

Indicador Sintético de Actividad Económica de Tucumán (ISAET)

Diciembre 2021

Informe Técnico, año 2021

Sector Economía

Indicador Sintético de Actividad Económica de Tucumán (ISAET)

Diciembre de 2021

Dirección de Estadística de la Provincia (DEP)

Provincia de Tucumán

Publicación:

Tucumán, diciembre de 2021

Publicaciones de la DEP Tucumán

Las publicaciones editadas por la Dirección de Estadística de la Provincia de Tucumán pueden ser consultadas en www.estadistica.tucuman.gov.ar y en el edificio ubicado en General Paz 159, (T4000BLC), San Miguel de Tucumán. El horario de atención al público es de 8:00 a 13:00.

También pueden solicitarse al teléfono (0381) - 4311800

Correo electrónico: dpe@rig.tucuman.gov.ar

Sitio web: www.estadistica.tucuman.gov.ar

Signos convencionales:

- * Dato provisorio
- e Dato estimado por extrapolación, proyección o imputación
- Cero absoluto
- . Dato no registrado
- ... Dato no disponible a la fecha de presentación
- /// Dato que no corresponde presentar
- s Dato confidencial por aplicación de las reglas del secreto estadístico

Índice

1. INTRODUCCIÓN	2
2. TRATAMIENTO DE LAS SERIES DE TIEMPO	2
TABLA 1 - SERIES ECONÓMICAS RELACIONADAS CON LA ACTIVIDAD ECONÓMICA DE TUCUMÁN.....	3
TABLA 2 - SERIES SELECCIONADAS COMO COMPONENTES DEL ISAET.....	4
3. RESULTADOS	5
TABLA 3 - INDICADOR SINTÉTICO DE ACTIVIDAD ECONÓMICA DE LA PROVINCIA DE TUCUMÁN. PERÍODO: ENERO 2013 A SEPTIEMBRE 2021.....	5
TABLA 4 - ISAET. VALORES ANUALES. PERÍODO 2013-2021	6
TABLA 5 - NIVEL Y VARIACIÓN ANUAL DEL ISAET, DEL PGBT Y DEL EMAE.....	6
TABLA 6 - CORRELACIÓN ENTRE ISAET Y OTROS INDICADORES	7
GRÁFICO 1 - EVOLUCIÓN DEL ISAET, PGBT Y EMAE. PERÍODO: ENERO 2013 - SEPTIEMBRE 2021.....	7
4. ANEXO: REVISIÓN DE LA LITERATURA	9

Equipo de Trabajo

Director de Estadística de la Provincia

Lic. Raul Garcia

Equipo de Indicadores Económicos

Lic. Ariel Omar Saracho

Emilse Vargas Ochuza

Facundo Tannure

Indicador Sintético de Actividad Económica de Tucumán (ISAET)

1. Introducción

En la construcción de mayor y mejor información rigurosa de la actividad económica y productiva de la provincia, nuestro Gobierno avanza hoy en un nuevo producto estadístico: el Indicador Sintético de la Actividad Económica de Tucumán.

Este avance surge de la conveniencia de contar con un indicador de la coyuntura económica provincial cuya frecuencia sea mensual. Hasta aquí, nuestra provincia presenta el Producto Geográfico Bruto, que representa el desempeño de toda la actividad económica de la provincia, pero su frecuencia es anual y se publica en el mes de septiembre lo que crea una dificultad o retraso al momento de utilizarlo para diseñar políticas públicas inmediatas o cercanas en el tiempo. En ese sentido, el Indicador Sintético de la Actividad Económica de Tucumán (ISAET) podría servir para evaluar el ritmo de crecimiento o decrecimiento de la economía local. Este nuevo indicador, no pronostica el valor nominal del PGB provincial, sino más bien identifica de antemano el signo de la variación del mismo.

Hay antecedentes previos a este nuevo indicador que nos han servido en esta tarea. El principal antecedente para la provincia de Tucumán es el trabajo del Prof. Juan Mario Jorrat (2003), quien construye el Índice Mensual de Actividad Económica de Tucumán (IMAT) a partir de los Índices Compuestos Coincidente y Líder elaborados para la economía nacional.

Por otro lado, el Instituto Provincial de Estadística y Censos (IPEC) de la provincia de Santa Fe, desde 2014, publica el Indicador Sintético de la Actividad Económica el cual mantiene la periodicidad mensual. Cada uno de ellos se sustentó en metodologías internacionales rigurosas y reconocidas.

A nivel nacional, el INDEC publica el Estimador Mensual de Actividad Económica (EMAE). El mismo refleja la evolución mensual de la actividad económica del conjunto de sectores productivos a nivel nacional y permite anticipar las tasas de variación del Producto Interno Bruto (PIB) trimestral.

La Dirección de Estadística de la Provincia (DEP) de Tucumán, en este documento, se propone presentar un índice de actividad económica siguiendo la metodología utilizada por la provincia de Santa Fe, en pos de presentar metodologías comparables. Para ello, se utilizarán series relacionadas con la actividad económica de Tucumán, las cuales serán sometidas a rigurosos procesos estadísticos de selección. Una vez terminado este proceso, las series seleccionadas serán trabajadas con un modelo econométrico iterativo que finalmente devuelve el valor del indicador buscado.

2. Tratamiento de las series de tiempo

Para la construcción del ISAET se llevó a cabo la preselección de un conjunto de 32 series disponibles a nivel provincial (Ver Tabla 1). Además, se consideró un dataset del

Ministerio de Trabajo de la Nación donde se incluyen series de tiempo sobre empleo, cantidad de empresas activas, salario y masa salarial con un nivel de desagregación de 4 dígitos por código de actividad económica alcanzando un total de 52 series adicionales. Sin embargo, la longitud temporal de esas series no era suficiente como para ser considerada en el modelo dinámico, no contenía la longitud mínima de tiempo para el ajuste estacional.

Todas estas series poseen periodicidad mensual, sin embargo, se seleccionaron aquellas cuya duración sea igual o superior a cinco años y que resulten relevantes al momento de representar la actividad económica. Una vez descartadas las series que no tengan la longitud suficiente, se eligieron las series que pueden ser desestacionalizadas exitosamente (es decir, que los test de ajuste estacional estén dentro de los parámetros deseados) y, por último, se eligieron aquellas cuyo componente cíclico es coincidente con el ciclo económico.

Tabla 1 - Series económicas relacionadas con la actividad económica de Tucumán

Serie	Fuente	Período
Salario de la construcción	IERIC	Jun-07/ago-21
Puestos de la construcción	IERIC	Jun-07/ago-21
Despachos de cemento bolsa	IERIC	Ene-04/sept-21
Despachos de cemento granel	IERIC	Ene-04/sept-21
Despachos de cemento total	IERIC	Ene-04/sept-21
Empresas en actividad de la construcción	IERIC	Ene-05/sept-21
ICC CAC	CAC	Ene-02/sept-21
ICC INDEC	INDEC	Nov-15/sept-21
Metros cuadrados bajo permiso de construcción aprobados	DEP	Ene-08/abr-21
Expendio de gasoil 2	Secretaría de energía	Ene-10/sept-21
Expendio de gasoil 3	Secretaría de energía	Ene-10/sept-21
Expendio de GNC	Secretaría de energía	Ene-10/sept-21
Expendio de nafta Premium	Secretaría de energía	Ene-10/sept-21
Expendio de nafta Súper	Secretaría de energía	Ene-10/sept-21
Pasajeros aéreos totales	ANARC	Ene-01/ago-21
Patentamiento de Autos	INDEC	Ene-14/sept-21
Patentamiento de Transportes	INDEC	Ene-14/sept -21
Patentamiento de Acoplados	INDEC	Ene-14/sept -21
Patentamiento de Motos	INDEC	Ene-14/sept -21
Patentamiento de MAVI	INDEC	Ene-14/ sept -21
Parque automotor activo	DNRPA	Ene-10/sept-21
Ventas totales de supermercados	INDEC	Ene-17/ago-21
Ventas totales de mayoristas	INDEC	Ene-17/ago-21
Demanda de electricidad total	Cammesa	Ene-13/sept-21
Demanda de electricidad comercial	Cammesa	Ene-13/sept-21

Demanda de electricidad industrial	Cammesa	Ene-13/sept-21
Demanda de electricidad residencial	Cammesa	Ene-13/sept-21
Gas natural	Enargas	Ene-99/ago-21
Gas natural residencial	Enargas	Ene-99/ago-21
Recaudación DGR	DGR	Ene-11/sept-21
Índice de empleo	Min. De Trabajo	Oct-04/sept-21
Empleo en base SIPA	Min. De Trabajo	Dic-11/sept-21

Fuente: DEP Tucumán

Las series se trabajaron previamente a la construcción del índice y al cálculo de las correlaciones. Se llevó a cabo la desestacionalización de cada una de las series con el X-13, método estadístico del Bureau of the Census de EEUU. Como resultado de dicho proceso se pudo obtener para cada serie analizada: el componente estacional, el componente irregular, el componente tendencia-ciclo y la serie ajustada por estacionalidad. Para el ajuste estacional, se contemplaron los efectos calendario, días de trabajo, Pascuas y año bisiesto.

Se construyeron las series ajustadas por estacionalidad y filtradas por componentes irregulares extremos. Luego, se utilizó un proceso de selección basado en: a) los valores de los estadísticos M1 a M11 obtenidos a partir del X-13 y b) la correlación con el ciclo económico. Las series que superaron los distintos procesos de selección y que finalmente se utilizaron para construir el ISAET son las que se pueden apreciar, a continuación, en la Tabla 2.

Tabla 2 - Series seleccionadas como componentes del ISAET

Variable	Transformación
Salario de la construcción en términos reales	Log
Consumo de cemento a granel	Nivel
Consumo de Gasoil	Log
Consumo de nafta premium	Nivel
Patentamientos de autos	Nivel
Patentamientos de transporte	Nivel
Patentamientos de motos	Nivel
Consumo de energía industrial	Nivel
Empleo total de asalariados del sector privado (SIPA)	Log
Recaudación mensual total (DGR)	Nivel

Fuente: DEP Tucumán

A partir de estas 10 series, se construirá un indicador agregado utilizando el modelo de Stock y Watson (espacio de estados). El estado de la economía, variable de interés en el modelo, es el estimador con error cuadrático medio mínimo (ECMM) que se construye usando la información disponible de las variables coincidentes hasta el período t , mencionadas en la tabla anterior. Este estimador es condicional a todas las observaciones del período t . La metodología conocida como filtro de Kalman produce el estimador con ECMM.

El conjunto de ponderadores de las 10 series seleccionadas no es un vector de ponderadores fijos, ni mucho menos uniforme, como en otras metodologías. El filtro de Kalman produce ponderadores implícitos que surgen, de un proceso iterativo, computando la respuesta de a impulsos unitarios en cada una de las variables coincidentes observadas. Una

vez estimada la tasa de cambio del estado de la economía estimada se debe ajustar su desviación estándar por la desviación estándar del PGB de Tucumán.

Se puede decir, entonces, que el ISAET es la resultante de las variaciones generadas por las estimaciones del modelo de espacio de estados. Para un mayor detalle, la DEP Tucumán publicará en su página web la correspondiente metodología.

3. Resultados

A continuación, en la Tabla 3, se presentan los valores mensuales del Indicador Sintético de Actividad Económica de la provincia de Tucumán desde enero 2013 hasta septiembre de 2021.

En la tabla se puede observar que el período donde el ISAET alcanza su mayor valor es en abril de 2018 con un valor de 104.5. El período donde la serie alcanza su valor mínimo es en abril de 2020 con un valor de 94.1 debido a las restricciones por la aparición del COVID en el país y las restricciones a causa de la cuarentena.

En la misma tabla 3 en la última fila se pueden apreciar los promedios anuales del ISAET. El promedio anual más bajo corresponde al año 2020, con un valor de 96,3, y el más alto promedio anual corresponde a 2017, con 102,9

Tabla 3 - Indicador Sintético de Actividad Económica de la provincia de Tucumán.
Período: enero 2013 a septiembre 2021.

Año	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Enero	100.1	99.0	97.3	97.9	101.5	103.9	99.3	96.3	99.8
Febrero	100.5	97.7	97.7	98.0	101.4	104.0	99.4	96.2	99.9
Marzo	100.5	96.8	97.7	98.2	101.8	104.4	98.7	94.2	100.1
Abril	100.3	96.4	98.1	98.7	102.0	104.5	98.4	94.1	100.1
Mayo	100.3	96.2	98.1	98.7	102.7	104.3	98.5	94.2	99.7
Junio	100.4	96.2	98.3	98.8	102.9	103.2	98.4	95.6	99.9
Julio	100.3	96.2	98.6	99.0	103.4	102.4	98.3	95.8	99.6
Agosto	100.3	96.5	98.7	99.2	103.7	101.7	98.2	96.0	99.7
Septiembre	100.2	96.4	98.8	99.5	103.9	101.0	97.5	97.0	99.9
Octubre	100.3	96.5	99.0	99.9	104.1	99.9	97.1	98.0	
Noviembre	100.7	96.6	98.5	100.3	103.9	99.5	97.1	98.9	
Diciembre	100.1	97.0	98.1	100.8	103.6	99.5	96.6	99.5	
Promedio Anual	100.3	96.8	98.2	99.1	102.9	102.4	98.1	96.3	99.8

Fuente: DEP Tucumán

En la Tabla 4 se pueden ver los valores anuales obtenidos para el ISAET. Se advierte que entre 2013 y 2016 la economía tucumana tuvo un período con niveles inferiores a los de 2013. En 2017 y 2018 supera el nivel de 2013; en 2019 vuelve a caer y en 2020, la caída, se profundiza con la pandemia. El ISAET indica que, en 2021, la economía tucumana se recuperará casi a niveles de 2013.

Tabla 4 - ISAET. Valores anuales. Período 2013-2021

Año	ISAET
2013	100,3
2014	96,8
2015	98,2
2016	99,1
2017	102,9
2018	102,4
2019	98,1
2020	96,3
2021	99,8

Fuente: DEP Tucumán

En la Tabla 5 se pueden apreciar los niveles del ISAET, del Índice del PGBT y del EMAE. También se puede ver las tasas de variación anual de dichos indicadores. En el caso del PGBT se advierte que falta el dato correspondiente al Índice del PGBT y su variación porcentual para 2021. Esto se debe a que aún no se ha publicado el valor del PGBT 2021. Este valor recién se conocerá en setiembre 2022.

Tabla 5 - Nivel y variación anual del ISAET, del PGBT y del EMAE

Año	ISAET	PGBT	EMAE	Variación ISAET	Variación PGBT	Variación EMAE
2013	100,3	100,0	100,5			
2014	96,8	96,7	98,3	-3,5%	-3,3%	-2,2%
2015	98,2	99,2	100,5	1,5%	2,5%	2,2%
2016	99,1	100,0	98,8	0,9%	0,8%	-1,7%
2017	102,9	104,1	101,3	3,9%	4,1%	2,6%
2018	102,4	103,1	98,9	-0,5%	-1,0%	-2,3%
2019	98,1	98,8	96,5	-4,1%	-4,1%	-2,4%
2020	96,3	93,9	93,3	-1,8%	-5,0%	-3,3%
2021	99,8		95,3	3,6%		2,1%

Fuente: DEP Tucumán

Cuando se comparan las variaciones del ISAET con las del PGBT (ver Tabla 6) se advierte una alta correlación entre ambas (coeficiente de correlación del 93%). A nivel mensual, no se puede correlacionar estas 2 variables porque el PGBT no se presenta con valores mensuales. Al correlacionar la variación porcentual del ISAET con la del EMAE se puede apreciar que cuando se trabaja con variaciones anuales la correlación es del 84,7% mientras que para valores mensuales es del 42%.

Tabla 6 - Correlación entre ISAET y otros indicadores

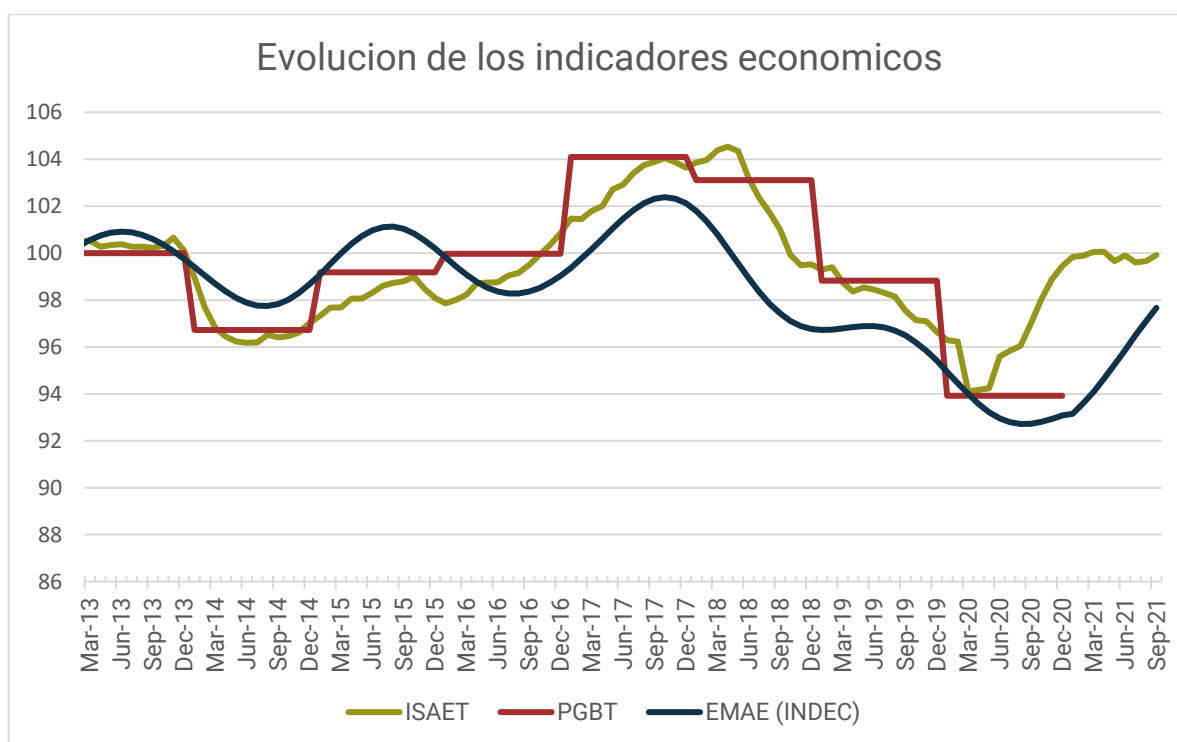
Indicador	Correlación Anual	Correlación Mensual
EMAE	84,7%	42,2%
PGBT	93,0%	-

Fuente: DEP Tucumán

Finalmente, en el Gráfico 1, se pueden ver los valores mensuales del ISAET, del PGBT y del EMAE entre enero de 2013 y septiembre de 2021. Se puede ver cómo el nivel del ISAET acompaña al nivel del PGBT tanto en los períodos de expansión como en los de recesión. En 2021 se observa una rápida recuperación en la provincia, que precede a la recuperación nacional.

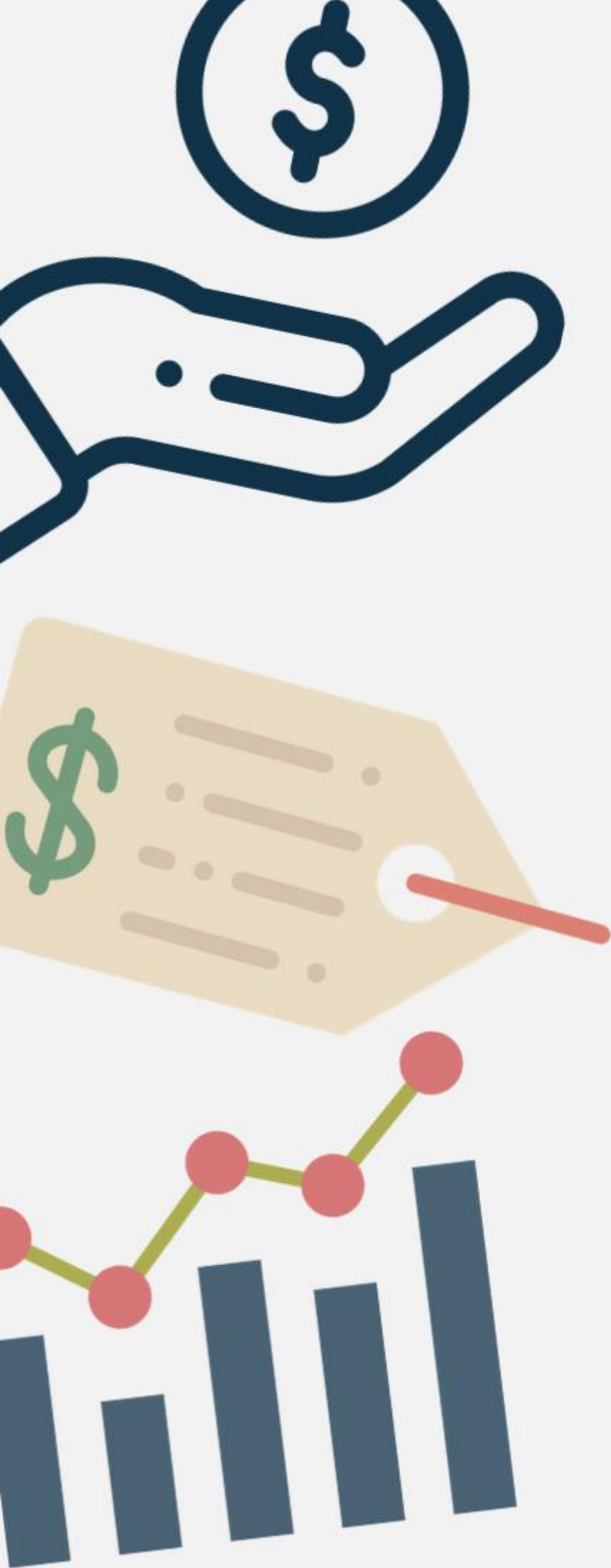
Se concluye entonces que el Indicador Sintético de Actividad Económica de Tucumán logra: i) predecir con precisión los cambios en el ciclo económico de la provincia; ii) medir la evolución, mes a mes, del ciclo de la actividad económica provincial y iii) anticipar, en marzo de cada año, el signo de la evolución del PGBT anual que se publica en el mes de setiembre.

Gráfico 1 - Evolución del ISAET, PGBT y EMAE. Periodo: enero 2013 - septiembre 2021



Fuente: DEP Tucumán

A partir de la presentación de este indicador, la Dirección de Estadística de la Provincia continuará con las siguientes líneas de trabajo, relacionadas al ciclo económico: a) predictores de cambio de fase en el ciclo; b) duración de los ciclos de la actividad económica tucumana y c) incorporación de nuevas series.



Anexo

Revisión de la literatura

A nivel internacional, se revisó la literatura que da sustento a indicadores similares al que se pretende construir para Tucumán. Doz y Fuleky (2019), en una revisión metodológica de los modelos dinámicos de factores determinan que esta rama de investigación fue iniciada por Geweke (1977) al adaptar la observación de un factor inobservable de Spearman (1904) a la práctica de capturar los co-movimientos en las series de tiempo económicas para estimar el ciclo económico. El trabajo de Burns y Mitchell (1946) de predecir el ciclo económico dio origen a los trabajos de Sargent y Sims (1977) y de Stock y Watson (1989, 1991 y 1993), los cuales sugieren que unas pocas series económicas pueden contabilizar la mayoría del comportamiento dinámico de los agregados económicos. En una expansión hacia la inclusión de datasets donde la cantidad de series económicas utilizadas era similar al periodo temporal de las mismas surgen los trabajos de Chamberlain (1983) y Chamberlain y Rothschild (1983) quienes aplican un modelo de factores a un amplio panel de datos financieros. Al momento presente, numerosos trabajos se discutieron con el objetivo de ampliar el modelo de factores dinámicos en la inclusión de problemas como quiebres en la tendencia de la serie de tiempo, parámetros que varían en el tiempo, falta de datos y métodos no-paramétricos para reducir la complejidad computacional para un dataset donde el número de series sea difícil de manejar. Estas y otras aplicaciones son discutidas en Doz y Fuleky (2019) y en Stock y Watson (2016).

En resumen, para construir el ISAET la DEP Tucumán utilizó como guía los trabajos de: i) Jorrat (2003 y 2005) para la selección y tratamiento de variables y ii) IPEC de Santa Fe para aplicar, a las series seleccionadas, el modelo de espacio de estados de Stock y Watson.