demanda para el desarrollo de Pymes de base tecnológica.

### La tecnología en el proyecto de desarrollo inclusivo

Durante el período de 12 años de gobiernos kirchneristas y en los 10 años de gobierno peronista las características del desarrollo tecnológico que tuvo lugar en el país fueron diametralmente opuestas a las de los períodos de hegemonía neoliberal:

- Se avanzó en la participación de empresas estatales, Pymes e instituciones del SNCT en el proceso en el que se buscó complejizar la producción argentina para aumentar el valor agregado de nuestra producción.
- Se avanzó en la localización en el país de cadenas productivas. Los satélites y radares diseñados y producidos por INVAP, el desarrollo de tecnologías de fractura hidráulica en YTEC (empresa de tecnología formada por la asociación de YPF y CONICET en lo que constituye un antecedente único en el país), el incipiente desarrollo de aviones en FAdEA, el diseño y desarrollo del lanzador satelital Tronador II en VENG-CONAE, el intento de diseñar y producir vagones de ferrocarril en FFMM, etc., son ejemplos que permiten sostener esta aseveración. Es importante subrayar que si bien en los productos

<sup>2</sup> Denominamos "ventana tecnológica" de un proceso o producto al lugar geométrico en el espacio de las variables que controlan al proceso o la producción del producto en el que se obtienen resultados aceptables con co-stos aceptables.

de desarrollo nacional arriba citados un importante porcentaje del valor del equipamiento y de los materiales utilizados debe ser importado, al controlarse los diseños hay espacio para decisiones tecnológicas que puedan aminorar o directamente anular la dependencia frente a proveedores externos conjuntamente con el desarrollo de proveedores locales.

- También la no dependencia en temas de repuestos, cambios y modernizaciones es un punto que es de suma importancia.
- La asociación con instituciones del SNCT fue una característica distintiva de este proceso de desarrollo inclusivo así como la formación de clusters de Pymes de base tecnológica que formaban parte del entramado de los diferentes proyectos.
- Finalmente hubo fuertes incentivos para las carreras universitarias tecnológicas.

### Las divisas necesarias

El gran freno a la continuidad del proyecto de desarrollo inclusivo fue, sobre el final del período (2003 - 2015), el mismo que había terminado frenando el desarrollo del proyecto nacional en el período (1945 - 1955): la escasez de divisas para poder efectuar las importaciones necesarias para alimentar el proyecto o como se la llama, la *restricción externa*.

**El desarrollo tecnológico local no es neutro en lo referente al flujo de divisas y en los primeros años de desarrollo de una nueva cadena productiva, hasta que se logren desarrollar localmente insumos y herramientas, existirá un importante requerimiento de divisas y de no estar esas divisas disponibles el proceso de desarrollo local no es factible.**

La complejización de la matriz productiva necesita irremediablemente de un flujo de divisas entrantes al país y disponibles para su inversión en bienes de capital e insumos.

El problema es de difícil solución, Aldo Ferrer comenta *"aunque el proceso de sustitución de importaciones avance simultáneamente en las industrias tradicionales y en las dinámicas, el peso creciente de éstas puede impedir la reducción del coeficiente promedio de importaciones"*. Es decir el crecimiento del sector dinámico (complejo) de la economía no necesariamente disminuye instantáneamente la necesidad de divisas.

En la Argentina la estructura productiva, como hace años lo analizara Marcelo Diamand, está desequilibrada:

- El sector agrario y los productores de algunas *commodities* industriales constituyen la fuente de divisas del país, con el poder para abrir la entrada de divisas si sus condiciones políticas son satisfechas o cerrarla como poderoso medio de presión.
- El sector industrial requiere divisas para comprar en el exterior bienes de capital e insumos. Notablemente una expansión en cantidad o complejidad de la producción industrial aumenta la fragilidad de la economía argentina al requerir más divisas.

La disponibilidad en tiempo y cantidad de las divisas que se requieren para sostener un proceso de desarrollo productivo centrado localmente demanda el control estatal sobre el comercio externo: con lo que deberá encararse seriamente, en un próximo período de gobierno nacional y popular, el diseño de una renovada versión del IAPI.

## REFERENCIAS

- DIAMAND, Marcelo, 1972. *La estructura productiva desequilibrada argentina y el tipo de cambio*. Desarrollo Económico. vol. 12, nº 45.
- DVORKIN, Eduardo, 2014. *Precios de transferencia*. Suplemento Cash - Página 12, 27 abril.
- FERRER, Aldo, 2004. *La economía Argentina*. Buenos Aires. Fondo de Cultura Económica.
- GRONDONA, Verónica, 2014. *Fuga de capitales IV Argentina, 2014. La manipulación de los precios de transferencia*. CEFID-AR.
- HERRERA, Amilcar Oscar, 2015. *Ciencia y Política en América Latina*. Buenos Aires. Biblioteca Nacional.
- NOVICK, Susana, 2004. *IAP: auge y decadencia*. Buenos Aires. Catálogos, segunda edición.
- PICABEA, Facundo y THOMAS, Hernán, 2011. *Análisis sociotécnico del proyecto de producción automotriz local integrada en la segunda presidencia peronista (1952-1955)*. Realidad Económica, nº 261, pp. 29-57.
- PICABEA, Facundo y THOMAS, Hernán, 2015. *Historia del rastrojero y la Moto Puma*. Buenos Aires. La Página S.A.
- PIKETTY, Thomas, 2014. *El Capital en el Siglo XXI*. España. Fondo de Cultura Económica.
- VARSAVSKY, Oscar, 2013. *Estilos Tecnológicos - Propuestas para la selección de tecnologías bajo racionalidad socialista*. Buenos Aires. Biblioteca Nacional.