

Ciencia – desindustrialización - emprendedorismo

Eduardo N. Dvorkin ¹

1. Introducción

La relación entre el estilo tecnológico y el proyecto nacional hegemónicos en una sociedad, en un momento histórico, fue descrita por Oscar Varsavsky [1] en los '70. En publicaciones previas [2] [3] hemos analizado cómo esta relación se pone de manifiesto en nuestro país.

En este artículo, aplicando la lógica de Varsavsky, analizamos para el período que se abrió en diciembre de 2015, cómo el retroceso en los presupuestos científicos y en el lugar de la ciencia en la política nacional son coherentes con el proyecto desindustrializador que se está desarrollando; además, analizamos cómo, en estas condiciones, la exhortación a los jóvenes doctores que no fueron incorporados al CONICET de “*construir nuevas empresas*” es una retórica hueca: no existe el emprendedorismo desligado del rol de tractor del desarrollo tecnológico del Estado. Más tarde se dijo de estos jóvenes doctores como crítica a los mismos “*hay miles de doctores, muy capaces, que lo único que quieren es el empleo fijo del Conicet*”, que un joven doctor busque un empleo que le permita vivir modestamente mientras esforzadamente se dedica por entero a la ciencia más que ser criticable es para poner a ese joven como ejemplo a emular.

2. Complejizar la matriz productiva argentina

En [4] analizábamos que nuestro país para poder crecer productivamente e incluir en los beneficios del crecimiento a grandes sectores de la población necesita *complejizar la matriz productiva*, para sustituir importaciones y para exportar productos de mayor valor agregado.

Existen por lo menos tres caminos posibles (estilos tecnológicos) para complejizar la matriz productiva:

- Delegar el desarrollo tecnológico en empresas multinacionales que aportarían a nuestro desarrollo su tecnología. La experiencia de los países como el nuestro, de *capitalismo tardío*, y en particular la experiencia de nuestro país demuestran que este camino inevitablemente conduce a la fuga de divisas y a la imposibilidad de una real complejización de la matriz productiva [5] [6]. Las multinacionales no localizan en el país sus cadenas productivas y la dependencia respecto de los proveedores que imponen, compatible con su división internacional de la producción pero no con nuestros intereses como país, hacen que por un lado no se desarrollen capacidades nacionales productivas y por otro lado que la integración del sistema nacional de ciencia y tecnología (SNCyT) al sector productivo tienda a ser nula. Este fue el camino que tomó el gobierno del presidente Macri.
- Delegar el desarrollo tecnológico en asociaciones entre empresas nacionales (públicas o privadas) con multinacionales. En esos casos es imprescindible tener en cuenta que en un emprendimiento tecnológicamente complejo, el dueño de la tecnología maneja el negocio independientemente de su participación en el capital. Este segundo camino provoca inexorablemente las mismas consecuencias que el anterior.
- Basarse sobre el desarrollo local de tecnología por parte del complejo conformado por empresas estatales, pymes nacionales y el SNCyT. Este fue el camino que permitió complejizar la matriz productiva argentina durante las presidencias de Juan Domingo Perón, Néstor Kirchner y

¹ Doctor en Ingeniería

Cristina Fernández de Kirchner. En los tres casos la gran traba que limitó las posibilidades del desarrollo autónomo fue la restricción externa. Parafraseando a García Linera, en la próxima *oleada* [7] de gobiernos progresistas, para evitar que vuelva a truncarse el proceso de desarrollo autónomo por la restricción externa, deberá figurar en la agenda el tema de implementar un organismo con la misión que en su momento tuvo el IAPI [8].

3. El rol del estado en la innovación tecnológica

Que el estado cumpla un rol central en el desarrollo tecnológico no es, como pretenden hacer creer los sostenedores del proyecto nacional *neoliberal periférico*, una característica de los países de *capitalismo tardío* como el nuestro, sino que es una característica dominante en el proceso de innovación tecnológica de los países de alto desarrollo industrial, como observa Mariana Mazzucato [9]. El Breakthrough Institute, un *think tank* de los EE.UU., analiza que el estado de ese país, además de financiar por diversas vías el desarrollo de las ciencias básicas y de la educación universitaria, prerequisites indispensables del desarrollo tecnológico, impulsó y financió, fundamentalmente mediante el mecanismo de compra estatal, el desarrollo de diversas tecnologías que en su momento fueron disruptivas [10]:

- Agricultura: desarrollo de híbridos desde el siglo XIX.
- Utilización de piezas intercambiables en la manufactura, paso fundamental en el desarrollo de la industria moderna: George Washington, primer presidente estadounidense, impuso este progreso tecnológico a los fabricantes de armas de fuego.
- Los ferrocarriles y sus industrias proveedoras tuvieron un gran impulso estatal durante la presidencia de Lincoln (expansión hacia el oeste).
- Industria de la aviación: construcción del primer túnel de viento y desarrollos aeronáuticos para la defensa que posteriormente se incorporan a la aviación civil.
- Motores jet: se desarrollaron para uso militar y posteriormente se incorporaron a la aviación civil.
- Microchips: gran esfuerzo estatal durante los gobiernos de los presidentes Kennedy y Reagan.
- Desarrollo de las PC: los desarrollos que hicieron posible la emblemática Apple fueron realizados en el marco de la industria de defensa y financiados por el estado estadounidense.
- Internet: tiene también su base en los desarrollos del DOD (Departamento de Defensa); el emblemático buscador de Google fue desarrollado con un grant de la NSF.
- GPS: también se desarrolló como un emprendimiento del DOD.
- La energía nuclear (presidencia de Eisenhower sobre la base de los desarrollos militares del Proyecto Manhattan), la energía eólica y la energía fotovoltaica se desarrollaron sobre la base al impulso estatal.
- La biotecnología recibió su gran impulso durante la presidencia de Nixon que tomó la decisión de fundar la industria biotecnológica sobre la base de los desarrollos militares para la guerra biotecnológica.

En el gráfico que sigue, que tomamos de Mazzucato y Semieniuk [11] mostramos la intervención estatal en EE.UU. en los diferentes tramos del desarrollo tecnológico,

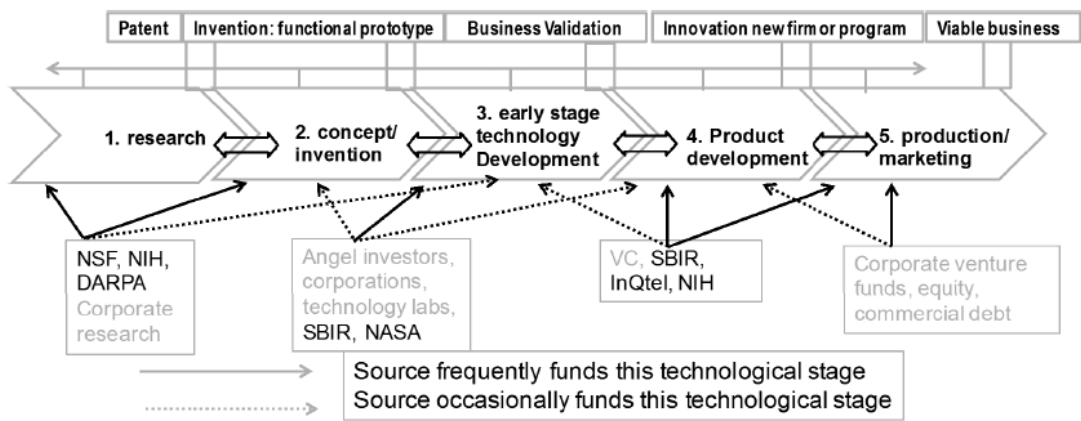


Figura 1. Intervención estatal en los EE.UU. a lo largo de la cadena de innovación tecnológica [11]

Las siglas en negro corresponden a agencias del gobierno americano. En particular el SBIR (Small Business Innovation Research) tiene precisamente como misión: “apoyar la excelencia científica y la innovación tecnológica a través de la inversión de fondos federales de investigación en las prioridades críticas de Estados Unidos para construir una economía nacional fuerte”. En su momento empresas como Compaq e Intel recibieron apoyo del SBIR.

Las poderosas empresas innovadoras de Silicon Valley y los imponentes edificios que alojan las empresas bio-innovadoras en los alrededores de MIT (Cambridge, MA); emblemáticas del capitalismo más desarrollado, mal que le pese a nuestros *neoliberales periféricos*, son más exponentes de la tracción estatal sobre el desarrollo tecnológico que del emprendedorismo privado.

Muchas veces se presenta al iPhone como un ícono del emprendedorismo privado, pero es importante remarcar que este teléfono inteligente también fue producto de la innovación tecnológica liderada por el estado americano,

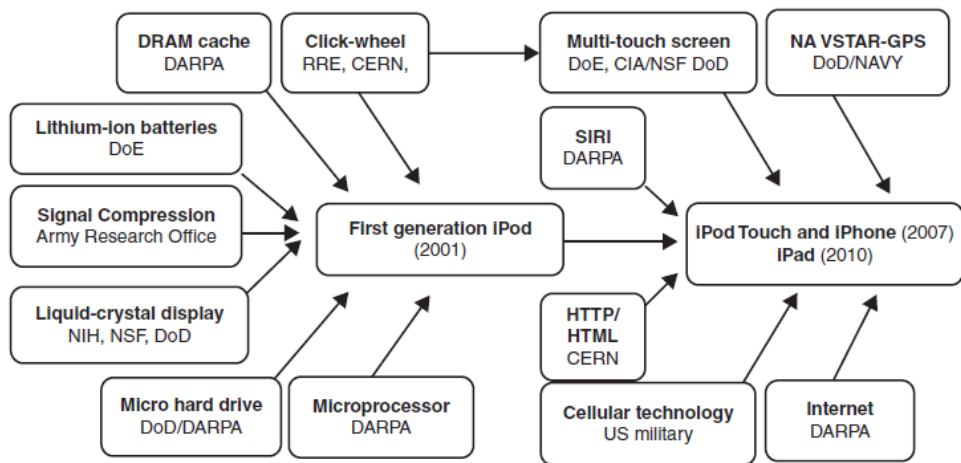


Figura 2. Tecnologías financiadas por el sector público en los teléfonos inteligentes [11]

En nuestro país, el gobierno del presidente Macri sigue una política claramente contraria al desarrollo tecnológico autónomo retirando al Estado del proceso de desarrollo tecnológico: liquidación del proyecto de desarrollo y construcción del satélite de telecomunicaciones ARSAT-3 y apertura de las telecomunicaciones locales a satélites operados por empresas multinacionales, con lo que se liquida la incipiente industria nacional de satélites y la empresa ARSAT; liquidación de la industria de defensa cancelando los desarrollos de vagones a cargo de FF.MM. y el desarrollo de aviones en FAdEa realizando una sustitución inversa, los Pampa que se fabricaban localmente son reemplazados por aviones equivalentes desarrollados y fabricados en el exterior; comienzan a estudiar la compra de radares en Israel y otros países en “sustitución” de los que podía fabricar

INVAP; en el proyecto de implementación de energías alternativas, todos los equipos terminan siendo importados, liquidando la posibilidad de continuar desarrollos nacionales.

4. El desarrollo científico

Clasificando las ciencias según su campo de estudio podemos referirnos a ciencias exactas, ciencias naturales, ciencias sociales, ciencias humanas, etc. Clasificando según su foco en cada campo científico podemos referirnos a trabajos científicos guiados por curiosidad y trabajos científicos aplicados.

En la ciencia guiada por curiosidad los conocimientos generados, a corto o mediano plazo suelen dar lugar a aplicaciones que llamaremos tecnológicas: tecnologías productivas, tecnologías sociales, tecnologías de la salud, etc. Ejemplos muy destacables de esta transformación de *ciencia pura* en *conocimiento aplicado* son citados en un trabajo de Abraham Flexner (uno de los fundadores del Institute for Advanced Study de Princeton) [12] y en un libro del matemático del M.I.T. Norbert Wiener [13]. Por mi parte, en mi trabajo en investigación tecnológica, frecuentemente encontré que eran los laboratorios abocados a la ciencia por curiosidad los que nos daban soluciones para problemas tecnológicos novedosos y complejos.

Cuando un país logra acoplar el sistema científico y el desarrollo tecnológico, ese país puede dar un salto cualitativo en la producción de valor agregado [14]. El objetivo que estos países se proponen alcanzar es *“lograr capacidad técnico-científica de decisión propia a través de la inserción de la ciencia y de la técnica en la tarea misma del proceso de desarrollo”* [15].

Un proyecto nacional orientado a recorrer el camino de la complejización autónoma de la matriz productiva y de la inclusión debe estimular la ciencia por curiosidad en todos los campos científicos para:

- estimular la existencia de un ambiente intelectual de formación de científicos y profesionales para acometer los desafíos de desarrollo autónomo de conocimientos;
- formar reservorios de conocimientos en las UUNN y en los institutos de investigación para que de ellos abreen los grupos que encaren las diferentes tareas de desarrollo;
- estimular el pensamiento crítico, fuente permanente superación de lo existente y de creación de conocimientos innovativos... *(a pesar de la opinión del Sr. Marcos Peña)*.

5. Desindustrialización y ciencia

De 2003 a 2015 nuestro país atravesó un proceso económico – social que denominaremos de Desarrollo Inclusivo: el PIB per cápita creció un 81% y el índice de GINI, que es una medida de la desigualdad, disminuyó en un 21%²; este crecimiento de los niveles de igualdad estuvo a contramano de lo que, durante el mismo período, sucedía en los países de alto nivel de industrialización en los que la desigualdad está creciendo a ritmo sostenido [16].

El crecimiento del PIB simultáneo con el incremento de la inclusión y por lo tanto del mercado interno, que indica el descenso del GINI, fueron resultados de un sostenido proceso industrializador que incluyó generación y crecimiento de empresas pymes y consecuentemente de puestos de trabajo: creció la participación nacional en todos los rubros industriales de fabricación de productos de consumo masivo, desde calzado a electrodomésticos [17] y en los rubros de alta tecnología como radares, satélites, tecnologías petroleras, etc.

² Datos del Banco Mundial

Con el retorno al modelo neoliberal periférico el Estado se vio desfinanciado con la supresión a las retenciones a exportaciones agropecuarias y mineras; la pérdida de salario real hizo caer el consumo interno, que es el componente más importante del consumo agregado; la baja del consumo, el aumento descontrolado de las tarifas de la energía y la apertura importadora hicieron disminuir la producción industrial y generaron pérdidas de puestos de trabajo con lo que el círculo de parálisis productiva vuelve a recorrerse sucesivamente en un efecto que se realimenta (ver Tabla 1).

Variación de la actividad industrial primeros tres trimestres 2015 contra primeros tres trimestres 2016	-4,6 %	[18]
Variación de la actividad de la construcción primeros tres trimestres 2015 contra primeros tres trimestres 2016	-12,8 %	[18]
Utilización de la capacidad instalada industrial	60 % ^{3 4}	[19]
Número de Pymes que cerraron desde diciembre de 2015	4,000	[20]
Despidos y suspensiones del sector público y privado a enero 2017 (puestos de trabajo registrados)	245.466	[21]
Variación del consumo durante el año 2016	-3,3 %	[22]
Variación de las ventas minoristas durante el año 2016 (CAME)	-7 %	[22]
Variación en la cantidad de vehículos importados en los primeros 9 meses del 2016	34,8 %	[18]
Variación en la cantidad de bienes de consumo importados en los primeros 9 meses del 2016	18,8 %	[18]
Variación en la cantidad de bienes de piezas y accesorios importados en los primeros 9 meses del 2016	-3,8 % ⁵	[18]

Tabla 1. Los principales números que describen el proceso desindustrializador del radicalismo – macrismo

Como ejemplo ilustrativo, el presidente de la Fundación ProTejer declaró el 9 de febrero del 2017⁶ que la industria textil está utilizando solo un 57 % de su capacidad instalada y que el número de despidos de trabajadores formales e informales más suspensiones en el 2016 y primer mes de 2017 fue de 20.000 operarios. La caída del poder adquisitivo de la población más la apertura importadora (en el rubro ropa de vestir las importaciones durante el 2016 crecieron un 30% y en el rubro ropa blanca un 40%) hicieron que la reducción de la producción local durante el 2016 fuese 25%.

La quita de aranceles a la importación de computadoras y tablets ya está produciendo cientos de despidos en la industria electrónica que se suman a los de 2016.

David Cufre en [23] describe la dramática decadencia que en poco tiempo (un año y días) tuvo un próspero barrio industrial. Villa Progreso, Partido de San Martín, Prov. de Buenos Aires.

³ La peor utilización de la capacidad industrial desde el año 2002.

⁴ Durante el kirchnerismo la utilización de la capacidad industrial instalada fue del 80 %.

⁵ Típico de la desindustrialización: aumentan las importaciones de bienes de consumo y bajan las importaciones de bienes intermedios a ser introducidos en el proceso productivo

⁶ El economista - diario

Junto con el proceso desindustrializador se está produciendo un agudo proceso de retroceso en los niveles de igualdad (crecimiento del índice Gini) [24]:

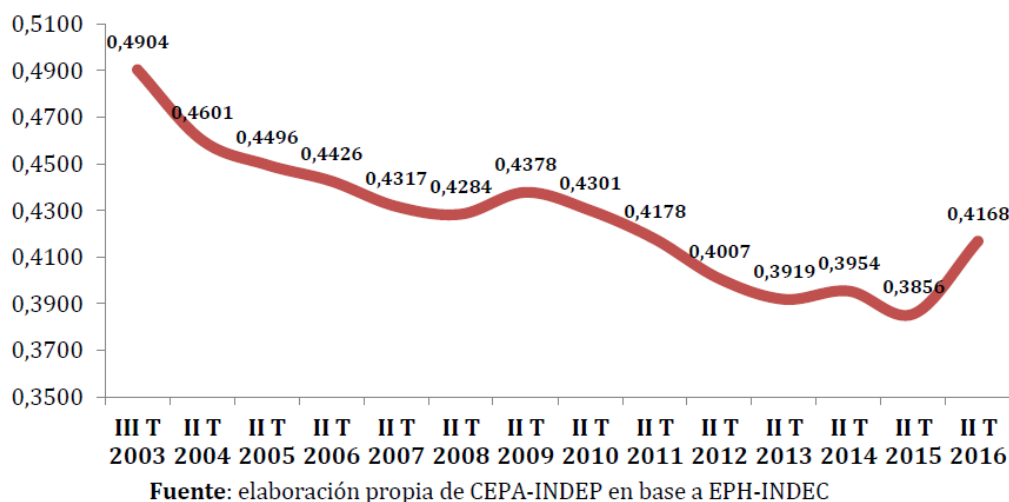


Figura 3. Evolución del coeficiente de GINI de ingresos medios escala individual, período 2003-2016

¿Puede progresar el sector científico en un país que se está desindustrializando?

Coherentemente con este proceso de desindustrialización [17] se produce el ajuste en el sistema científico y en las UUNN: lo muestra el ajuste en la cantidad de nuevos investigadores que ingresan al CONICET “El número oficializado de ingresos en 2017 es de 450 nuevas vacantes, a las que aseguraron que se sumarán las vacantes que se produzcan durante el año por jubilaciones, fallecimientos, renuncias y bajas. Este número, a priori incierto, fue estimado en 200 vacantes adicionales, con lo que se llegaría a un número de entre 600 y 650 ingresos. Nada se dijo de nuevas designaciones en la Carrera del Personal de Apoyo” [25]. Claramente el objetivo del Plan AI2020, que aún está teóricamente vigente, de llegar a 4,6 investigadores por cada 1.000 miembros de la PEA ya fue abandonado [25].

El MinCyT lanzó, para justificar el ajuste en CONICET, dos propuestas no-factibles:

- (1) Que los investigadores que no ingresaron al CONICET encuentren lugar de trabajo en empresas privadas: alguien debiera explicarles que sin tracción estatal las empresas no investigan, salvo excepciones que no mueven el amperímetro, y mucho menos en un período de desindustrialización.
- (2) Que los investigadores se conviertan en emprendedores y funden sus empresas: alguien debiera explicarles que ni en nuestro país ni en los países de alta industrialización hay emprendedorismo sin tracción estatal.

La función Ciencia y Técnica del Presupuesto, que determina el financiamiento de todos los órganos descentralizados del sector, reduce su participación en el presupuesto en un 13% (pasando del 1,5% al 1,3% del total). En valores reales, descontando la inflación, el ajuste es muy importante. Según los cálculos publicados por CyTA⁷, el INTA, organismo clave en la búsqueda de soberanía en tecnologías vinculadas al agro, reduce su presupuesto en un 25% mientras que el INTI, su análogo para la industria, sufre un ajuste del 27%. En el ámbito de la defensa, organismos como CITEDEF y FF.MM. se reducen entre el 7% y el 15% mientras que otras instituciones como el Instituto Nacional del Agua y la Comisión de Energía Atómica ven disminuido su presupuesto real en un 17% y un 12% respectivamente⁸.

⁷ <https://cienciaytecnicaargentina.wordpress.com/>

⁸ <https://cienciaytecnicaargentina.wordpress.com/2016/09/30/declaracion-del-grupo-cyta-sobre-el-recorte-presupuestario-en-ciencia-y-tecnologia/>

En lo que respecta a las UUNN, el presupuesto 2017 no contempla la creación de nuevos cargos y congela la planta docente, a riesgo de dismantelar las carreras de reciente creación y el crecimiento docente e investigativo de las ya establecidas; proyecta una disminución del 70% en gastos para infraestructura y equipamiento; disminuye todo tipo de becas para estudiantes de bajos recursos: (de 19.334 a 14.350), las becas para carreras prioritarias (de 31.394 a 20.935) y se suprimen los incentivos para la finalización de la carrera de ingeniería (de 2000 a 0) ⁹.

6. Conclusiones

Tanto en el período de los 12 años de gobiernos kirchneristas como en el algo más de un año de gobierno macrista puede apreciarse la total coherencia entre el proyecto nacional en curso y el estilo tecnológico adoptado.

El proceso de desindustrialización necesariamente arrastra el ajuste del sistema científico.

Las propuestas alternativas del MinCyT: recurrir a empresas privadas o emprendedorismo de investigadores individuales solamente conducirán a los jóvenes investigadores a chocar con la pared: en nuestro país la industria privada (nacional o multinacional) en plena recesión y desindustrialización no desarrollará áreas de investigación para las que hasta ahora, aún en épocas de bonanza, demostró escasísima vocación; el emprendedorismo en un país en el que el estado se retira de su función como tractor del desarrollo tecnológico es una ilusión o un negocio puntual de alguna persona.

Referencias

- [1] O. Varsavsky, *Estilos Tecnológicos - Propuestas para la selección de tecnologías bajo racionalidad socialista*, Buenos Aires: Ediciones Biblioteca Nacional, 1974 (reeditado en 2013).
- [2] E. Dvorkin, «La tecnología en el proyecto nacional,» *Ciencia Propia*, N° 1, 2016.
- [3] E. Dvorkin, «¿Lavar platos o lanzar satélites al espacio? El giro hacia el estilo tecnológico del desarrollo inclusivo,» de *Pensar el Kirchnerismo Lo que se hizo, lo que falta y lo que viene (compilado por Daniel Filmus)*, Buenos Aires, Siglo XXI, 2016.
- [4] E. N. Dvorkin, «Desarrollo y complejización de la matriz productiva,» *Coyuntura y Desarrollo (FIDE)*, n° 361, pp. 27 - 29, abril 2015.
- [5] E. Dvorkin, «Precios de transferencia,» *Suplemento Cash - Página 12*, 27 abril 2014.
- [6] V. Grondona, «Fuga de capitales IV Argentina, 2014. La manipulación de los precios de transferencia,» CEFID-AR, 2014.
- [7] Á. García Linera, «Disertación en la Facultad de Ciencias Sociales de la UBA del 28/05/2016».
- [8] S. Novick, *I.A.P.I. Auge y Decadencia*, Buenos Aires: Catálogos, 2004.
- [9] M. Mazzucato, *The entrepreneurial state*, Demos (www.demos.co.uk), 2011.
- [10] Breakthrough Institute, «Where good technologies come from?,» <http://thebreakthrough.org/blog/Case%20Studies%20in%20American%20Innovation%20report.pdf>,

⁹ Datos de CONADU

2010.

- [11] M. Mazzucato y G. Semieniuk, «Public financing of innovation: new questions,» *Oxford Review of Economic Policy*, vol. 33, n° 1, 2017.
- [12] A. Flexner, «The usefulness of useless knowledge,» *Hapers*, vol. 179, 1939.
- [13] N. Wiener, *Invention - The care and feeding of ideas*, Cambridge, MA: The MIT Press, 1994.
- [14] E. Dvorkin, «Convertir Ciencia en Tecnología: el Rol del Estado,» *Realidad Económica*, N° 261, julio 2011.
- [15] J. A. Sábato y N. Botana, «La ciencia y la tecnología en el desarrollo futuro de América latina,» de *El pensamiento latinoamericano en la problemática ciencia-tecnología-desarrollo-dependencia*, Ediciones Biblioteca Nacional, 1975 - Reimpreso en 2011.
- [16] T. Piketty, *Capital in the Twenty-First Century*, Cambridge, MA: The Belknap Press of Harvard University press, 2014.
- [17] E. Dvorkin, «La coherencia del cambio,» *Revista Independencias* (<http://www.independencias.com.ar/>), 2015.
- [18] CIFRA-CTA, «Informe de coyuntura N° 21,» Buenos Aires, noviembre 2016.
- [19] N. Aruguete, «Reportaje a Matías Kulfas: Ajuste ...,» *Página 12 - Suplemento Cash*, 19 Febrero 2017.
- [20] M. L. González, «Destrucción de empleos,» *Página 12*, 15 febrero 2017.
- [21] CEPA, «Informe de trabajo N° 7,» Enero 2017.
- [22] Instituto de Trabajo y Economía - Fundación Germán Abdala, «Indicador mensual de consumo», enero 2017.
- [23] D. Cufre, «Villa Progreso,» *Página 12*, 11 febrero 2017.
- [24] CEPA, «Desigualdad: un cambio con ganadores y perdedores», octubre 2016.
- [25] J. Aliaga, «Recalculando el CONICET,» todociencia.com.ar, Buenos Aires, 2017.