

El sector manufacturero en el estudio de los ciclos económicos subnacionales. Evaluación de mejoras para al índice de actividad económica coincidente de la provincia de Santa Fe.

Cohan, Pedro Pablo (Centro de Estudios y Servicios | Bolsa Comercio de Santa Fe)

pcohan@bcsf.com.ar

Zanini, Lautaro (Centro de Estudios y Servicios | Bolsa Comercio de Santa Fe)

lzanini@bcsf.com.ar

Resumen

El presente trabajo analiza los pros y contras de incorporar el nuevo Índice Provincial de Actividad Industrial (IPAI) de la provincia de Santa Fe como componente del Índice Compuesto Coincidente de Actividad Económica (ICASFe). La mejora considerada se enmarca en el proyecto de ciclos económicos que el Centro de Estudios y Servicios de la Bolsa de Comercio de Santa Fe lleva adelante desde 2007.

Adicionalmente, el ejercicio permite poner en perspectiva la propuesta desarrollada en 2009 para suplir la carencia de un indicador industrial provincial; una alternativa que aún presenta plena vigencia para otros espacios sub-nacionales.

Los resultados obtenidos son favorables en dos sentidos. Por un lado, jerarquizan el trabajo realizado en 2009, dando cuenta de que la estrategia elaborada es viable y eficiente. Por otra parte, señalan los principales puntos de interés para internalizar el nuevo paquete desarrollado por el Instituto Provincial de Estadísticas de Santa Fe (IPEC) continuando con el esfuerzo permanente que realiza el equipo de la Institución por seguir mejorando el alcance de su proyecto de ciclos económicos.

JEL classification codes: [E32], [R11]

Keywords: *Business fluctuations, cycles, regional economic activity*

1. Introducción

En el año 2007 el Centro de Estudios de la Bolsa de Comercio de Santa Fe comenzó a trabajar en el análisis regular del ciclo económico de la provincia. La principal herramienta desarrollada en dicho proyecto se incorporó en el marco de un convenio con la Universidad Nacional de Tucumán (UNT), dando forma al Índice Coincidente de Actividad Económica de la Provincia de Santa Fe (ICASFe); un indicador de carácter mensual que pudo retrotraerse hasta el mes de enero de 1994 y en base al cual se realiza una publicación periódica que persiste hasta la fecha (<https://www.bcsf.com.ar/ces/informes-mensuales.php>).

A nivel práctico, la recopilación de la información de base y la puesta a punto del indicador tomaron algunos años de trabajo. Asimismo, hubo que adaptar aspectos técnicos desarrollados estrictamente para espacios nacionales al caso de un espacio sub-nacional. Sin ahondar en detalles, un análisis exhaustivo de la metodología utilizada puede abordarse desde la versión revisada del trabajo de Cohan y D'Jorge (2015).

Remontándonos al momento de inicio, la mayor dificultad que tuvo que sortearse en Santa Fe para la conformación del índice coincidente fue, sin lugar a dudas, la indisponibilidad de un índice de producción industrial; un elemento clave en la estructura de los índices coincidentes. Para afrontar esta problemática se realizó un estudio pormenorizado del sector manufacturero de la provincia y se elaboró una propuesta metodológica que internaliza el flujo cíclico industrial de manera indirecta; dicho aporte se detalla en Cohan, D'Jorge y Sagua (2009), presentado en el congreso anual de la Asociación Argentina de Economía Política (AAEP) de 2009.

Afortunadamente, en el año 2019 el Instituto Provincial de Estadísticas y Censos (IPEC) de la provincia de Santa Fe comenzó a publicar un índice mensual de producción industrial, siendo Santa Fe, una de las pocas provincias del país que cuentan actualmente con dicho instrumento¹. A partir de esta mejora, y habiendo transcurrido un período prudente de años de publicaciones ininterrumpidas, el presente documento analiza la incorporación del IPAI al índice coincidente que elabora CES-BCSF.

El ejercicio persigue dos objetivos. Por una parte, seguir avanzando en la mejora continua de la medición y estudio pormenorizado de los ciclos económicos de la provincia de Santa Fe; y, en segundo lugar, poner a prueba el aporte metodológico realizado en 2009.

¹ En un apartado ulterior del documento se detalla información ampliada del indicador.

2. Los índices de actividad económica en la actualidad y la importancia del sector industrial.

Aunque coexisten distintas metodologías y enfoques para monitorear los ciclos económicos, la propuesta de los *leading economic indicators* que puede retrotraerse hasta la década del '30 en el *National Bureau of Economic Research (NBER)* de Estados Unidos² ha influenciado fuertemente en el desarrollo de los indicadores coincidentes que hoy día se publican para los principales países del mundo (Banerji & Boschan, 2002).

Al respecto, la experiencia alcanzada a lo largo de décadas de trabajo ha llevado a los equipos técnicos a determinar cuatro componentes fundamentales que fluctúan en consonancia con el ciclo de referencia: (1) el nivel de empleo; (2) la producción industrial agregada; (3) el flujo de ventas minoristas; y (4) la renta disponible o el poder adquisitivo medio. (Achuthan & Banerji, 2004, págs. 69-72).

En este sentido, las recomendaciones del NBER y la metodología que el organismo adopta para los proyectos que lleva adelante, responde a dichos cuatro elementos³.

Ello da cuenta que, desde el punto de vista estructural, la evolución del sector manufacturero resulta un elemento primario en la medición de la actividad económica. Más aún, en los países que cuentan con información específica, los índices coincidentes suelen internalizar únicamente datos de estas cuatro variables.

En Argentina, los indicadores de actividad más difundidos con escala nacional son el Estimador Mensual de Actividad Económica (EMAE), publicado por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INDEC), y el Índice General de Actividad (IGA) de la consultora Orlando J. Ferreres y Asociados (OJF). Ambos indicadores se elaboran con una metodología ad-hoc relacionada con Cuentas Nacionales. Es decir, son propuestas destinadas a la estimación de la evolución del producto bruto, mensualizando y anticipando las publicaciones trimestrales del PIB.

Complementariamente, el equipo del Dr. Juan M. Jorrot de la Universidad Nacional de Tucumán sí elabora un índice coincidente y un índice líder para Argentina con metodologías armonizadas internacionalmente; pero sus resultados no se publican en forma abierta. A nivel sub-nacional también se han hecho algunos avances recientes por estudiar la actividad económica siguiendo el enfoque de índices mensuales coincidentes propiamente dichos. En

² Con los trabajos pioneros de Arthur F. Burns y Wesley C. Mitchell, luego ampliados y mejorados por Geoffry Moore en los '50.

³ Ver <https://www.nber.org/research/business-cycle-dating>.

esta línea se encuentran los trabajos de (Jorrat M. J., 2003), (Michel Rivero, 2007), (Cohan & D'Jorge, 2015), (Lapelle, 2015) y (Martinez, Mauri, Roy, & Farfán, 2017), por mencionar algunos de los más recientes. También vale aclarar que algunas universidades y centros provinciales de estadísticas dentro del país ya han hecho algunos esfuerzos en esta línea, pero la metodología utilizada no es homogénea y el trabajo realizado no ha sido generalizado a nivel nacional, de tal forma que incluso los indicadores aislados que se han ido generando no resultan estrictamente comparables entre sí.

En este punto, es necesario aclarar que, en Argentina, tanto en el plano nacional como provincial, no se cuenta con todas las estadísticas regulares que requieren los indicadores, lo cual dificulta en buena medida los esfuerzos para efectivizar índices de actividad bajo la metodología propuesta estrictamente por el NBER y exige desarrollar procedimientos alternativos.

En lo que respecta particularmente al sector industrial manufacturero, se cuenta con dos mediciones de carácter nacional; una de INDEC, el Índice de Producción Industrial Manufacturera, y otra de la Fundación de Investigaciones Económicas Latinoamericanas (FIEL), llamado Índice de Producción Industrial. Por el contrario, el grueso de las provincias argentinas no cuenta aún con un índice de producción industrial o indicador análogo de carácter mensual.

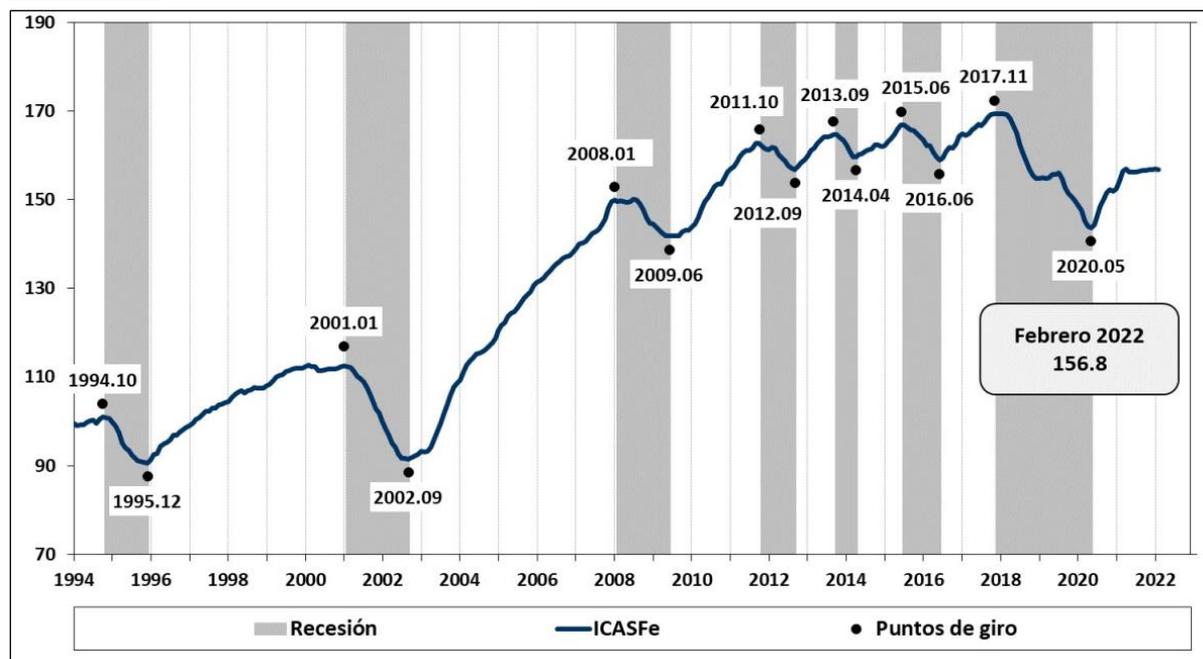
Si estos indicadores no están disponibles, una alternativa que puede considerarse para internalizarlo de forma indirecta es el consumo energético del sector (Clar, Ramos, & Suriñach, 1998). También podrían utilizarse estadísticas que reflejen el nivel de producción de las ramas más representativas del espacio geográfico bajo estudio. Estas estrategias fueron las que siguieron, efectivamente, Cohan, D'Jorge y Sagua (2009) para el caso de la provincia de Santa Fe, como se presenta en los próximos apartados.

3. El índice coincidente de actividad económica de la provincia de Santa Fe y sus series componentes

El Índice Compuesto Coincidente de Actividad Económica de la provincia de Santa Fe (ICASFe) se construye con datos de carácter mensual. Su principal objetivo es determinar el movimiento cíclico de la actividad económica y las sucesivas fases de la provincia de Santa Fe, Argentina. Se publica en números índices con base en 1994=100, en valores reales y libre de efectos estacionales e irregularidades. Todos los aspectos metodológicos y el material académico complementario pueden descargarse desde el sitio web institucional en:

<https://www.bcsf.com.ar/ces/index.php>

Gráfico N° 1: Actividad Económica de la provincia de Santa Fe. Índice Base 1994=100.⁴



Fuente: Centros de Estudios de la Bolsa de Comercio de Santa Fe.

A los fines de este documento, alcanza con mencionar que los índices compuestos coincidentes se construyen sobre la base de sub-indicadores que se agregan mediante un algoritmo, luego de desestacionalizar los datos de todas variables internalizadas. En este caso particular, las series son filtradas por estacionalidad y valores extremos, utilizando el programa X13ARIMA-SEATS del *United States Census Bureau*.

En cuanto a la naturaleza de los componentes considerados, y en línea con lo mencionado en el apartado precedente, la estructura de los índices coincidentes se encuentra globalmente consensuada y responde a cuatro elementos centrales. El ICASFe sigue esta misma lógica, pero incorpora información de catorce variables⁵ que aportan en distinta medida a capturar de forma adecuada cada uno de los elementos:

Cuadro N° 1: series incluidas en el ICASFe, clasificadas por elemento.

1. Número de puestos de trabajo registrado	NIVEL DE EMPLEO
2. Expectativas empresarias para incrementar RRHH	
3. Masa de remuneraciones reales	INGRESO DISPONIBLE

⁴ Debido a que la finalidad de este tipo de indicadores es identificar las diferentes fases del ciclo económico, se realiza un corte en el eje vertical para acentuar la amplitud y facilitar la visualización de los datos. Esta referencia aplica a todos los gráficos sub-siguientes.

⁵ Ver: documento de trabajo "14 series.pdf", disponible en <https://www.bcsf.com.ar/ces/downloads.php?file=MTRfc2VyaWVzLnBkZg==>

4. Ventas reales de supermercados	VENTAS MINORISTAS
5. Consumo de energía eléctrica industrial 6. Consumo de gas industrial 7. Consumo de hidrocarburos líquidos 8. Faena de ganado 9. Producción industrial de lácteos 10. Molienda de oleaginosas 11. Producción de maquinaria agrícola	PRODUCCIÓN INDUSTRIAL
12. Consumo de cemento Pórtland 13. Patentamiento de vehículos nuevos 14. Recaudación impositiva	COMPLE- MENTARIAS

Fuente: Centros de Estudios de la Bolsa de Comercio de Santa Fe.

Las series expuestas en el cuadro precedente referidas a “producción industrial”, son las que se utilizan actualmente para captar la evolución del sector manufacturero en la provincia de Santa Fe. En este sentido, tres de ellas refieren al consumo de energía adjudicables al total de actividades industriales, es decir, captan información de todos los sub-sectores. Las cuatro series restantes refieren a las actividades más importantes en Santa Fe en términos de valor agregado e internalizan información específica de una única actividad. En conjunto, el comportamiento de las siete series es sintetizado en un único indicador que se calcula con la misma metodología utilizada para el índice de actividad coincidente. Por tal motivo, el ICASFe en realidad mide la evolución de ocho indicadores. Las series 1-4 y 12-14 del Cuadro N° 1 de forma individual, más las series 5-11 en forma conjunta.

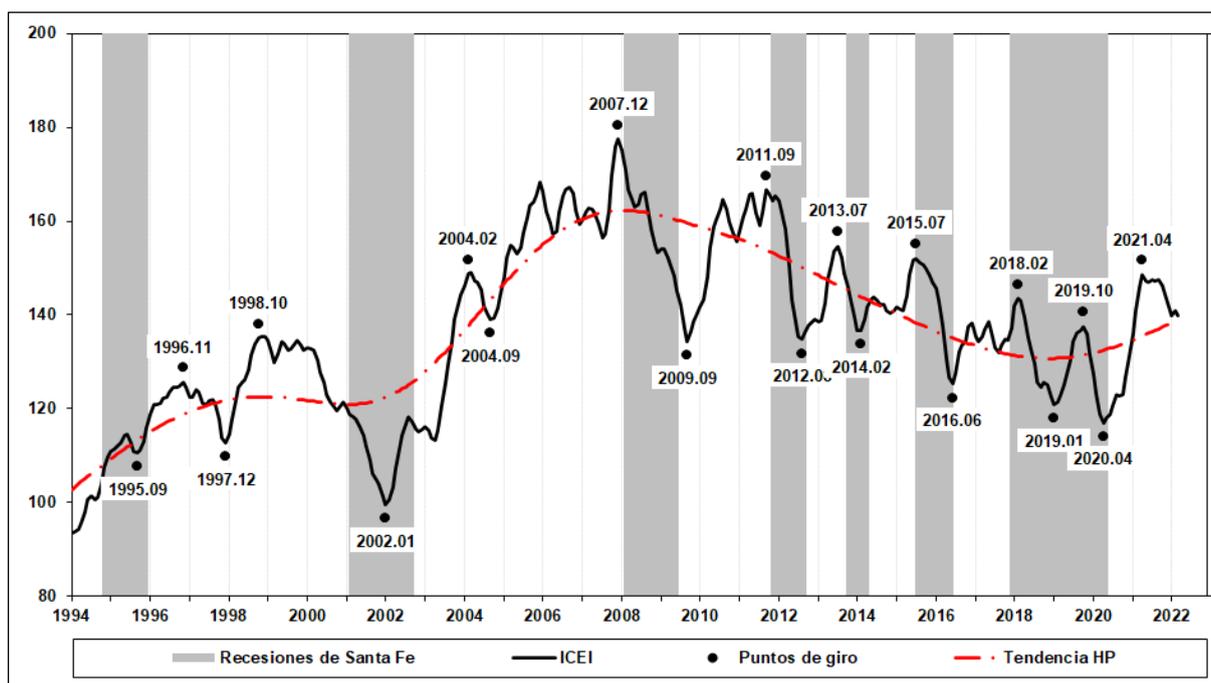
El indicador sintético que se generó en 2009 para agregar la información de las siete series industriales fue denominado Índice Compuesto de Evolución Industrial de la provincia de Santa Fe (ICEI) y es incorporado al indicador coincidente sin ningún ajuste de tendencia ni amplitud. Todas las pruebas realizadas y un análisis comparativo de metodologías alternativas también son detalladas en Cohan, D’Jorge y Sagua (2009). Adicionalmente, el procedimiento de agregación completo se expone como anexo de este documento para facilitar un rápido acceso.

En cuanto a la importancia relativa de cada sub-indicador en la estructura de los índices, vale remarcar que la metodología utilizada penaliza la volatilidad cíclica de los componentes (Jorrat J. M., 2005). Por tal motivo, aunque los cálculos se realizan como un promedio simple de las variaciones mensuales logarítmicas de cada indicador, el aporte neto real sí

internaliza una ponderación implícita (en relación a los resultados de la estandarización previa de los datos en función del comportamiento promedio de largo de plazo de la serie y de sus desvíos).

A continuación, exponemos una gráfica del ICEI, el indicador generado a los fines de poder capturar el flujo cíclico manufacturero en el índice compuesto de actividad económica de Santa Fe, que ahora estaría en condiciones de ser reemplazado por el IPAI.

Gráfico N° 2: Índice Compuesto de Evolución Industrial de la provincia de Santa Fe (ICEI). Índice Base 1994=100.



Fuente: Centros de Estudios de la Bolsa de Comercio de Santa Fe.

Superpuestas con el indicador, se exponen las recesiones que experimentó la provincia de Santa Fe⁶ durante el período (zonas grises), los puntos de giro (año.mes) y la tendencia de la serie calculada con un filtro de Hodrick-Prescott (línea roja discontinua).

4. El Índice Provincial de Actividad Industrial (IPAI)

A comienzos de 2019 el Instituto Provincial de Estadísticas y Censos (IPEC) de la provincia de Santa Fe comenzó a publicar de forma mensual el Índice Provincial de Actividad Industrial (IPAI). El nuevo indicador se construye sobre la base de información completa para los años 2017 y 2018. Adicionalmente, se realizó una reconstrucción del índice desde el año 2004, poniendo a disposición la serie histórica desde ese año.

⁶ Como ciclo de referencia se utiliza el índice compuesto coincidente elaborado por CES-BCSF.

Según el propio organismo, "...El IPAI tiene por objetivo medir el nivel de actividad del sector industrial de la provincia de Santa Fe, en base a las ventas declaradas por el sector y los datos de molienda de soja publicados por el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación..." (Instituto Provincial de Estadísticas y Censos (IPEC), 2020).

"La información de las ventas del sector se obtiene a través de la Encuesta Industrial Mensual; relevamiento realizado en conjunto con el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INDEC). A su vez, se menciona que la población de referencia son los locales industriales de la provincia de Santa Fe, los cuales se agrupan en diferentes bloques según la rama de actividad en la que se desarrollan." (Instituto Provincial de Estadísticas y Censos (IPEC), 2020)

Los bloques componentes del indicador son los siguientes:

Tabla N° 1: Bloques industriales del IPAI y ponderaciones.

Bloque Industrial	Descripción	Ponderación
1	Procesamiento de carne y pescado	5%
2	Aceites y grasas de origen vegetal	17%
3	Lácteos	6%
4	Alimentos y bebidas	7%
5	Productos textiles y de cuero	6%
6	Madera, papel y productos derivados, excepto muebles	4%
7	Edición e impresión	1%
8	Sustancias y productos químicos	6%
9	Productos de caucho, plástico y minerales no metálicos	4%
10	Productos elaborados de metal, excepto maquinaria y equipo	9%
11	Maquinaria agrícola y equipos de uso general	9%
12	Equipos de oficina, electrónicos y medicinales	2%
13	Vehículos automotores y transporte	7%
14	Muebles y colchones	2%
15	Reciclamiento y reparación de maquinarias	1%
16	Coque y productos de la refinación del petróleo	2%
17	Metales comunes	12%
TOTAL		100%

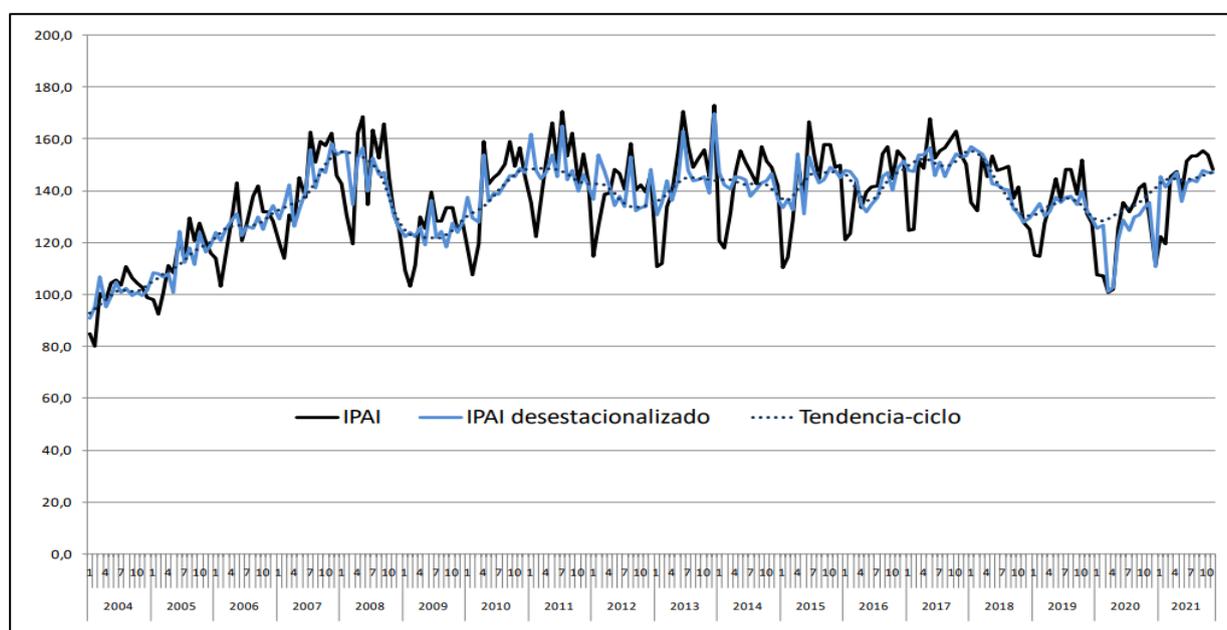
Fuente: Instituto Provincial de Estadísticas y Censos (IPEC) de la provincia de Santa Fe.

Para la clasificación de las industrias en estos bloques se utilizó información de la Clasificación Nacional de Actividades Económicas 2004 (ClnAE, 2004), publicada por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos de la Nación (INDEC). Por otro lado, las ponderaciones de cada bloque surgen de la participación de cada uno de ellos sobre el Producto Bruto Geográfico de la provincia de Santa Fe en el año base (Instituto Provincial de Estadísticas y Censos (IPEC), 2020).

En cuanto a la metodología de cálculo del índice⁷, se elabora, en primer lugar, un índice “local” para cada bloque, en base a la variación de las ventas deflactadas⁸ durante el periodo de referencia, con la excepción del bloque “Aceites y grasas de origen vegetal”. Para este último se elabora un índice de volumen físico, utilizando las toneladas mensuales de molienda de soja, publicadas por el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación.

Finalmente, se construye el Índice nivel general, con la suma ponderada de los bloques y tomando como año base el 2004. La publicación incluye una versión del índice con estacionalidad, desestacionalizado⁹ y una serie que refiere al componente ciclo-tendencia (ver gráfica a continuación).

Gráfico N° 3: Índice Provincial de Actividad Industrial (IPAI). Índice Base 2004=100.



Fuente: Instituto Provincial de Estadísticas y Censos (IPEC) de Santa Fe.

5. Comparación entre IPAI e ICEI: niveles, correlación, puntos de giro, amplitud y tendencia.

Como primer ejercicio para llevar adelante un análisis, los datos brutos del IPAI son desestacionalizados con el mismo procedimiento que utiliza CES-BCSF para el resto de las

⁷ Una síntesis metodológica completa puede descargarse de: <http://www.estadisticasantafe.gob.ar/wp-content/uploads/sites/24/2020/08/METODOLOG%C3%8DA-IPAI-SF-0520.pdf>

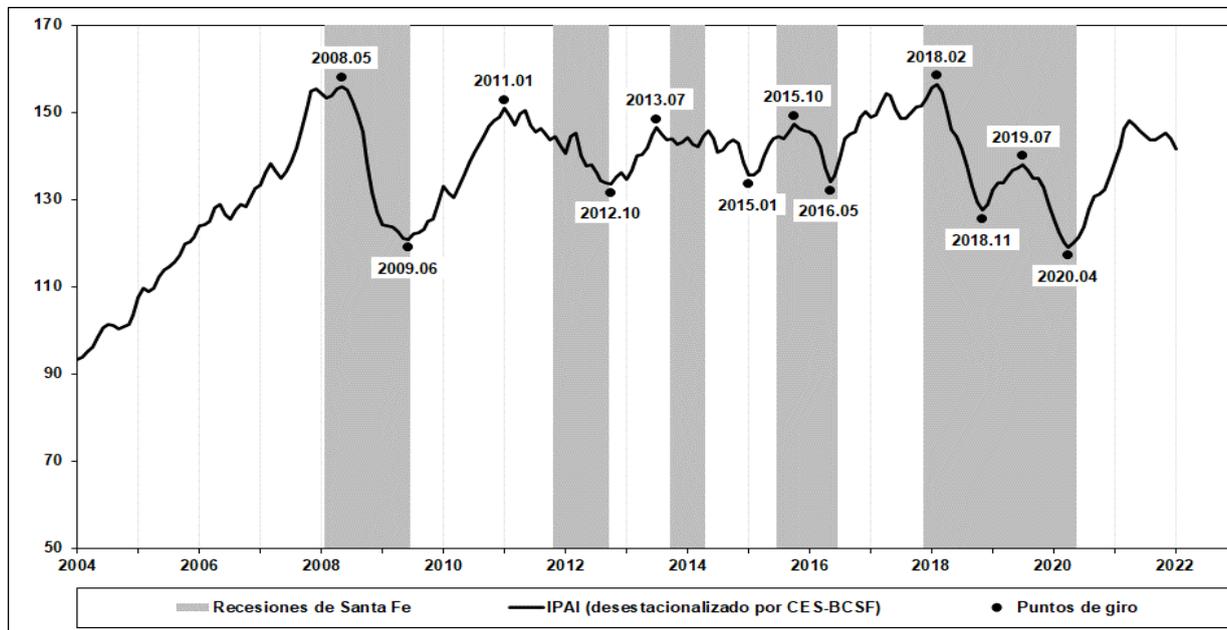
⁸ Los deflatores se construyen en base al Índice de Precios Básicos del Productor (IPP), que publica INDEC, utilizando un índice para cada bloque.

⁹ No se encontraron referencias metodológicas que expliciten detalles sobre el proceso de desestacionalización.

series del sistema¹⁰. Adicionalmente se computan los puntos de giro del indicador y se contrastan gráficamente con los ciclos de la provincia (fases expansivas y contractivas).

Gráfico N° 4: Índice Provincial de Actividad Industrial (IPAI). Índice Base 2004=100.

Serie filtrada. Datos brutos desestacionalizados por CES-BSF.



Fuente: elaboración propia en base a datos de IPEC-Santa Fe.

El Gráfico N° 4 deja en evidencia que la silueta del IPAI presenta un comportamiento procíclico respecto al ICASFe, con una sincronidad marcada a simple vista y con tan sólo dos falsas señales sobrantes: 2018.11 & 2019.07. Lo importante es que las fases del indicador son muy similares a las determinadas por ICEI; a continuación, se aborda una comparación más detallada al respecto.

Comparación de las series en niveles y correlograma

El Gráfico N° 5 expone, en su primer cuadrante, el ICEI y el IPAI en niveles con base homogeneizada en 2004=100.

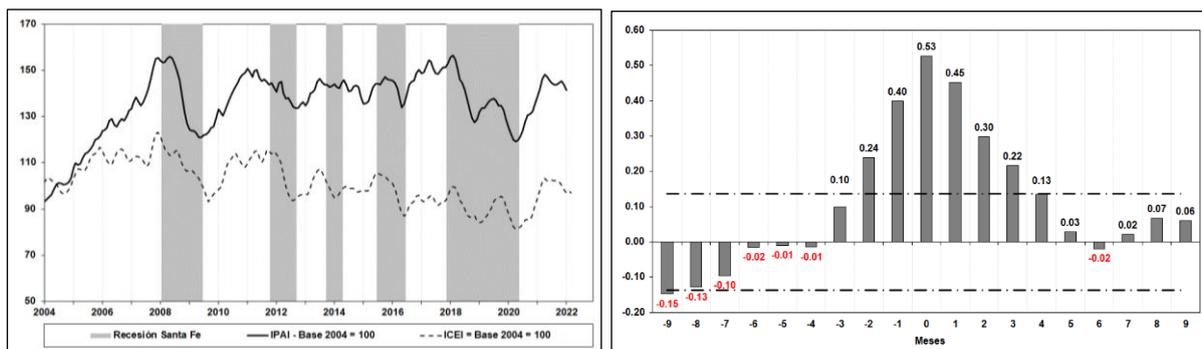
Los movimientos de ambos indicadores efectivamente se muestran muy similares en términos cíclicos, aunque el ICEI fluctúa en torno a una tendencia de largo plazo levemente decreciente. Además, la primera fase expansiva de 2004-2008 presenta una amplitud marcadamente más pronunciada en el IPAI, lo que explica gran parte de las diferencias de nivel que tienen las dos series de allí en adelante.

El segundo cuadrante del Gráfico N° 5 expone los coeficientes de correlación de las tasas de cambio mensual de ambos indicadores. El cálculo sin rezagos ni adelantos, en (0), arroja

¹⁰ Como ya hemos mencionado, las series son filtradas por estacionalidad y valores extremos, utilizando el programa X13ARIMA-SEATS del *United States Census Bureau*.

un resultado de 0.53, significativo en términos del test realizado (ver aclaraciones al pie del gráfico). También resultan significativos los coeficientes obtenidos en -2, -1, 1, 2 y 3 meses de adelanto y rezago. Dando forma a un correlograma acampanado con centro en 0 que ratifica que ambos indicadores tienen una alta correlación y son coincidentes entre sí.

Gráfico N° 5: IPAI e ICEI en niveles, base homogeneizada en 2004=100 (izquierda). Coeficientes de correlación entre tasas de cambio del ICEI sobre tasas del IPAI (derecha).



Aclaraciones: el nivel de significancia de los coeficientes de correlación entre las series se calcula mediante un Test de Fischer que evalúa los resultados con un 95,0% de confianza. Adicionalmente, los cálculos de los coeficientes se realizan de forma contemporánea, adelantando y rezagando la serie *target* nueve meses.

Fuente: elaboración propia en base a datos de IPEC-Santa Fe.

Respecto a la diferencia que ambos indicadores presentan en su tendencia de largo plazo, a priori, esta cuestión no debería afectar significativamente el comportamiento del ICASFe. Esto, por cuanto el proceso de internalización de datos de cada sub-indicador al índice coincidente, se realiza luego de estandarizar sus tasas de cambio. A continuación, se evalúa en detalle el impacto provocado por retirar el ICEI e incorporar el IPAI en el índice compuesto coincidente.

6. Incorporación del IPAI en el ICASFe

Como se mencionó anteriormente, el IPAI se publica con datos desde enero de 2004 en adelante, y con base 2004=100. El ICASFe, por su parte, abarca un período más extenso, con inicio en enero de 1994 y base en 1994=100. En este sentido, no contar con la información desde la misma fecha de inicio exige considerar una estrategia de empalme entre los dos indicadores industriales para cubrir el periodo completo.

Debe tenerse en cuenta que la comparación realizada entre ICEI e IPAI dejó en evidencia que ambos indicadores presentan características muy similares (ver apartado 5). Por consiguiente, podríamos esperar que el remplazo del ICEI por el nuevo indicador industrial disponible no provoque diferencias significativas en la captación del ciclo económico provincial por parte del índice coincidente - queda por considerar el efecto sobre la amplitud, la tendencia y la duración de las fases -.

Retomando la incorporación del IPAI propiamente dicha, surgen dos alternativas: (1) empalmar el IPAI con el ICEI, tomando las tasas de cambio de este último desde 2004 hacia atrás – logrando un IPAI que inicie en 1994.01 -, y (2) congelar los resultados del ICASFe para el periodo no contemplado por el IPAI, incorporando el mismo desde un momento dado (pívor) en adelante (2004.01 o una fecha ulterior).

Luego de analizar pros y contras, se decide adoptar el segundo criterio, congelando los datos del ICASFe hasta 2007.12, e incorporando el IPAI a partir de dicha fecha. Esta elección se fundamenta en dos cuestiones: (a) la alternativa primera se descarta por cuanto ICEI e IPAI tienen distintas amplitudes y para empalmarlas debería forzarse un ajuste que evite castigar al indicador durante el proceso de estandarización¹¹; además, (b) no tiene sentido práctico redefinir el índice coincidente en un período tan remoto.

En relación a la fecha de incorporación, se define como pívor al mes de enero de 2008 por cuanto dicha fecha refiere al inicio de la primera fase completa que comparten ambos indicadores industriales. Con esto, se evita realizar un cambio metodológico en el medio de la mayor fase expansiva datada en el período en la economía santafesina (2002-2007); lapso en el cual se observa, además, un cambio estructural evidente.

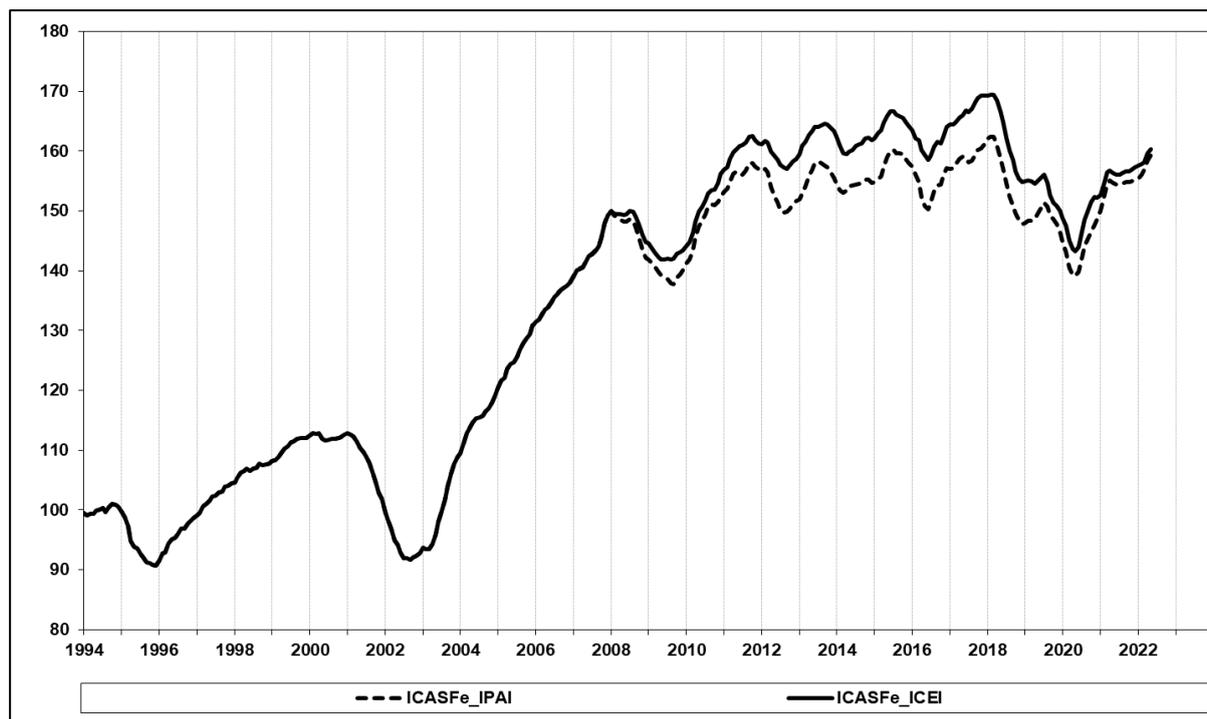
En síntesis, se optó por mantener fijo el índice de actividad con los componentes actuales para los primeros 14 años, es decir, para el periodo que abarca desde enero de 1994 hasta diciembre de 2007. Adicionalmente, desde enero de 2008 se comienza a calcular el ICASFe con los nuevos componentes, utilizando el IPAI en lugar del ICEI.

En el Gráfico N° 6 se presenta el indicador original y el indicador alternativo, incorporando el IPAI:

¹¹ Ver algoritmo de agregación en Anexos.

Gráfico N° 6: ICASFe calculado c/ICEI e ICASFe calculado c/IPAI. Índice Base 1994=100.

Series filtradas.



Fuente: Centros de Estudios de la Bolsa de Comercio de Santa Fe.

En un análisis visual, no se identifican cambios significativos en la silueta de la serie, coincidiendo ambos indicadores en cuanto a la cantidad y ubicación de las fases del ciclo económico provincial. En este punto, interesa destacar que el desarrollo del ICEI para suplir la carencia de un indicador de producción industrial provincial, permitió incorporar de manera satisfactoria el componente cíclico industrial al índice coincidente de actividad económica. Este resultado jerarquiza el trabajo realizado por Cohan, D'Jorge y Sagua (2009), y lo posiciona como una posible estrategia a seguir en casos análogos de otras jurisdicciones de alcance subnacional que no cuenten con un índice de producción industrial.

Otra observación que puede realizarse, es que la incorporación de la nueva serie provoca una mayor amplitud de las fases. Ello podría constituir una ventaja para el proyecto de ciclos económicos, dado que facilita la lectura y ubicación de los puntos de giro.

En otro orden, se observa que el cálculo alternativo reduce el nivel del ICASFe (expone una tendencia menos pronunciada entre 2008-2018). En este sentido, el ICEI parece haber sobreestimado sensiblemente el crecimiento económico del período.

Como desventaja, es necesario poner en consideración la oportunidad de los datos. El IPAI viene siendo publicado mensualmente y sin interrupciones durante los últimos años. Sin embargo, no tiene programado un calendario de publicaciones (tal como otros indicadores oficiales) y, además, presenta un rezago medio de tres a cuatro meses (mientras que el

ICASFe tiene un rezago de sólo dos meses, lo cual obligaría a utilizar *forecasts* u otras estimaciones propias para los meses más recientes.

7. Comparación de las fases en términos de duración y amplitud

Uno de los principales objetivos de los estudios de ciclos económicos en general, y del proyecto de ciclos económicos de la provincia de Santa Fe del CES-BCSF en particular, es la identificación de los puntos de giro de cada fase y, por consiguiente, su duración en meses.

En el siguiente cuadro se presentan los puntos de giro del ciclo económico de Santa Fe y la duración de cada fase, resultantes de la estimación del ICASFe vigente (con el ICEI) y del cálculo alternativo (reemplazando ICEI por IPAI).

Cuadro N° 2: fechas y duración de las fases (en meses) para los diferentes cálculos del ICASFe, desde 2008 a la actualidad.

Fases del ciclo económico provincial	Giros y duración de las fases cíclicas (ICASFe_IPAI)			Giros y duración de las fases cíclicas (ICASFe_ICEI)			Diferencia (en meses)	
	Fecha de inicio	Fecha de finalización	Duración (meses)	Fecha de inicio	Fecha de finalización	Duración (meses)		
Recesión 2008 - 2009	2008.02	2009.09	20	2008.02	2009.06	17	3	
Expansión 2009 - 2011	2009.10	2011.10	25	2009.07	2011.10	28	-3	
Recesión 2011 - 2012	2011.11	2012.08	10	2011.11	2012.09	11	-1	
Expansión 2012 - 2013	2012.09	2013.07	11	2012.10	2013.09	12	-1	
Recesión 2013 - 2014	2013.08	2014.03	8	2013.10	2014.04	7	1	
Expansión 2014 - 2015	2014.04	2015.07	16	2014.05	2015.06	14	2	
Recesión 2015 - 2016	2015.08	2016.06	11	2015.07	2016.06	12	-1	
Expansión 2016 - 2018	2016.07	2018.02	20	2016.07	2018.02	20	0	
Recesión 2018 - 2020	2018.03	2020.05	27	2018.03	2020.05	27	0	
Expansión 2020-	2020.06	no aplica	no aplica	2020.06	no aplica	no aplica	no aplica	
Duración media de las fases expansivas			18	Duración media de las fases expansivas			19	-1
Duración media de las fases contractivas			15	Duración media de las fases contractivas			15	0

Fuente: Centros de Estudios de la Bolsa de Comercio de Santa Fe.

Puede apreciarse a partir del cuadro que, en promedio, la duración de las fases expansivas tiene únicamente un mes de diferencia entre ambos cálculos, mientras que no se encuentran diferencias en la duración promedio de las fases recesivas. Además, sólo las dos primeras fases del periodo comparado tienen una diferencia considerable (tres meses), mientras que entre 2011 y 2022 las diferencias no son significativas (se encuentra una diferencia máxima de dos meses en la expansión 2014-2015).

Esto permite concluir que la incorporación del IPAI al cálculo del índice coincidente de actividad no presenta modificaciones significativas en cuanto a la duración de las fases y la

captación del ciclo económico provincial. Más aún, como se mencionó en el apartado previo, la mayor amplitud del indicador resultante con el nuevo esquema, facilita la ubicación temporal de los puntos de giro. Ello cobra mayor relevancia al momento de analizar la actividad económica de la última década, periodo en el que se observan ciclos económicos más cortos y frecuentes, dando lugar a posibles controversias en cuanto al inicio y finalización de cada una de las fases.

Resta poner en cifras las consideraciones efectuadas respecto a la amplitud del indicador. Es decir, la magnitud de las variaciones totales acumuladas en cada una de las fases del ciclo. El siguiente cuadro expone este aspecto para los diferentes cálculos del ICASFe:

Cuadro N° 3: Amplitud de las fases para los diferentes cálculos del ICASFe, para el periodo 2008-2022, en porcentaje.

Fases del ciclo económico provincial	ICASFe con IPAI		ICASFe con ICEI	
	Variación total acumulada	Variación anualizada	Variación total acumulada	Variación anualizada
Recesión 2008 - 2009	-8.2	-4.9	-5.3	-3.7
Expansión 2009 - 2011	14.7	7.1	14.6	6.2
Recesión 2011 - 2012	-5.2	-6.2	-3.4	-3.7
Expansión 2012 - 2013	5.7	6.2	4.8	4.8
Recesión 2013 - 2014	-3.4	-5.1	-3.1	-5.4
Expansión 2014 - 2015	4.7	3.5	4.6	3.9
Recesión 2015 - 2016	-6.2	-6.7	-4.9	-4.9
Expansión 2016 - 2018	8.1	4.8	6.8	4.1
Recesión 2018 - 2020	-14.3	-6.4	-15.4	-6.9
Expansión 2020-	13.8	7.2	11.4	6.0
Media de las fases expansivas	9.4	5.8	8.4	5.0
Media de las fases recesivas	-7.5	-5.9	-6.4	-4.9

Fuente: Centros de Estudios de la Bolsa de Comercio de Santa Fe.

Como se anticipó a partir de lo observado en el Gráfico N° 6, el cálculo del ICASFe al reemplazar el ICEI con el IPAI, trae aparejado una mayor amplitud en las fases, que tiene como consecuencia recesiones y expansiones más pronunciadas.

Contabilizando las diez fases (expansiones + recesiones) fechadas para la actividad económica provincial desde 2008 a la actualidad, se observa que en el 90,0% de los casos la variación total acumulada es mayor en el ICASFe calculado con el IPAI, mientras que sólo en la recesión 2018-2020 ocurre lo contrario. Sin embargo, dado que la duración de las fases no es siempre la misma, surge la necesidad de comparar las tasas de variación anualizadas de las fases. Este cálculo indica que la estimación alternativa del índice

coincidente presenta una mayor variación en siete de las diez fases, respecto al ICASFe actual.

Al diferenciar por tipo de fase económica, es decir, las recesiones por un lado y las expansiones por otro, nos encontramos con que cuatro de cinco expansiones tienen una mayor variación en el ICASFe con IPAI, mientras que ocurre lo mismo en tres de las cinco recesiones.

Por lo tanto, cualquiera de las comparaciones posibles da muestras de que el reemplazo del ICEI por el IPAI en el cálculo del índice coincidente de actividad otorga, en promedio, fases más pronunciadas.

Esta particularidad implicaría un problema si la modificación también provocara una mayor rugosidad en el índice coincidente, o si produjera nuevas falsas señales sobrantes. Pero en el período analizado no se han observado ninguna de las dos cuestiones. En efecto, al calcular el coeficiente de variación¹² para 2008-2022, el ICASFe con el ICEI arroja un valor de 0,047, mientras que el ICASFe con IPAI resulta en 0,040.

8. Síntesis de resultados

A lo largo del documento se detalla el proceso de incorporación del nuevo Índice Provincial de Actividad Industrial al Índice Compuesto Coincidente de Actividad de la provincia de Santa Fe. Además, se evalúa la propuesta planteada en 2009 ante la indisponibilidad de un índice industrial.

Siguiendo esta lógica, los resultados obtenidos responden a las dos cuestiones: por un lado, consideraciones acerca del ICEI como herramienta para captar el ciclo industrial; y por otro, las ventajas y desventajas de reemplazar el ICEI por el IPAI en el cálculo del ICASFe.

En cuanto a lo primero, los resultados obtenidos permiten una evaluación a posteriori de la estrategia adoptada en los inicios del ICASFe, dando evidencia de que la utilización práctica del ICEI para captar el componente industrial fue satisfactoria. Dicha afirmación se sostiene en la comparación de estadísticas descriptivas entre ambos indicadores y en el hecho de que la cantidad y la ubicación temporal de las fases del ciclo económico no difieren significativamente al momento de reemplazar el ICEI por el IPAI. Por otro lado, sí se observan diferencias en cuanto a la tendencia de largo plazo. La incorporación del IPAI disminuye levemente la tendencia del ICASFe en el período 2018-2022. Si bien este último punto puede considerarse una desventaja del ICEI, los buenos resultados generales jerarquizan el trabajo realizado en 2009 y lo posicionan como una estrategia a considerar en casos análogos de otras jurisdicciones.

¹² Calculado como el cociente entre el desvío estándar y la media.

Finalmente, y a modo de síntesis, se destacan los principales resultados de la incorporación del IPAI en reemplazo del ICEI en el cálculo del índice coincidente:

- La cantidad y duración de las fases del ciclo económico resultan similares al cálculo actual del índice. En este punto no se observan ventajas ni desventajas.
- El ICASFe calculado con el IPAI presenta una mayor amplitud en el periodo comparado, dando como resultado fases del ciclo algo más pronunciadas. Ello podría constituir un inconveniente si se viera afectada la volatilidad del indicador de actividad, sin embargo, la medición del coeficiente de variabilidad no presenta un aumento respecto al cálculo original. En síntesis, el nuevo cálculo del ICASFe presenta una mayor amplitud, pero sin agregar rugosidad a la serie.
- Por otra parte, una mayor amplitud permite mayor facilidad al momento de ubicar temporalmente los puntos de giro de las fases del ciclo económico lo cual cobra mayor relevancia en la última década, ante fases más frecuentes y cortas.
- Un punto a destacar negativamente es la falta de oportunidad en la publicación del IPAI, dado que cuenta con un rezago de tres a cuatro meses. Este punto es claramente desfavorable, pues exige estimar datos coyunturales para mantener el actual “timing” del índice coincidente.

9. Bibliografía

- Achuthan, L., & Banerji, A. (2004). *Beating the business cycle*. Nueva York: Currency Doubleday.
- Banerji, A., & Boschan, C. (2002). A Reassessment of Composite Indexes. En P. A. Klein, *Analizing modern business cycles. Essays Honoring Geoffrey H. Moore* (págs. 206-225). Washington DC, United States of America: Beard Books.
- Centro de Estudios y Servicios de la Bolsa de Comercio de Santa Fe. (2019). *Análisis: cíclico económico argentino y de la provincia de Santa Fe. 2002-2018*. Santa Fe.
- Clar, M., Ramos, R., & Suriñach, J. (1998). Measuring regional manufacturing production. An analysis for the Spanish regions. *38th Congress of the European Regional Science Association*.
- Cohan, P. P., & D'Jorge, M. L. (2015). *Índice compuesto coincidente de actividad económica para la provincia de Santa Fe (Argentina): indicador mensual de alcance sub-nacional*. Santa Fe: Centro de Estudios y Servicios de la Bolsa de Comercio de Santa Fe.
- Cohan, P. P., & D'Jorge, M. L. (2015). Índice Compuesto de Actividad Económica de la provincia de Santa Fe. *XVIII Encuentro de Economía Aplicada*.
- Cohan, P., D'Jorge, M., & Sagua, C. (2009). Índice Compuesto de Evolución Industrial de la provincia de Santa Fe (ICEI). El enfoque de Leading Economic Indicators aplicado a los ciclos industriales. *XLIV Reunión Anual - Asociación Argentina de Economía Política*. Asociación Argentina de Economía Política, 2009.
- Farfán, A., Martínez, E., Mauri, L., & Roy, A. (2017). Índice Compuesto de Actividad Económica para la Provincia de Salta (ICCASal). *LII Reunión Anual - Asociación Argentina de Economía Política*. Buenos Aires: Asociación Argentina de Economía Política.
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INDEC). (2006). *Anexo metodológico del Estimador Mensual Industrial (EMI)*. Ciudad de Buenos Aires.
- Instituto Provincial de Estadísticas y Censos (IPEC). (2020). *Índice Provincial de Actividad Industrial (IPAI): síntesis metodológica*. Santa Fe, Santa Fe, Argentina: IPEC.
- Instituto Provincial de Estadísticas y Censos de Santa Fe. (2021). *ISAE Indicador Sintético de la Actividad Económica de Santa Fe*. Santa Fe, Argentina: Instituto Provincial de Estadísticas y Censos de Santa Fe.
- Jorrat, J. M. (2005). Construcción de índices compuestos mensuales coincidente y líder en Argentina. En M. Marchioni, *Progresos en Econometría* (págs. 43-100). Buenos Aires: Asociación Argentina de Economía Política, 2005.
- Jorrat, M. J. (2003). Indicador económico regional: Índice Mensual de Actividad Económica

- de Tucumán (IMAT). *Anales XXXVIII reunión anual Asociación Argentina de Economía Política*.
- Kajal, L., & Moore, G. H. (1991). *Leading economic indicators: New approaches and forecasting records*. Cambridge University Press.
- Klein, P. A. (2002). *Analyzing Modern Business Cycles*. Edición reimpressa por Beard Books.
- Krugman, P. (1999). *Pop Internationalism*. Grupo Editorial Norma.
- Lapelle, H. C. (2015). Indicador sintético de actividad para la región de Rosario. *Vigésimas Jornadas "Investigaciones en la Facultad" de Ciencias Económicas y Estadística de UNR*.
- Lindor, E. M. (2001). *Documento de Trabajo N° 70, Reseña: Índice de Producción Industrial y sus ciclos*. FIEL, Buenos Aires.
- Martínez, E., Mauri, L., Roy, A., & Farfán, A. (2017). Índice Compuesto de Actividad Económica para la Provincia de Salta (ICCASal). *Anales de Asociación Argentina de Economía Política, LII Reunión Anual*.
- Martínez, R. G., & Fernando, M. (2007). *Metodología y estimación del índice de producción industrial de Jujuy*. Santiago de Chile: Publicación de Naciones Unidas.
- Michel Rivero, A. D. (2007). El Índice Compuesto Coincidente Mensual de la Actividad Económica de Córdoba (ICA-COR) 1994-2006. *Revista de Economía y Estadística, Cuarta Época, Vol. 45, No. 1*.
- Molina, H. O. (1996). *Lineamientos generales para el diseño de un indicador del nivel de actividad industrial*. FIEL.
- The Conference Board. (s.f.). Obtenido de <http://www.conference-board.org>
- The Conference Board. (2001). *Business Cycle Indicators Handbook*. New York, United States of America: The Conference Board.

Anexos

Metodología utilizada para general el Índice Compuesto Coincidente de Actividad Económica de la provincia de Santa Fe (ICASFe) y replicada en el Índice Compuesto de Evolución Industrial (ICEI) para captar el flujo cíclico del sector manufacturero

1) Filtrado por estacionalidad y valores extremos de las series componentes.

2) Variación mensual de cada serie: tasas logarítmicas o cambios aritméticos.

$$\hat{x}_{jt} = \ln \left(\frac{x_{jt}}{x_{j(t-1)}} \right) \text{ o } \hat{x}_{jt} = (x_{jt} - x_{j(t-1)})$$

3) Cálculo de la media y desvío estándar de cada serie:

$$m_j = \frac{1}{(b - a_j)} \sum_{t=a_j}^b \hat{x}_{jt} = \ln \left(\frac{x_{jb}}{x_{ja_j}} \right) / (b - a_j)$$

$$s_j = \sqrt{\frac{1}{(b - a_j - 1)} \sum_{t=a_j}^b (\hat{x}_{jt} - m_j)^2}$$

4) 1º Variación mensual logarítmica del Índice: se calcula el promedio de las variaciones estandarizadas de las series componentes:

$$\hat{c}_t^{(1)} = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n \left(\frac{\hat{x}_{jt} - m_j}{s_j} \right)$$

5) 2º Variación mensual logarítmica del Índice: Ajuste por amplitud del PIB.

$$\hat{c}_t^{(2)} = \left(\hat{c}_t^{(1)} - m_{\hat{c}_t^{(1)}} \right) \cdot \frac{s_{PIB}}{s_{\hat{c}_t^{(1)}}} = \frac{\left(\hat{c}_t^{(1)} - m_{\hat{c}_t^{(1)}} \right)}{s_{\hat{c}_t^{(1)}}} \cdot s_{PIB}$$

Donde $s_{\hat{c}_t^{(1)}}$ es el desvío estándar de la tasa de cambio definida en (4), $m_{\hat{c}_t^{(1)}}$ es la media de largo plazo de dicha tasa y s_{PIB} es el error típico del PIB.

6) 3º Variación mensual logarítmica del Índice: Ajuste por tendencia del PIB.

$$\hat{c}_t^{(3)} = \hat{c}_t^{(2)} + m_{PIB} \text{ (equivalencia teórica)}$$

Aclaración: los puntos 5 y 6 sólo aplican al ICASFe. El ICEI no se calcula con ajustes de tendencia ni amplitud.