

FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ESTADÍSTICA
UNIVERSIDAD NACIONAL DE ROSARIO

LICENCIATURA EN ECONOMÍA
SEMINARIO DE INTEGRACIÓN Y APLICACIÓN
TRABAJO FINAL

DINÁMICA ECONÓMICA Y ESTRUCTURA PRODUCTIVA REGIONAL

“La Complejidad Económica de Santa Fe: análisis en base a las exportaciones”

Juan Tuninetti
Legajo: T-2211/0

DOCENTES A CARGO DE LA COMISIÓN: María Fernanda Ghilardi
1º Cuatrimestre de 2020

Resumen

El presente trabajo tiene como objetivo estimar la complejidad económica de la provincia de Santa Fe, según sus exportaciones, en el año 2018 e identificar posibles oportunidades de diversificación productiva. Para ello, utilizamos el marco metodológico desarrollado en el Atlas de Complejidad Económica, Hausmann, Hidalgo, et.al (2013). Los resultados señalan que la provincia de Santa Fe presenta una complejidad promedio media-baja según sus exportaciones. La canasta de exportación de la provincia de Santa Fe se encuentra muy concentrada en materias primas agropecuarias y su procesamiento, sin embargo, alrededor de estas industrias se ha desarrollado un entramado productivo mucho más complejo. Esa complejidad le brinda a Santa Fe la posibilidad de expandirse hacia otras actividades, más sofisticadas, capaces de contribuir al desarrollo económico de la provincia. De acuerdo a las capacidades presentes en la provincia de Santa Fe y en Argentina, nuestros resultados sugieren la presencia de oportunidades para maquinaria agrícola, máquinas para la fabricación industrial de alimentos y bebidas, vehículos y sus partes, productos farmacéuticos, industria del plástico, del papel y cartón, productos alimenticios, entre otros.

Palabras claves: complejidad económica, Santa Fe, exportaciones, estructura productiva, diversificación productiva.

1. Introducción

Los países desarrollados no solo producen un mayor producto por trabajador que los demás países, sino también producen bienes de mayor complejidad. Hausmann, Hwang & Rodrik (2007), argumentan que no todos los bienes tienen las mismas implicancias para la performance económica. Especializarse en ciertos bienes tiene mejores repercusiones en el crecimiento económico que otros. Muestran que existe una relación positiva entre el PBI per cápita y el nivel de ingreso implícito de los bienes que un país exporta. Los países, en el largo plazo, tienden a converger al nivel de sofisticación de sus exportaciones. Por lo tanto, lo que los países exportan importa para el crecimiento futuro de los ingresos.

El trasfondo de esta idea es que el nivel de desarrollo de una economía se relaciona con su *estructura productiva*. Existen varios antecedentes en la literatura del desarrollo económico que ponen el foco en la estructura productiva. Entre ellos se destacan los trabajos de Rosenstein-Rodan (1943), Prebisch (1950), Hirschman (1958), entre otros. Los cuales enfatizan la importancia de los procesos de transformación estructural, principalmente desde actividades agrícolas y extractivas a actividades de manufacturas y servicios.

En línea con esta visión, Hidalgo & Hausmann (2009), reinterpretan la idea de Adam Smith de que la riqueza de las naciones proviene de la división del trabajo. En la medida que las personas y empresas se especializan en diferentes actividades, la eficiencia económica se incrementa. Así la riqueza y el desarrollo se asocian a la complejidad que emerge de las interacciones entre el mayor número de actividades que conforman una economía. Donde el término complejidad hace referencia al grado de capacidades de una economía para producir bienes modernos y dinámicos, (Hausmann, Hidalgo, et.al, 2013). Una economía compleja, es aquella capaz de entrelazar grandes cantidades de conocimiento relevante para generar una canasta de bienes intensivos en capacidades.

Por lo tanto, el proceso de desarrollo económico implicaría, en parte, pasar de producir bienes simples, propios de economías agrícolas o extractivas, a producir bienes intensivos en conocimiento y capacidades, característicos de los países más desarrollados, lo que suele conocerse como *transformación o cambio estructural*. Sin embargo, Hausmann & Klinger (2006), señalan que existen razones por las cuales dicha transformación puede no estar exenta de dificultades, pues cada bien está relacionado con insumos específicos como conocimientos, activos físicos, insumos intermedios, mano de obra capacitada, necesidades de infraestructura, derechos de propiedad, requerimientos regulatorios u otros bienes públicos. Las economías que se aventuren a introducir un nuevo bien les resultara complicado obtener dichos insumos, cambiar de bien puede ser problemático y las dificultades asociadas a ello pueden causar efectos adversos al proceso de desarrollo. Hausmann & Klinger (2006), aclaran que los activos y las capacidades que se necesitan para producir un bien son sustitutos imperfectos de las que se necesitan para producir otro bien.

La provincia de Santa Fe, se ubica segunda en importancia en el ranking provincial de exportaciones, durante el año 2018 exportó un total de US\$ 13.564 millones, lo que representó un 22% de las exportaciones nacionales. Al analizar las exportaciones de la provincia de Santa Fe según los grandes rubros, el 74% corresponde a Manufacturas de origen agropecuario (MOA), seguido por un 16% de Manufacturas de origen industrial (MOI), 9% Productos primarios y por último un 1% Combustibles y energía. Entre los principales bienes de exportación se destacaron los Residuos y desperdicios de la industria alimenticia (principalmente harina y pellets de soja) con un 46% del total provincial. Le siguieron en importancia las exportaciones de Grasas y aceites (aceite de soja, en su mayoría) y Productos químicos y conexos (principalmente biodiesel) que representaron un 17% y 7% respectivamente del total exportado.

De lo anterior, podemos notar una gran presencia de bienes provenientes del complejo sojero en las exportaciones de la provincia de Santa Fe, teniendo en cuenta además las exportaciones de Semillas y frutos oleaginosos que contabilizan alrededor de un 2% del total provincial, las exportaciones provenientes de dicho complejo acumulan aproximadamente el 70% del total exportado por la provincia.

Al analizar la estructura productiva de la provincia de Santa Fe, según sus exportaciones, notamos una fuerte influencia de sus ventajas comparativas en bienes basados en recursos naturales en su patrón de especialización y una canasta de exportación poco diversificada. Caso contrario, si analizamos su estructura productiva, según datos de producción para el mismo año, notamos una estructura un poco más diversificada, donde si bien es importante la presencia de Elaboración de productos alimenticios y bebidas dentro de la Industria manufacturera (53%), también se destacan la Fabricación de sustancias y productos químicos (9%), Productos elaborados de metal (8%), Maquinaria y equipo (7%), Vehículos automotores, remolques y semirremolques (5%). Por lo tanto, a grandes rasgos podemos notar cierta divergencia entre su estructura productiva teniendo en cuenta sus exportaciones y su producción doméstica, lo que marca claramente oportunidades y desafíos para lograr una mayor diversificación externa e inserción internacional de la provincia de Santa Fe.

El objetivo de este trabajo es analizar la complejidad económica que presenta la estructura productiva de la provincia de Santa Fe, según sus exportaciones, en el año 2018.¹ Utilizaremos el marco metodológico desarrollado en el Atlas de Complejidad Económica, (Hausmann, Hidalgo, et.al, 2013), aplicándolo a un nivel subnacional. Primero, analizaremos la composición y evolución de las exportaciones de la provincia de Santa Fe en el periodo 2002-2018. Luego, estimaremos la complejidad económica de la estructura productiva de la provincia de Santa Fe, según sus exportaciones, en el año 2018, actualizando de ese modo la serie presentada en Schwarz (2018b), donde estiman la complejidad económica de las provincias argentinas en el periodo 2001-2017. Por último, trataremos de identificar aquellos bienes, de mayor complejidad, que requieren capacidades productivas similares a las ya desarrolladas por la provincia, con el fin de identificar oportunidades para diversificar y transformar su estructura productiva.

El esquema del trabajo es el siguiente: en el punto 2, introduciremos la revisión de la literatura sobre el enfoque de complejidad presentado en el Atlas de Complejidad Económica. En el punto 3, se describen los datos y la metodología utilizada para medir la complejidad económica de la provincia de Santa Fe, e identificar las oportunidades de producción y diversificación. En el punto 4, analizaremos la composición de la canasta de exportación de la provincia y como ha sido su evolución en el periodo 2002-2018. En el punto 5 presentaremos los resultados de nuestro trabajo y, finalmente, en el punto 6, las conclusiones.

2. Complejidad Económica y desarrollo productivo

En Hausmann, Hidalgo, et.al (2013), los autores señalan que las enormes brechas de ingreso existentes entre los países son la expresión de las grandes diferencias de conocimiento productivo, expresadas en la diversidad y sofisticación de los bienes que cada economía puede producir. Interpretan al desarrollo económico como un proceso de aprendizaje social, que está plagado de dificultades y riesgos. Los países acumulan conocimiento productivo al desarrollar capacidades que le permiten producir una mayor variedad de bienes de mayor complejidad. Es un proceso de prueba y error, donde empresarios, inversores y hacedores de políticas públicas desempeñan un papel fundamental.

En este marco los bienes son entendidos en términos del conocimiento que requieren para ser producidos, lo que, los autores denominan capacidades. Este tipo de conocimiento *tácito* o *know-how* es el más difícil de transmitir y enseñar, pues sólo se adquiere con la experiencia. No reside en libros o manuales, sino que se difunde por las sociedades a través de los individuos, los mercados y las organizaciones. La complejidad de una economía se refleja en su estructura productiva, se relaciona con la multiplicidad de conocimiento productivo incorporado en ella. Algunos bienes, contienen grandes cantidades de conocimientos, y son el resultado de grandes redes y organizaciones, en cambio, otros representan un menor conocimiento, y las redes que se requieren para producirlos no son muy sofisticadas. Economías

¹ 2018 es el último año para el que se encuentran disponibles los datos del Atlas de Complejidad Económica desarrollado por el Laboratorio de Crecimiento de la Universidad de Harvard.

complejas, son aquellas que pueden entrelazar grandes cantidades de conocimiento relevante, a partir de grandes redes de personas, para generar un conjunto diverso de bienes intensivos en capacidades.

Entonces, si producir un bien requiere un conjunto particular de conocimientos, aquellas economías que pueden producirlo poseen dichas capacidades. El *Índice de Complejidad Económica* (ECI, por sus siglas en inglés), trata de medir el conocimiento productivo que cada economía posee. Aquellas economías en donde sus individuos y organizaciones posean un mayor conocimiento estarán en condiciones de producir un set de bienes más diversificado. El conocimiento que una economía acumula se expresa en su diversidad productiva, es decir, en el número de distintos bienes que puede producir. Por otro lado, bienes complejos que demanden grandes cantidades de conocimiento para ser producidos solo serán fabricados en aquellos pocos lugares donde dicho conocimiento se encuentre disponible. Por ende, bienes de mayor complejidad tienden a ser menos “ubicuos”, dado el volumen de conocimiento que se requiere para su producción. En resumen, según los autores, la suma del conocimiento productivo de una economía queda expresada en la *diversidad* y *ubicuidad* de los bienes que puede producir.

La diversidad y la ubicuidad son una buena aproximación sobre la variedad de capacidades presentes en una economía o requeridas por un bien. La primera se relaciona al número de bienes que una economía produce, y la segunda al número de economías que producen dicho bien. Ambas medidas se complementan para corregir la información que contienen, y representar una mejor aproximación cuantitativa sobre la complejidad económica. Por ejemplo, el trigo es un bien exportado por gran cantidad de países, señalando que un gran número de países posee el conocimiento productivo requerido para su producción. En cambio, un tomógrafo podemos pensar que es un bien complejo dado que pocos países lo producen, y estos tienden a ser más diversificados. También los diamantes son extraídos en pocos lugares, lo que lo convierte en un bien menos ubicuo, sin embargo, los países que los tienden a exportar no suelen ser muy diversificados, por lo tanto, no son considerados como un bien complejo.

Como señalamos, la complejidad económica refleja la suma del conocimiento incrustado en la estructura productiva de una economía. Existe una fuerte correlación entre dicha medida y el ingreso per cápita que cada país es capaz de generar.² El ECI no solo ayuda a explicar las diferencias de ingresos, además es capaz de predecir el crecimiento económico futuro. Aquellas economías cuya complejidad económica es mayor de lo esperado dado su nivel de ingreso tenderán a crecer más rápido. La capacidad del ECI en predecir el crecimiento futuro sugiere que los países tienden a moverse hacia el nivel de ingreso compatible con su nivel general de conocimiento integrado, la brecha entre el nivel de ingreso de un país y su complejidad es la clave para estimar el crecimiento potencial de las economías, (Hausmann, Hidalgo, et.al, 2013).

Aumentar la complejidad económica puede no ser fácil de lograr, pero las economías que lo consiguen tienden a obtener importantes recompensas. El conocimiento productivo es costoso de adquirir y transferir y, además, las capacidades son difíciles de acumular. Los países no pueden producir los bienes que requieren capacidades que no poseen y, por otro lado, existen escasos incentivos a acumular capacidades en lugares donde las industrias que los demandan no existen. Entonces, se deduce que las nuevas capacidades se acumularán solo si se pueden combinar con otras que ya existen. Por esta razón, es más probable que los países pasen a producir nuevos bienes que utilicen capacidades que ya están disponibles.

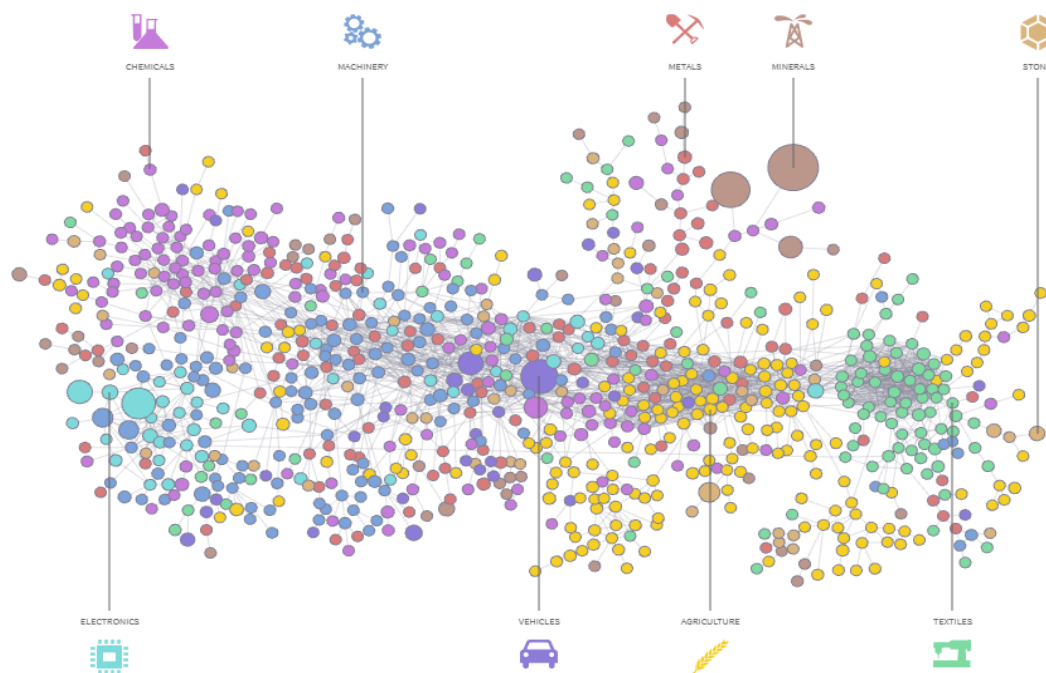
Como consecuencia de lo anterior, las economías diversificarán su producción al pasar de bienes que ya producen a otros que requieren un conjunto similar de conocimientos integrados. Por ejemplo, si producir camisas requiere un conjunto de capacidades similares al de producir vestidos, pero diferente al de producir aviones, entonces la probabilidad de que una

² Palmieri (2017), encuentra una correlación también positiva, aplicando la misma metodología a nivel subnacional, entre la complejidad económica de las provincias argentinas y su ingreso per cápita.

economía que exporta camisas también exporte vestidos va a ser mayor a la probabilidad de que exporte también aviones. La probabilidad de que un par de bienes sean exportados en conjunto brinda información sobre la similitud o cercanía entre ellos. Todas estas conexiones o proximidades entre pares de bienes forman una red, lo que los autores denominan como *espacio producto*.

Muchos factores pueden estar relacionados entre dos bienes, Hidalgo, Klinger, Barabási & Hausmann (2007), materializan el concepto del espacio producto, un mapa sobre las conexiones existentes entre bienes, que puede ser utilizado para analizar la evolución de la estructura productiva de una economía. Las economías suelen moverse a través del espacio producto desarrollando bienes cercanos a aquellos que ya producen. Es más probable que una economía desarrolle la capacidad de ser bueno produciendo un bien si este se relaciona con los bienes que ya produce, para el cual las capacidades productivas existentes son más fáciles de adaptar. Por lo tanto, la estructura del espacio producto afecta los patrones de especialización de las economías, y la velocidad del cambio estructural. Este hallazgo empírico apoya fuertemente la idea de que la producción implica aprendizaje y que el proceso de crecimiento y diversificación no sigue un camino aleatorio, sino que es incremental y hasta cierto punto predecible.

Figura 1: Espacio producto



Fuente: Atlas de Complejidad Económica.

Un espacio producto con mayores vinculaciones facilita el problema de aumentar la complejidad económica. Por el contrario, un espacio producto escasamente conectado lo dificulta. La teoría tradicional supone un espacio producto homogéneo y continuo, en el cual la imitación por parte de los países en desarrollo de los bienes producidos en países desarrollados es siempre posible. Sin embargo, el espacio producto es muy heterogéneo, algunas partes están compuestas por grupos de bienes estrechamente conectados, mientras que otras tienden a ser más periféricas y dispersas. Ciertas economías están especializadas en bienes que requieren habilidades y activos que son muy específicos para producir y no les permiten moverse hacia otros bienes, por ejemplo, países exportadores de petróleo, productos tropicales u otras materias primas. En cambio, las manufacturas livianas, bienes electrónicos y de capital tienden a estar relacionados a habilidades y activos que facilitan la transición a la producción de otros bienes.

En resumen, la ubicación de una economía en el espacio producto brinda información acerca del conocimiento productivo que posee y la oportunidad de expandirlo mediante la producción de nuevos bienes. La velocidad del cambio estructural, es decir, la capacidad de las economías para diversificar su producción y pasar a producir bienes más complejos dependerá de manera crucial de su ubicación inicial en el espacio producto.

3. Metodología y data

3.1. Índice de Complejidad Económica (ECI)

Para poder construir nuestra variable de interés, el ECI de la provincia de Santa Fe para el año 2018, seguimos los lineamientos desarrollados en Schwarz (2018a), un trabajo reciente donde estiman el ECI para las provincias de Argentina aplicando la metodología del Atlas de Complejidad Económica y de los análisis generados a nivel subnacional en Colombia, México y Perú.

Para ello, primero es necesario definir otra variable, denominada *Ventaja Comparativa Revelada* (RCA, por sus siglas en inglés) por Balassa (1986). La misma establece que si la proporción de exportación de un bien, en este caso de la provincia de Santa Fe, es mayor a la proporción que representa ese bien en la exportación mundial, entonces la provincia ha revelado tener ventaja comparativa en la producción de ese bien.

En términos matemáticos:

$$RCA_{SF,p} = \frac{\frac{X_{SF,p}}{X_{SF}}}{\frac{X_{M,p}}{X_M}}$$

Donde: $X_{SF,p}$ = exportaciones de la provincia de Santa Fe del bien p; X_{SF} = exportaciones de la provincia de Santa Fe totales; $X_{M,p}$ = exportaciones mundiales del bien p; X_M = exportaciones mundiales totales.

Los datos de exportación de la provincia de Santa Fe son obtenidos del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INDEC) y del Instituto Provincial de Estadísticas y Censos de la Provincia de Santa Fe (IPEC). Para las exportaciones mundiales se utiliza como fuente de información la base de datos de las Naciones Unidas (UN COMTRADE). Ambas series de datos se encuentran expresadas en dólares corrientes según el nomenclador del Sistema Armonizado a 4 dígitos (HS4).³ La ventaja de trabajar con HS4 es que la desagregación es mayor, contabilizando un total de 1220 bienes.

La matriz de las RCA se transforma en una matriz binaria dependiendo de si los valores son mayores o menores a uno. Asimismo, para evitar sesgar los resultados de localidades con montos totales de exportación bajos, al incluir exportaciones eventuales registradas por error o por re-exportación, sólo se contabilizan exportaciones con montos mayores a US\$ 50.000. Entonces:

$$M_{SF,p} = \begin{cases} 1 & \text{si } RCA \geq 1 \wedge X_{SF,p} \geq 50.000 \\ 0 & \text{si } RCA < 1 \vee X_{SF,p} < 50.000 \end{cases}$$

La matriz ($M_{SF,p}$) es la que resume lo que la provincia produce, y es utilizada para construir el espacio producto. En el caso general ($M_{c,p}$), es la matriz con la que se construyen los indicadores básicos de diversidad a nivel localidad y de ubicuidad a nivel producto. La diversidad es

³ Los datos de exportación obtenidos del INDEC e IPEC se encuentran expresados según la Nomenclatura Común del Mercosur (NCM) a 8 dígitos, dicho sistema se basa en el Sistema Armonizado (HS). Para poder trabajar con la misma codificación, realizamos la conversión a 4 dígitos.

la cantidad de bienes que se exportan con ventaja comparativa revelada, y la ubicuidad es la cantidad de lugares que exportan dichos bienes con ventaja comparativa revelada.

Respectivamente, la diversidad de los lugares ($k_{c,0}$) y la ubicuidad de los productos ($k_{p,0}$) son:

$$k_{c,0} = \sum_p M_{c,p} ; k_{p,0} = \sum_c M_{c,p}$$

La medida de la complejidad de una economía es la diversidad de sus productos ponderada por la ubicuidad de los productos en los que tiene ventaja comparativa revelada mayor o igual a uno. Análogamente, la complejidad de un producto puede medirse como la ubicuidad del producto ponderada por la diversidad de las localidades que exportan dichos productos con $RCA \geq 1$. La extensión de este método ad infinitum, la ponderación de la ubicuidad por la diversidad y viceversa de manera iterativa, se conoce como el método de reflejos. Mediante su aplicación se llega a las siguientes medidas:

$$k_{c,n} = \frac{1}{k_{c,0}} \sum_p M_{c,p} \frac{1}{k_{p,0}} \sum_{c'} M_{c',p} k_{c',n-2} = \sum_{c'} k_{c',n-2} \sum_p \frac{M_{c',p} M_{c,p}}{k_{c,0} k_{p,0}} = \sum_{c'} k_{c',n-2} \tilde{M}_{c,c'}^c$$

Donde:

$$\tilde{M}_{c,c'}^c = \sum_p \frac{M_{c',p} M_{c,p}}{k_{c,0} k_{p,0}}$$

Utilizando notación vectorial, esto puede expresarse de la siguiente manera:

$$\vec{k}_n = \vec{M}^c \times \vec{k}_{n-2}$$

Cuando $n \rightarrow \infty$ tenemos la siguiente expresión:

$$\vec{M}^c \times \vec{k} = \lambda \vec{k}$$

Donde \vec{k} es un vector propio de \vec{M}^c .

El segundo mayor vector propio de \vec{M}^c se toma como ECI del lugar, y el segundo mayor vector propio de \vec{M}^p como *Índice de Complejidad del Producto* (PCI, por sus siglas en inglés). El ECI de un lugar es matemáticamente idéntico al promedio de los PCI de los productos en los que un lugar tiene $M_{c,p} = 1$. Debido a esta identidad, para simplificar el cálculo del ECI conviene utilizar los PCI que han sido calculados en el Atlas de Complejidad Económica en base a datos del comercio mundial.

Resumiendo, una vez que se tiene en cuales bienes la provincia posee RCA, esta variable es multiplicada por la matriz de PCI, que se obtiene del Atlas de Complejidad Económica elaborado por el Laboratorio de Crecimiento de la Universidad de Harvard. Obtenida esta matriz, la variable ECI se construye como el promedio de la complejidad de los bienes que la provincia de Santa Fe produce y exporta con RCA:

$$ECI_{SF} = \frac{\sum_p M_{SF,p} \cdot PCI_p}{k_{SF}}$$

Donde k_{SF} es la diversidad de Santa Fe, es decir, el total de bienes que produce y exporta con $RCA \geq 1$.

3.2. Espacio producto y oportunidades de diversificación productiva

La ubicación de una economía en el espacio producto está definida por los bienes que dicha economía exporta con $RCA \geq 1$, es decir por la matriz $M_{c,p}$. Las oportunidades de diversificación de una economía dependerán de la cercanía a bienes que requieran capacidades similares. Hausmann, Hidalgo, et.al (2013), infieren la similitud entre las capacidades requeridas entre un par de bienes observando la probabilidad de que sean exportados en conjunto. Para

cuantificar esta similitud, suponen que si dos bienes comparten la mayor parte de las capacidades requeridas, los países que exportan uno también exportarán el otro.

La *proximidad* entre dos bienes se define como la probabilidad condicional de que cuando un país exporta un bien con ventaja comparativa revelada, también exporte otro bien con $RCA \geq 1$. Como las probabilidades condicionales no son simétricas, se utiliza como denominador la ubicuidad del bien más ubicuo entre cada par de bienes, de esta manera la matriz se vuelve simétrica y más rigurosa. Por ejemplo, en el año 2008, 17 países exportaron vino, 24 exportaron uvas y 11 exportaron ambos, todos con $RCA \geq 1$. Entonces, la proximidad entre vinos y uvas es $11/24 = 0,46$, (Hausmann, Hidalgo, et.al, 2013).

Formalmente definimos a la proximidad entre dos bienes como:

$$\phi_{p,p'} = \frac{\sum_c M_{c,p} M_{c,p'}}{\max(\sum_c M_{c,p}, \sum_c M_{c,p'})} = \frac{\sum_c M_{c,p} M_{c,p'}}{\max(k_{p,0}, k_{p',0})}$$

La matriz de proximidades, al igual que la matriz de PCI, se obtiene del Atlas de Complejidad Económica calculada a partir de datos del comercio mundial.

Una economía no produce un solo bien, sino un conjunto de bienes. Para poder identificar los bienes con mayores probabilidades de desarrollarse de forma exitosa en la provincia de Santa Fe, dada la matriz productiva y las capacidades actuales, cuantificamos la distancia entre el conjunto de bienes que la economía exporta con ventaja comparativa revelada y cada uno de bienes que actualmente no exporta con dicha ventaja. La medida intenta capturar qué tan lejos se encuentra un bien del conjunto de conocimientos productivos de una economía, expresado por su canasta de exportación actual.

Para ello, a partir de la matriz de proximidades, se define a la *densidad*, o *cercanía*, de una economía alrededor de un bien, como la suma de las proximidades de los bienes en los que una economía tiene ventaja comparativa como proporción de la suma de las proximidades entre todos bienes:

$$d_{c,p} = \frac{\sum_{p'} M_{c,p'} \phi_{p,p'}}{\sum_{p'} \phi_{p,p'}}$$

La *distancia* de una economía a un bien se calcula como 1 menos la densidad:

$$distancia_{c,p} = 1 - d_{c,p}$$

En términos generales, la distancia es la proporción ponderada de bienes relacionados con el bien p que la economía c no está exportando. Los pesos vienen dados por las proximidades. Si la economía exporta la mayoría de los bienes relacionados, entonces la distancia será mínima, cercana a 0. Pero, si la economía solo exporta una pequeña proporción de los bienes que están relacionados, entonces la distancia será grande, cercana a 1.

Las economías no solo van a diferir en lo que producen, sino también en sus oportunidades. Podemos evaluar las oportunidades disponibles de una economía, de acuerdo a la posición general en el espacio producto, calculando qué tan lejos está de bienes alternativos y qué tan complejos y conectados son estos bienes. A esta medida, se le conoce como *Índice de Complejidad Potencial* (COI, por sus siglas en inglés). Representa la complejidad de los bienes que actualmente una economía no está exportando con $RCA \geq 1$, ponderada por la distancia a dichos bienes. Se obtiene de la sumatoria de las densidades para los bienes en los que no se tiene ventaja comparativa revelada ($M_{c,p} = 0$) multiplicado por el PCI de dichos bienes:

$$COI_c = \sum_p d_{c,p} (1 - M_{c,p}) PCI_p$$

Por último, necesitamos calcular el beneficio potencial para una economía de producir un nuevo bien. Lo que se conoce como *ganancia de oportunidad* (OG, por sus siglas en inglés). Representa la ganancia en el COI que se produciría como consecuencia de poder exportar

un nuevo bien con ventaja comparativa revelada. Cuantifica la contribución de un nuevo bien en términos de abrir las puertas a nuevas oportunidades de producir bienes cada vez más complejos. La medida varía para cada bien, dado tiene en cuenta tanto la ganancia directa como la indirecta por el hecho de acercarse a otros bienes que aún no se exportan con $RCA \geq 1$. Formalmente:

$$OG_{c,p} = \left[\sum_{p'} \frac{\phi_{p,p'}}{\sum_{p''} \phi_{p'',p'}} (1 - M_{c,p'}) PCI_{p'} \right] - d_{cp} PCI_p$$

Por lo tanto, para poder identificar aquellos bienes que representan una oportunidad de desarrollo para la provincia de Santa Fe, nos servirán de guía los argumentos presentados en Hausmann & Chauvin (2015), y Hausmann, Cheston y Santos (2015), ambos trabajos utilizan el espacio producto para poder identificar oportunidades de diversificación productiva de acuerdo a las capacidades presentes en una economía. En el primero, para el caso de Ruanda, y en el segundo, de aplicación subnacional, para el estado de Chiapas (México).⁴ Para la identificación de los bienes, tendremos en cuenta 4 variables: la cercanía del bien a la provincia de Santa Fe ($d_{SF,p}$), la complejidad de dicho bien (PCI_p), la ganancia de oportunidad potencial que implica la producción del nuevo bien ($OG_{SF,p}$) y la participación del bien en las exportaciones totales de Argentina ($X_{ARG,p}/X_{ARG}$). Se optará por aquellos bienes de mayor complejidad, que brinden mayores oportunidades futuras de diversificación, más cercanos a la estructura productiva de la provincia de Santa Fe y a las capacidades presentes en Argentina.

La distancia o cercanía se puede interpretar como una medida de que tan riesgoso es intentar desarrollar la producción de un nuevo bien. Hausmann, et.al (2015), presentan tres estrategias de diversificación, de acuerdo a la variable que se prioriza para la selección, determinando así el riesgo y la recompensa de la estrategia asociada, permitiendo elaborar un ranking de bienes u oportunidades. Por un lado, la *estrategia de fruta madura*, es la de menor riesgo y recompensa, dado que prioriza la menor distancia a las capacidades. Al otro extremo, la *apuesta estratégica*, se enfoca en las posibilidades más lejanas dándole una mayor importancia a la ganancia de oportunidad, es la estrategia de mayor riesgo y recompensa dado que implica saltos más grandes en el espacio producto. Y por último, la *estrategia balanceada*, equilibra entre distancia a la capacidad, complejidad, y ganancia de oportunidad. Nuestro criterio de selección se basará en esta última, ya que es la estrategia recomendada, dado el balance entre riesgo y recompensa. Vale aclarar que todas las estrategias seleccionan bienes de, al menos, la complejidad promedio actual de la provincia. La estrategia balanceada pondera en 50% la distancia al bien, en 20% la complejidad, en otro 20% la ganancia de oportunidad, y en 10% la participación del bien en las exportaciones argentinas (para dar un peso mínimo a las capacidades de producción existentes en Argentina). Las ponderaciones se realizan sobre normalizaciones en todas las variables.

3.3. Limitaciones

La metodología nos permite identificar aquellos bienes que representan una oportunidad potencial para la provincia de Santa Fe, los cuales permitirán un mayor nivel de desarrollo gracias a la diversificación y aumento de la complejidad de la estructura productiva. Sin embargo, vale aclarar algunas limitaciones importantes que la misma presenta.

La metodología se basa en probabilidades condicionales, calculadas a partir de datos de comercio internacional. No se controlan los resultados por su factibilidad técnica. Por ejemplo, se podría asumir como oportunidad, la explotación de ciertos minerales en una economía sin la presencia de estos recursos. Por este motivo es necesario verificar la razonabilidad de los

⁴ También Danón, Pinto, Laham, y Rios Avellaneda (2018), a partir de un análisis similar, identifican oportunidades para la provincia de Tucumán.

resultados obtenidos, excluyendo aquellos bienes de difícil incorporación a la matriz productiva de la provincia de Santa Fe. Otra de las principales debilidades es que se utilizan datos sobre exportaciones y no se trabaja con datos de producción.⁵ A nivel subnacional este problema es aún mayor, ya que no se tiene en cuenta los intercambios de bienes entre provincias. Por lo que es de esperarse que no se logre captar la totalidad de los conocimientos productivos que la provincia de Santa Fe posee. Además, al trabajar con exportaciones totales, no contempla las cadenas de valor globales. Lo que dificulta la estimación del verdadero valor agregado de las exportaciones, pudiendo sobrestimarse el efecto de ciertos bienes a la complejidad de determinadas economías. Por último, los datos solo incluyen exportaciones de bienes y no de servicios. Estos últimos tienen una gran participación en el comercio mundial, pero no se cuenta con suficientes datos internacionales sobre los mismos. A pesar de estas observaciones, trabajar con exportaciones tiene sus ventajas, dado la disponibilidad, calidad y homogeneidad de los datos tanto a nivel mundial y subnacional. Por otro lado, el hecho de que un bien no sea exportado por la provincia de Santa Fe puede sugerir que dicho bien aún no se produce a los niveles de competitividad mundial.

4. Exportaciones de la provincia de Santa Fe, periodo 2002-2018

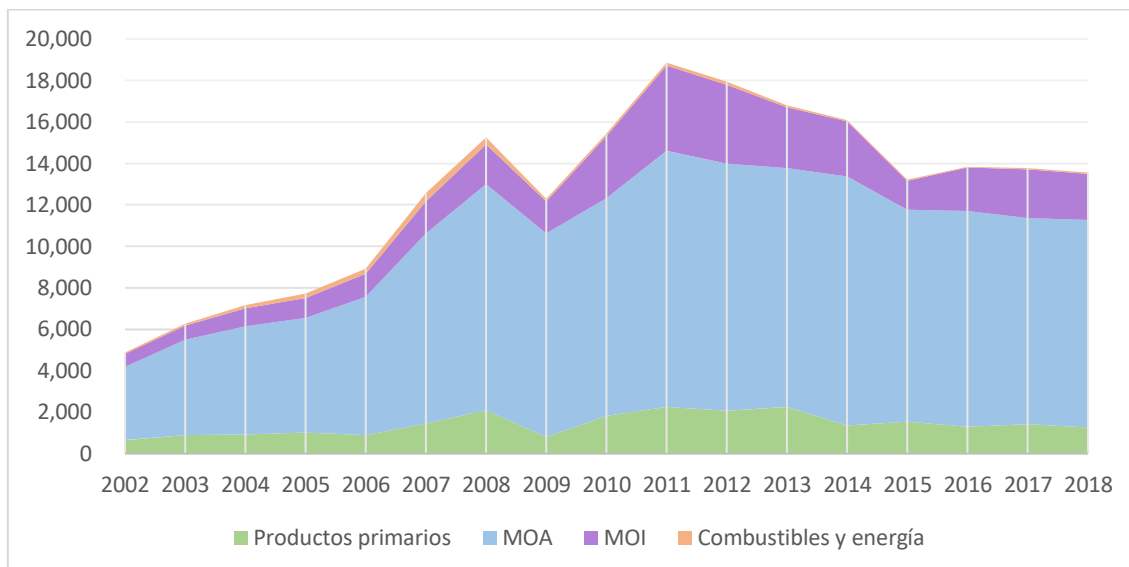
Luego de la crisis de la convertibilidad y de la fuerte depreciación real del peso, a partir del segundo semestre del año 2002, la economía argentina se empieza a recuperar tomando impulso hacia un nuevo proceso de crecimiento sostenido, hasta aproximadamente el año 2011. En el cual las exportaciones tuvieron un papel destacado. Siguiendo a Rapetti, Carreras Mayer, Brest López, y Sorrentino (2019), entre la segunda mitad del año 2002 y la primera mitad del año 2007, se da el mayor rendimiento exportador gracias a la nueva estructura de precios relativos a favor del sector transable, debido un tipo de cambio real altamente competitivo. Durante dicho período la industria registra no sólo mayores exportaciones sino también un fuerte aumento en la diversificación, tanto para bienes como para destinos. El crecimiento de las exportaciones fue fortalecido, además, por los altos precios internacionales de las materias primas de exportación, suba que se concentró entre los años 2006-2008 y 2011-2013. Entre los años 2011-2015 el crecimiento se torna negativo, de alcanzar el máximo histórico de exportación de US\$ 82.981 millones se produce una caída aproximada de US\$ 26.000 millones. Para luego comenzar una modesta recuperación, totalizando casi US\$ 61.781 millones en 2018.

Las exportaciones de la provincia de Santa Fe se incrementaron un 177% entre 2002 y 2018, representaron, en promedio, el 22% de las exportaciones nacionales en todo el periodo. Las exportaciones de la provincia mostraron un rendimiento muy similar a las nacionales, permitiendo distinguir tres etapas. Una primera etapa de expansión, entre 2002 y 2011, impulsadas por un tipo de cambio real altamente competitivo y el alza de los precios internacionales de las materias primas. En dicho periodo, las exportaciones crecieron a un ritmo del 16% anual, alcanzando el valor máximo histórico de US\$ 18.853 millones en 2011. Una segunda etapa, donde el crecimiento se torna negativo, 2011-2015, en el cual las exportaciones registraron una pérdida en torno al 30%. Tres factores explican la caída, dos de origen externo y uno local. El principal, es la disminución de los precios de exportación, especialmente el de las materias primas agrícolas entre 2013-2014. El segundo factor externo, fue la recesión de Brasil en el periodo 2014-2015, impactando negativamente sobre todo en las MOI. El tercer factor, el local, fue el sesgo anti-exportador de la política económica durante 2012-2015. En este periodo Argentina aplicó una serie de medidas que tendieron a desalentar las inversiones asociadas a expandir mercados y la producción exportable. Entre ellas, se destacaron los límites cuantitativos a las exportaciones de ciertos productos, controles a las importaciones, controles cambiarios y las dificultades en el acceso al mercado de capitales. Todo ello, en el marco de una política macroeconómica, contraria a la del periodo 2002-2007, que ocasionó

⁵ Ver Hidalgo (2021), para otras maneras de medir complejidad económica, como por ejemplo: patentes, empleos, salarios.

una apreciación constante del tipo de cambio real, perjudicando la rentabilidad del sector transable, Rapetti, et.al (2019). La tercer etapa, 2016-2018, es la del estancamiento, en el cual, las exportaciones tuvieron una leve recuperación en 2016 y a pesar del cambio en la política económica nunca pudieron superar los US\$ 14.000 millones durante los tres años del periodo, totalizando US\$ 13.564 millones en 2018.

Figura 2: Exportaciones de la provincia de Santa Fe, en millones de US\$ (2002-2018)



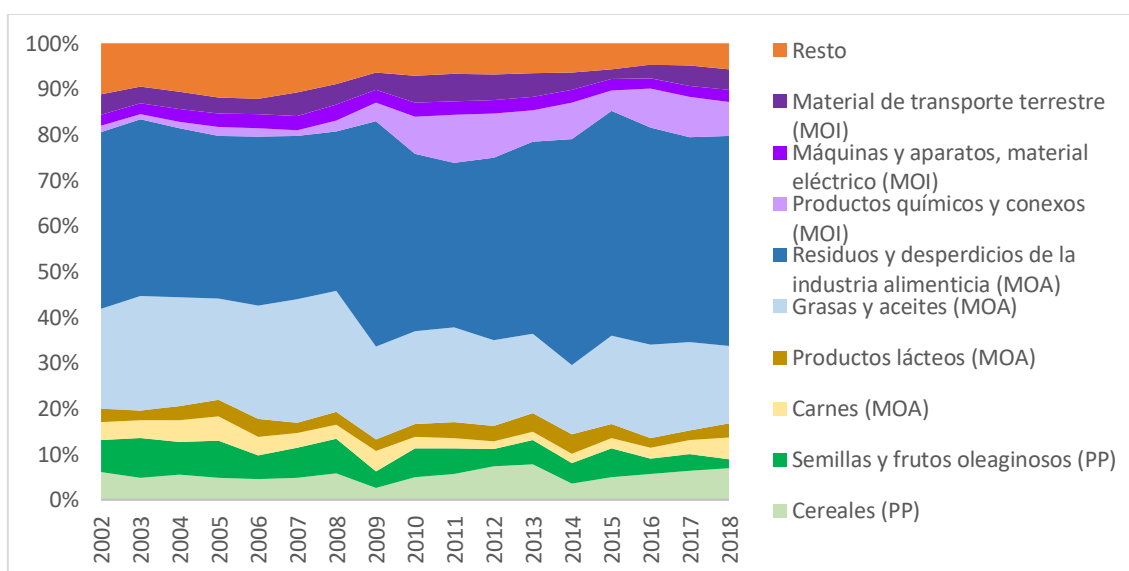
Fuente: Elaboración propia en base a IPEC.

Para las cantidades exportadas, entre 2002-2018, la suba no es tan considerable. En 2002 se exportaron alrededor de 21 millones de toneladas y para el año 2018 unas 28 millones de toneladas, un crecimiento aproximado del 35%. Muy inferior al crecimiento del valor de las exportaciones para el mismo periodo, ocasionando que el valor promedio de la tonelada exportada se duplicara. Pasando de US\$ 234 por tonelada a unos US\$ 482 por tonelada, respectivamente. El incremento puede explicarse principalmente por la revalorización de las materias primas agropecuarias con respecto al año 2002, y, en menor medida, por la evolución de la composición de las exportaciones de la provincia de Santa Fe según los grandes rubros. El principal rubro de exportación fue el de las MOA, representaron en promedio el 72% del total exportado en el periodo. En el año 2002 Productos primarios y MOI, representaban un 14% y 13% respectivamente. A partir del año 2006 las MOI comenzaron a superar a Productos primarios, alcanzando el máximo histórico del 22% del total exportado en 2011, y representando un 16% en 2018, mientras que los Productos primarios representaron un 9% para el mismo año. Este cambio en la composición de las exportaciones permite explicar una pequeña parte de la suba del valor de la tonelada promedio, dado que los bienes que componen las MOI superan en valor a los de Productos primarios. En el caso de Combustibles y energía, hubo una reducción de su participación en el total exportado, de representar el 2% en 2002, representaron tan solo el 1% en 2018.

Al analizar los grandes rubros según sus productos, para el caso de las MOA, es notable la participación de Residuos y desperdicios de la industria alimenticia (41%) y de Grasas y aceites (21%) en el total exportado por la provincia de Santa Fe entre 2002-2018. Además, dentro de las MOA, también se destacan los Productos lácteos y las Carnes, representando en promedio un 3% cada uno para el mismo periodo. Estos cuatro productos junto a Cereales (6%) y Semillas y frutos oleaginosos (7%), ambos pertenecientes al rubro de Productos primarios, totalizaban un 80% de las exportaciones de la provincia para el año 2002. Configurando una canasta de exportación poco diversificada y especializada en productos relacionados al sector agropecuario.

Luego de 2006 comienzan a tener mayor protagonismo las MOI en relación a Productos primarios en la participación del total exportado por la provincia. El producto destacado dentro de las MOI fue, sin lugar a dudas, Productos químicos y conexos. En el año 2002 las exportaciones apenas alcanzaban los US\$ 66 millones, desde 2008 se profundiza su crecimiento, para en el año 2011 lograr exportar casi US\$ 2.000 millones, y luego descender a unos US\$ 1.011 millones en 2018, registrando un incremento aproximado del 1430%, para todo el periodo. Además, dentro de las MOI también fue importante la participación de Máquinas y aparatos, material eléctrico y Material de transporte terrestre, con un gran crecimiento hasta el año 2011. Representaron en promedio el 3% y el 4%, respectivamente, del total exportado para el periodo 2002-2018.

Figura 3: Participación de los principales productos en el total exportado por la provincia de Santa Fe (2002-2018)



Fuente: Elaboración propia en base a IPEC.

Por último, en cuanto a los destinos exportación según zonas económicas, el principal destino en el año 2018 fue la Unión Europea concentrando cerca del 23% de las exportaciones, seguido de las Naciones del Sudeste Asiático (16%) y el Mercosur (13%). También es importante el papel del Magreb y Egipto acumulando casi el 9% del total exportado, y de China e India, representando un 6% y 7%, respectivamente. Las exportaciones de la provincia con destino hacia Europa, Asia y África estuvieron compuestas mayoritariamente por MOA, mientras que hacia América, en especial Brasil, fue el destino principal de las MOI.

5. ECI 2018, espacio producto y oportunidades de diversificación de la provincia de Santa Fe

Las exportaciones de la provincia de Santa Fe en el año 2018 alcanzaron los US\$ 13.564 millones, registraron un total de 535 bienes exportados, según la nomenclatura HS4. La canasta de exportación de la provincia de Santa Fe se encuentra muy concentrada en productos provenientes del sector agropecuario, especialmente del complejo sojero. Entre los 2 primeros bienes de mayor valor exportado totalizan casi el 60% del total exportado por la provincia en 2018. Si contamos los primeros 5, la participación asciende al 73%, y, teniendo en cuenta los primeros 8, ya supera el 80%. Tan solo 15 bienes, totalizan el 90% del total exportado, de los cuales 12 tiene una complejidad inferior al promedio, debido a que están relacionados con alguna materia prima o su procesamiento. Sin embargo, los 3 restantes (Biodiesel; Automóviles; Motores diésel), presentan una complejidad mayor dado que requieren de capacidades superiores para su producción en relación al simple procesamiento de materias primas.

Figura 4: Exportaciones de la provincia de Santa Fe (2018) - Total US\$ 13.564 millones



Fuente: Elaboración propia en base a IPEC.

De los 535 bienes exportados por Santa Fe en 2018, en 281 bienes el valor de exportación supero los US\$ 50.000, de los cuales, tan solo, 70 la provincia de Santa Fe exporto con ventaja comparativa revelada. Misma cantidad que en el año 2017, según los resultados de Schwarz (2018b). Teniendo en cuenta la complejidad de los bienes exportados con $RCA \geq 1$, de acuerdo a nuestra estimación, el ECI de la provincia de Santa Fe para el año 2018 asumió un valor de -0.44. Como aclaran Hausmann & Chauvin (2015), el ECI y PCI son medidas normalizadas con una media de 0 y desviación estándar de 1. El ECI es exclusivo de cada economía para un año específico y los PCI son exclusivos de cada bien para un año en particular. Estas medidas no tienen una interpretación absoluta, sino que se utilizan para clasificar países y bienes según su complejidad. Por lo tanto, un ECI negativo significa que la complejidad económica de la provincia de Santa Fe en el año 2018 fue inferior a la complejidad promedio de los países que integran la base de datos del Atlas de Complejidad Económica. Si consideramos a la provincia de Santa Fe como un país y la incluimos en el ranking de complejidad del año 2018 elaborado por el Atlas de Complejidad Económica, la provincia se encontraría en el puesto 82 entre 134 países.⁶ Ubicándose entre los países de una complejidad media-baja, según sus exportaciones, como Namibia, Guatemala, Australia, Paraguay, entre otros.

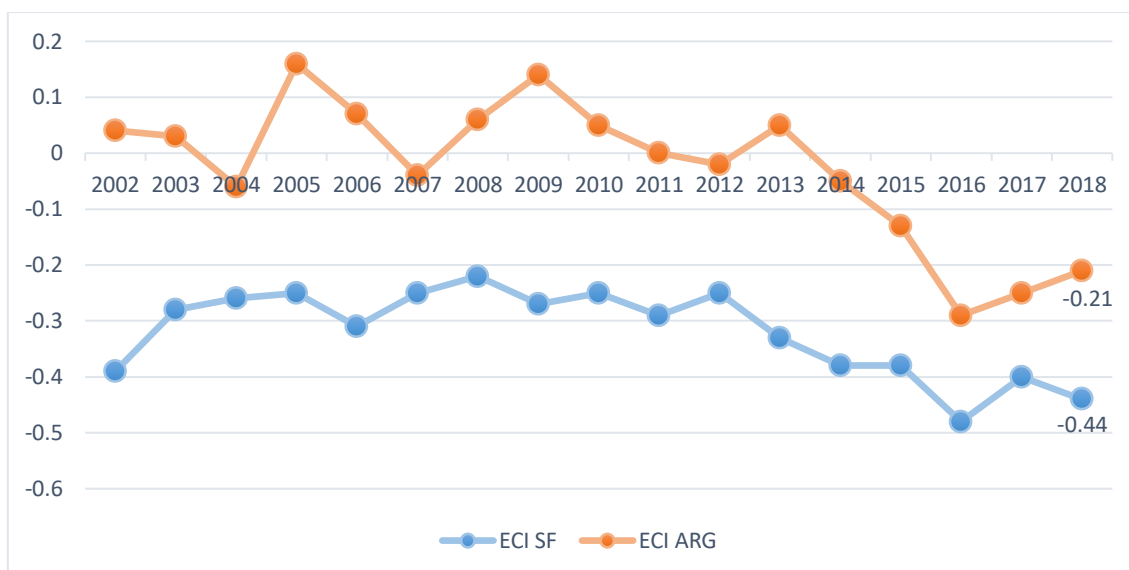
De acuerdo a las estimaciones de Schwarz (2018b), la complejidad de la estructura productiva de la provincia de Santa Fe, según sus exportaciones, muestra una tendencia a la baja luego del año 2012. Los resultados pueden explicarse debido a una caída en la diversidad, es decir, en la cantidad de bienes exportados con ventaja comparativa revelada, principalmente bienes complejos. Luego del máximo histórico de exportación en el año 2011, los valores exportados disminuyeron para todos los principales rubros, perjudicando tanto la diversidad de bienes exportados como destinos de exportación.

Podemos inferir que, una de las causas principales de la caída del ECI, fue la apreciación constante del tipo de cambio real post 2011, producto, entre otras, del mercado sesgo anti-exportador de la política económica nacional del periodo 2012-2015. Esto perjudica la competitividad del sector transable, especialmente de las MOI, que en el periodo previo, gracias a un tipo de cambio real altamente competitivo, habían logrado dar el salto exportador, y afecta principalmente el intercambio comercial con Brasil, agravado también por el menor crecimiento de dicho país. Brasil es el principal destino de exportación de las MOI de la provincia,

⁶ Argentina se encuentra en el puesto 73, con un ECI de -0,21 para el año 2018, ubicándose entre los países de una complejidad media.

especialmente de bienes de una complejidad en promedio elevada como Material de transporte terrestre. Entre 2011-2018, el intercambio comercial total con Brasil se redujo considerablemente en un 36%.

Figura 5: Evolución del ECI de la provincia de Santa Fe y Argentina (2002-2018)

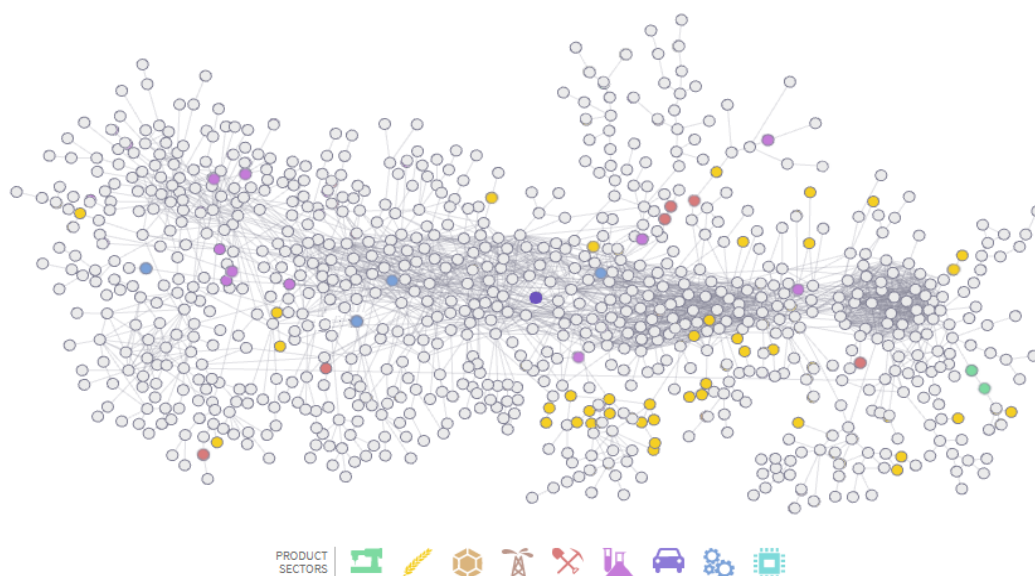


Fuente: Elaboración propia en base a Schwarz (2018b), IPEC, Atlas de Complejidad Económica.

Para entender mejor la complejidad de la estructura productiva de la provincia de Santa Fe, y el alcance de su conocimiento productivo, analizamos su posición en el espacio producto determinada por los bienes que exporta con $RCA \geq 1$. En 2018, Santa Fe exportó 70 bienes con ventaja comparativa revelada, por lo que su posición en el espacio productos, es relativamente escasa, periférica y dispersa. Con el espacio productos se puede apreciar una implicación directa de la complejidad media-baja de la provincia de Santa Fe, sus capacidades productivas se ubican esencialmente en los márgenes, lo que hace difícil el traslado hacia nuevos bienes. Es notoria la presencia de bienes relacionados con alguna materia prima agropecuaria o su procesamiento, como oleaginosas, cereales, carne vacuna, lácteos o cueros, menos interconectados y más bien periféricos, dado que las capacidades que se requieren para su producción no son muy necesarias para la fabricación de otros bienes. Sin embargo, ciertos bienes se destacan como posibles caminos futuros de diversificación, facilitando la transición a la producción de otros bienes. Por un lado, maquinarias y vehículos, como automóviles, motores y sus partes, maquinaria agrícola, y por otro, productos químicos, como caucho sintético, medios de cultivo, productos fitosanitarios.

Cuando analizamos la cercanía de la estructura productiva de Santa Fe a bienes que la provincia no exporta con ventaja comparativa revelada, de acuerdo al conocimiento productivo que se requiere para su producción, los resultados indican una especie de trade-off entre complejidad económica y distancia. Según Hausmann, et.al (2020), este es uno de los principales dilemas del proceso de diversificación, sectores más complejos suelen estar más alejados de las capacidades productivas presentes, en cambio, los relativamente menos complejos suelen estar, en general, más cerca. En un nivel sectorial, para el caso de Santa Fe, se observa que en promedio, productos relacionados a la electrónica y maquinarias son los más distantes a las capacidades de la provincia, en cambio, productos agrarios y minerales los más cercanos. Para todo el conjunto de bienes, los sectores de maquinarias y electrónica son los sectores de mayor complejidad promedio, al contrario de productos agrarios y minerales que son los sectores menos complejos.

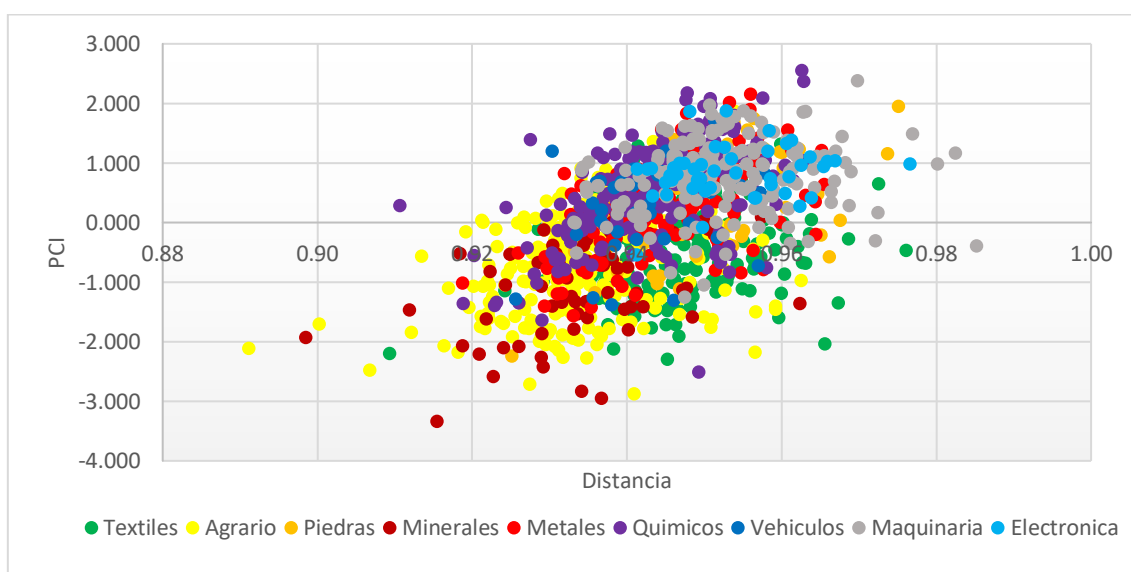
Figura 6: Espacio producto de la provincia de Santa Fe (2018)



Fuente: Elaboración propia en base a IPEC, Atlas de Complejidad Económica.

Además, como explica Castañeda (2018), cuando los bienes de mayor complejidad se encuentran más alejados del conocimiento productivo de una economía en comparación con los más simples, el conjunto de bienes, no desarrollados por una economía, forma una especie de nube con pendiente positiva. La lejanía de esa nube con respecto al eje vertical señala que tan ausentes son las capacidades requeridas por estos bienes en la economía. Por lo tanto, cuando tenemos una situación como la de la Figura 7, las posibilidades de ocurrencia de un proceso de transformación estructural, a partir de mecanismos descentralizados, son muy reducidas cuando la nube de bienes exhibe una pendiente positiva y además se encuentra relativamente alejada del eje vertical, por lo que en este escenario sería indispensable la implementación de una amplia gama de políticas industriales que estimulen el desarrollo de capacidades ausentes en la economía, para así facilitar la aparición de nuevas industrias.

Figura 7: Distancia entre la estructura productiva de la provincia de Santa Fe y el conjunto bienes, según complejidad (2018)



Fuente: Elaboración propia en base a IPEC, Atlas de Complejidad Económica.

Con este fin, teniendo en cuenta las capacidades presentes en la estructura productiva de la provincia de Santa Fe y con la utilización del espacio producto, hemos identificado un conjunto de bienes complejos que requieren de un conocimiento productivo similar al ya desarrollado por la provincia. El ejercicio debe interpretarse como una primera aproximación a la identificación de oportunidades de diversificación productiva, y no como un proceso a través del cual se seleccionan sectores ganadores. Debe complementarse con un proceso iterativo de análisis, técnico y de mercado, que valide efectivamente su pertinencia, y provea una hoja de ruta para identificar los posibles obstáculos y limitaciones que podrían estar inhibiendo su surgimiento, tales como capacidades específicas ausentes, bienes públicos u otras fallas de mercado.

De acuerdo al ranking de bienes, elaborado a partir de los criterios de selección de una estrategia *balanceada*, identificamos a los primeros 100 bienes como posibles rutas de diversificación para lograr una mayor complejidad económica de la provincia de Santa Fe.⁷ La matriz productiva de la provincia se encuentra muy volcada a productos del sector agropecuario, que en promedio son bienes de una complejidad baja, para reorientar el rumbo de su actividad económica debe ingresar gradualmente en nuevas industrias y conquistar sectores de producción más complejos. Actualmente, la provincia cuenta con una pequeña base en sectores dinámicos que abren posibilidades de diversificación interesantes, principalmente en los sectores de maquinaria, vehículos y químicos. A continuación, mencionaremos los más destacados.

Maquinaria: En cuanto a maquinaria industrial, los resultados destacan importantes oportunidades de ganar complejidad y diversidad en base a lo que la provincia ya exporta aunque no de forma competitiva, como maquinaria agrícola, para la producción de lácteos y para la fabricación industrial de alimentos y bebidas. También se destacan, bombas para líquidos y equipos para el cambio temperatura de los materiales. Y por otro lado, en relación a aparatos ópticos o médicos, se presentan como oportunidades los instrumentos para análisis físicos o químicos y aparatos ortopédicos.

Vehículos: En este sector es muy importante el comercio bilateral con el Mercosur, especialmente con Brasil. Santa Fe ya es competitivo en la producción de vehículos para el traslado de personas, por lo tanto vehículos para el traslado de mercancías se presentan como una oportunidad de diversificación, y siendo más ambiciosos también la producción de tractores. Además, hacer competitiva la producción de autopartes y comenzar a exportar carrocerías.

Químicos: Es el sector en cual hay mayores oportunidades de diversificación. La provincia cuenta con una base de conocimientos productivos en productos farmacéuticos, que se presenta como una gran oportunidad a desarrollar para volverse competitivo, especialmente en medicamentos envasados, sueros y vacunas. Además, se destaca la industria del plástico, que ofrece grandes oportunidades de diversificación futuras. También vitaminas, enzimas, lubricantes, reactivos de diagnóstico y otros productos químicos de gran complejidad.

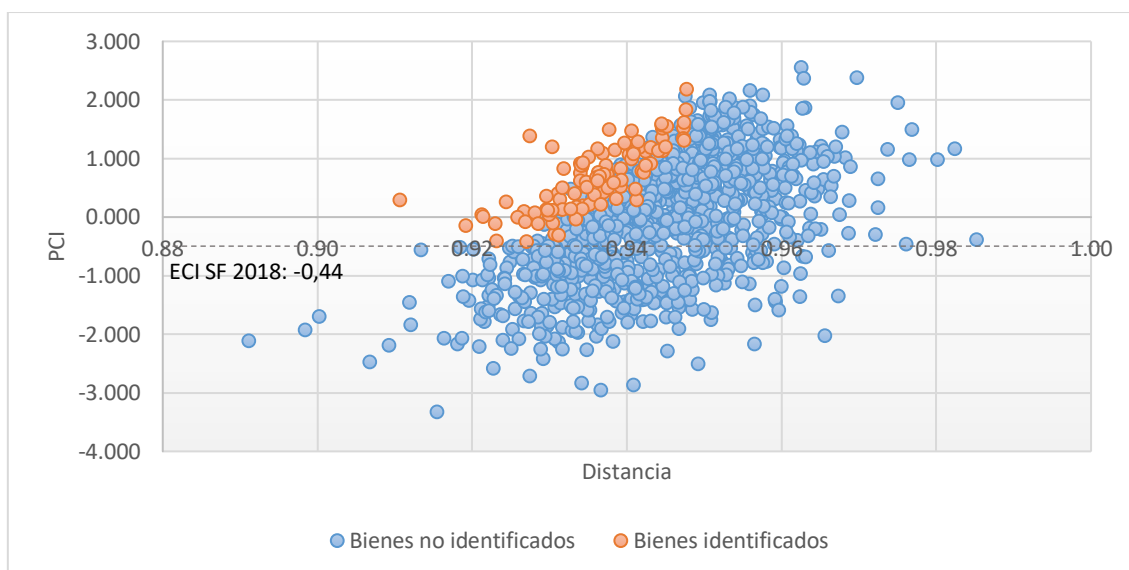
Sector agrario: Es el sector de mayor peso en la estructura productiva de la provincia, sin embargo, las oportunidades que presentan no son muy complejas. Entre las de mayor complejidad, se destacan ser competitivos en la exportación de carne porcina, y como opción de diversificación, desarrollar la industria del papel y cartón.

Por último, cabe señalar que la provincia de Santa Fe, de acuerdo a sus capacidades actuales, presenta pocas oportunidades, para los sectores de textiles y de electrónica. Se destacan como bienes potenciales, artículos textiles para usos técnicos, y cintas, casetes y discos compactos, respectivamente para cada sector. Contrariamente al proceso de transformación estructural tradicional, que, en general, consiste en el traslado desde la producción agropecuaria

⁷ Ver Tabla 1 del Apéndice.

hacia actividades textiles, seguido de la fabricación de manufacturas livianas, para luego pasar a la producción de bienes de capital y de alta tecnología, la provincia debe dar un salto más grande en términos de complejidad y capacidades.

Figura 8: Bienes identificados como oportunidades de diversificación productiva



Fuente: Elaboración propia en base a IPEC, Atlas de Complejidad Económica.

6. Reflexiones finales

De acuerdo a nuestro análisis, la estructura productiva de la provincia de Santa Fe presenta, según sus exportaciones, una complejidad promedio media-baja para el año 2018. Aunque la canasta de exportación de la provincia se encuentre muy concentrada en el procesamiento simple de materias primas agropecuarias, alrededor de estas industrias se ha desarrollado un entramado productivo mucho más complejo. Esa complejidad le brinda a Santa Fe la posibilidad de expandirse hacia otras actividades más sofisticadas, de mayor valor agregado, capaces de sustentar mejores salarios y contribuir al desarrollo económico de la provincia.

Para materializar estas oportunidades, hemos identificados un conjunto de bienes que podrían desarrollarse en la provincia teniendo en cuenta las capacidades presentes. Se han identificado posibilidades para maquinaria agrícola, máquinas para la fabricación industrial de alimentos y bebidas, vehículos y sus partes, productos farmacéuticos, industria del plástico, del papel y cartón, productos alimenticios, entre otros.

El crecimiento y la transformación estructural de Santa Fe surgirán de una combinación de industrias ya presentes en la provincia y otras nuevas con alto potencial de desarrollo de acuerdo a las capacidades productivas actuales. El desarrollo de la provincia dependerá de sus posibilidades para aprovechar el potencial de ambos tipos de industrias, es decir, de hacer más competitivas a las ya existentes y estimular la aparición de nuevas empresas que puedan explotar los conocimientos y capacidades disponibles.

Para transformar estas oportunidades de diversificación en una realidad distinta, es decir, en una estructura productiva de Santa Fe más diversa, compleja, y dinámica, será necesario ampliar las capacidades y el conocimiento productivo de la provincia. El diálogo entre inversores, empresarios y hacedores de políticas públicas será fundamental para el diseño e implementación de políticas industriales que estimulen el desarrollo de capacidades ausentes en la economía y faciliten la aparición de nuevas industrias. Además, de un proceso iterativo de análisis previo, técnico y de mercado, que valide efectivamente su pertinencia, y provea una hoja de ruta para identificar los posibles obstáculos y limitaciones que podrían estar inhibiendo su surgimiento.

Sin embargo, será necesario también de una política económica nacional que brinde estabilidad macroeconómica y los incentivos adecuados para estimular las inversiones asociadas a expandir mercados y la producción transable. Como señalan Rapetti, et.al (2019), una estrategia integral de desarrollo exportador debe incluir una política monetaria que tenga al nivel y volatilidad del tipo de cambio real entre sus objetivos, sino todo esfuerzo en materia política de promoción sectorial será en vano frente a una apreciación real sostenida.

La clave para capitalizar el potencial de Santa Fe está en un cambio en la orientación de su perfil productivo, que priorice la diversificación de la economía y la conquista gradual de sectores de mayor complejidad como herramienta para promover un crecimiento inclusivo. Siguiendo a Hidalgo (2020)⁸, lo anterior no significa que hay que abandonar las materias primas agropecuarias, Santa Fe puede sumar actividades económicas más complejas, sin la necesidad de descuidar estas actividades que son rentables. Tampoco pensar con que es suficiente con agregarles valor a las materias primas. Los encadenamientos más exitosos suelen ser los que van hacia atrás en la cadena de valor. Para el sector agrario, no es pensar de la soja al aceite, sino en la genética de las semillas, productos digitales para el seguimiento de cultivos, equipos satelitales y de manejo remoto, entre otros. Son esos encadenamientos los que tienen demanda local e implican mejoras de complejidad. Esa complejidad solo se desarrolla si los encadenamientos resultan en una industria local que provea esa tecnología, y no si son importados.

En conclusión, Santa Fe no lograra desarrollarse especializándose en la producción y exportación de más de lo mismo que ya produce. Todo lo contrario, la verdadera transformación productiva y el secreto del desarrollo consisten en expandir su base de conocimiento y aprovecharlo para producir y exportar una mayor cantidad de bienes más sofisticados. *En última instancia, el desarrollo es la expresión de la cantidad total de conocimiento productivo presente en una sociedad*, (Hausmann, Hidalgo, et.al, 2013).

⁸ Hidalgo, C. A. (01/09/2020). Mitos y verdades de la complejidad económica. Columna de opinión. Ciper.

Referencias bibliográficas

- Balassa, B. (1986). Comparative Advantage in Manufactured Goods: A Reappraisal. *The Review of Economics and Statistics*, 68(2), 315-319.
- Castañeda, G. (2018). Complejidad económica, Estructuras productivas regionales y Política industrial. *Revista de Economía Mexicana, Anuario UNAM*, Núm. 3, 2018, pp 144-206.
- Danón, A., Pinto, N., Laham, S., y Rios Avellaneda, L. (2018). The Product Space: Oportunidades de Innovación Productiva aplicada a la Economía Tucumana. *Observatorio de Empleo, Produccion y Empresas de Tucumán. Secretaria de MiPyME y Empleo de Tucumán*.
- Hausmann, R., & Chauvin, J. (2015). Moving to the Adjacent Possible: Discovering Paths for Export Diversification in Rwanda. *CID Working Paper Series 2015.294*, Harvard University, Cambridge, MA.
- Hausmann, R., Cheston, T., y Santos, M. A. (2015). La Complejidad Económica de Chiapas: Análisis de Capacidades y Posibilidades de Diversificación Productiva. *CID Working Paper No. 302*. Harvard University, Cambridge, MA.
- Hausmann, R., Hidalgo, C. A., Bustos, S., Coscia, M., Chung, S., Jimenez, J., Simoes, A., Yildirim, M. (2013). *The Atlas of Economic Complexity*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Hausmann, R., Hwang, J., & Rodrik, D. (2007). What you export matters. *Journal of Economic Growth*, Springer, vol. 12(1), pages 1-25.
- Hausmann, R., & Klinger, B. (2006). Structural Transformation and Patterns of Comparative Advantage in the Product Space. *CID Working Paper No. 128*. Harvard University, Cambridge, MA.
- Hausmann, R., Santos, M. A., Tudela Pye, J., Li, Y., y Grisanti, A. (2020) La Riqueza Escondida de Loreto: Análisis de Complejidad Económica y Oportunidades de Diversificación Productiva. *CID Working Paper. No. 386*. Harvard University, Cambridge, MA.
- Hidalgo, C. A. (2021). Economic complexity theory and applications. *Nat Rev Phys* 3, 92–113.
- Hidalgo, C. A., & Hausmann, R. (2009). The building blocks of economic complexity. *PNAS* 106 (26) 10570-10575.
- Hidalgo, C. A., Klinger, B., Barabási, A. L., & Hausmann, R. (2007). The Product Space Conditions the Development of Nations. *Science* 317 (5837), 482-487.
- Hirschman, A. O. (1958). *The Strategy of Economic Development*. New Haven: Yale University Press. Pp. xiii, 217.
- Palmieri (2017). *La Complejidad Económica de las Provincias Argentinas*. Tesis de la Maestría en Economía de la Universidad Torcuato Di Tella.
- Prebisch, R. (1950). El desarrollo económico de la América Latina y algunos de sus principales problemas. *Desarrollo Económico*, V 26, N° 103 (Octubre - diciembre 1986).
- Rapetti, M., Carreras Mayer, P., Brest López, C. y Sorrentino, A. (2019). *Exportar para crecer. Metas estratégicas para transformar Argentina*. Buenos Aires: CIPPEC.
- Rosenstein-Rodan, P. (1943). Problems of Industrialisation of Eastern and South-Eastern Europe. *The Economic Journal*, 53(210/211), 202-211.
- Schwarz, A. (2018a). Índice de Complejidad Económica para las Provincias Argentinas. Programa de Investigadores de la Secretaría de Comercio de la Nación, Documento de trabajo N°28.
- Schwarz, A. (2018b). Índice de Complejidad Económica para las Provincias Argentinas (actualización 2017). IERAL de Fundación Mediterránea. Documento de Investigación, Año 36, Edición N° 65.

Apéndice

Oportunidades de diversificación productiva para la provincia de Santa Fe

Tabla 1: Primeros 100 bienes identificados de acuerdo a una estrategia balanceada

HS4	Bien	Grupo	Cercanía	Complejidad	Oportunidad	Expo. SF 2018 (US\$)
8704	Vehículos para el transporte de mercancías	Vehículos	4 ☆	4 ☆	4 ☆	81.940
3501	Caseína	Albuminoideas; almidones modificados; pegamentos; enzimas	5 ☆	3 ☆	3,5 ☆	-
101	Caballos, asnos, mulas	Animales vivos	5 ☆	2 ☆	4,5 ☆	1.350.000
207	Carne de ave fresca, refrigerada o congelada	Carnes	5 ☆	2,5 ☆	3,5 ☆	2.135.855
2004	Las demás hortalizas congeladas	Preparaciones de hortalizas, frutas o frutos secos	5 ☆	2,5 ☆	4 ☆	-
3502	Albúminas	Albuminoideas; almidones modificados; pegamentos; enzimas	5 ☆	3 ☆	4 ☆	-
3507	Enzimas	Albuminoideas; almidones modificados; pegamentos; enzimas	5 ☆	5 ☆	4 ☆	17.638
1107	Malta, incluso tostada	Harinas, almidones y maltas	5 ☆	2,5 ☆	4,5 ☆	-
8707	Carrocerías para vehículos	Vehículos	4,5 ☆	4,5 ☆	4,5 ☆	-
8708	Partes y accesorios de vehículos	Vehículos	2,5 ☆	4,5 ☆	4,5 ☆	27.451.138
1603	Extractos y jugos de carne, pescado, crustáceos, moluscos	Preparaciones de carne o pescado	5 ☆	2,5 ☆	2 ☆	-
2929	Isocianato	Productos químicos orgánicos	4 ☆	4,5 ☆	5 ☆	-
4811	Guata de celulosa recubierta	Papel y cartón	4,5 ☆	4 ☆	4 ☆	144.055
3004	Medicamentos envasados	Productos farmacéuticos	4 ☆	4 ☆	4 ☆	13.740.270
8433	Máquinas agrícolas de recolección o cosecha	Maquinaria industrial	4,5 ☆	4 ☆	4 ☆	2.287.995
203	Carne de porcino, fresca, refrigerada o congelada	Carnes	4,5 ☆	4,5 ☆	4 ☆	3.938.602
3908	Poliamidas	Plásticos	3,5 ☆	5 ☆	5 ☆	-
3901	Polímeros de etileno	Plásticos	5 ☆	3 ☆	3,5 ☆	53.459
1205	Semillas de nabo o colza, incluso quebradas	Semillas y frutos oleaginosos	5 ☆	2,5 ☆	4 ☆	1.957.344
8701	Tractores	Vehículos	4 ☆	4 ☆	4,5 ☆	-
1514	Aceite de colza, colza o mostaza	Grasas, aceites o ceras animales o vegetales	5 ☆	3 ☆	4 ☆	-
3822	Reactivos de diagnóstico o de laboratorio	Productos químicos diversos	3,5 ☆	4,5 ☆	5 ☆	10.001.032
3002	Sueros y vacunas	Productos farmacéuticos	3 ☆	4,5 ☆	5 ☆	18.039.432
3006	Bienes farmacéuticos	Productos farmacéuticos	4 ☆	4 ☆	5 ☆	233.392
7224	Otros aceros aleados en forma primaria	Hierro y acero	4,5 ☆	4 ☆	4,5 ☆	-
1506	Las demás grasas y aceites animales	Grasas, aceites o ceras animales o vegetales	4,5 ☆	3 ☆	4,5 ☆	-
8403	Calderas de calefacción central	Maquinaria industrial	4 ☆	4,5 ☆	4,5 ☆	-
8483	Ejes de transmisión	Maquinaria industrial	2,5 ☆	5 ☆	5 ☆	6.793.287
8436	Otra maquinaria agrícola	Maquinaria industrial	4,5 ☆	4,5 ☆	4,5 ☆	4.973.021
8434	Máquinas para ordeñar y para lácteos	Maquinaria industrial	4 ☆	3,5 ☆	4 ☆	1.324.651
7322	Radiadores para calefacción central de hierro o acero	Artículos de hierro y acero	4,5 ☆	3,5 ☆	4,5 ☆	10.615
3506	Colas y demás adhesivos	Albuminoideas; almidones modificados; pegamentos; enzimas	3,5 ☆	4,5 ☆	4 ☆	15.559
7611	Depósitos, cubas, cisternas de aluminio, volumen > 300L	Aluminio	4,5 ☆	4 ☆	3,5 ☆	-

3820	Preparaciones anticongelantes	Productos químicos diversos	4,5 ☆	4 ☆	4 ☆	-
2840	Boratos	Productos químicos inorgánicos	4,5 ☆	3 ☆	4 ☆	-
3906	Polímeros acrílico	Plásticos	2,5 ☆	5 ☆	5 ☆	743.673
102	Animales vivos de la especie bovina	Animales vivos	5 ☆	2 ☆	1 ☆	176.620
3403	Lubricantes	Jabón, ceras y pinturas	2,5 ☆	5 ☆	5 ☆	-
9020	Otros aparatos respiratorios y máscaras de gas	Aparatos (ópticos, médicos, etc.)	4 ☆	3,5 ☆	4 ☆	-
6806	Lanas minerales y materiales aislantes	Manufacturas de piedra, yeso, cemento, etc.	4 ☆	4 ☆	4,5 ☆	-
408	Huevos de ave sin cáscara y yemas de huevo	Productos lácteos	4,5 ☆	3 ☆	3,5 ☆	-
4805	Los demás papeles y cartones sin revestir	Papel y cartón	4,5 ☆	3,5 ☆	3,5 ☆	372.377
4704	Pasta de madera química, sulfito	Pulpa de madera	4 ☆	3 ☆	4,5 ☆	-
2206	Otras bebidas fermentadas	Bebidas	5 ☆	2,5 ☆	3,5 ☆	-
3815	Preparaciones catalíticas	Productos químicos diversos	3 ☆	4,5 ☆	5 ☆	-
401	Leche y nata	Productos lácteos	5 ☆	2,5 ☆	1,5 ☆	52.263
3302	Mezclas de sustancias odoríferas	Aceites esenciales	4 ☆	3,5 ☆	4 ☆	-
1501	Manteca, grasas de cerdo y de aves de corral, extraída	Grasas, aceites o ceras animales o vegetales	4 ☆	4 ☆	4 ☆	-
8524	Cintas, casetes, discos compactos	Maquinaria y equipo eléctrico	3 ☆	4,5 ☆	5 ☆	-
4810	Papel y cartón, recubiertos con caolín	Papel y cartón	4 ☆	4 ☆	4 ☆	-
103	Porcinos vivos	Animales vivos	4 ☆	3,5 ☆	4 ☆	-
8419	Equipo para el cambio de temperatura de materiales	Maquinaria industrial	2,5 ☆	5 ☆	5 ☆	16.206.561
2843	Compuestos de metales preciosos	Productos químicos inorgánicos	3,5 ☆	5 ☆	4 ☆	-
3706	Película cinematográfica	Productos fotográficos o cinematográficos	4 ☆	4,5 ☆	4 ☆	-
3904	Polímeros de cloruro de vinilo	Plásticos	4 ☆	4 ☆	4,5 ☆	93.835
4411	Tableros de fibras de madera, de madera	Madera	5 ☆	2,5 ☆	1,5 ☆	12.657
2829	Cloratos de sodio	Productos químicos inorgánicos	5 ☆	2 ☆	2 ☆	-
8607	Partes de locomotoras o tranvía	Trenes	3,5 ☆	3,5 ☆	4,5 ☆	-
7118	Monedas	Piedras y metales preciosos	4,5 ☆	2,5 ☆	4,5 ☆	-
2918	Ácidos carboxílicos con función oxigenada adicional	Productos químicos orgánicos	4,5 ☆	3 ☆	4 ☆	-
9027	Instrumentos y aparatos para análisis físicos o químicos	Aparatos (ópticos, médicos, etc.)	2 ☆	5 ☆	5 ☆	408.728
7506	Placas, láminas, tiras de níquel	Níquel	2,5 ☆	5 ☆	5 ☆	-
8002	Desperdicios y desechos de estaño	Estaño	4,5 ☆	3 ☆	4 ☆	-
9021	Aparatos ortopédicos	Aparatos (ópticos, médicos, etc.)	3 ☆	4 ☆	5 ☆	250.281
8413	Bombas para líquidos	Maquinaria industrial	2 ☆	5 ☆	5 ☆	2.868.150
8412	Otros motores y sus partes	Maquinaria industrial	3,5 ☆	5 ☆	4,5 ☆	398.614
1806	Chocolate	Cacao	4,5 ☆	2,5 ☆	2 ☆	318.103
1505	Grasa de lana y sustancias grasas derivadas	Grasas, aceites o ceras animales o vegetales	4,5 ☆	3 ☆	4,5 ☆	-
3812	Estabilizadores compuestos para caucho o plásticos	Productos químicos diversos	3,5 ☆	4,5 ☆	4 ☆	-
209	Grasa de cerdo y de ave	Carnes	3,5 ☆	3 ☆	4,5 ☆	-
3902	Polipropileno	Plásticos	4 ☆	3 ☆	3,5 ☆	-
5603	Telas sin tejer	Telas sin tejer	3,5 ☆	4,5 ☆	4 ☆	-
7225	Productos laminados planos de otros aceros aleados, ancho > 600 mm	Hierro y acero	2 ☆	5 ☆	5 ☆	158.186

8438	Máquinas para la fabricación industrial de alimentos o bebidas	Maquinaria industrial	4 ☆	3,5 ☆	4 ☆	3.997.332
4902	Periódicos, diarios y publicaciones periódicas	Imprenta	4 ☆	4 ☆	4 ☆	-
4201	Talabartería y arneses para cualquier animal	Artículos de cuero	4,5 ☆	3 ☆	3,5 ☆	68.660
3601	Polvos propulsores	Explosivos	3,5 ☆	4 ☆	4 ☆	-
2827	Cloruros; bromuros; yoduros	Productos químicos inorgánicos	4 ☆	3,5 ☆	4 ☆	25.800
8416	Quemadores de horno	Maquinaria industrial	2,5 ☆	4,5 ☆	5 ☆	-
4904	Música, impresa o manuscrita	Imprenta	3 ☆	3 ☆	5 ☆	-
2936	Vitaminas	Productos químicos orgánicos	3,5 ☆	4,5 ☆	4 ☆	190.381
1702	Otros azúcares; jarabes de azúcar; miel artificial; caramelo	Azúcar y dulces	4,5 ☆	2 ☆	3,5 ☆	1.047.576
3212	Pigmentos, no acuosos	Tintes, pinturas	3 ☆	4 ☆	4,5 ☆	18.337
6813	Materiales de fricción y sus manufacturas	Manufacturas de piedra, yeso, cemento, etc.	4,5 ☆	3 ☆	4 ☆	-
8405	Generadores de gas de agua	Maquinaria industrial	3,5 ☆	3,5 ☆	4 ☆	-
1002	Centeno	Cereales	3,5 ☆	3,5 ☆	4 ☆	-
3903	Polímeros de estireno	Plásticos	3 ☆	4 ☆	4,5 ☆	1.500.273
8802	Otras aeronaves; naves espaciales (incluidos los satélites)	Aeronaves	4 ☆	3 ☆	4 ☆	-
3707	Preparaciones químicas para uso fotográfico	Productos fotográficos o cinematográficos	2 ☆	5 ☆	4,5 ☆	-
6309	Ropa y textiles usados	Los demás artículos textiles confeccionados	5 ☆	2,5 ☆	1,5 ☆	-
4008	Placas de caucho vulcanizado	Cauchos	3,5 ☆	4,5 ☆	4 ☆	-
2926	Compuestos con función nitrilo	Productos químicos orgánicos	3 ☆	4,5 ☆	4,5 ☆	-
7211	Hierro laminado, ancho<600 mm, sin revestir	Hierro y acero	3 ☆	3,5 ☆	5 ☆	52.269
1213	Paja y cascarilla de cereales	Semillas y frutos oleaginosos	4,5 ☆	2 ☆	3,5 ☆	-
4410	Tableros de partículas y tableros similares	Madera	4,5 ☆	2,5 ☆	1,5 ☆	-
5911	Artículos textiles para usos técnicos	Tejidos textiles impregnados, revestidos o estratificados	3 ☆	5 ☆	4,5 ☆	25.314
7226	Productos laminados planos de otros aceros aleados, ancho<600 mm	Hierro y acero	2 ☆	5 ☆	5 ☆	-
4818	Papel higiénico y papeles similares	Papel y cartón	5 ☆	2,5 ☆	1 ☆	-
6815	Manufacturas de piedra o de otras materias minerales	Manufacturas de piedra, yeso, cemento, etc.	2,5 ☆	4,5 ☆	5 ☆	-
2910	Epóxidos	Productos químicos orgánicos	2 ☆	5 ☆	5 ☆	-

Fuente: Elaboración propia en base a IPEC, Atlas de Complejidad Económica.