



PROVINCIA DE SALTA

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

**“COMPORTAMIENTO CÍCLICO DE LA
ACTIVIDAD ECONÓMICA EN ARGENTINA Y LA
PROVINCIA DE SALTA. ENFOQUE CLÁSICO, DE
CRECIMIENTO Y DE ACELERACIÓN”**

INFORME FINAL

Autores:

Mauri, Luis Oscar

Martínez, Héctor Eugenio

NOVIEMBRE DE 2019

INDICE GENERAL

RESUMEN	3
INTRODUCCIÓN	4
1. ACTUALIZACIÓN PERIÓDICA DEL ICCASaI	7
1.1. Revisión de las series componentes: Ajuste Bienal	8
1.1.1. Cambio en la nomenclatura de las series componentes	10
1.1.2. Revisión, diagnóstico y ajuste de cada Serie Componente	10
1.2. Actualización a agosto de 2019	17
2. TRANSFERENCIA AL MEDIO	23
3. REVISIÓN DE LITERATURA	33
3.1. MARCO METODOLÓGICO: TÉCNICAS DE REMOCIÓN DE TENDENCIA	33
3.1.1. Introducción	33
3.1.2. Métodos de Filtrado para Detrending	35
3.1.3. Métodos basados en Técnicas Económicas	36
3.1.4. Metodologías econométricas y estadísticas	37
3.1.5. Críticas a las técnicas de filtrado	49
3.1.6. Conclusiones sobre Técnicas de Remoción de Tendencia	54
3.2. MARCO TEÓRICO: CICLOS ECONÓMICOS CLÁSICOS	54
3.2.1. Definición de Ciclo Económico Clásico	55
3.2.2. Enfoque NBER para medir los ciclos económicos	56
3.2.3. Ciclos de diferente extensión	60
3.2.4. Ciclos de crecimiento y de aceleración. Primera aproximación	63
3.3. MARCO TEÓRICO: OTROS TIPOS DE CICLOS ECONÓMICOS	64

3.3.1. Ciclo de crecimiento	65
3.3.2. Ciclo de aceleración	66
3.3.3. Marco Unificado de los Tres Ciclos	67
3.3.4. El marco ABCD de los ciclos económicos	68
3.3.5. Extensión del enfoque ABCD al ciclo de aceleración	70
4. ANÁLISIS DEL MARCO DE TRABAJO αABβCD PARA SALTA Y ARGENTINA	72
4.1. EVALUACIÓN Y SELECCIÓN DE FILTROS DE EXTRACCIÓN DE TENDENCIA	72
4.1.1. Resultados	73
4.2. MARCO DE TRABAJO ABCD AMPLIADO	82
4.2.1. Marco Unificado de los Tres Ciclos	84
4.2.2. El enfoque ABCD extendido	86
4.2.3. Análisis unificado de los ciclos de Salta-ICCASal	87
4.2.3. Análisis unificado de los ciclos de Argentina-EMAE	92
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	98
ANEXO 1	105

RESUMEN

El Informe realiza una recopilación de las diferentes etapas que fue atravesando la investigación, en lo que representó la tercera parte del desarrollo del Índice Compuesto Coincidente de Actividad Económica de la Provincia de Salta (ICCASal). Tras alcanzar con éxitos las fases de construcción y consolidación del ICCASal, el desafío estaba planteado en emprender el estudio profundo y complejo de los ciclos económicos, tanto provincial como nacional, bajo una perspectiva moderna y cercana a la frontera del conocimiento en la temática a nivel de literatura técnica internacional.

Como podrá apreciarse, el presente trabajo refleja que el objetivo señalado se logró ampliamente, constituyéndose en un estudio inédito a nivel nacional. Trabajar con el marco unificado de los tres ciclos (Clásico, de Crecimiento y de Aceleración), conocido como el enfoque $\alpha AB\beta CD$, tanto para la actividad económica de la Provincia de Salta como para la República Argentina, no presenta antecedentes, y al dar los primeros pasos en este tipo de estudios se abren las puertas para explorar nuevas áreas y profundizar su alcance.

El núcleo central de esta etapa de la investigación queda expuesto en el capítulo final, donde se aborda el análisis de los tres ciclos bajo el Marco Unificado $\alpha AB\beta CD$ propuesto por Anas y Ferrara (2004). Para lograrlo, previamente se debieron elaborar los tres tipos de ciclos, tanto para la provincia como para la Nación. Construir el Ciclo de Crecimiento implica realizar la extracción del componente tendencia de las series temporales de actividad económica. Para ello se recurrió a la revisión metodológica de los filtros de remoción de tendencia, se los sometieron a evaluación con las series para Salta y Argentina, y se determinó el filtro ideal para cada una.

Establecer los tres ciclos y su marco unificado no hubiera podido efectuarse sin una revisión de literatura adecuada, que permita elaborar un marco teórico que se encuentre a la altura de circunstancias. Es por ello que se expone en el Informe un extenso Marco Teórico de Ciclos Económicos, donde se abordan las conceptualizaciones, elementos y características de los Ciclos Clásicos, de Crecimiento y de Aceleración. Asimismo, se presenta un Marco Metodológico, dedicado a las técnicas de remoción de tendencia de las series temporales.

También se incluyen las actividades permanentes que demanda el ICCASal, para continuar en su proceso de consolidación y maduración. Se muestra la última actualización llevada a cabo, correspondiente al periodo de agosto de 2019 y la difusión de sus resultados. En el marco de lo realizado durante este proyecto, el proceso de revisión de las series componentes del ICCASal, que se denominó Ajuste Bienal, queda plasmado en el Informe Final.

INTRODUCCIÓN

El actual proyecto surge como continuidad natural a los dos trabajos previos, concernientes al proceso de construcción, inicialmente, y luego al establecimiento de un sistema de actualización permanente, aplicación de innovaciones y difusión del producto, de lo que se denominó Índice Compuesto Coincidente de Actividad Económica de la provincia de Salta. El ICCASal es una herramienta estadística, de libre disponibilidad, que brinda información confiable y oportuna para el monitoreo de la evolución de la Actividad Económica de la Provincia de Salta.

La elaboración del ICCASal sirvió a la provincia de Salta para llenar el evidente vacío existente en cuanto a información estadística oportuna y eficiente acerca de su actividad económica. No obstante, su potencialidad está lejos aún de alcanzar su máximo nivel.

El emprender el estudio de los tres tipos de ciclos económicos permitirá complementar y profundizar los resultados ya logrados con el ICCASal y avanzar en una línea de trabajo que pone como objetivo último un monitoreo completo del comportamiento de la actividad económica de la provincia y, a su vez, poder llevar a cabo distintos ejercicios de comparación entre Nación, Salta y otras regiones del país. La información que brinda el marco de trabajo unificado de los ciclos económicos ($\alpha AB\beta CD$) es de fundamental importancia para los hacedores de políticas públicas y para los distintos agentes de la sociedad.

Al contar con los tres tipos de ciclos económicos, se dispone en primera instancia de una cronología completa de los puntos de giros de la actividad económica de Salta y de Argentina. Esta cronología (o fechado) brinda un sistema completo de evolución y alerta temprana de las distintas fluctuaciones de la actividad económica.

Este estudio, inédito a nivel nacional, permite dar respuestas a los siguientes aspectos:

- Evolución temporal de la actividad económica de la provincia de Salta y Nación.
- Evolución y comportamiento de las fluctuaciones de la actividad económica.
- Fechas de inicio y finalización de las recesiones y expansiones de la economía provincial.
- Duración y profundidad (amplitud) de las distintas fases que componen el ciclo económico provincial y nacional.
- Anticipar la entrada o salida a una fase recesiva de la economía a través de la elaboración y estudio del ciclo de crecimiento.

- Conocer de manera anticipada cuándo se inicia una desaceleración o empieza una aceleración de la actividad económica. Esto se logra por medio del análisis del ciclo de la tasa de crecimiento.

Con todo lo antes señalado, puede concluirse que los resultados obtenidos serán de vital importancia para el análisis y manejo eficiente de la coyuntura económica de la provincia de Salta, ubicándola como una provincia líder en contar con un marco unificado y actualizado de estudio y evolución del ciclo económico de su actividad económica.

Un producto como el ICCASal constituye una herramienta estadística con un enorme potencial para ser explotado en múltiples facetas de análisis y ejecución de políticas. Pero no deja de poseer un carácter novedoso, en cuanto a su reciente tiempo de elaboración e implementación, que hace imprescindible la necesidad de afianzarlo y consolidarlo como un elemento con alcance y uso masivo. Desde que el ICCASal salió a la luz, luego de alcanzar con éxito su proceso de construcción, surgió en este equipo de investigación la percepción de que haría falta rodaje y recorrer un camino de maduración en el producto. Tanto en el manejo y conocimiento interno, desde el seno de su elaboración, como en la llegada al medio para afianzarse como instrumento de uso habitual por parte de sus potenciales usuarios.

Para esta nueva etapa del programa de investigación ICCASal, el equipo de investigadores se propuso 5 actividades:

- 1) Actualización mensual del ICCASal
- 2) Revisión de Literatura: Marco Teórico de Ciclos Económicos. Marco Metodológico de técnicas de remoción de tendencia
- 3) Transferencia al medio
- 4) Construcción de los Ciclos Clásicos, Ciclos de Crecimiento y Ciclos de Aceleración, para la actividad económica argentina y de la provincia de Salta
- 5) Análisis de los Ciclos Económicos Clásicos, de Crecimiento y de Aceleración

El Informe reflejará lo acontecido en cada una de estas actividades llevadas adelante. Cabe aclarar que, a los efectos de una mejor lectura del documento, la actividad 3^{ra} de Transferencia al Medio se expondrá posteriormente a la actividad de Actualización, y que las actividades 4^{ta} y 5^{ta} se desarrollarán de manera conjunta.

La estructura del informe es la siguiente: En el Capítulo 1 se muestra el proceso de revisión de series componentes de ICCASal efectuado a modo de mantenimiento de la calidad de la información relevada, y se exhiben los resultados de la última actualización del ICCASal, es decir, los valores a agosto

de 2019, junto a las principales variaciones. El Capítulo 2, dedicado a transferencia al medio, muestra los instrumentos a los que puede acceder el usuario de la información a través del canal de difusión del ICCASal, la página web de la Dirección General de Estadísticas (DGE) del Ministerio de Economía del Gobierno de la Provincia de Salta. El Capítulo 3 refleja el énfasis que desde los inicios pone esta investigación en indagar con profundidad lo relacionado a los aspectos teóricos, intentando acceder a literatura situada en la frontera del conocimiento de las materias. En este capítulo se realiza un repaso de lo estudiado, tanto en el marco metodológico de lo relacionado a técnicas de remoción de tendencia (necesarias para construir los Ciclos de Crecimiento), como en la teoría de los tres ciclos económicos y el Marco Unificado $\alpha AB\beta CD$. El Capítulo 4 (que une las actividades 4^{ta} y 5^{ta}) exhibe los resultados del proceso de evaluación y selección de filtros de extracción de tendencia, establece cada uno de los tres ciclos, y presenta el Marco Unificado $\alpha AB\beta CD$ para Salta y para Argentina.

1. ACTUALIZACIÓN PERIÓDICA DEL ICCASal

Garantizar la actualización permanente del Índice Compuesto Coincidente de Actividad Económica de la provincia de Salta constituye una premisa básica, no solo para contar con el insumo indispensable para realizar estudios sobre las variaciones cíclicas de la actividad económica provincial, sino también para asegurar la perdurabilidad del índice como una herramienta estadística vigente. Como se mencionó en trabajos realizados anteriormente por este equipo (CFI, 2018), son muchos los casos en la República Argentina de indicadores de actividad que se crearon, tuvieron una continuidad efímera y desaparecieron repentinamente.

El proceso de mantener el ICCASal con la medición de sus resultados “al día”, quedó definitivamente establecido con una periodicidad bimestral. Es decir que cada dos meses se avanza en actualizar dos períodos de tiempos mensuales, simultáneamente. Este acuerdo se llegó junto a la Dirección General de Estadísticas (DGE) del Gobierno de la Provincia de Salta, organismo provincial encargado de la difusión de los datos del índice. No se descarta en un futuro próximo poder estimar y publicar los resultados todos los meses, como originalmente se había planeado realizar.

Cabe recordar una de las características técnicas que posee el ICCASal como fuente de datos estadísticos: posee un retardo en su disponibilidad de entre 60 – 80 días. La disponibilidad se refiere al *delay* entre la fecha de publicación y el último período (mes) del índice calculado. El obtener individualmente los datos de las 11 series componentes del ICCASal, que provienen de diferentes fuentes de información (nacionales y provinciales), más el consecuente procedimiento de elaboración, hace que ese rango de tiempo (entre 60 y 80 días) sea el mínimo factible. Sin embargo, se considera un retardo de tiempo relativamente corto, ya que es similar al que presenta el principal estimador macroeconómico a nivel nacional: el EMAE del INDEC.

En el mismo sentido, es necesario remarcar que las series componentes que sirven como insumo para la construcción del índice presentan diferentes particularidades con respecto a su disponibilidad. No todos los datos de las componentes se publican con igual retardo, ni están disponibles al mismo tiempo, incluso algunas no mantienen una regularidad en el tiempo de demora para dar a conocer su último resultado. Para subsanar estos inconvenientes, en caso que así ocurran, se dispone del Pronóstico de Valores, que fueron desarrollados a partir de los estudios elaborados en la etapa anterior del proyecto (CFI, 2018). Es por ello que en la publicación del Boletín ICCASal se deja explícita la siguiente advertencia: *“Los resultados correspondientes a los 12 últimos períodos son de carácter provisorio, quedando sujetos a posteriores revisiones. Las mediciones van adquiriendo carácter definitivo, una vez que las*

fuentes primarias de información suministran los datos consolidados de las series utilizadas como insumos del ICCASal.”

Durante la ejecución de este estudio, en pos de mantener en alto los estándares de calidad del ICCASal, se llevaron a cabo las tareas que se dieron a llamar “Revisión de las series componentes” y “Ajuste Bienal”. Este proceso, de monitoreo y depuración, quedó previsto realizarse cada dos años y cuando corresponda la actualización del primer mes de 2019, según lo que se fue consensuando a medida que se iban sucediendo las actualizaciones del ICCASal, como se relatará a continuación. A los fines de reflejar las principales actividades realizadas durante esta etapa del proyecto de investigación (pensando al proyecto como una serie de etapas sucesivas y relacionadas, a desarrollarse a modo de programa a largo plazo), se exhibe un resumen del Ajuste Bienal.

1.1. Revisión de las series componentes: Ajuste Bienal

En este apartado, se describirán los aspectos más salientes del Proceso de Revisión de las series que componen la base de datos con que se construye el ICCASal y, consecuencia de ello, las modificaciones introducidas, tarea que se denominó “Ajuste Bienal”.

Las constantes estimaciones para elaborar las actualizaciones que periódicamente se van haciendo en el índice, suponen la búsqueda y carga de datos provistos por las fuentes de información primarias, que fueron establecidas debidamente al momento de seleccionar las 11 series que conformarían el ICCASal, más las series de datos complementarias para su construcción: EMAE, como “serie de referencia” y el Índice de Precios al Consumidor de Salta (IPC Salta), como deflactor de las series monetarias (CFI, 2017). Esta labor de recolección y carga de datos, al hacerse permanentemente, va tomando cierto grado de automaticidad, tornándose de algún modo en un ejercicio mecánico. En las fechas que mes a mes publican la información, se recurre a cada una de las fuentes nacionales y provinciales para cargar el nuevo y último dato, agregándolo a la “serie histórica” componente del ICCASal.

No obstante, al detenerse a inspeccionar cada serie en particular, se fue percibiendo que las propias fuentes de información iban produciendo un conjunto de modificaciones en los datos que ya fueron publicados. Para mencionar un caso común de algunas series: los últimos datos son de carácter “provisorios” o “sujetos a revisión” y luego de transcurrido un determinado tiempo, van adquiriendo carácter de “definitivos”. Otro caso, que no suele tener explicaciones oficiales, es que determinadas fuentes cambian o alteran algunos valores de períodos muy remotos en su serie histórica.

Otro tema relacionado al trabajo con las series componentes fue surgiendo como inquietud en el equipo de investigación, “perfeccionar” algunas de ellas. Desde que culminó el proceso de construcción del indicador de actividad económica (CFI, 2017), del cual surgió el ICCASal, hasta los días actuales, hubo mejoras en la calidad de la información que brindan ciertas series económicas. Esto se da en los casos de sectores económicos, que tienen representatividad al interior del ICCASal, que fueron incorporando información adicional para cuantificar su comportamiento. El hecho de agregar esta información extra, se traduce en potenciar las cualidades de significancia económica y adecuación estadística que requieren la evaluación de las series (The Conference Board, 2001).

Por lo tanto, se creyó conveniente emprender un Proceso de Revisión, que rectifique la información histórica de las series componentes y que sirva para justificar la agregación de datos que permitan optimizar la representatividad de algún sector relevante de la economía provincial. La literatura internacional recomienda al respecto estar atentos a los diferentes cambios que puedan ir surgiendo a medida que está en vigencia un índice de actividad, tanto en la mejora de la calidad de la información que se pueda obtener, como a las transformaciones que ocurran en la matriz productiva de la provincia o región (The Conference Board, 2001). ¿Cada cuánto tiempo es recomendable llevar a cabo un proceso de revisión? No hay una sugerencia unívoca, se debe realizar cada vez que el investigador lo crea conveniente.

Aunque la idea ya estaba instalada en el seno del equipo de trabajo desde el segundo semestre del año pasado, se consideró adecuado ponerla en práctica una vez finalizada la última actualización correspondiente a 2018, bajo el criterio de mantener coherencia con lo calculado en las otras actualizaciones realizadas durante el año. Se supone altamente probable que, al modificarse los valores de algunas de las componentes del índice, la trayectoria completa (desde enero de 2004 al último mes considerado) varíe, lo que se traduce en cambios en los puntos de giro, adelantamiento o atraso en los inicios de las fases recesivas o expansivas, etcétera.

De este modo, al momento que se efectuaron las actualizaciones correspondientes a los primeros meses de 2019, cuando el ICCASal cumplió dos años de su puesta en funcionamiento, se llevó adelante el Proceso de Revisión, que culminó en lo que se llamó **Ajuste Bienal del ICCASal**. Se presenta a continuación una síntesis de lo realizado:

1.1.1. Cambio en la nomenclatura de las series componentes

Tabla N°1.1. ICCASal: Dimensiones, Series Componentes, Fuentes y Codificación

Dimensión de The Conference Board	Serie Componente del ICCASal	Fuente	Código Anterior	Nuevo Código
Ventas Industria Manuf., Comercios Mayoristas y Minoristas	Ventas totales de supermercados	INDEC	VIMC-VTS1	VIMC - SUP
	Patentamiento de autos	DNRPA	VIMC-PA2	VIMC - PAT
	Ventas de Gasoil	MEnergíaN	VIMC-VG06	VIMC - VGO
Ingreso Personal	Remuneración promedio del sector privado	OEDE	IPPT-REM1	IPPT - REM
Empleo No Agrícola	Asalariados registrados del sector privado	OEDE	ENA-ARSP3	ENA - ASA
Índice de Producción Industrial	Gas entregado industrial	ENARGAS	IPI-GASI2	IPI - GASI
	Consumo energía eléctrica industrial	EDESA	IPI-CEEI9	IPI - ELEI
Otras Variables	Actividades económicas	DGR Salta	OTR-AAEE1	OTR - AAEE
	Plazas hoteleras ocupadas	INDEC	OTR-PL07	OTR - PHO
	Despacho de cemento	AFCP	SLA-CEME9	OTR - CEM
	Coparticipación Federal de Impuestos	MECON	OTR-CFI14	OTR - CFI

Fuente: elaboración propia.

Aprovechando el ajuste en la Base de Datos del ICCASal, se renombraron los códigos con los que se abrevian las series. La nomenclatura anterior, en muchos casos heredaba en su código el número de la serie sectorial recopilada, producto de la vastísima búsqueda puesta en práctica a los inicios del proceso de construcción del ICCASal. Ahora se buscó renombrar los códigos de las series con nomenclatura más sencilla, respetando en el comienzo del nombre la sigla que hace alusión a la dimensión del indicador de The Conference Board. Aunque se trate de una cuestión menor, la experiencia de realizar presentaciones o ponencias en público demostró que una codificación confusa dificulta la comprensión.

1.1.2. Revisión, diagnóstico y ajuste de cada Serie Componente

- Ventas totales de supermercados (VIMC - SUP)

A partir de 2019 INDEC introdujo innovaciones en cuanto al modo de cuantificar las ventas del sector. Por un lado, incorporó a la publicación de sus informes técnicos, información referida a las Ventas de Autoservicios Mayoristas. Además, desagregó la información de Ventas de Supermercados para la totalidad de las provincias argentinas, mientras antes sólo individualizaba las ventas de algunas, entre ellas Salta.

Preliminarmente, se indagó sobre la posibilidad de agregar a esta serie componente las Ventas de Autoservicios Mayoristas de la provincia, hecho que

significaría una mejora en la medición de la dimensión comercial. Por lo pronto, esta incorporación no será factible, ya que INDEC está publicando estos valores con tres desagregaciones: Ciudad Autónoma de Buenos Aires, 24 partidos del Gran Buenos Aires y Resto del País. Sin embargo, es de esperarse que a futuro esta información esté accesible para cada una de las provincias, tal como sucedió recientemente con las Ventas de Supermercados, por lo que su incorporación a la estimación del ICCASal queda prevista y en miras de efectuarse, aunque momentáneamente en suspenso. Pudo observarse que a nivel país, las Ventas de Autoservicios Mayoristas representan aproximadamente un 13% de las ventas totales, considerando a las ventas conjuntas con los Supermercados.

Junto a los informes técnicos mensuales, INDEC en 2018 lanzó una planilla de datos que abarca el período enero 2017 a la actualidad. Los datos de estos meses involucrados están en carácter de “sujetos a revisión”. A medida que van publicando mensualmente dicha planilla, los valores dejan de coincidir con los del informe técnico original, del mes en cuestión. Por lo tanto, la serie VICM - SUP sufrió modificaciones en muchos de los meses del rango ene17–abr19, tal como se ilustra en la Figura N°1.10., que representa a la planilla de trabajo para la carga y el procesamiento de datos.

Figura N°1.1. Planilla de trabajo para carga y procesamiento de series monetarias

	A	C	D	E	F	G
2	índice		VIMC-VTS1	VICM-SUP 2019	diferencia	VIMC-SUP real
356	ene-17	Vtas.	524655,00	529248,07	4613,07	37974,94
357	feb-17	Supermercados: A	468726,00	472787,65	4061,65	33124,59
358	mar-17	partir de ene2017	499539,00	505011,48	5472,48	34373,12
359	abr-17	INDEC publica	521191,00	537556,87	6365,87	35943,26
360	may-17	planilla con datos	519966,23	519966,23	0,00	33717,67
361	jun-17	sujetos a revisión.	527698,43	527698,43	0,00	33759,98
362	jul-17		582436,00	582443,45	7,45	36590,90
363	ago-17		574526,00	574541,17	15,17	35398,87
364	sep-17		578378,00	578437,33	59,33	35065,58
365	oct-17		630117,00	630137,34	20,34	37731,45
366	nov-17		698561,00	698560,86	-0,14	41268,32
367	dic-17		821037,00	821014,71	-22,29	41524,50
368	ene-18		631004,00	618607,04	-12396,96	31895,24
369	feb-18		603076,00	603281,46	205,46	33192,71
370	mar-18		682755,00	682760,82	5,82	36351,31
371	abr-18		648207,00	644768,66	-3438,34	33656,50
372	may-18		682352,00	681981,31	-370,69	34688,00
373	jun-18		739134,54	739194,54	60,00	36444,73
374	jul-18		745924,58	745924,58	0,00	35697,09
375	ago-18		730667,80	730667,80	0,00	33532,23
376	sep-18		751949,13	751949,13	0,00	32062,81
377	oct-18		837838,63	837838,63	0,00	34054,34
378	nov-18		839789,61	839789,61	0,00	32999,46
379	dic-18		1050637,17	1050637,17	0,00	40574,92
380	ene-19			815126,60		20424,12

- Patentamiento de automóviles (VIMC - PAT)

La Dirección Nacional de los Registros Nacionales de la Propiedad del Automotor (DNRPA) publica en su sitio web la información sobre el Patentamiento de nuevas unidades, desagregada por provincias. Hasta 2018, podía encontrarse en ese sitio registros del año 2000 en adelante, pero recientemente la información disponible es exclusivamente a partir del período enero de 2014.

En consecuencia, no pudo revisarse la serie en los meses anteriores a enero de 2014. Con respecto a los años en que sí se pudo llevar a cabo el proceso de revisión y ajuste, se encontraron diferencias en algunos meses, pero en términos generales estas disparidades son muy pequeñas, con excepción del período noviembre de 2016 y los últimos tres meses de 2018, donde las diferencias son considerables.

Figura N°1.2. Planilla de trabajo para carga y procesamiento de Patentamiento de automóviles

	A	B	C	D	F	G	H	I	J	K	L	M
1	VIMC - PA2	VIMC - PAT	diferencia		VIMC - PA2	VIMC - PAT	diferencia		VIMC - PA2	VIMC - PAT	diferencia	
231	ene-14	2540	2546	6	sep-15	1737	1737	0	may-17	2146	2146	0
232	feb-14	1173	1173	0	oct-15	1563	1565	2	jun-17	2242	2243	1
233	mar-14	1122	1123	1	nov-15	1217	1218	1	jul-17	2191	2193	2
234	abr-14	1085	1084	-1	dic-15	801	801	0	ago-17	2189	2189	0
235	may-14	1136	1139	3	ene-16	1487	1487	0	sep-17	2110	2110	0
236	jun-14	1086	1086	0	feb-16	1265	1266	1	oct-17	2026	2026	0
237	jul-14	1365	1367	2	mar-16	1489	1489	0	nov-17	2007	2007	0
238	ago-14	1210	1236	26	abr-16	1467	1468	1	dic-17	1462	1462	0
239	sep-14	1258	1258	0	may-16	1558	1559	1	ene-18	3257	3259	2
240	oct-14	1206	1207	1	jun-16	1347	1347	0	feb-18	1816	1817	1
241	nov-14	890	892	2	jul-16	1743	1744	1	mar-18	2355	2355	0
242	dic-14	781	781	0	ago-16	1748	1749	1	abr-18	2145	2146	1
243	ene-15	1724	1725	1	sep-16	1642	1644	2	may-18	2196	2198	2
244	feb-15	959	972	13	oct-16	1533	1534	1	jun-18	1689	1714	25
245	mar-15	1249	1250	1	nov-16	1432	1561	129	jul-18	1882	1882	0
246	abr-15	1275	1276	1	dic-16	935	935	0	ago-18	1616	1616	0
247	may-15	1114	1114	0	ene-17	2623	2624	1	sep-18	1309	1310	1
248	jun-15	1498	1500	2	feb-17	1408	1410	2	oct-18	1325	1266	-59
249	jul-15	1502	1504	2	mar-17	2072	2073	1	nov-18	1020	985	-35
250	ago-15	1443	1443	0	abr-17	1744	1744	0	dic-18	861	832	-29
	Indice	1.1	1.1 (2019)	1.2.1	1.2.1 (2019)	1.3.3	1.3.3 (2019)	2.1	2.1 (2019)	2.1	2.1 (2019)	2.1 ...

- Ventas de Gasoil (VIMC - VGO)

Los datos son provistos por el Ministerio de Energía de la Nación. No presenta cambios en sus valores históricos. Sin modificaciones en la serie componente.

- Remuneraciones promedio del sector privado (IPPT - REM)

Los datos son provistos por el Ministerio de Producción y Trabajo de la Nación, a través del Observatorio de Empleo y Dinámica Empresarial (OEDE) en base al Sistema Integrado Previsional Argentino (SIPA).

Coinciden los datos históricos, pero cambian los valores correspondientes a los meses de 2018.

A continuación, se exhibe una imagen de la planilla de trabajo para la carga y procesamiento de los datos de la serie componente IPPT – REM, donde se observa la diferencia en los meses mencionados. La unidad de medida de los datos que se recolectan es pesos corrientes.

Figura N°1.3. Planilla de trabajo para carga y procesamiento de series monetarias

	A	G	H	I	J	K
1	Series nominales					
2	índice	IPPT - REM1	IPPT - REM 2019	diferencia	IPPT - REM real	OTR - AA
361	jun-17	26356,63	26356,63		1686,2	551275!
362	jul-17	18986,93	18986,93		1192,8	586429!
363	ago-17	19112,36	19112,36	0,00	1177,6	614919!
364	sep-17	18984,54	18984,54	0,00	1150,9	644465!
365	oct-17	20131,83	20131,83	0,00	1205,5	634817!
366	nov-17	20148,48	20148,48	0,00	1190,3	633857!
367	dic-17	28797,76	28797,76	0,00	1667,0	616882!
368	ene-18	21055,23	21057,05	1,82	1187,8	720035!
369	feb-18	20917,23	20915,50	-1,74	1150,8	801698!
370	mar-18	21788,61	21774,16	-14,45	1159,3	794109!
371	abr-18	22647,41	22796,10	148,69	1189,9	859123!
372	may-18	22806,11	22748,56	-57,55	1157,1	866338!
373	jun-18	33064,23	32928,96	-135,26	1623,5	933798!
374	jul-18	23246,83	23238,20	-8,63	1112,1	1031898!
375	ago-18	23890,93	23799,44	-91,48	1092,2	1037667!
376	sep-18	24067,81	24078,73	10,93	1026,7	1204235!
377	oct-18		25786,68		1048,1	1049381!
378	nov-18		26651,82		1047,3	1098590!
379	dic-18		38400,13		1483,0	1288226!

Series Reales aux (+)

Listo

- Asalariados registrados del sector privado (ENA - ASA)

Al igual que IPPT - REM, los datos son provistos por el Ministerio de Producción y Trabajo de la Nación, a través del Observatorio de Empleo y

Dinámica Empresarial (OEDE) en base al Sistema Integrado Previsional Argentino (SIPA).

Un cambio sustancial que tuvo la recopilación de la información para el armado de esta serie, es que desde finales de 2018 se puede acceder a los datos con periodicidad mensual. Anteriormente la información estaba disponible con una periodicidad trimestral, lo que demandaba la tarea de desagregación temporal para poder estimar el índice de actividad. Asimismo, el tratamiento de esta serie usualmente requería del pronóstico de datos, ya que la publicación de los nuevos valores sufría constantes retrasos.

La revisión de la serie arrojó que coincide en su totalidad la serie histórica hasta 2018, donde a partir de enero existen diferencias en los valores, pero que son relativamente pequeñas.

Figura N°1.4. Planilla de trabajo para carga y procesamiento de Asalariados registrados del sector privado

	A	B	C	D	E
1	Índice	ENA-ARSP3	ENA-ASA	diferencia	
105	ago-17	113469	113469	0	
106	sep-17	117205	117205	0	
107	oct-17	118854	118854	0	
108	nov-17	119758	119758	0	
109	dic-17	121227	121227	0	
110	ene-18	120749	120738	11	
111	feb-18	119846	119848	-2	
112	mar-18	118728	118795	-67	
113	abr-18	113494	113490	4	
114	may-18	113257	113362	-105	
115	jun-18	112595	112668	-73	
116	jul-18	112783	113080	-297	
117	ago-18	113509	113564	-55	
118	sep-18	115775	115922	-147	
119	oct-18	118684	118818	-134	
120	nov-18	119606	119654	-48	
121	dic-18	119968	119666	302	
122	ene-19		119636		
123	feb-19		118961		
124	mar-19		116674		

1.2.1 1.2.1 (2019) 1.3.3 1.3.3 (2019) 2.1

Listo

- Gas entregado industrial (IPI - GASI)

Los datos son provistos por el Ente Nacional Regulador del Gas (ENARGAS). No presenta cambios en sus valores históricos. Sin modificaciones en la serie componente.

- Consumo energía eléctrica industrial (IPI - ELEI)

Los datos son provistos por la Empresa Distribuidora de Electricidad de Salta S.A (EDESA). No presenta cambios en sus valores históricos. Sin modificaciones en la serie componente.

- Actividades económicas (OTR - AAEE)

Los datos son provistos por la Dirección General de Rentas del Gobierno de la Provincia de Salta y representan los ingresos tributarios por el rubro "Actividades económicas", que gravan con un porcentual las ganancias obtenidas por el ejercicio de la mayoría de las ramas de actividad económica en la provincia.

Mediante la revisión de la serie, se advirtieron cambios en los valores históricos anteriores al primer período de 2016. Se procedió al ajuste correspondiente, lo que significó una labor minuciosa, ya que los datos se recopilan uno por uno, a través de los boletines mensuales que fue publicando el organismo.

- Plazas hoteleras ocupadas (OTR - PHO)

Los datos son provistos por INDEC. Puntualmente, para la serie OTR - PHO la aplicación del Ajuste Bienal representó una mejora, tanto en su significancia económica, como en su adecuación estadística. Anteriormente, se recopilaba únicamente información acerca de las plazas ocupadas en la hotelería de Salta Capital, principal centro turístico del norte argentino. Pero INDEC, a su vez, provee los datos, a partir del período enero de 2007, de la ocupación hotelera de la localidad de Cafayate, que es un destino sumamente visitado por los turistas que recorren la provincia, especialmente durante los meses de verano y en el mes de julio. Para ganar mayor representatividad del sector Turismo a nivel provincial, el equipo de trabajo decidió incorporar la información de Cafayate.

La serie OTR - PHO le da un rasgo distintivo al ICCASal, ya que es el primer índice de este tipo en todo el país donde la actividad económica vinculada al Turismo tiene representatividad. Dentro de la economía de Salta, el Turismo tiene una importancia preponderante, y atraviesa transversalmente a todas las demás ramas de actividad económica.

La revisión de la serie histórica de las plazas hoteleras ocupadas para Salta Capital no presentó cambios en las cantidades recopiladas.

La serie de plazas hoteleras ocupadas de la localidad de Cafayate se sumó a la de Salta Capital, para someterse al tratamiento estadístico adecuado (este tipo de actividades presentan fuerte estacionalidad) y ser uno de los componentes del ICCASal. Vale aclarar que ambas series no coinciden en toda la extensión temporal de la trayectoria del ICCASal, ya que los datos para Cafayate se agregan a partir del período enero 2007.

Figura N°1.5. Planilla de trabajo para carga y procesamiento de Plazas hoteleras ocupadas

	A	B	C	D	E	F
1	Índice	OTR - PHO				
2		CIUDAD SALTA	CAFAYATE			
168	oct-17	137466	14659			
169	nov-17	130099	16822			
170	dic-17	82246	12682			
171	ene-18	118195	23454			
172	feb-18	100326	23561			
173	mar-18	100409	12334			
174	abr-18	104881	12143			
175	may-18	103308	9710			
176	jun-18	102041	5821			
177	jul-18	172403	24373			
178	ago-18	129813	12673			
179	sep-18	133852	12976			
180	oct-18	134602	15359			
181	nov-18	113590	14365			
182	dic-18	77536	9516			
183	ene-19	120114	28031	se incorpora la serie de Cafayate al ICCASal a partir de actualizaciones de 2019.		
184	feb-19	102220	22269			
185	mar-19	103426	18723			
186	abr-19	115074	17158			
<p>← ▶ ... 3.2 4.1.2 4.1.2 (2019) 4.3.3 4.3.3 (2019) 5.1 5.</p> <p>Listo</p>						

- Despacho de cemento (OTR - CEM)

Los datos son provistos por la Asociación de Fabricantes de Cemento Portland (AFCP). No presenta cambios en sus valores históricos. Sin modificaciones en la serie componente.

- Coparticipación Federal de Impuestos (OTR - CFI)

Los datos son provistos por el Ministerio de Hacienda y Finanzas Públicas (ex MECON). No presenta cambios en sus valores históricos. Sin modificaciones en la serie componente.

1.2. Actualización a agosto de 2019

A continuación, se presentan los principales resultados de la última actualización realizada para el ICCASal, correspondiente al período agosto de 2019. Las estimaciones de los meses correspondientes al año 2019 se vienen efectuando bajo la aplicación de las modificaciones establecidas en el Ajuste Bienal, descripto someramente en el apartado anterior.

El proceso de recopilación y carga de datos, el posterior procesamiento y ajuste estadístico de los mismos, y los respectivos cálculos para lograr el índice, fueron completados a principios del mes de noviembre de 2019. De esta manera, logrado el producto con los valores y variaciones para agosto de 2019, se puede comprobar el cumplimiento de los plazos preestablecidos para la disponibilidad del ICCASal respecto al mes de referencia, fijados entre 60 a 80 días, similar al retardo que presenta el EMAE del INDEC.

Cabe la aclaración de que esta última actualización, a la fecha de redacción del presente documento no se encuentra aún publicada por DGE Salta, ya que resta intervenir el personal del Departamento Informático y de Comunicaciones del organismo para poner el material a disposición de los usuarios en el sitio web.

Seguidamente, se muestran los principales resultados (valores del índice, variaciones mensuales e interanuales) en una planilla que abarca la totalidad de la serie, que inicia en el período ene-04. Posteriormente, se exhiben los gráficos correspondientes.

Tabla N°1.2. Índice Compuesto Coincidente de Actividad Económica de Salta - ICCASal (Base 2004 = prom. 100). Período Enero 2004 a Agosto 2019

Fecha	ICCASal	Variación Mensual	Variación Interanual
ago-19	143,55	0,05%	-6,20%
jul-19	143,48	0,15%	-7,39%
jun-19	143,27	0,02%	-8,91%
may-19	143,24	2,16%	-10,02%
abr-19	140,22	-0,22%	-12,55%
mar-19	140,52	-0,30%	-12,80%

Fecha	ICCASal	Variación Mensual	Variación Interanual
oct-11	161,65	-0,21%	7,51%
sep-11	161,99	0,33%	8,26%
ago-11	161,45	-0,42%	8,33%
jul-11	162,13	0,86%	8,72%
jun-11	160,74	0,28%	7,69%
may-11	160,30	0,50%	7,77%

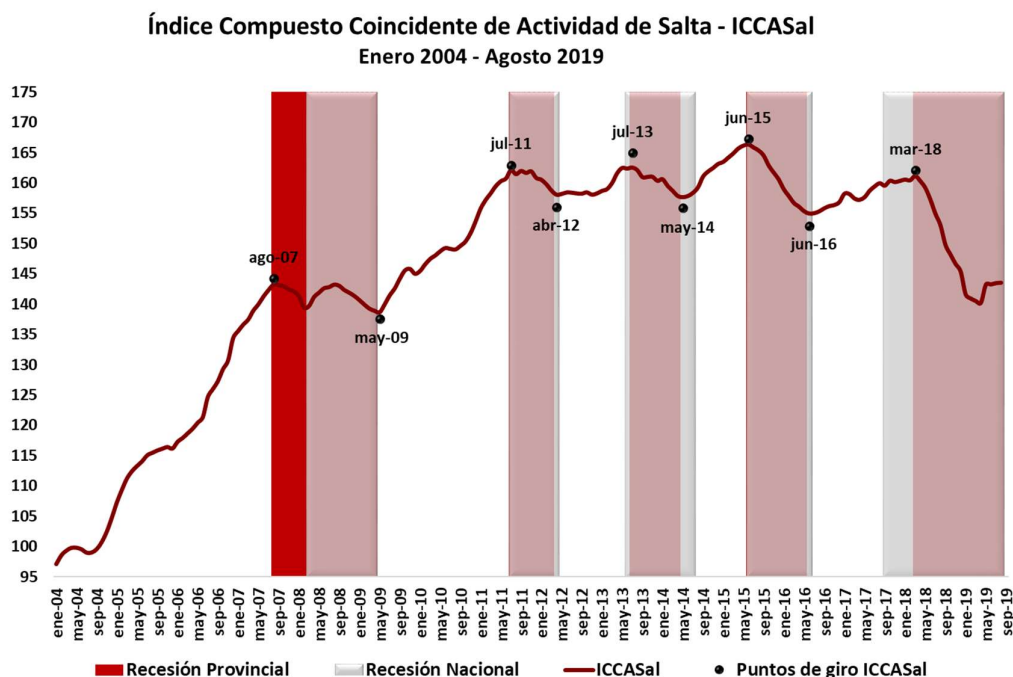
feb-19	140,94	-0,47%	-12,15%
ene-19	141,61	-2,61%	-11,81%
dic-18	145,41	-0,84%	-9,32%
nov-18	146,64	-1,04%	-8,44%
oct-18	148,18	-1,07%	-7,60%
sep-18	149,79	-2,12%	-6,12%
ago-18	153,04	-1,22%	-4,33%
jul-18	154,93	-1,50%	-2,84%
jun-18	157,28	-1,20%	-0,92%
may-18	159,20	-0,71%	0,97%
abr-18	160,34	-0,50%	1,98%
mar-18	161,15	0,44%	2,36%
feb-18	160,44	-0,07%	1,44%
ene-18	160,56	0,13%	1,48%
dic-17	160,35	0,12%	2,23%
nov-17	160,15	-0,13%	2,42%
oct-17	160,36	0,50%	2,67%
sep-17	159,56	-0,25%	2,40%
ago-17	159,96	0,32%	2,99%
jul-17	159,45	0,45%	2,86%
jun-17	158,73	0,68%	2,44%
may-17	157,66	0,28%	1,49%
abr-17	157,23	-0,13%	0,73%
mar-17	157,43	-0,46%	0,47%
feb-17	158,16	-0,04%	0,21%
ene-17	158,23	0,88%	-0,46%
dic-16	156,85	0,31%	-2,32%
nov-16	156,37	0,11%	-3,31%
oct-16	156,19	0,23%	-4,12%
sep-16	155,82	0,33%	-5,29%
ago-16	155,32	0,19%	-6,08%
jul-16	155,02	0,04%	-6,54%
jun-16	154,96	-0,26%	-6,85%
may-16	155,36	-0,47%	-6,50%
abr-16	156,08	-0,39%	-5,80%
mar-16	156,70	-0,72%	-4,96%
feb-16	157,84	-0,71%	-3,86%
ene-16	158,96	-1,00%	-2,76%
dic-15	160,56	-0,71%	-1,58%
nov-15	161,72	-0,72%	-0,46%
oct-15	162,89	-0,99%	0,62%
sep-15	164,53	-0,51%	2,17%
ago-15	165,37	-0,30%	3,83%
jul-15	165,86	-0,29%	4,74%
jun-15	166,35	0,12%	5,39%

abr-11	159,50	0,75%	7,74%
mar-11	158,30	0,70%	7,34%
feb-11	157,21	0,91%	7,26%
ene-11	155,79	1,38%	7,08%
dic-10	153,67	1,29%	5,97%
nov-10	151,72	0,91%	4,04%
oct-10	150,35	0,48%	3,29%
sep-10	149,63	0,40%	3,76%
ago-10	149,04	-0,06%	4,50%
jul-10	149,13	-0,09%	5,41%
jun-10	149,26	0,35%	6,63%
may-10	148,74	0,47%	7,26%
abr-10	148,04	0,38%	6,57%
mar-10	147,47	0,62%	5,90%
feb-10	146,56	0,74%	4,75%
ene-10	145,49	0,32%	3,42%
dic-09	145,02	-0,55%	2,59%
nov-09	145,82	0,18%	2,77%
oct-09	145,57	0,94%	2,26%
sep-09	144,21	1,11%	0,81%
ago-09	142,62	0,81%	-0,43%
jul-09	141,47	1,07%	-0,95%
jun-09	139,98	0,94%	-1,86%
may-09	138,67	-0,18%	-2,28%
abr-09	138,91	-0,25%	-1,60%
mar-09	139,26	-0,48%	-0,31%
feb-09	139,92	-0,53%	0,33%
ene-09	140,68	-0,48%	-0,47%
dic-08	141,36	-0,38%	-0,55%
nov-08	141,89	-0,32%	-0,41%
oct-08	142,35	-0,49%	-0,43%
sep-08	143,04	-0,13%	-0,09%
ago-08	143,23	0,28%	0,00%
jul-08	142,83	0,14%	0,35%
jun-08	142,63	0,51%	0,97%
may-08	141,91	0,53%	1,38%
abr-08	141,16	1,05%	1,60%
mar-08	139,69	0,16%	1,60%
feb-08	139,47	-1,33%	2,08%
ene-08	141,34	-0,56%	4,25%
dic-07	142,14	-0,24%	5,76%
nov-07	142,48	-0,34%	9,00%
oct-07	142,96	-0,15%	10,57%
sep-07	143,17	-0,05%	12,43%
ago-07	143,23	0,63%	13,67%

may-15	166,16	0,28%	5,39%
abr-15	165,70	0,50%	4,96%
mar-15	164,87	0,42%	3,88%
feb-15	164,18	0,43%	2,91%
ene-15	163,47	0,20%	1,78%
dic-14	163,14	0,42%	1,74%
nov-14	162,47	0,36%	0,90%
oct-14	161,88	0,53%	0,55%
sep-14	161,03	1,11%	0,04%
ago-14	159,27	0,57%	-1,76%
jul-14	158,36	0,33%	-2,58%
jun-14	157,84	0,12%	-2,79%
may-14	157,66	-0,13%	-2,97%
abr-14	157,86	-0,54%	-2,31%
mar-14	158,71	-0,51%	-0,79%
feb-14	159,54	-0,67%	0,35%
ene-14	160,61	0,16%	1,21%
dic-13	160,36	-0,41%	1,32%
nov-13	161,02	0,02%	1,86%
oct-13	160,99	0,01%	1,60%
sep-13	160,98	-0,70%	1,74%
ago-13	162,12	-0,27%	2,42%
jul-13	162,55	0,11%	2,62%
jun-13	162,37	-0,07%	2,49%
may-13	162,48	0,55%	2,72%
abr-13	161,59	1,01%	2,23%
mar-13	159,98	0,63%	0,76%
feb-13	158,99	0,19%	-0,50%
ene-13	158,69	0,27%	-1,15%
dic-12	158,27	0,12%	-1,59%
nov-12	158,08	-0,24%	-2,37%
oct-12	158,45	0,14%	-1,98%
sep-12	158,23	-0,03%	-2,32%
ago-12	158,28	-0,08%	-1,96%
jul-12	158,40	-0,02%	-2,30%
jun-12	158,43	0,16%	-1,44%
may-12	158,19	0,07%	-1,32%
abr-12	158,07	-0,44%	-0,89%
mar-12	158,77	-0,63%	0,29%
feb-12	159,78	-0,47%	1,64%
ene-12	160,54	-0,19%	3,05%
dic-11	160,84	-0,67%	4,66%
nov-11	161,92	0,17%	6,72%

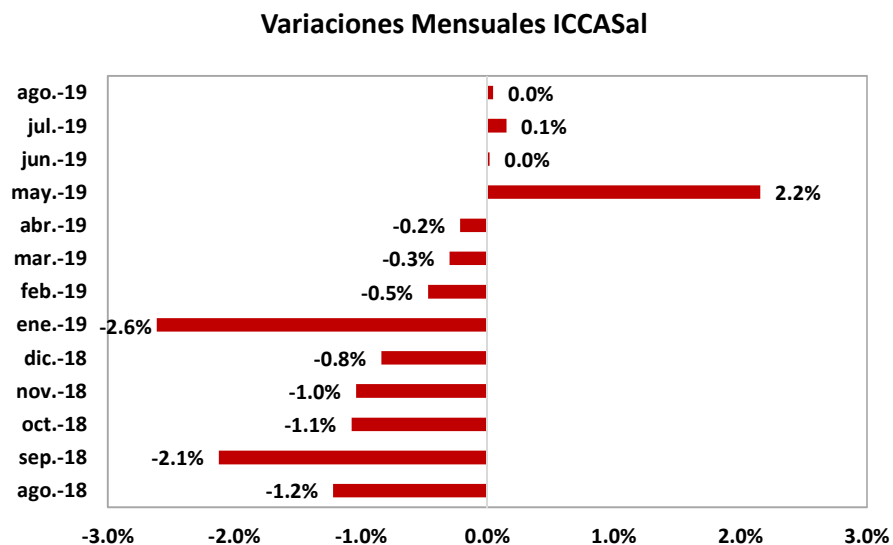
jul-07	142,33	0,76%	14,15%
jun-07	141,26	0,92%	16,39%
may-07	139,98	0,74%	16,20%
abr-07	138,94	1,06%	16,30%
mar-07	137,49	0,63%	15,84%
feb-07	136,62	0,77%	15,85%
ene-07	135,59	0,89%	15,58%
dic-06	134,39	2,81%	15,66%
nov-06	130,71	1,10%	12,26%
oct-06	129,30	1,54%	11,30%
sep-06	127,34	1,06%	9,89%
ago-06	126,01	1,05%	9,11%
jul-06	124,69	2,73%	8,36%
jun-06	121,37	0,75%	6,37%
may-06	120,47	0,83%	6,30%
abr-06	119,47	0,65%	6,22%
mar-06	118,70	0,64%	6,67%
feb-06	117,94	0,54%	7,78%
ene-06	117,30	0,95%	9,28%
dic-05	116,20	-0,21%	10,87%
nov-05	116,44	0,23%	13,60%
oct-05	116,17	0,25%	15,29%
sep-05	115,88	0,34%	16,34%
ago-05	115,49	0,36%	16,61%
jul-05	115,07	0,85%	16,22%
jun-05	114,10	0,69%	14,60%
may-05	113,32	0,75%	13,51%
abr-05	112,48	1,08%	12,68%
mar-05	111,27	1,69%	11,99%
feb-05	109,42	1,94%	11,01%
ene-05	107,34	2,42%	
dic-04	104,81	2,25%	
nov-04	102,50	1,72%	
oct-04	100,77	1,16%	
sep-04	99,61	0,57%	
ago-04	99,04	0,02%	
jul-04	99,02	-0,55%	
jun-04	99,57	-0,26%	
may-04	99,83	0,01%	
abr-04	99,82	0,46%	
mar-04	99,36	0,80%	
feb-04	98,57	1,49%	
ene-04	97,12		

Gráfico N°1.1 Índice Compuesto Coincidente de Actividad Económica de Salta - ICCASal (Base 2004 = prom. 100). Período Enero 2004 a Agosto 2019



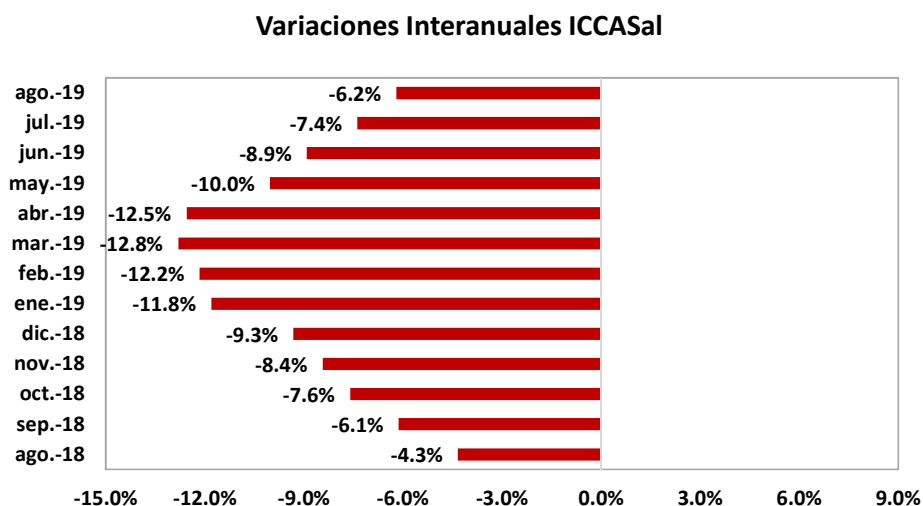
Fuente: elaboración propia.

Gráfico N°1.2. Variaciones mensuales del ICCASal. Períodos Agosto 2018 a Agosto 2019



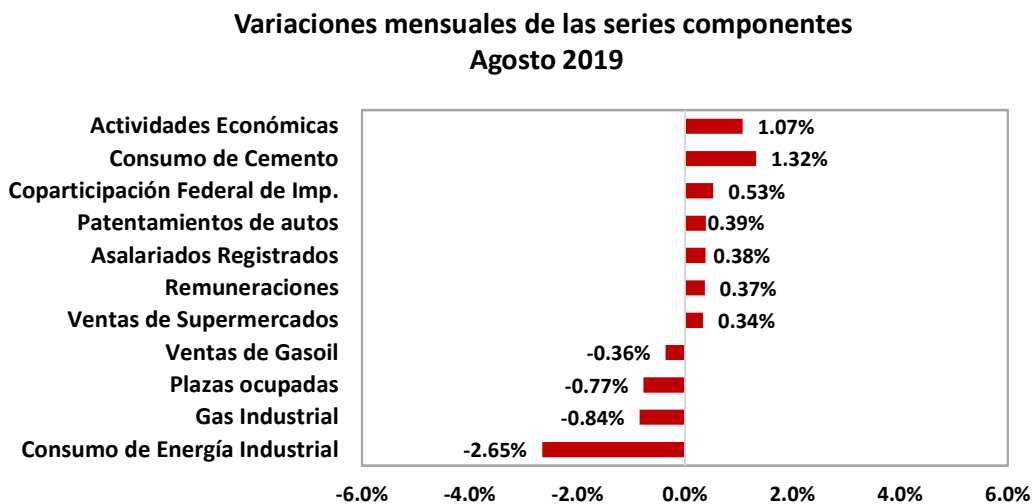
Fuente: elaboración propia.

**Gráfico N°1.3. Variaciones interanuales del ICCASal.
Períodos Agosto 2018 a Agosto 2019**



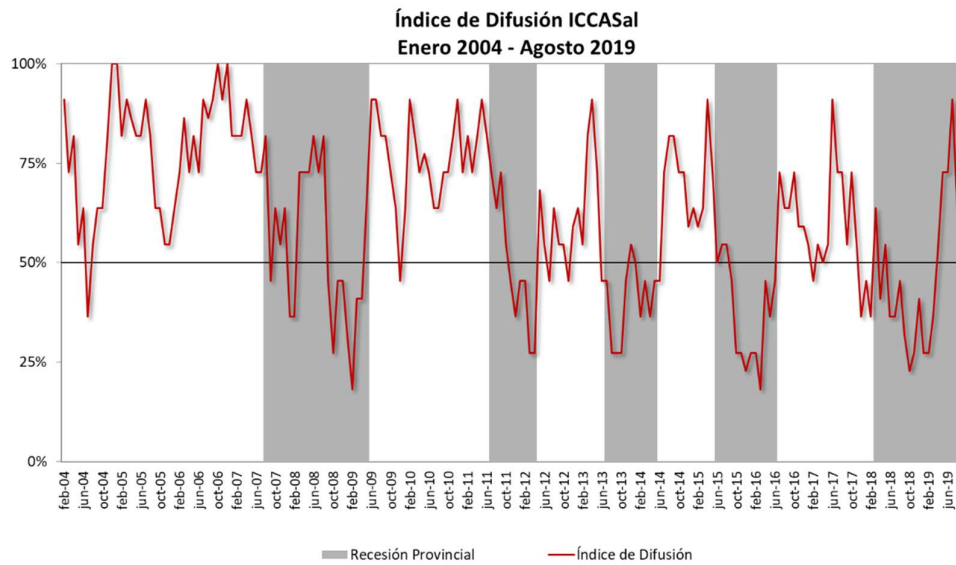
Fuente: elaboración propia.

**Gráfico N°1.4. Variación mensual de las series componentes del ICCASal.
Período Agosto 2019**



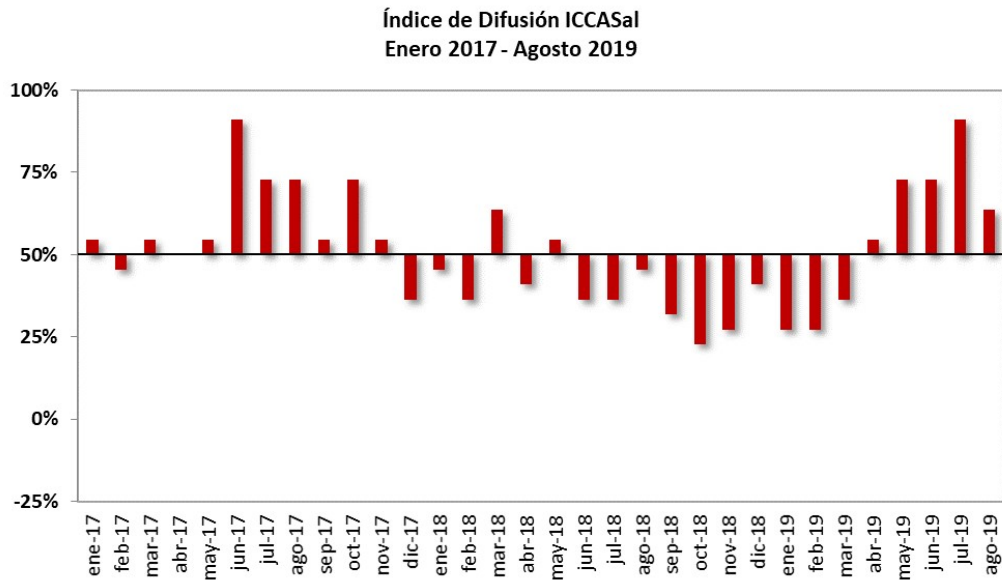
Fuente: elaboración propia.

**Gráfico N°1.5. Índice de Difusión del ICCASal.
Período Enero 2004 a Agosto 2019**



Fuente: elaboración propia.

**Gráfico N°1.6. Índice de Difusión del ICCASal.
Período Enero 2017 a Agosto 2019**



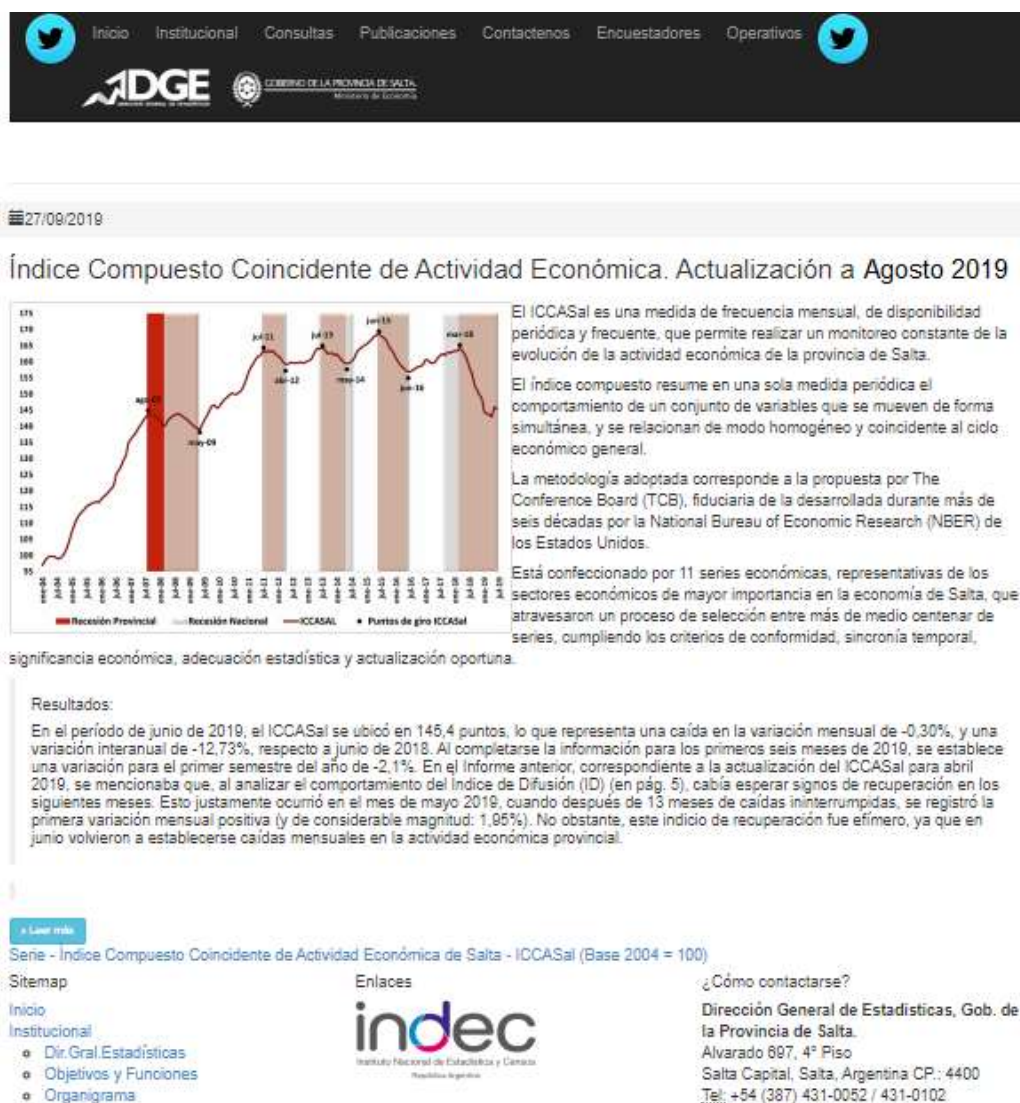
Fuente: elaboración propia.

2. TRANSFERENCIA AL MEDIO

La llegada al medio del producto tiene aún mucha potencialidad para ser explotada. Existen muchos canales para hacerlo, como así también diferentes facetas del trabajo realizado por exponer. Pero, sin embargo, son significativas las restricciones que se deben afrontar, debido a las políticas de difusión a las que se deben amoldar los organismos responsables de la propiedad intelectual del trabajo. Sin detallar las particularidades de cada caso, la decisión de la divulgación debe someterse a pasar por varios filtros, situación aún más complicada en tiempos electorales y de cambios de gestión política.

Para exhibir cómo se publica la información generada, se reproducirán imágenes de la sección correspondiente al ICCASal en página web de la Dirección General de Estadísticas (DGE) del Ministerio de Economía del Gobierno de la Provincia de Salta: <http://estadisticas.salta.gov.ar/web/>

Figura N°2.1. Vista de la Sección del ICCASal en el sitio web de la DGE Salta



La sección web permite hacer *click* en “Leer más” donde se abre una ventana con el archivo en formato pdf correspondiente al Boletín Informativo Bimestral. Si el usuario *clikea* el hipervínculo “Serie - Índice Compuesto Coincidente de Actividad Económica de Salta - ICCASal (Base 2004 = 100)”, se descarga automáticamente la Planilla en formato Excel con todos los resultados de la serie histórica y las diferentes medidas relacionadas que se estiman.

Esta Planilla tuvo un proceso de transformación en el transcurso del tiempo, donde se fue incorporando información, que el equipo de investigadores consideró relevante mostrar, previa indagación de su conceptualización y alcance para brindar un panorama más completo del ciclo económico provincial.

En sus primeras versiones, la planilla tenía una estructura idéntica a la Tabla 1.2. del presente Informe Final. A partir de la actualización a junio 2018 se decidió incorporar tres medidas complementarias: la VAS-6, la VAS-12 y el Índice de Difusión. En la actualización a diciembre 2018 se agregó a la tabla de resultados la Media Móvil de orden 3. Tal como se ilustra en la siguiente imagen parcial, es como se ve actualmente la Planilla xls.:

Figura N°2.2. Planilla de Resultados de la Actualización a agosto 2019 del ICCASal – Descargable desde el sitio web de la DGE Salta

Fecha	ICCASal	Variación Mensual	Variación Interanual	Var. Anual Suavizada (6 meses)	Var. Anual Suavizada (12 meses)	Media Móvil (3 meses)	Indice de Difusión
ago-19	143,55	0,05%	-6,20%	-1,5%	-6,0%	-7,5%	63,6%
jul-19	143,48	0,1%	-7,4%	-2,7%	-7,0%	-8,8%	90,9%
jun-19	143,27	0,0%	-8,9%	-4,4%	-7,8%	-10,5%	72,7%
may-19	143,24	2,2%	-10,0%	-6,0%	-8,5%	-11,8%	72,7%
abr-19	140,22	-0,2%	-12,5%	-11,5%	-10,9%	-12,5%	54,5%
mar-19	140,52	-0,3%	-12,8%	-13,0%	-11,2%	-12,3%	36,4%
feb-19	140,94	-0,5%	-12,2%	-14,2%	-11,2%	-11,1%	27,3%
ene-19	141,61	-2,6%	-11,8%	-15,1%	-11,0%	-9,9%	27,3%
dic-18	145,41	-0,8%	-9,3%	-12,2%	-8,8%	-8,5%	40,9%
nov-18	146,64	-1,0%	-8,4%	-12,0%	-8,0%	-7,4%	27,3%
oct-18	148,18	-1,1%	-7,6%	-11,3%	-6,9%	-6,0%	22,7%
sep-18	149,79	-2,1%	-6,1%	-10,4%	-5,8%	-4,4%	31,8%
ago-18	153,04	-1,2%	-4,3%	-7,4%	-3,7%	-2,7%	45,5%
jul-18	154,93	-1,5%	-2,8%	-5,7%	-2,4%	-0,9%	36,4%
jun-18	157,28	-1,2%	-0,9%	-3,1%	-0,8%	0,7%	36,4%
may-18	159,20	-0,7%	1,0%	-0,8%	0,5%	1,8%	54,5%
abr-18	160,34	-0,5%	2,0%	0,8%	1,4%	1,9%	40,9%
mar-18	161,15	0,4%	2,4%	2,1%	2,1%	1,8%	63,6%
feb-18	160,44	-0,1%	1,4%	1,5%	1,9%	1,7%	36,4%
ene-18	160,56	0,1%	1,5%	1,9%	2,2%	2,0%	45,5%
dic-17	160,35	0,1%	2,2%	2,0%	2,3%	2,4%	36,4%

Fuente: elaboración propia.

A continuación, las imágenes del Boletín Informativo descargable desde el sitio web de la DGE Salta:

Figura N°2.3. Portada del Boletín Informativo Bimestral del ICCASal Descargable desde el sitio web de la DGE Salta

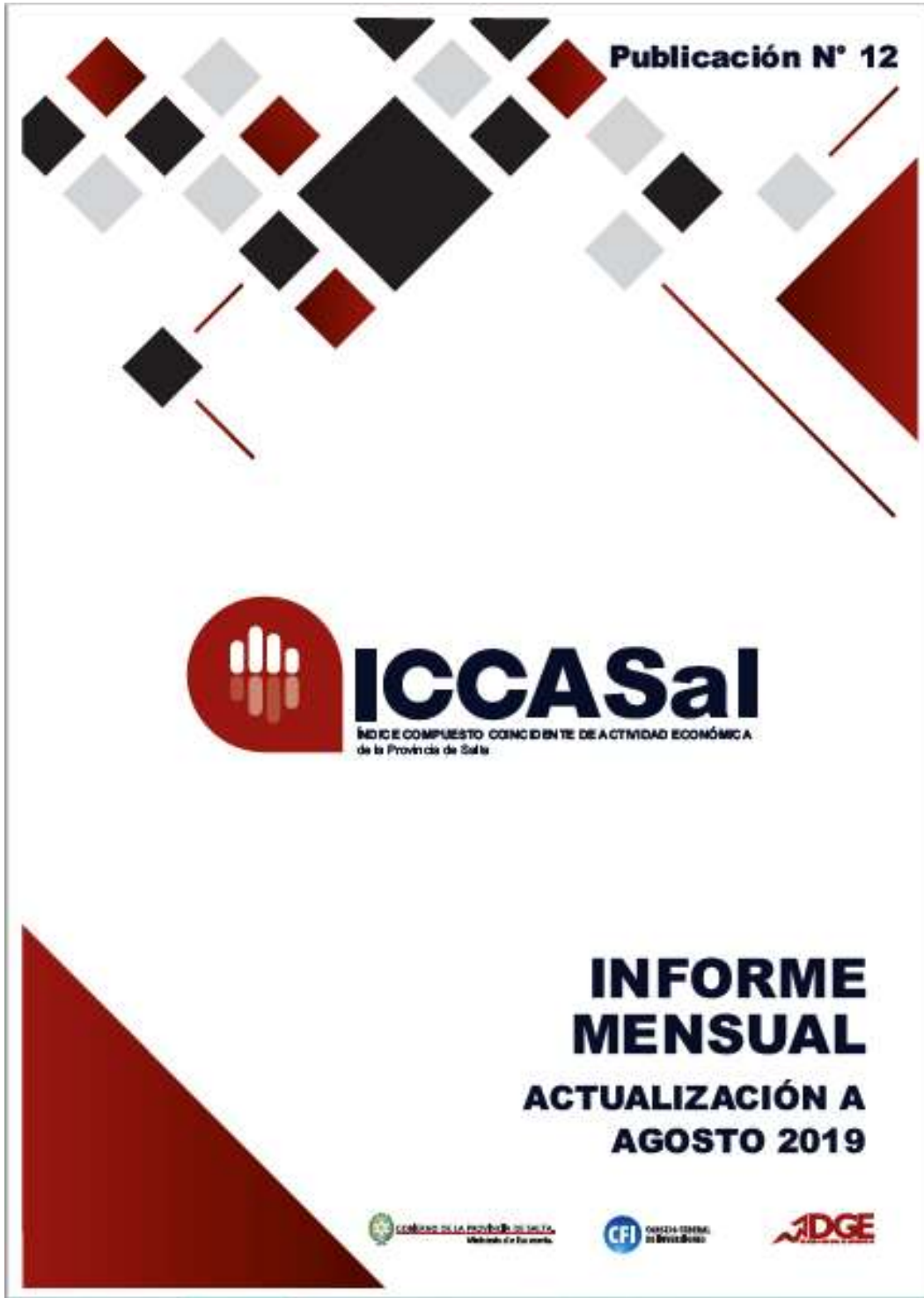


Figura N°2.4. Créditos del Boletín Informativo Bimestral del ICCASal
Descargable desde el sitio web de la DGE Salta



Figura N°2.5. Página 1 del Boletín Informativo Bimestral del ICCASal
 Descargable desde el sitio web de la DGE Salta



INFORME MENSUAL - ACTUALIZACIÓN A AGOSTO 2019

Aspectos generales del ICCASal

El ICCASal es una medida de frecuencia mensual, de disponibilidad periódica, que permite realizar un monitoreo constante de la evolución de la actividad económica de la provincia de Salta.

El índice compuesto resume en una sola medida el comportamiento de un conjunto de variables que se mueven de forma simultánea, y se relacionan de modo homogéneo y coherente al ciclo económico general.

La metodología adoptada corresponde a la propuesta por The Conference Board (TCB), fiduciaria de la década pasada durante más de seis décadas por la National Bureau of Economic Research (NBER) de los Estados Unidos. Los métodos de ajuste estacional se realizan utilizando el programa X-13ARIMA-SEATS del U.S. Census Bureau.

Está conformado por 11 series económicas, representativas de los sectores de mayor importancia en la economía de Salta, que

atravesaron un proceso de selección, cumpliendo los criterios de confiabilidad, sincronía temporal, significancia económica, adecuación estadística y actualización oportuna.

La información que proporciona el índice es de libre disponibilidad y está dirigida a un amplio conjunto de usuarios. Además, permite su comparabilidad con otros indicadores de actividad económica del mismo tenor que se desarrollan en otras provincias y regiones del país.

Los resultados correspondientes a los 12 últimos períodos son de carácter preliminar, quedando sujetos a posteriores revisiones. Los mediciones van adquiriendo carácter definitivo, una vez que las fuentes primarias de información suministran los datos consolidados de las series utilizadas, o como mínimo de ICCASal.

***OBJETIVO DE ESTUDIO:**
Actividad económica, ciclo económico provincial.

***ALCANCE GEOGRÁFICO:**
Provincia de Salta.

***METODOLOGÍA:**
The Conference Board adaptada.

***FRECUENCIA:**
Mensual.

***SERIE DE REFERENCIA:**
Estimador Mensual de Actividad Económica de Argentina.

***PERÍODO INICIAL:**
Enero 2004.

***UNIDAD DE MEDIDA:**
Base 2004 = promedio 100.

***DISPONIBILIDAD:**
50-70 días





1

Figura N°2.6. Página 2 del Boletín Informativo Bimestral del ICCASal
 Descargable desde el sitio web de la DGE Salta

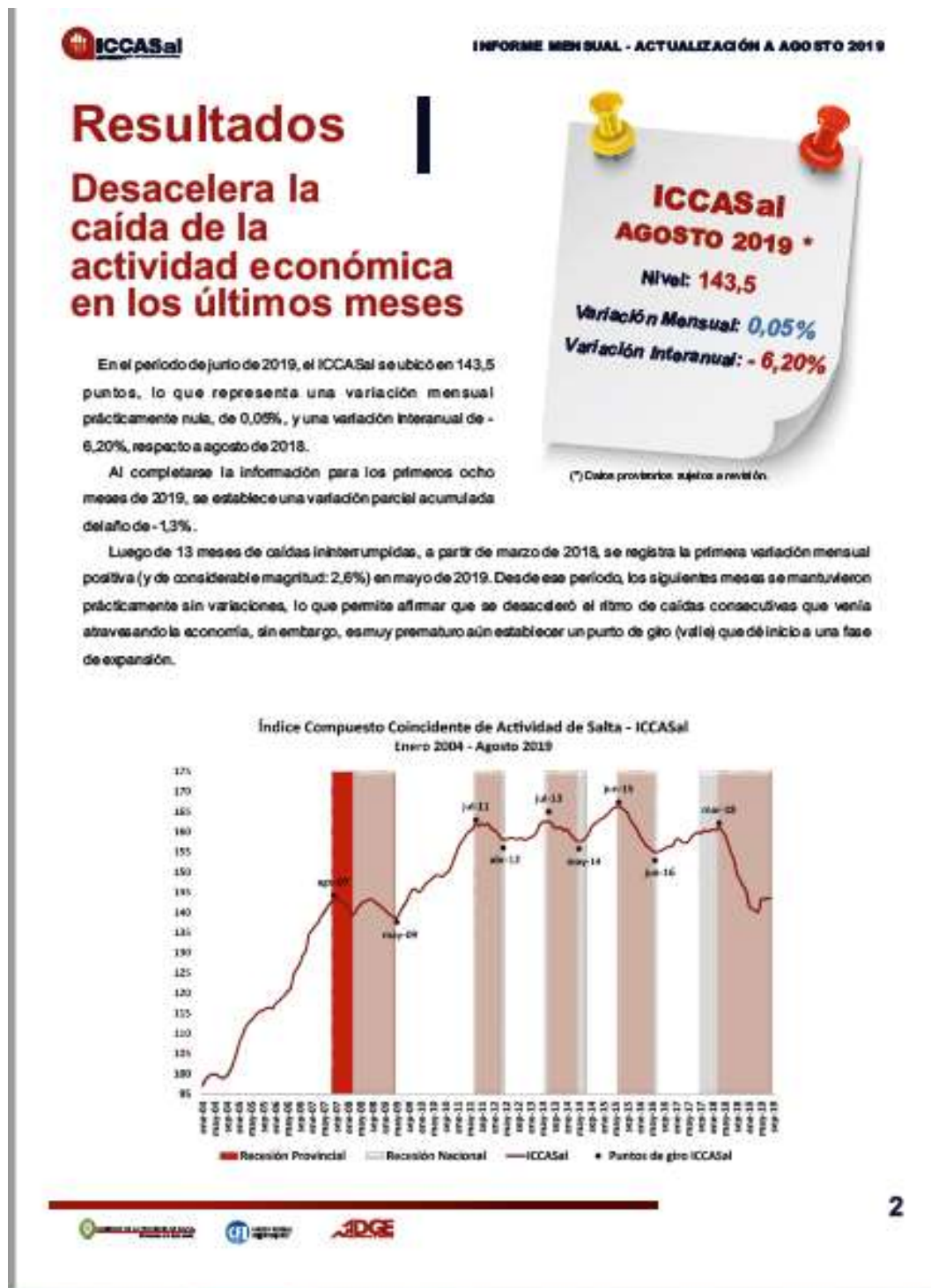


Figura N°2.7. Página 3 del Boletín Informativo Bimestral del ICCASal
 Descargable desde el sitio web de la DGE Salta

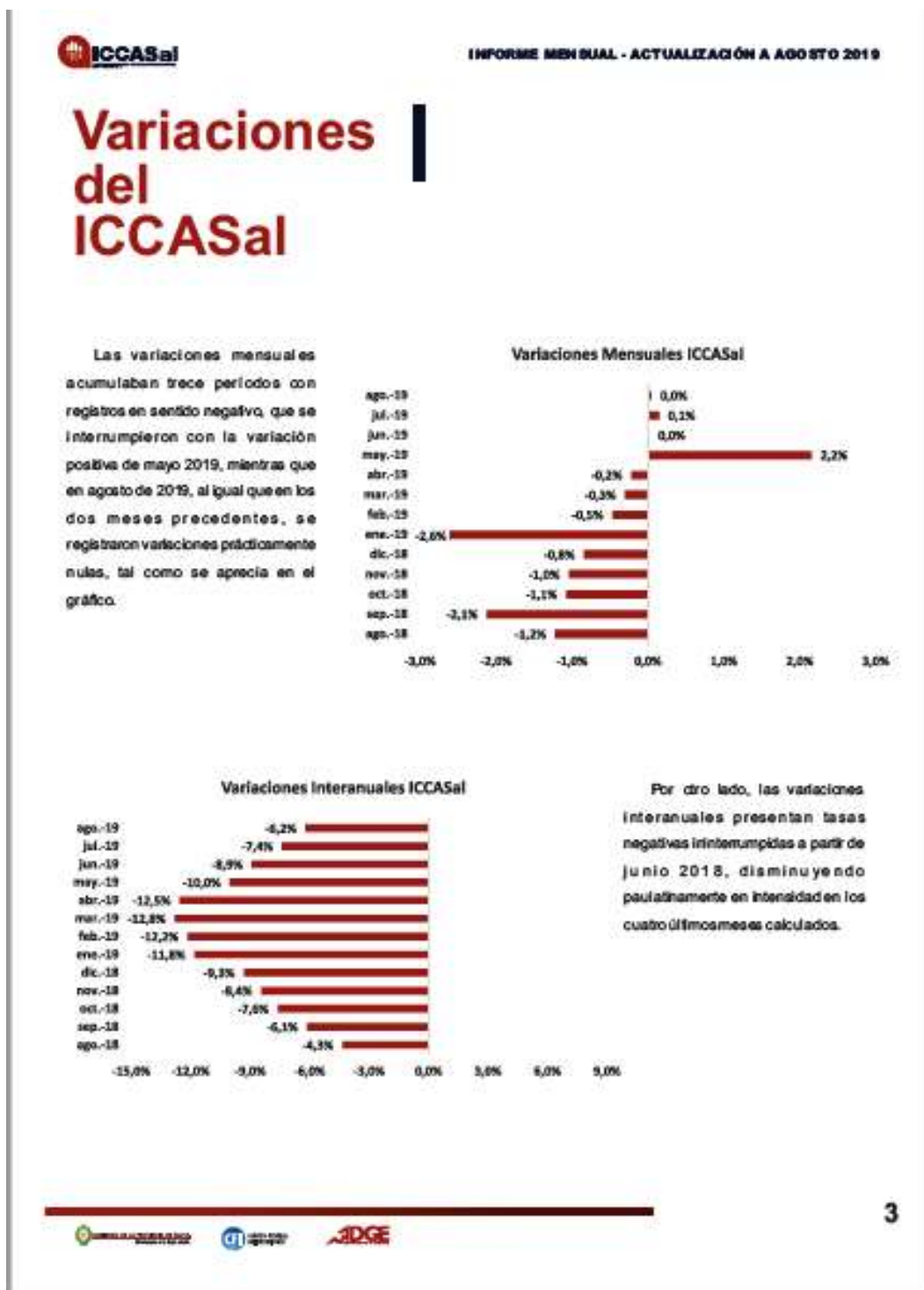


Figura N°2.8. Página 4 del Boletín Informativo Bimestral del ICCASal
 Descargable desde el sitio web de la DGE Salta



Figura N°2.9. Página 5 del Boletín Informativo Bimestral del ICCASal
 Descargable desde el sitio web de la DGE Salta

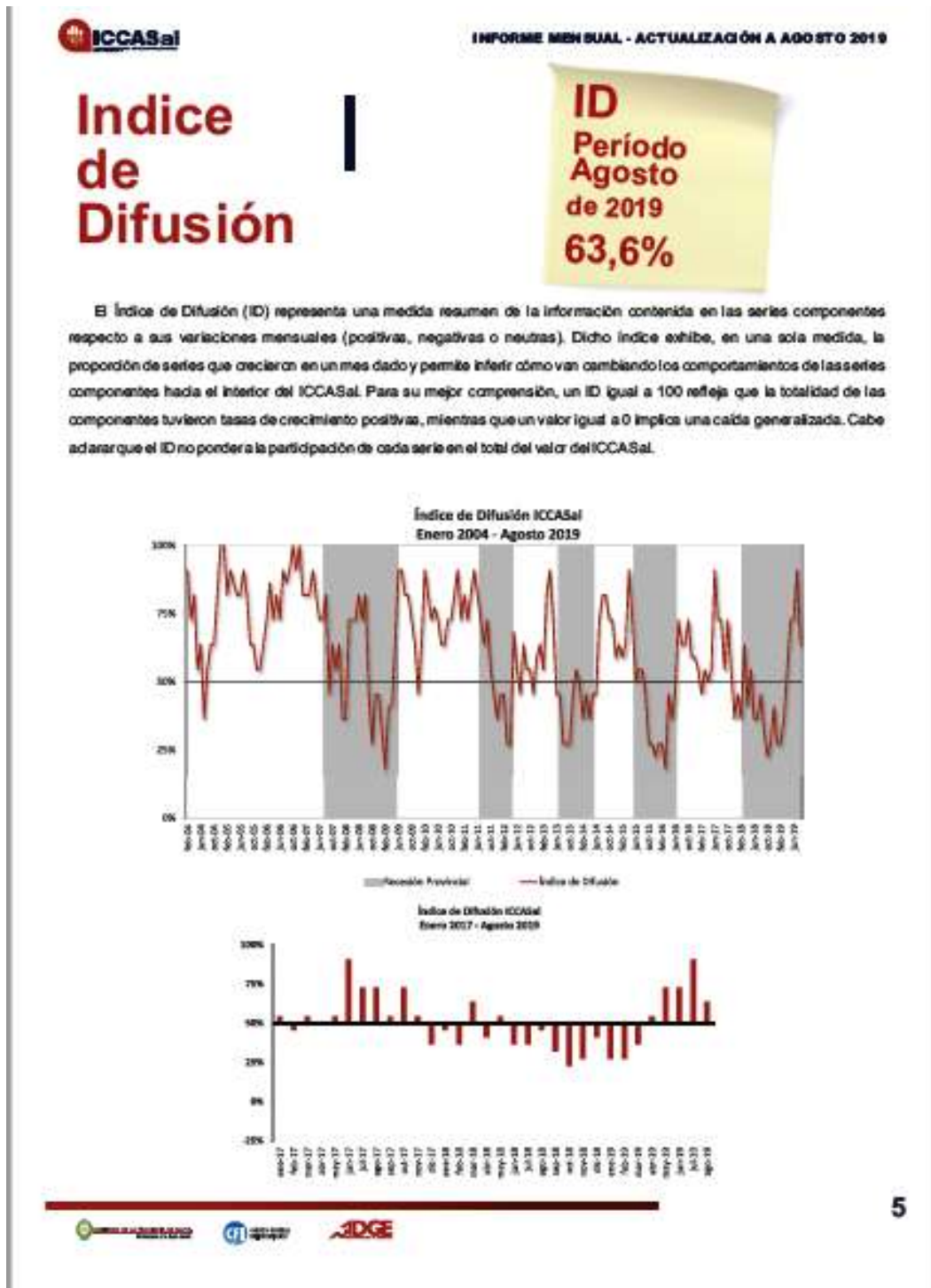


Figura N°2.10. Contratapa del Boletín Informativo Bimestral del ICCASal
Descargable desde el sitio web de la DGE Salta



3. REVISIÓN DE LITERATURA

“El marco teórico es el resultado de la selección de teorías, conceptos y conocimientos científicos, métodos y procedimientos que el investigador requiere para describir y explicar objetivamente el objeto de investigación en su estado histórico, actual o futuro” (Heinz Dietrich, 1996).

Continuando con otra de las actividades programadas al diseñar esta nueva etapa del Programa ICCASal, durante el proyecto se desarrolló una profunda revisión bibliográfica que, a modo de síntesis explicativa, se puede dividir en dos grandes áreas: un marco metodológico donde el eje estuvo en el estudio de las técnicas de remoción de tendencia (*detrending*) de las series temporales; y un marco teórico relacionado a continuar profundizando el conocimiento de los ciclos económicos, tanto el clásico como los llamados ciclo de crecimiento y el ciclo de aceleración. Siempre teniendo como meta llegar al gran objetivo de análisis: el denominado Marco Unificado $\alpha AB\beta CD$, que expone los tres tipos de ciclos de manera conjunta.

El conocimiento del estado del arte de la temática a investigar representa la primera actividad a cumplimentar en todo proceso investigativo. Al abordar este paso, crucial en toda investigación, se recurrió a literatura científica de todo tipo: repositorios de revistas académicas de primer nivel; documentos y anales compiladores de investigaciones presentadas en congresos y jornadas; documentos de trabajo; tesis de maestrías y doctorados.

3.1. MARCO METODOLÓGICO: TÉCNICAS DE REMOCIÓN DE TENDENCIA

3.1.1. Introducción

Las series de tiempo a menudo son descompuestas en tendencias y componentes cíclicas por parte de los estadísticos y otros usuarios aplicados, particularmente los economistas. Esto se debe a que muchas series de tiempo aumentan o tienden hacia arriba, a lo largo del tiempo; siendo no estacionarias, en el sentido de que carecen de una media constante a la que puedan revertir. Los macroeconomistas, en particular, a menudo descomponen los datos de las series de tiempo para comprender si los cambios en la economía son temporales o permanentes, es decir, si representan movimientos cíclicos o de tendencia.

Los formuladores de políticas evalúan el grado en que la economía opera por encima o por debajo de su nivel de tendencia. Pero la importancia del "ciclo" en el debate popular puede tender a adelantarse a los problemas para medirlo, las tendencias y los ciclos no son directamente observables. Su medición está

supeditada a la especificación de algún modelo, ya sea formalizado o no, que busca identificar y estimar la tendencia y el ciclo.

Además, dado que las tendencias y los ciclos pueden interactuar e influirse entre sí, existe una considerable incertidumbre sobre cual sería "el modelo" que va a ser utilizado para llevar a cabo la descomposición. La naturaleza de la componente de tendencia es disputada; Se pueden distinguir diferentes modelos de tendencias según si la tendencia sea constante y predecible a lo largo del tiempo ("determinista") o cambiante e impredecible ("estocástica"). A su vez, se pueden modelar componentes de tendencias deterministas y estocásticas de diferentes maneras. No hay una manera única de modelar estos componentes de tendencia.

Puesto que no hay un consenso sobre las propiedades de la tendencia y su relación con el componente cíclico, esto ha dado lugar a que se utilicen técnicas basadas en la teoría económica o en la estadística/econometría. Las primeras son necesarias porque antes de seleccionar las variables económicas y de reportar los hechos, se requiere una teoría que explique el mecanismo que origina las fluctuaciones económicas. En el segundo caso, las técnicas estadísticas, permiten establecer el tipo de tendencia que una serie presenta y la relación exacta entre los componentes de tendencia y cíclico (Canova 1998).

Entre las principales técnicas de tipo económico pueden encontrarse, como ya se señaló anteriormente, los modelos de tendencia determinista común y los modelos de tendencia estocástica común; mientras que, entre las principales técnicas estadísticas se puede mencionar: funciones polinomiales del tiempo, diferencias de primer orden, filtro de Hodrick y Prescott (HP), técnica de Beveridge y Nelson (BN), modelos de componentes no observables (UC), métodos del dominio de la frecuencia, modelos de un índice dimensional, filtro de paso de banda, filtros de Butterworth, filtro de Kalman, y filtro de Gonzalo y Granger, para nombrar los más importantes y en los que indagaremos.

Este trabajo tiene como propósitos: presentar las principales técnicas de filtrado utilizadas en la literatura de los ciclos económicos para aislar la tendencia de una serie de tiempo; y mostrar el estado del debate de las implicaciones que tiene para la explicación de los ciclos económicos el usar una u otra técnica de filtrado.

El documento está organizado en cuatro secciones. En el primer apartado se describen las principales técnicas de filtrado usadas para aislar/remover la tendencia de una serie económica (detrending). En la segunda parte, se presentan algunas investigaciones críticas sobre ciertos pros y contras de los distintos métodos de filtrado. Por último, se expone las conclusiones.

3.1.2. Métodos de Filtrado para Detrending

Los trabajos llevados a cabo sobre la modelación de los ciclos económicos (CE) llevan a retomar a Burns y Mitchell (1946) e indagan sobre cómo se deben separar los elementos del ciclo económico de la evolución suave (tendencia) y de la variación rápida (componente irregular) de la serie temporal. Por ejemplo, en el caso de la hipótesis de los componentes subyacentes, una serie temporal, y_t puede descomponerse en todos o algunos de los siguientes elementos: tendencia x_t , ciclo c_t , estacionalidad s_t e irregularidad ε_t , siendo el punto de partida de un número importante de métodos para extraer cada uno de los componentes de una serie temporal.

El componente de tendencia representa la evolución de largo plazo de una serie económica y cambia suavemente en el tiempo, con perturbaciones cuya duración es mayor a 32 trimestres. Por el contrario, las fluctuaciones cíclicas cambian rápidamente en el tiempo y son movimientos alrededor de la tendencia, que reflejan oscilaciones de duración entre 8 y 32 trimestres. El componente estacional de la serie representa movimientos periódicos de duración menor o igual a un año; mientras que el componente irregular representa movimientos esporádicos sin referente alguno, e incluye todo aquello que los demás componentes no contemplan.

Se consideran como determinantes de la tendencia la acumulación de capital, el crecimiento de la población, el cambio tecnológico, el aprendizaje por la experiencia, y la composición y cualificación del capital humano. Hay que tener en cuenta que muchos de los factores que afectan la tendencia son la causa del comportamiento cíclico, por lo que no conviene ni es posible imponer una distinción clara. Por su parte, los determinantes del componente cíclico se asocian a las consecuencias que tiene la política económica sobre la economía en su conjunto, pero sus efectos son transitorios sobre la serie. El componente estacional se vincula principalmente a factores institucionales, climáticos y técnicos que evolucionan de forma suave desde una perspectiva de largo plazo.

Cabe señalar que en el análisis empírico existe controversia sobre lo que es el componente de tendencia de una serie económica. No hay consenso sobre lo que constituye las fluctuaciones cíclicas y tampoco en si se deben usar técnicas estadísticas o económicas para aislar la tendencia del componente cíclico (Canova, 1998).

A continuación, utilizando y tomando elementos de Canova (1998), se exponen brevemente las técnicas (económicas y estadísticas) que se utilizan para extraer el ciclo de una serie de tiempo económica. En los desarrollos

presentados en el resto del trabajo se denota el logaritmo natural de la serie por y_t , su tendencia por x_t y su componente cíclica por c_t .

3.1.3. Métodos basados en Técnicas Económicas

Según Moral (2000) el enfoque económico estudia la “habilidad” de un conjunto de supuestos teóricos, plasmados en relaciones y modelos matemáticos, que pretenden replicar las fluctuaciones cíclicas y comovimientos observados.

1. Modelos de tendencia determinista común

El método de *tendencia determinista común* se atribuye a King *et al.* (1988) y considera que las variables endógenas tienen una tendencia determinista común y las fluctuaciones alrededor de la tendencia son de naturaleza transitoria (Canova, 1998). Entonces, la ecuación general de y_t viene dada por:

$$y_t = x_t + c_t = x_0 + \delta t + c_t \quad (1)$$

Siendo δ la tasa de crecimiento del progreso tecnológico y t una variable de tendencia; es decir, el componente de tendencia es una función lineal del tiempo. Por tanto, los parámetros de la regresión se pueden estimar por mínimos cuadrados lineales. Y los movimientos seculares de la serie son:

$$\hat{x}_t = \hat{x}_0 + \hat{\delta}t \quad (2)$$

El componente cíclico de la serie no es más que los residuales de la regresión anterior, es decir:

$$\hat{c}_t = \hat{y}_t - \hat{x}_t \quad (3)$$

Aunque el modelo de tendencia lineal es una aproximación útil para estimar el componente secular, el supuesto simplificador de crecimiento constante en el tiempo hace que su uso sea escaso. En consecuencia, en la literatura se propone admitir la existencia de una tendencia no lineal, utilizando para ello aproximaciones polinomiales del tiempo.

Nelson y Plosser (1982) proponen representar el componente secular utilizando un proceso estocástico que no retorna a una tendencia determinista,

por lo que las innovaciones afectan el valor futuro de la serie. Una aplicación de estos modelos se presenta en Trajtenberg (2004).

2. Modelos de tendencia estocástica común

En este caso las propiedades de largo plazo de las variables endógenas se deben a choques tecnológicos no estacionarios. Al considerar la hipótesis de una tendencia común estocástica en la productividad, se puede contrastar su presencia, medir su importancia y extraer estimadores de los valores realizados (King et al., 1991).

Para Stock y Watson (1988) la variable de tendencia (no estacionaria) y la variable cíclica (estacionaria) como lo menciona Canova (1998) se pueden expresar de la forma:

$$\begin{aligned} x_t &= y_0 + A\tau_t = y_0 + \delta t + C(1)\hat{\zeta}_t \\ c_t &= D(L)\varepsilon_t \end{aligned} \quad (4)$$

Donde A es un vector nxk , $\tau_t = \mu + \tau_{t-1} + \eta_t$ es el factor de productividad marginal; η_t es ruido blanco serialmente no correlacionado y representa las innovaciones, esto es, las desviaciones del crecimiento actual de su promedio; μ es la tasa de crecimiento promedio de la productividad; y $C(1)$ y $D(L)$ representan polinomios en el operador rezagos. Además, $\dim(\tau_t) = k \leq n$ y

$$D_j = -\sum_{i=1+j}^{\infty} C_i \text{ y } \hat{\zeta}_t = \sum_{s=1}^t \varepsilon_s.$$

Finalmente, el componente cíclico de la serie puede obtenerse como:

$$\hat{c}_t = y_t - y_0 - \delta t - \hat{C}(1)\hat{\zeta}_t \quad (5)$$

3.1.4. Metodologías econométricas y estadísticas

Como la teoría económica no indica el tipo de tendencia que la serie manifiesta ni la relación exacta con el componente cíclico, es posible usar distintos supuestos y contrastes estadísticos para observarlas y determinarlas; es decir, sin un conjunto de hechos estadísticos las propiedades del componente secular de una serie de tiempo se vienen abajo (Canova, 1998, 477). Las técnicas estadísticas son enfoques empiristas o descriptivos de una serie, a partir

de las cuales se estudian principalmente las características cíclicas: número de ciclos, duración total, duración de las fases de aceleración, correlaciones entre variables y relaciones de adelanto-retraso (Moral, 2000).

1. Funciones polinomiales del tiempo

En este método el componente de tendencia sigue un proceso determinista que se expresa mediante funciones polinómicas del tiempo, $x_t = f(t)$ y tanto la tendencia como el ciclo están incorrelacionados. La dificultad reside en la elección de la forma funcional, para ello la intuición dice que los movimientos seculares deberían ser una función suave del tiempo, luego la función para la tendencia debe ser continua en el tiempo y su primera derivada estar definida en todo su dominio (Trajtenberg, 2004). De acuerdo, con Canova (1998) una función polinomial para el componente de tendencia está dada por:

$$x_t = \begin{cases} a + \sum_j^q b_{1j} f_j(t - t_0) & \text{si } t \leq \bar{t} \\ a + \sum_j^q b_{2j} f_j(t - t_1) & \text{si } 1 \leq t \leq \bar{t} \end{cases} \quad (6)$$

Siendo q típicamente pequeña, \bar{t} un punto conocido en el tiempo, y t_0 y t_1 puntos en el tiempo para escalar el origen de la tendencia. Luego, el componente cíclico se estima restando de la serie el resultado de la estimación del componente secular. Una aplicación de esta técnica se presenta en Trajtenberg (2004).

2. Diferencias de primer orden

En esta técnica el componente de tendencia es una función de sus valores pasados. Los valores más cercanos de la serie tienen un mayor peso en la determinación de la variable y cada valor se pondera de modo que la suma de los coeficientes sea igual a uno. Por tanto, este componente sigue un paseo aleatorio sin deriva, el componente cíclico es estacionario y ambos están no correlacionados, esto es, $E[x_t c_t] = 0$. Se asume que la serie tiene raíz unitaria, la cual se debe al componente de tendencia, es decir:

$$y_t = y_{t-1} + \varepsilon_t \quad (7)$$

Siendo ε_t un término de ruido estocástico y; $\varepsilon_t \sim N(0, \sigma^2)$ y $x_t = y_{t-1}$. El estimador para el componente cíclico se obtiene a partir de:

$$\hat{c}_t = y_t - y_{t-1} \quad (8)$$

3. Filtro de Hodrick y Prescott

Esta técnica desarrollada por Hodrick y Prescott (1997, filtro de HP en adelante), es una solución del problema de minimización de la variabilidad del componente cíclico de la serie observada sujeto a una condición de suavidad del componente de tendencia.

Este método extrae una tendencia estocástica que se mueve sin problemas en el tiempo y es incorrelacionada con el componente cíclico. De acuerdo con Hodrick y Prescott (1980), una serie de tiempo económica se puede descomponer en tendencia y ciclo:

$$y_t = x_t + c_t \quad (9)$$

Y el componente de tendencia se obtiene de resolver el siguiente problema:

$$\min_{\{x_t\}_{t=1}^T} \sum_{t=1}^T (y_t - x_t)^2 + \lambda \sum_{t=1}^{T-1} [(x_{t+1} - x_t) - (x_t - x_{t-1})]^2 \quad \text{con } \lambda > 0 \quad (10)$$

Siendo T el tamaño de la muestra y λ un parámetro que penaliza la variabilidad de la tendencia, en otras palabras representa la suavidad. Cuanto mayor sea el valor del parámetro λ mayor es la suavización de la serie. En efecto, a medida que dicho parámetro se aproxima a cero la tendencia coincide con la serie original. Cuando $\lambda \rightarrow \infty$ la tendencia se aproxima a una forma lineal

$x_t = x_0 + \delta t$, con $\delta > 0$. El valor óptimo de λ es $\lambda = \frac{\sigma_x^2}{\sigma_c^2}$ donde σ_x y σ_c son las desviaciones de las innovaciones en la tendencia y en el ciclo, respectivamente.

Después de tomar las condiciones de primer orden, realizar algunas manipulaciones algebraicas y hacer uso del operador de rezagos, el componente de tendencia de una serie económica se obtiene de la siguiente forma:

$$x_t = \left[1 + \lambda(1-L)^2(1-L^{-1})^2 \right]^{-1} y_t \quad (10)$$

Siendo L el operador de rezago. Por tanto, el componente de tendencia de una serie de tiempo económica, utilizando el filtro de HP se obtiene aplicándole a la serie de tiempo el polinomio de rezagos, $\left[1 + \lambda(1-L)^2(1-L^{-1})^2\right]^{-1}$

Para Avella y Ferguson (2003), una crítica común a este filtro es la elección del parámetro λ que es relativamente arbitraria. En la mayoría de los trabajos empíricos suele utilizarse los valores que Hodrick y Prescott (1980) proponen: 100, 1.600 y 14.400 para datos anuales, trimestrales y mensuales, respectivamente. El valor $\lambda = 1600$ fue propuesto para datos macroeconómicos trimestrales de los Estados Unidos correspondientes al periodo 1950-1979, sin embargo, se ha empleado en trabajos realizados para otras economías y otros periodos muestrales, lo cual ha suscitado discusiones sobre su elección.

Guerrero (2008) reseña algunos trabajos que han cuestionado el uso del filtro HP: Harvey y Jaeger (1993), Cogley y Nason (1995) y Park (1996). También resalta las propiedades estadísticas del filtro y sugiere escoger de manera objetiva el parámetro de suavización λ utilizado en el filtro, con el fin de estimar apropiadamente la tendencia de una serie.

Por otro lado, cuestiona algunos métodos estadísticos sugeridos en la literatura para estimar el parámetro de suavización de la tendencia de series de tiempo económicas, dada su complejidad computacional y falta de interpretación del valor numérico de λ como son los presentados en Lee (2003), y Kohn *et al.* (1992). Basado en un modelo estadístico, propone un método para estimar la constante de suavización λ empleada por el filtro HP, teniendo en cuenta el tamaño de la muestra y fijando un porcentaje deseado de suavización para la tendencia. El autor afirma que el método sugerido es fácil de implementar y recomienda realizar estudios para elegir el porcentaje adecuado de suavización para los diferentes tamaños muestrales y grupos de series de tiempo, antes de ser usado en forma masiva.

En economía el filtro de HP se ha convertido en una herramienta estándar que permite estimar el componente cíclico de las series temporales y analizar así el comportamiento de las fluctuaciones económicas. Paralelamente, permite estimar el producto potencial, el cual es precisamente la tendencia de la serie temporal económica. Algunas aplicaciones del filtro se presentan en Gómez y Bengoechea (2000) y Restrepo y Vásquez (2004).

4. Técnica de Beveridge y Nelson

Para Beveridge y Nelson (1981) una serie de tiempo se puede expresar como un proceso estocástico que no retorna a una senda determinista, luego las innovaciones del producto afectan su valor futuro. Si el proceso estocástico no retorna a una senda determinista, una parte importante de las fluctuaciones

cíclicas de la serie observada pueden deberse a la variación estocástica de la tendencia, que no queda eliminada (Nelson y Plosser, 1982).

Sea $w_t = (1-L)y_t$ un proceso ARIMA estacionario con una representación de medias móviles $w_t = \mu + \gamma(L)\varepsilon_t$, donde $\varepsilon_t \sim i.i.d.(0, \sigma^2)$ y $\gamma(L) = \phi(L)^{-1}\theta(L)$ es un polinomio en el operador de rezagos con la raíz de $\phi(z) = 0$ por fuera del círculo unidad.

Beveridge y Nelson (1981), mostraron que el componente secular de una serie se define como:

$$x_t = y_t + \hat{w}_t(1) + \dots + \hat{w}_t(k) - k\mu \quad (11)$$

En otras palabras, el componente de tendencia es el pronóstico de largo plazo de la serie ajustado por la tasa de cambio de su media, $k\mu$. Se establece además que:

$$\hat{w}_t = E_t(w_{t+i} / y_t, y_{t-1}, \dots) = \sum_{j=0}^{k-1} \left(\sum_{i=j+1}^{j+k} \gamma_i \right) \varepsilon_{t-j} \quad (12)$$

En el caso del componente cíclico estos autores proponen la siguiente forma para determinarlo:

$$c_t = \hat{w}_t(1) + \dots + \hat{w}_t(k) - k\mu = \chi(L)\varepsilon_t \quad (13)$$

Según Morley (2010), hay dos maneras de interpretar los resultados de la descomposición de Beveridge y Nelson (1981). El pronóstico de largo plazo para la tendencia es un estimador de un componente permanente no observado o este pronóstico define un componente observado. Una aplicación de esta descomposición se presenta en Issler *et al.* (2008).

5. Modelo de componentes no observables

Harvey y Jaeger (1993) introducen al modelo $y_t = x_t + \varepsilon_t$ un componente cíclico:

$$y_t = x_t + c_t + \varepsilon_t, \text{ con } t = 1, 2, \dots, T \quad (14)$$

donde $\varepsilon_t \sim N(0, \sigma^2) \forall t$ y $E(\varepsilon_t, \varepsilon_{t-1}) = 0$. El componente de tendencia tiene la forma lineal:

$$x_t = x_{t-1} + \beta_{t-1} + \eta_t \text{ con } E(\eta_t) = 0, \text{ Var}(\eta_t) = \sigma_\eta^2, \quad (15)$$

$$\beta_t = \beta_{t-1} + \zeta_t, \text{ } E(\zeta_t) = 0 \text{ y } \text{Var}(\zeta_t) = \sigma_\zeta^2$$

Siendo β_t la pendiente. La tendencia, según Harvey y Jaeger (1993) es un proceso ARIMA (0,2,1); pero, si $\sigma_\zeta^2 = 0$ el proceso se reduce a un paseo aleatorio con deriva. Si $\sigma_\eta^2 = 0$ se obtiene un proceso determinista, $x_t = x_0 + \beta_t$.

Finalmente, el componente cíclico es generado por un proceso estocástico de la forma:

$$c_t = \rho \cos \lambda_c c_{t-1} + \rho \text{ sen} \lambda_c c_{t-1}^* + k_t, \text{ con } E(k_t) = 0 \text{ y } \text{var}(k_t) = \sigma_k^2$$

$$c_t^* = -\rho \text{ sen} \lambda_c c_{t-1} + \rho \cos \lambda_c c_{t-1}^* + k_t^*, \text{ con } E(k_t^*) = 0 \text{ y } \text{var}(k_t^*) = \sigma_{k^*}^2$$

Siendo ρ la amplitud del ciclo económico tal que $0 \leq \rho \leq 1$ y λ_c la frecuencia del ciclo en radianes. Harvey y Jaeger (1993) sugieren un valor $\rho = 2$ con el fin de permitir que los procesos para el ciclo económico sean periódicos y exista un pico en su función de densidad espectral.

Por su parte, Clark (1987) sugiere un modelo de componentes no observados para una serie económica con el fin de distinguir entre una “tendencia suave” y una “tendencia irregular”, dado por:

$$y_t = x_t + c_t \quad (16)$$

En este caso el componente de tendencia viene dado por la siguiente expresión:

$$x_t = \mu + \beta_{t-1} + \eta_t, \text{ con } E(\eta_t) = 0 \text{ y } \text{Var}(\eta_t) = \sigma_\eta^2 \quad (17)$$

El componente cíclico sigue un proceso ARMA estacionario e invertible, dado por:

$$\phi(L)c_t = \theta_q(L)\varepsilon_t \quad (18)$$

Asimismo, las innovaciones para la tendencia y el ciclo se supone que están incorrelacionadas, o sea $\text{cov}(\eta_t, \varepsilon_t) = 0$.

Una ventaja de la aproximación de componentes no observados es la estimación simultánea de la tendencia y el ciclo. En este caso, las series no estacionarias como el producto pueden ser modeladas sin necesidad de realizar

transformaciones como la diferenciación (Scott, 2000, 6). Una aplicación de esta técnica se presenta en el trabajo de Domenéch y Gómez (2005).

6. Métodos del dominio de la frecuencia

En el análisis económico se trabaja con magnitudes que han sido observadas en el tiempo con una periodicidad determinada; pero es posible analizar dicha serie referenciada a la frecuencia y no al tiempo. Si una serie de tiempo presenta un comportamiento cíclico, es posible realizar una aproximación de la misma mediante funciones trigonométricas; por tanto, el estudio de las series temporales se realiza con respecto a la frecuencia de medición de los datos.

A las series trigonométricas que aproximan una función periódica se les denomina series de Fourier. Una función periódica tiene la siguiente característica:

$$Y(y+T) = Y(t), \quad T > 0 \quad (19)$$

Siendo T el periodo o intervalo de tiempo que transcurre entre repetición de los valores. En el caso de las funciones *seno* y *coseno*, $T = 2\pi$. Cualquier función periódica puede expresarse en términos de funciones trigonométricas sustituyendo a t en $Y(t)$ por $t = T\left(\frac{\omega}{2T}\right)$, y si ω aumenta en 2π la función es igual a T . Es decir, la cantidad de tiempo que le toma a la función completar un ciclo es igual a $\left(\frac{2\pi}{\omega}\right)$. A ω se le conoce como la frecuencia de la función y se mide en radianes.

En esta metodología los componentes secular y cíclico de la serie económica son independientes. El secular tiene la mayor parte de su poder en una frecuencia baja del espectro y cuando se aleja de cero su poder se degrada rápidamente; además, el supuesto de identificación no lo restringe a ser determinista o estocástico, y permite cambios en la tendencia en el tiempo, siempre y cuando los cambios no sean demasiado frecuentes.

De acuerdo con los métodos de filtrado en el dominio de la frecuencia, el componente de tendencia de una serie de tiempo económica puede expresarse como:

$$x_t = \sum_{t=-\infty}^{\infty} b_t y_{t-1} \quad (20)$$

Y la relación entre la densidad espectral de la serie de tiempo económica (y_t) y (x_t) el componente de tendencia corresponde a: $a(\omega)F_y(\omega) = F_x(\omega)$.

Siendo $a(\omega)$ la función de transferencia, definida como la transformada de Fourier de los coeficientes b_t del filtro:

$$a(\omega) = \sum_{t=-\infty}^{\infty} b_t e^{-it\omega}$$

$$b_t = \frac{1}{2\pi} \int_{-\pi}^{\pi} a(\omega) e^{-it\omega} d\omega \quad (21)$$

En este caso i representa la unidad imaginaria. Si los filtros son simétricos ($b_t = b_{-t}$) la anterior ecuación se escribe como:

$$a(\omega) = b_0 + 2 \sum_{t=1}^{\infty} b_t \cos(t\omega) \quad (22)$$

Así mismo, $F_y(\omega)$ y $F_x(\omega)$ son las transformaciones de Fourier de y_t y x_t , respectivamente. En el dominio del polinomio $a(L)$ la transformada inversa de Fourier de $a(\omega)$ tiene la forma:

$$a(L) = \frac{\text{sen}(\omega_2 L) - \text{sen}(\omega_1 L)}{\pi L} \quad (23)$$

siendo ω_1 y ω_2 los límites superior e inferior de la frecuencia. Entonces, un estimador válido del componente cíclico es $(1 - a(L))y_t$. Canova (1998), afirma que esta técnica permite una variabilidad no deseable de alta frecuencia, que no necesariamente se identifica con el ciclo económico.

7. Modelos de un índice dimensional

Para Stock y Watson (1989) los modelos de un índice dimensional suponen que si una serie tiene tendencia determinista o estocástica, o ambas, alguna combinación lineal de ellas no tiene tendencia. Así, el supuesto clave es que en el espectro de las series con baja frecuencia existe un proceso unidimensional común a todas las series. Entonces, la serie económica se puede expresar de la forma:

$$y_t = x_t + c_t$$

$$x_t = Az_t \quad (24)$$

donde z_t un proceso estocástico con, $0 < S_z(\omega) < M \quad \forall \omega \in (\hat{\omega}, \pi)$ y teniendo a $S_z(\omega)$ como la densidad espectral de z_t ; M un número pequeño, A un vector $n \times 1$ de ponderaciones y x_t un vector independiente de c_t .

Quah y Sargent (1992) proponen un índice de estructura dinámica para campos aleatorios, de la forma:

$$X_j(t) = a_j U(t) + B_j(t) \quad \text{con } j = 1, \dots, N \quad \text{y } t = 1, \dots, T \quad (25)$$

En este caso, $X_j(t)$ con $j = 1, \dots, N$ y $t = 1, \dots, T$, es un segmento observado de un campo aleatorio, U es un vector ortogonal $k \times 1$ de paseos aleatorios; B es un vector estacionario con media cero, y con todas sus entradas incorrelacionadas en j ; y finalmente, a_j es un vector $1 \times k$ de las distribuciones de rezago.

8. Filtro paso de banda

Esta técnica fue desarrollada por Baxter y King (1999), aísla las fluctuaciones económicas que persisten entre dos y ocho años, extrae la señal de tendencia de los datos y entrega series de tiempo que son estacionarias de orden menor o igual a dos, o que contienen tendencias deterministas en el tiempo.

Baxter y King (1999) diseñaron tres tipos de filtros de paso de banda: baja, media y alta frecuencia en el dominio del tiempo. El filtro de baja retiene los componentes que se mueven de forma lenta en los datos, mientras el de alta acepta sólo componentes que tienen una frecuencia menor o igual a una periodicidad p . La representación general del filtro es:

$$b(L) = \sum_{h=-\infty}^{\infty} b_h L^h \quad (26)$$

Siendo L el operador de rezagos y b_h los ponderadores de promedios móviles infinitos. Estos últimos, se determinan hallando la transformada inversa de Fourier para la función de respuesta de la frecuencia, en la forma:

$$b_h = \int_{-\pi}^{\pi} \beta(\omega) e^{i\omega h} d\omega \quad (27)$$

Donde $\beta(\omega)$ es la ponderación ideal para el filtro infinito. En el caso del filtro de orden finito la aproximación ideal es:

$$a(L) = \sum_{h=-k}^k a_h L^h \quad (28)$$

De forma similar al caso anterior, los a_h son las ponderaciones muestrales para este filtro y la transformada de Fourier para los ponderadores es:

$$a_k(\omega) = \sum_{h=-k}^k a_h e^{-i\omega h} \quad (29)$$

Esta función indica el grado de respuesta de y_t^* a y_t en la frecuencia ω . Por tanto, para que un filtro tenga la propiedad de la reducción del componente de largo plazo, se requiere que la respuesta en la frecuencia sea cero, y esto se consigue si:

$$\alpha(0) = \sum_{h=-k}^k a_h e^{-i0h} = \sum_{h=-k}^k a_h = 0 \quad (30)$$

Para Baxter y King (1999), cuando se elige la aproximación general $\alpha_k(\omega)$ para el filtro específico $\beta(\omega)$ se debe considerar una estrategia que minimice la discrepancia en los ponderadores en la forma:

$$Q = \int_{-\pi}^{\pi} |\delta(\omega)|^2 d\omega \quad (31)$$

Siendo $\delta(\omega) \equiv \beta(\omega) - \alpha_k(\omega)$ la discrepancia que surge para la aproximación de la frecuencia ω y el número de rezagos seleccionado. No obstante, para Baxter y King (1999) no existe el número ideal de rezagos y su selección depende de la cantidad de datos disponibles. Una aplicación del filtro de Baxter y King se presenta en Gómez y Bengoechea (2000).

9. Filtros de Butterworth

Los filtros de Butterworth tienen su origen en los desarrollos de la ingeniería eléctrica y las telecomunicaciones, disciplinas en las cuales la necesidad de procesar señales es una actividad fundamental (Bógalo y Quiles, 2003). Estos filtros permiten la estimación de tendencias a largo plazo y la extracción directa de una señal cíclica mediante filtros de paso bajo y de paso de banda, respectivamente.

Filtros de paso bajo

Estos filtros son operadores ARMA cuya función de ganancia es dada por:

$$|G(\omega)|^2 = \frac{1}{1 + \left| \frac{\tan(\omega/2)}{\tan(\omega_c/2)} \right|^{2d}}, \quad 0 < \omega < \pi \quad (32)$$

En este caso, ω es la frecuencia expresada en radianes, ω_c es la frecuencia de corte y, d es el grado del filtro. La expresión para el filtro es:

$$L(B, F) = \frac{(1+B)^d (1+F)^d}{(1+B)^d (1+F)^d + \lambda (1-B)^d (1-F)^d} \quad (33)$$

Siendo B el operador de rezagos, $F = B^{-1}$, λ un parámetro asociado a la frecuencia del corte. El grado del filtro, está dado por: $\lambda = [\tan^{2d}(\omega_c/2)]^{-1}$

Filtros de paso de banda

Para obtener un filtro de paso de banda en el dominio del tiempo, se aplica la siguiente transformación al filtro de paso bajo:

$$H(B, F) = L\left(\frac{\alpha B - B^2}{1 - \alpha B}, \frac{\alpha F - F^2}{1 - \alpha F}\right) \quad (34)$$

Por tanto, el filtro de paso de banda para obtener el componente cíclico de una serie es:

$$H(B, F) = \frac{(1-B^2)^d (1-F^2)^d}{(1-B^2)^d (1-F^2)^d + \lambda (1-2\alpha B + B^2)^d (1-2\alpha F + F^2)^d} \quad (35)$$

con $\lambda = [\tan^{2d}(\omega_c/2)]^{-1}$. Formalmente, el componente cíclico de una serie de tiempo se puede obtener como: $c_t = H(B, F)y_t$. O de manera indirecta como: $c_t = y_t - x_t$. Siendo $x_t = L(B, F)y_t$.

10. Filtro de Kalman

El filtro de Kalman (1960) es un sistema de ecuaciones que entrega una solución del método de mínimos cuadrados y permite calcular un estimador lineal, insesgado y óptimo del estado de un proceso en cada momento del tiempo con base en la información disponible hasta $t-1$, y actualizar las estimaciones con la información en el momento t (Solera, 2003, 4). La solución es óptima porque el filtro combina toda la información observada y el conocimiento previo acerca

del comportamiento del sistema para producir una estimación de tal manera que el error sea mínimo; además, el filtro recalcula la solución cada vez que una nueva observación es incorporada.

Este filtro estima el estado de un proceso en tiempo discreto, definido por una ecuación de la forma: $X_{t+1} = AX_t + \omega_t$. Con una medida dada por: $Z_t = MX_t + v_t$.

Siendo las variables aleatorias ω_t , v_t el error del proceso y de la medida, respectivamente. Se asume que son ruido blanco e independientemente distribuidas y lo hacen de la forma: $\omega_t \sim N(0, Q)$ y $v_t \sim N(0, R)$.

La matriz A relaciona el estado en el periodo $t-1$ con el periodo t . La matriz M relaciona el estado con la medición Z_t .

En economía existen numerosas aplicaciones del filtro de Kalman, una de ellas se encuentra en el trabajo de Ruiz (2002), en el cual se presenta una generalización del filtro que es empleada en la calibración de parámetros de modelos estocásticos de crecimiento, bajo el supuesto de expectativas racionales.

11. Filtro de Gonzalo y Granger

Gonzalo y Granger (1995) proponen un procedimiento para estimar factores o tendencias comunes para un grupo de series que tienen el mismo orden de integración. La estimación de los factores comunes o tendencias comunes se logra encontrando combinaciones lineales de éstas que tengan un grado de integración menor que el de las series originales y cuando los términos de corrección de errores no causen en ellos bajas frecuencias.

Sea Y_t un vector formado por p series de tiempo de integradas de primer orden $I(1)$, que se puede expresar de la forma: $Y_t = A_1 f_t + A_2 Z_t$. Siendo f_t un vector formado por k series (con $k < p$), de tendencias comunes y Z_t un vector de r series que representa la componente transitoria común y que es $I(0)$.

Para llevar a cabo la descomposición de Gonzalo y Granger se procede de la siguiente manera. Primero se emplea el procedimiento de de Johansen (1988) para hallar las relaciones de cointegración entre las p series originales. Estas relaciones de cointegración determinan el componente transitorio común Z_t .

Luego se encuentra el componente de tendencia f_t , que describe el comportamiento de largo plazo de las series y para ello se utiliza un procedimiento similar al de Johansen.

Finalmente, se determinan las matrices de coeficientes A_1 y A_2 de tal manera que $Y_t = A_1 f_t + A_2 Z_t$. Entonces, las series filtradas con el método de Gonzalo y Granger (1995) que representan el componente cíclico de las series originales quedan determinadas por $A_2 Z_t$.

El filtro de Gonzalo y Granger es un filtro razonable para analizar las características cíclicas de las series de tiempo generadas en un modelo de crecimiento endógeno, ya que este filtro requiere que las series temporales sean estacionarias en diferencias (es decir, procesos $I(1)$) e impone la existencia de tendencias comunes para las variables no estacionarias, y las series temporales de estos modelos presentan raíz unitaria y están cointegradas. Lo anterior hace que esta técnica de filtrado no sea de uso generalizado.

3.1.5. Críticas a las técnicas de filtrado

El análisis de las fluctuaciones económicas requiere del uso de técnicas de filtrado que permitan aislar el componente cíclico de las series temporales. Decidir cuál es la técnica más apropiada ha sido un problema en la mayoría de los trabajos de ciclos económicos. Las controversias generadas por esto han originado numerosas investigaciones que muestran cómo la técnica de filtrado empleada en el análisis de los ciclos económicos, puede condicionar en gran medida el tipo de regularidades cíclicas a explicar. Esas investigaciones van dirigidas a los aspectos metodológicos en la evaluación de los modelos del CE, especialmente a la forma como los modelos teóricos corroboran los resultados del fenómeno observado. En particular, algunas de ellas se refieren al uso generalizado del filtro de Hodrick y Prescott (1980) en los modelos de CE como los de Kydland y Prescott (1982) y Hansen (1985).

Entre los trabajos que cuestionan el problema citado está el de Baxter (1991). El cual afirma que no todos los hechos estilizados son robustos con respecto al método de filtrado empleado. Por su parte, King y Rebelo (1993) muestran que el filtro de HP aplicado a grandes muestras contiene una diferencia de orden cuatro centrada y entrega series de tiempo que son estacionarias en diferencias; además muestran que la aplicación de este filtro a series de Estados Unidos y a series generadas mediante modelos de CE lleva a cuestionar su uso generalizado como método de eliminación de la tendencia. Asimismo, utilizando varios ejemplos concluyen que este filtro puede alterar drásticamente las medidas de persistencia, variabilidad y comovimientos.

Harvey y Jaeger (1993) utilizando modelos estructurales de series de tiempo, que permiten tratar explícitamente los movimientos estacionales e irregulares que pueden distorsionar los componentes cíclicos estimados, analizan las consecuencias del filtro de HP. Para ellos citando a Blanchard y

Fischer (1989), caracterizar los hechos estilizados asociados a un conjunto de series de tiempo, es una etapa crucial en la investigación macroeconómica; por tanto, para que tales hechos sean útiles deben ser consistentes con las propiedades estocásticas de los datos y presentar información relevante. Así, la aplicación mecánica del filtro HP puede conducir a los investigadores a reportar resultados espurios del comportamiento cíclico de los datos.

Cogley y Nason (1995) reseñan trabajos previos y analizan los efectos del filtro HP cuando es aplicado a series de tiempo estacionarias en diferencias y en tendencia, porque muchos de los trabajos que utilizan HP asumen que los datos originales son estacionarios, supuesto que es problemático debido a que el filtro generalmente es aplicado a datos no estacionarios.

Para cuantificar sus efectos en series temporales sintéticas, utilizan el modelo de ciclos económicos de Christiano y Eichenbaum (1992) aplicado a series de tiempo estacionarias en diferencias y en tendencia, y ajustado a datos trimestrales de la economía de Estados Unidos para el periodo 1954-1991.

De acuerdo con, Cogley y Nason (1995), cuando el filtro HP se aplica a procesos integrados genera periodicidades del ciclo económico y comovimientos aún si no están presentes en los datos originales, luego el filtro puede conducir a resultados espurios, dado que la interpretación de los hechos estilizados depende de los supuestos sobre la naturaleza de la serie. Adicionalmente, los modelos de CE pueden exhibir características del ciclo económico en los datos filtrados con HP, aún si no están presentes en las series prefiltradas.

Park (1996) compara el filtro de Hodrick Prescott, el filtro de Beveridge - Nelson (BN) y un filtro que asume una tendencia lineal en el tiempo. El autor muestra que los hechos estilizados de la economía de Estados Unidos son sensibles a la técnica de filtrado empleada, haciendo énfasis en las distorsiones que pueden presentar los hechos estilizados cuando las series agregadas son integradas. También analiza si la sensibilidad de los hechos estilizados, causada por un filtro al extraerle la tendencia a los datos, es simétrica entre los datos observados y los simulados por el modelo.

En el análisis de las propiedades de los filtros Park (1996), además de destacar el resultado de Cogley y Nason (1995), para quienes el filtro de HP aplicado a series pre-filtradas integradas de orden uno puede dar lugar a ciclos económicos que no existen en los datos pre-filtrados, muestra que este problema se hace más evidente cuando el grado de integración de la serie prefiltrada es mayor. Con el fin de comparar los efectos de los métodos de filtrado, Park (1996) utiliza datos trimestrales de la economía de Estados Unidos correspondientes al periodo 1953:3-1986:3, y series generadas por el modelo de CE de Hansen (1985). Park estudia los segundos momentos relevantes del componente cíclico

de los datos observados, extraído con los filtros HP, BN y tendencia lineal en el tiempo y encuentra discrepancias significativas entre los filtros.

Al comparar los resultados obtenidos con los filtros HP y BN, Park (1996) concluye que: los hechos estilizados de la economía de Estados Unidos son sensibles a la técnica de filtrado empleada; las diferencias entre el filtro HP y los demás filtros parecen ser invariantes si son aplicados a datos simulados u observados; y las distorsiones que causan estos filtros en los hechos estilizados son simétricas en los datos observados y en los datos simulados. También concluye que el uso de una técnica de filtrado y su distorsión de los hechos estilizados puede no implicar necesariamente la invalidación del desempeño de un modelo de CE para replicar la actividad económica estudiada.

Por otra parte, Canova (1998) identifica si existe un conjunto de relaciones invariantes en la definición de ciclo empleada e indica situaciones en las cuales la selección de un concepto estándar de ciclo entrega impresiones erróneas de los comovimientos de las variables. Para ello compara las propiedades del componente cíclico de un conjunto de series macroeconómicas de Estados Unidos, que obtiene usando técnicas de filtrado univariadas y multivariadas. Este autor encuentra que, desde el punto de vista cuantitativo y cualitativo, los hechos estilizados de los ciclos económicos varían ampliamente dependiendo de las técnicas de filtrado utilizadas para aislar la tendencia.

Además de las conclusiones de trabajos previos, Canova (1998) encuentra que el filtro HP (para $\lambda = 1.600$) produce resultados similares a los obtenidos con el filtro de paso de banda de Baxter y King (1999) y concentra la atención del investigador en ciclos con duración media de cuatro a seis años. Considera, igualmente, que la caracterización empírica de los ciclos económicos que se obtiene con métodos de filtrado multivariados, es diferente de la obtenida con métodos estadísticos basados en procedimientos univariados.

Pese a que muchos trabajos presentaron resultados similares a Canova (1998), es después de la publicación de este artículo cuando se comienza a aceptar que la técnica de filtrado seleccionado es altamente relevante para analizar los ciclos económicos.

Basados en la definición de ciclo económico adoptada por la NBER, Baxter y King (1999) proponen un método para extraerlo, en el cual se especifica las características del componente cíclico de la serie. Ellos intentan dar una aproximación a un filtro óptimo, un filtro paso de banda, el cual retenga componentes de los datos con fluctuaciones periódicas entre 6 y 32 trimestres, mientras remueve componentes con frecuencias muy bajas y con frecuencias muy altas. Con ese fin, el filtro utilizado debe cumplir los siguientes requisitos:

- Debe extraer un rango de periodicidades sin alterar sus propiedades inherentes.
- No debe producir un movimiento de fase.
- El método debe ser una aproximación óptima de un filtro ideal.
- La aplicación de un filtro a series con tendencia debe producir unas series de tiempo estacionarias, $I(0)$.
- El método independiente del tamaño de la serie.
- Fácil aplicación y uso.

Baxter y King (1999) al comparar su método con otros filtros, en particular con el de HP, en términos de su capacidad para remover raíces unitarias, no introducir cambios de fase y la habilidad para aislar frecuencias del ciclo económico sin ponderaciones de frecuencias pasadas, encuentran que las técnicas de filtrado lineal y de diferencias de primer orden no son adecuadas para extraer el ciclo económico, que el análisis de filtros de media móvil y que el filtro de HP en algunos casos produce aproximaciones razonables a un filtro ideal. Adicionalmente, concluyen que el filtro de paso de banda es más flexible y fácil de implementar, y produce una mejor aproximación al filtro ideal.

Restrepo (2002) analiza los efectos del filtrado de bajas frecuencias en la explicación de las propiedades cíclicas de un modelo, a diferencia de Canova (1998) que estudia la robustez de las propiedades cíclicas observadas con la aplicación de diferentes métodos de filtrado. En su análisis, Restrepo incluye el filtro de Hodrick y Prescott (1980), el filtro paso de banda de Baxter y King (1999) y un filtro en el cual el componente cíclico se obtiene aplicando una descomposición ciclo-tendencia, propuesto por King, Plosser y Rebelo (1988).

Dado que este modelo postula un crecimiento exógeno caracterizado por una tendencia lineal determinista, el componente cíclico utilizando una descomposición teórica se obtiene extrayendo la tendencia determinista de la serie temporal. El modelo es ajustado a datos de la economía de Estados Unidos para el periodo 1955:3-1994:1. Un aspecto característico de este trabajo son los contrastes entre los estadísticos obtenidos de las series filtradas mediante la descomposición teórica y los hallados para las series filtradas con HP y paso de banda. En particular, Restrepo (2002) compara las desviaciones estándar que miden la volatilidad de las distintas variables. Para ello utiliza un contraste de comparación de medias para el caso en el que las muestras no son independientes y el contraste Kolmogorov-Smirnov para comparar las distribuciones de frecuencias muestrales de los estadísticos de interés.

Restrepo (2002), avanza en el análisis de los efectos de filtrado de bajas frecuencias al mostrar que la elección de la descomposición también condiciona las propiedades cíclicas extraídas del modelo estudiado y los resultados de la evaluación del modelo.

Por su parte, Arango y Castillo (1999) cuestionan hasta qué punto son estilizados los hechos de los ciclos económicos y revisan los resultados que en materia de regularidades se han obtenido para distintos países, períodos, frecuencia de los datos, nivel de desagregación y métodos de eliminación del componente permanente presentados en distintos trabajos.

Arango y Castillo (1999), señalan la posibilidad de que los hechos estilizados fuesen sensibles a los métodos usados para aislar la tendencia y cómo la evidencia es mixta porque los hechos observados no siempre coinciden con las predicciones.

De acuerdo con la literatura revisada por Arango y Castillo (1999), las propiedades económicas de los ciclos, en ocasiones, pierden regularidad dependiendo del período, la economía y el proceso de eliminación del componente permanente de las series.

De otra parte, para estos autores hay algunas señales de alerta con respecto a que ciertas variables o series económicas no parecen ser contracíclicas cuando la frecuencia de los datos es anual o cuando el filtro utilizado es diferente de HP. La correlación contemporánea es negativa cuando el componente cíclico es obtenido empleando HP para datos trimestrales y el factor de suavización es 1.600.

Domenéch y Gómez (2005) consideran que a pesar de las ventajas que caracterizan a los filtros HP y paso de banda, éstos tienen algunos problemas. Para citar uno, afirman que al tratarse de métodos univariados, no utilizan ningún tipo de información contenida en otras variables macroeconómicas que pueda ser útil para distinguir entre perturbaciones transitorias o permanentes.

Para Trajtenber (2004), las series macroeconómicas necesitan un método simple para remover la tendencia y centrar el análisis sobre las fluctuaciones cíclicas. Este enfoque solo se justifica si la interacción entre la tendencia y las fluctuaciones cíclicas es pequeña. Aun así, el uso de un procedimiento incorrecto para remover la tendencia puede complicar la separación de la tendencia del ciclo.

A su vez, Vásquez y Restrepo (2009) al emplear el filtro de HP, el filtro paso de banda y una descomposición teórica, derivada del modelo de crecimiento exógeno de King *et al.* (1988), muestran a través de contrastes estadísticos cómo la evaluación de un modelo de ciclos económicos depende del método de filtrado empleado para extraer el componente cíclico de las series temporales. Los autores señalan que las propiedades del componente cíclico estimado con los tres métodos alternativos presentan diferencias estadísticamente significativas; en particular, entre las obtenidas con el filtro de HP y el filtro paso de banda, lo cual difiere del trabajo de Canova (1998).

3.1.6. Conclusiones sobre Técnicas de Remoción de Tendencia

Para los economistas interesados en el estudio de ciclos económicos además del modelo que se debe utilizar, hay dos problemas fundamentales; cómo extraer el ciclo económico y la falta de un consenso sobre los determinantes de las fluctuaciones económicas.

Con respecto a la extracción del ciclo económico, suelen utilizarse técnicas fundamentadas en la teoría económica y otras con base en herramientas de la estadística y econometría, empleándose en este último caso análisis en el dominio del tiempo y/o de la frecuencia.

Dados los diferentes métodos empleados para la extracción del ciclo de una serie de tiempo económica, es posible obtener distintos hechos estilizados o información del ciclo económico, al emplear una u otra técnica de filtrado. Por otra parte, los distintos métodos pueden condicionar el tipo de regularidades cíclicas a explicar, como lo son las medidas de persistencia, variabilidad y comovimientos de las variables económicas.

Las técnicas de filtrado de series de tiempo económicas como instrumento de análisis dentro de la práctica económica para explicar los ciclos económicos tienen un uso bastante generalizado; sin embargo, la elección de uno u otro método depende en gran medida, como lo menciona Trajtenberg (2004), del tipo de problema e información que se tenga del mismo.

Así, autores como Mitchell (1913, 1927), Burns y Mitchell (1946), Hodrick y Prescott (1980), Kydland y Prescott (1982), Long, Plosser y Rebelo (1983), Hansen (1985), Baxter y King (1999), Restrepo (2002), entre otros, han intentado analizar las características de los distintos agregados económicos, utilizando distintas técnicas de filtrado y enfoques teóricos, con el fin de avanzar en la comprensión del origen de los ciclos económicos y sus consecuencias sobre las economías reales.

3.2. MARCO TEÓRICO: CICLOS ECONÓMICOS CLÁSICOS

Esta sección tiene como propósito dar continuidad al estudio ya iniciado (CFI, 2018) relacionado a la temática de Ciclos Económicos. Se profundiza el abordaje, mediante la revisión de literatura acorde a las últimas producciones en el tópico, desarrolladas a nivel internacional. A través de esta tarea se pretende lograr, no sólo un aprendizaje de la evolución histórica del estudio del fenómeno de los ciclos que experimentan las economías de mercado, área relativamente joven como campo temático, sino también hacia dónde se orienta su alcance en los tiempos venideros y en dónde se ubica la frontera del conocimiento en la temática.

Más allá de reforzar el conocimiento sobre las conceptualizaciones, taxonomía, características y principales teorías económicas que explican a los Ciclos Clásicos, se hará eje en el Marco Unificado Extendido de los tres ciclos económicos (clásico, de crecimiento y de aceleración), propuesto por Anas y Ferrara (2004), y denominado $\alpha AB\beta CD$. Se avanzará en las definiciones de los denominados Ciclos de Crecimiento y Ciclos de Aceleración.

Los ciclos económicos o ciclos de los negocios (*business cycles*, en inglés) como campo de estudio riguroso en Economía, tuvieron un hito insoslayable de reconocer. Se trata de las contribuciones de Burns y Mitchell (1946), y la extensa trayectoria en el desarrollo de la investigación de los ciclos económicos e indicadores de actividad, llevado adelante por la National Bureau of Economic Research (NBER) de los Estados Unidos.

Luego de la Primera Guerra Mundial, los gobiernos occidentales percibieron que debían perfeccionar su información estadística para una mejor planificación estratégica. Estados Unidos, en pos de afianzar su liderazgo mundial, reconoció la importancia de esa área, promoviendo la creación de la Oficina Nacional de Investigación Económica (National Bureau of Economic Research, fundada en 1920 por Wesley Clair Mitchell. Uno de sus primeros investigadores fue Simon Kuznets, quien desarrolló las bases del sistema de Cuentas Nacionales norteamericano, en la década de 1930. Kuznets, paradójicamente, había nacido en Rusia, y fue reconocido con el Premio Nobel de Economía en 1971 por sus aportes a las teorías de crecimiento económico. Haciendo énfasis en los avances de los conocimientos empíricos, la NBER profundizó el análisis de los ciclos económicos. Wesley Mitchell, uno de los fundadores y director general de ese organismo, demostró, en la década de 1940, que la economía estadounidense se comportaba de manera sistemática y recurrente a través del tiempo, producto de la actividad basada en el sistema de mercado.

3.2.1. Definición de Ciclo Económico Clásico

La más conocida definición de Ciclo Económico fue dada por Arthur Burns y Wesley Mitchell (1946):

“Los ciclos de económicos son un tipo de fluctuación en la actividad económica agregada de las naciones, cuya actividad está organizada principalmente en empresas lucrativas: un ciclo consiste de expansiones que tienen lugar al mismo tiempo en muchas actividades económicas, seguidas por similares recesiones, contracciones y recuperaciones igualmente generales, que confluyen en la fase de expansión del ciclo siguiente; la secuencia de cambios es recurrente pero no periódica; en duración los ciclos de los negocios pueden variar desde poco más de un año hasta diez o doce años; no son divisibles en ciclos más cortos de carácter similar con amplitudes parecidas”.

De esta definición se deducen varios corolarios:

- Predomina la noción de fases consecutivas. Se trata de un proceso recurrente que respeta un orden sin que ello implique periodicidad.
- Alude a que se trata de un fenómeno propio del sistema económico de mercado o capitalista. Coincide con aquel pensamiento marxista que consideraba a los ciclos de prosperidad y recesión como uno de los vicios propios del capitalismo.
- Al ser las economías de los diferentes países, en menor o mayor medida, disímiles unas de otras, sus fluctuaciones económicas también lo serán. Pero esto no invalida la idea de que estos distintos ciclos económicos tendrán muchos rasgos en común.
- Se tratan de fluctuaciones de la actividad económica agregada, por lo tanto, no se refieren a sectores particulares de la economía, analizados individualmente, sino a una visión global de la economía como un todo.
- Los ciclos corresponden a uno de los tantos tipos de fluctuaciones económicas.

3.2.2. Enfoque NBER para medir los ciclos económicos

La gran mayoría de los investigadores que trabajan sobre los ciclos económicos adoptan, como norma convencional, las definiciones y caracterizaciones del ciclo que nacen de la NBER. En resumen, las más importantes son:

Fases del Ciclo

El ciclo económico se divide en cuatro fases recurrentes:

- Fase ascendente, llamada **Expansión, Prosperidad o Dilatación**
- Punto de inflexión de la fase ascendente, llamado **Pico o Receso**
- Fase descendente, llamada **Recesión, Depresión o Contracción**
- Punto de inflexión de la fase descendente, llamado **Valle o Recuperación**

Como se mencionó anteriormente, estas fases se producen de forma consecutiva y respetan un orden. La descripción del ciclo puede iniciarse partiendo de cualquier fase. Bajo un sistema económico de mercado, cada fase va engendrando tensiones que propician el surgimiento de la fase siguiente.

NBER define como, **Recesión**: "un período recurrente de disminución en el producto total, el ingreso, el empleo y el comercio, que generalmente dura de seis meses a un año, y se caracteriza por contracciones generalizadas en

muchos sectores de la economía". Es un período en el que muchos sectores de la economía, de manera conjunta, experimentan una disminución en sus performances.

Los nombres utilizados para denominar las diferentes fases van mutando, según quién sea el autor consultado y la intensidad con la que el este pretende describirlas. Así pues, una depresión no es una contracción cualquiera sino una que es severa; del mismo modo que una prosperidad no es una expansión cualquiera, sino una amplia e intensa. Una calificación informal indica que una depresión es una contracción económica en la cual el producto cae en más del 10%.

Los picos y valles del ciclo económico no se pueden identificar inmediatamente, en tiempo real, cuando se producen. por dos motivos. Primero, las recesiones y expansiones son, por definición, periodos recurrentes de declive o crecimiento. Se necesitan varios períodos consecutivos, que experimenten crecimientos o caídas sostenidas. En segundo lugar, la información que se necesita para determinar si la economía entró en una recesión o pasó a una fase de expansión solo está disponible con un retraso de tiempo. Las demoras en la recopilación de datos y las revisiones en las estimaciones preliminares de la actividad económica significan que la NBER (o quien realice la medición) debe esperar algún tiempo antes de que haya una señal clara del comportamiento de la economía.

Características de los Ciclos Económicos

Algunas de las características más destacables son las siguientes:

Periodicidad: los ciclos económicos se caracterizan por repetirse periódicamente, aunque de forma irregular. Es decir, tienen un ritmo libre, pero siguen un modelo de comportamiento fácil de reconocer.

Amplitud: está dada por la distancia, expresada en valor absoluto, entre el punto inferior de la ondulación cíclica y el valor máximo que ésta alcanza. Se refiere al tamaño en que se establece el ciclo económico, según la intensidad con que influyen las diversas perturbaciones económicas que lo determinan. También se conoce con los nombres de **magnitud** o **profundidad**. Representa lo elevado que puede ser la cima, o lo profundo que puede ser el fondo del ciclo.

Recurrencia: indica las veces que se repite un ciclo económico en un período de tiempo irregular.

Forma: la forma de la oscilación completa del ciclo económico dependerá de las diferentes variaciones en la aceleración o retraso de sus fases de expansión o contracción, y de lo abrupto que pueden ser sus puntos de inflexión, es decir la intensidad de su receso y su recuperación.

Duración de los Ciclos

A finales del siglo XIX los analistas se impresionaban con la notable “periodicidad” de los ciclos. Con el transcurso de los años, al mejorar las fuentes y los métodos de medición, se pudo comprobar que tal duración regular e invariable no era un fenómeno tan natural. Las formas para medir la duración media de los ciclos fueron variando con el tiempo. El método más antiguo, pero no por eso menos efectivo, es medir el ciclo de receso a receso. Como los datos de los viejos anales se presentan por años, y no por meses, la duración de los ciclos tiene que considerarse a partir del año más próximo.

A partir de la existencia de índices estadísticos, los ciclos se miden entre los intervalos de los picos o de los valles. Cuando se calcula el promedio, tales intervalos indican la duración típica de un ciclo. Siguiendo este método, no es siempre fácil precisar el punto exacto de inflexión, sobre todo cuando estos adoptan la forma “aplanada” y se extienden por varios meses.

A fin de observar un panorama acerca de la duración de los ciclos y sus fases, se toma a modo de ejemplo la evolución de los ciclos económicos en los Estados Unidos. El período analizado va desde diciembre de 1854 a marzo de 2001; es decir que abarca 147 años, en los cuales ese país se involucró en 5 guerras: Guerra Civil, Primera y Segunda Guerra Mundial, Guerra de Corea y Guerra de Vietnam. En ese lapso “bélico”, se registraron 31 ciclos económicos.

Tabla N°3.1. Duración Promedio de las Fases en los ciclos económicos de los Estados Unidos. Dic.1854-Mar.2001

Período (1854-2001)	Ciclo Completo	Fase Expansión	Fase Contracción
Duración Promedio	53 meses	35 meses	18 meses

Elaboración propia en base a datos de la NBER

La duración de los ciclos completos es variable, siendo el más corto de 28 meses y el más prolongado de 117 meses. Por lo tanto, se comprueba que los ciclos no son regulares.

El análisis se divide en un antes y un después de la Segunda Guerra Mundial. La amplitud de los ciclos cambió sustancialmente luego de ese hecho, tornándose más atenuada a partir de la segunda mitad del siglo XX, o sea que la variabilidad del crecimiento del PBI se ha ido moderando. Las expansiones y contracciones también lo fueron haciendo.

Siguiendo el mismo ejemplo y dividiendo en etapas, las duraciones medias son:

Tabla N°3.2. Duración Media de las Fases en los ciclos económicos de los Estados Unidos. Por etapas. Dic.1854-Mar.2001

Período	Duración media del Ciclo Completo	Duración media de la Fase Expansión	Duración media de la Fase Contracción
1854-1919	49 meses	27 meses	22 meses
1919-1945	53 meses	35 meses	18 meses
1945-2001	61 meses	50 meses	11 meses

Elaboración propia en base a datos de la NBER

Tomando como referencia el comportamiento de los ciclos económicos en los Estados Unidos hasta inicios del siglo XXI, sumando a la consideración evidencias para otros países y estudios realizados (European Commission, 2003; Knoop, 2015), y en base a lo escrito, se puntualizan algunos hechos para comprender las propiedades de los ciclos:

1. Los ciclos económicos no son cíclicos

Las recesiones y expansiones no siguen realmente un patrón regular y predecible, varían considerablemente en tamaño y duración en el tiempo.

2. Los ciclos económicos no son simétricos

Como se describe en Tabla 2.2, en los Estados Unidos, las expansiones tienen un promedio de 35 meses, mientras que las recesiones tienen un promedio de solo 18 meses. Un comportamiento similar se observa en la mayoría de los países.

3. Los ciclos económicos fueron cambiando durante el tiempo

Sólo basta ver la Tablas 2.1 (Ondas largas de Schumpeter) y la Tabla 2.3.

4. La Gran Depresión y la expansión de la Segunda Guerra Mundial dominan todas las demás recesiones y expansiones

5. Los componentes del PIB exhiben comportamientos muy diferentes al PIB en sí.

La inversión, el consumo de bienes durables y las exportaciones netas son altamente volátiles, mientras que el consumo no duradero y las compras gubernamentales son más estables, y cambian menos que la producción durante el ciclo económico.

6. Los ciclos económicos están asociados a grandes cambios en el mercado laboral.

El desempleo es fuertemente anticíclico y los cambios en el empleo son mucho mayores durante las recesiones, que los cambios en otros insumos de la producción.

7. Los ciclos económicos son más amplios y más frecuentes en los países pobres que en los países más ricos.

La variabilidad del producto en los países pobres es más del doble de lo que es en los países ricos.

3.2.3. Ciclos de diferente extensión

Joseph Schumpeter (1939) fue más allá del supuesto de un solo ciclo que caracteriza las fluctuaciones económicas. Partiendo de la pluralidad y la heterogeneidad de las innovaciones, formuló la hipótesis de un enfoque sistemático basado en varios ciclos, cada uno de los cuales tenía características distintivas en términos de longitud, fuerzas impulsoras, y demás atributos. Originalmente, proponía un esquema cíclico conformado por tres: corto (Kitchin), medio (Juglar) y largo (Kondratieff). En esta representación, ignoraba el ciclo de Kuznets porque no lo consideraba aceptable, ya que tres ciclos de Kuznets producían un Kondratieff. Sin embargo, siguiendo la propuesta de Gian Luigi Mazzi y Ataman Ozyldirim en el Handbook sobre Indicadores Compuestos Cíclicos (2017), se analizará el esquema con cuatro ciclos. La Tabla 2.3. presentará el esquema multicíclico de manera sintética, mientras que los siguientes párrafos analizarán con cierto detalle los cuatro tipos diferentes de ciclos y proporcionarán una descripción del esquema multicíclico, así como algunas observaciones finales.

Tabla N°3.3. Esquema Multicíclico

Nombre	Duración	Tipo
Kitchin	3 a 5 años	Ciclo de inventario
Juglar	7 a 11 años	Ciclo de inversión fija
Kuznets	15 a 25 años	Ciclo de la construcción
Kondratiev	45 a 60 años	Ciclo tecnológico largo

Fuente: Handbook on CCI – Eurostat, United Nations & TCB (2017)

Ciclos de Kitchin o de Inventarios

Según hace alusión Knoop (2015), en 1923 Joseph Kitchin publicó un artículo en *The Review of Economic Statistics* titulado "Ciclos y tendencias en factores económicos". Allí anunció su descubrimiento de un ciclo de 40 meses resultante de un estudio de las estadísticas de EE. UU. y el Reino Unido de 1890 a 1922. Al mismo tiempo, un profesor de Harvard, W.L. Crurn, encontró un ciclo de 40 meses en tasas de papel comercial en Nueva York. Un ciclo de Kitchin es probablemente el ciclo de corto plazo más conocido en la economía. Un ciclo de

Kitchin está ligado a los gastos de inversión para capital de inventario o bienes de consumo. También se podría decir que se basa en un ciclo de almacenamiento / desabastecimiento. Debido a que el consumo y la producción se alternan, también lo hacen los inventarios. Es precisamente por eso que también se llama un "ciclo comercial".

Ciclos de Juglar o de inversión fija

Uno de los pioneros en formular una teoría económica de los ciclos fue el economista francés Joseph Clement Juglar, quien estudió el aumento y la caída tanto de las tasas de interés como de los precios. Juglar (1862) argumentó que el ciclo de crédito está estrechamente relacionado con el ciclo económico. El vínculo entre los dos ciclos está representado por el comportamiento especulativo amplificado por una dimensión colectiva: el efecto de contagio. El mecanismo de transmisión descrito por Juglar, parte de una especulación excesiva que tiene dos consecuencias principales: generar burbujas financieras, y absorber capitales y perturbar a los inversores. En tal contexto, algunas buenas inversiones fijas se retrasan o cancelan debido a que los capitales se utilizan más por razones especulativas. Este ciclo se atribuye a los gastos de inversión en maquinaria, equipo y otros bienes de capital similares. Él observó un ciclo de 7 a 11 años. Es importante observar que, entre los ciclos identificados por Schumpeter, el de Juglar es probablemente el más cercano en términos de definición y características a la definición moderna de ciclos.

Ciclos de Kuznets o de la construcción

El ya citado Simon Kuznets también encontró un ciclo, que lo identificó con una longitud de 16,5 a 18 años. Este ciclo de la construcción, es a largo y corto plazo. La fluctuación a corto plazo está ligada a los mercados de crédito. La ola a largo plazo es principalmente una función de la demografía. La lógica básica para el ciclo de la construcción de Kuznets es la siguiente: durante tiempos económicos prósperos, la demanda de mano de obra aumenta, lo que ejerce una presión al alza sobre los salarios. A su vez, el entorno económico mejorado provoca un aumento en las nuevas formaciones familiares, lo que desató la demanda de nuevas unidades de vivienda. La datación del ciclo de Kuznets parece más controvertida. El ciclo de construcción se construyó para comprender las fases del ciclo inmobiliario, que es muy importante para el momento límite de la inversión. El ciclo de construcción se divide en cuatro fases: 1) desarrollo; 2) sobreconstrucción; 3) ajuste; y 4) adquisición.

Ciclos de Kondratieff

El economista ruso Nikolai Kondratieff analizó los ciclos de onda larga con una duración de entre 45 y 60 años. Kondratieff nunca estableció ninguna teoría para la onda larga, solo citó varias características empíricas. Quienes

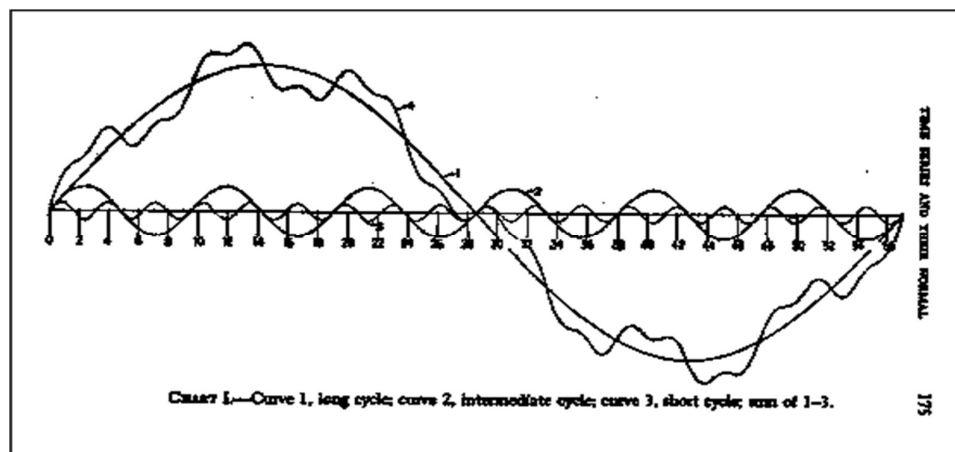
propusieron una explicación teórica de la onda larga fueron J. Schumpeter (ya analizada en el Cap. 2.2.3 del informe), W. W. Rostow, G. Ray y J. van Duijn.

A principios de la década de 1920, se comprometió a producir un estudio para demostrar que el capitalismo inevitablemente fracasaría. Su artículo "Las largas ondas en la vida económica" publicado en *The Review of Economic Statistics* (1935) cubrió las principales economías de la época: EE.UU., Gran Bretaña, Alemania y Francia. En 1926, demostró un ciclo de aproximadamente 54 años. Kondratieff observó que, desde la desesperación de la depresión, el capitalismo dio origen a otro ciclo de expansión basado principalmente en una nueva tecnología. Esta nueva tecnología se desarrolló solo parcialmente en las últimas etapas del ciclo anterior. Esto, de cierto modo, sirvió para demostrar la capacidad histórica del sistema de mercado o capitalista para sobrevivir. Su estudio mostró un mecanismo de autocorrección inherente que perpetúa al capitalismo. Esto fue tomado como inaceptable para los líderes comunistas que condenaron a Kondratieff al exilio en Siberia.

El esquema multicíclico

En el esquema propuesto por Schumpeter, el ciclo Kondratieff juega el papel de marco. Dentro del marco, pueden ocurrir ciclos menores más cortos. Cada ciclo tiene orígenes bien diferenciados porque el tipo de innovaciones que lo generan se distingue claramente de las otras. De esta manera, varios ciclos están de modo no-correlacionados, pero sí están vinculados por algunas restricciones cíclicas cruzadas en su longitud. Más en detalle, un ciclo de Kondratieff equivale aproximadamente a seis ciclos de Juglar y un ciclo de Juglar equivale a 2-3 ciclos de Kitchin. La Figura 2.1 muestra el esquema multicíclico basado en la figura original de Schumpeter (1939).

Figura N°3.1. Esquema de los Tres Ciclos de Schumpeter



Fuente: Schumpeter, Joseph Alois. "Business Cycles. A Theoretical, Historical and Statistical Analysis of the Capitalist Process". Pág. 211.

Finalizando con la conceptualización de los ciclos económicos, es muy importante resaltar que toda la revisión hecha hasta aquí, además de pertenecer estrictamente al enfoque NBER, está referida a lo que se denomina el “**ciclo clásico**”.

3.2.4. Ciclos de crecimiento y de aceleración. Primera aproximación

Durante las últimas décadas, se comenzó a investigar formas alternativas de definir ciclos. En realidad, no pretendían contradecir la existencia y la utilidad del ciclo económico, sino más bien encontrar otras perspectivas que pudieran complementarse y explicar de manera más integral lo que ocurre. Uno de los hechos que motivó tales investigaciones fue que, cuando las economías se caracterizan por un crecimiento rápido y estable, es poco probable que los movimientos del ciclo económico se puedan detectar estadísticamente, principalmente porque la tendencia juega un papel dominante con respecto a otros componentes. Sin embargo, esta situación no significa que las fluctuaciones estén ausentes, sino que no se detectan fácilmente ya que están ocultas por la tendencia. En tal caso, eliminar la tendencia ayuda a que las fluctuaciones subyacentes sean más visibles. El análisis basado en datos sin el componente tendencia se denominó **ciclo de crecimiento** o ciclo de desviación. Alternativamente, otra rama de investigación, se centró en el estudio de las tasas de crecimiento, lo que se llamó **ciclo de aceleración** o ciclo de la tasa de crecimiento.

Posteriormente a la Segunda Guerra Mundial, los años de prosperidad o estabilidad económica vividos en los países desarrollados, que repercutieron en cambios en los patrones cíclicos producto de la reducción de las oscilaciones de las series, dieron paso a la redefinición del concepto adoptado por Burns y Mitchell. Los escritos de Lucas que reavivaron el interés por el tema, desvanecido en los años previos por una serie de críticas, introdujeron una nueva noción del ciclo al definirlo como los movimientos o desviaciones del valor de tendencia del producto nacional bruto. Esta perspectiva introducida por Lucas (1977) fue denominada “Ciclos de Crecimiento”, ya que, en su concepción, una fase de contracción señala una caída en el grado de crecimiento de la economía, pero no necesariamente una caída absoluta en la actividad económica. Los puntos máximos y mínimos, denominados puntos de giro, que marcan el momento en que una economía pasa de un crecimiento a una desaceleración o de una recesión a una recuperación, se vuelven más precisos al estar separados de los movimientos de tendencia.

El cambio en las definiciones del ciclo económico, enfocándose en el ciclo de crecimiento y el de aceleración, introdujeron la necesidad de contar con métodos estadísticos que hicieran posible separar la señal cíclica del componente de tendencia. Algunos autores como ser Kydland y Prescott (1990),

Hodrick y Prescott (1997), y Baxter y King (1995), entre otros, propusieron metodologías para la medición de los ciclos económicos.

Por otro lado, Kydland y Prescott (1982), hicieron énfasis en la estructura técnica de la producción para explicar el ciclo económico; Long y Plosser (1983), propusieron un modelo de equilibrio con expectativas racionales para analizar las fluctuaciones de la economía; Stock y Watson (1989 y 1991) introdujeron el modelo factorial dinámico, el cual define el ciclo a partir del movimiento común de un conjunto de indicadores. Todos estos autores continuaron aportando a la evolución del estudio de los ciclos.

3.3. MARCO TEÓRICO: OTROS TIPOS DE CICLOS ECONÓMICOS

A pesar de que el ciclo económico basado en la definición de Burns y Mitchell (1946) sigue siendo el núcleo del análisis contemporáneo de los movimientos macroeconómicos cíclicos, desde la segunda mitad del siglo XX, se comenzaron a investigar otras formas de definir ciclos. Estas alternativas no pretendían contradecir la existencia y utilidad del ciclo económico hasta allí estudiado, sino más bien encontrar otras perspectivas que pudieran complementar e integrar la existente, con el objetivo de brindar un panorama más completo de la situación económica.

La motivación inicial para tales investigaciones fue que, cuando las economías se caracterizan por un crecimiento rápido y sostenido, es poco probable que los movimientos del ciclo económico se puedan detectar estadísticamente, principalmente porque la tendencia está jugando un papel dominante con respecto a los otros componentes. Sin embargo, esta situación no significa que las fluctuaciones cíclicas estén ausentes, sino que no se pueden detectar fácilmente ya que se encuentran ocultas por la tendencia. En tal caso, eliminar la tendencia puede ayudar a hacer que las fluctuaciones subyacentes sean más visibles. Esta situación fue, por primera vez, evidenciada por Mintz (1969), seguido por Klein y Moore (1985). La génesis y la justificación del trabajo de Mintz se describen en Qin (2010). Mintz, quien trabajaba para la National Bureau of Economic Research (NBER), experimentaba problemas para fechar los ciclos económicos alemanes siguiendo la definición clásica de Burns y Mitchell, por lo que decidió analizar los ciclos alemanes una vez que eliminó la tendencia. Exploró dos alternativas: la primera basada en la tendencia y la segunda en el uso de la tasa de crecimiento mensual. Dado que los datos de la tasa de crecimiento eran demasiado irregulares, decidió concentrar su atención sólo en los datos sin tendencia.

Posteriormente, en la terminología comúnmente utilizada por investigadores y expertos en el campo de las fluctuaciones económicas, la

definición de Burns y Mitchell (1946) comenzó a denominarse **ciclo clásico** o ciclos económicos clásicos, mientras que el análisis basado en datos *detrended*¹ se denominó **ciclo de crecimiento** o ciclo de desviación. El estudio sustentado en la tasa de crecimiento se denominó **ciclo de aceleración** o ciclo de tasa de crecimiento. La utilidad de estas nuevas definiciones del ciclo quedó demostrada durante el llamado período de "gran moderación", en el que las fluctuaciones del ciclo económico estuvieron ausentes por prolongado tiempo en las economías de los países centrales.

3.3.1. Ciclo de crecimiento

Además de las razones relacionadas con la escasa cantidad de movimientos cíclicos ante la presencia de un fuerte crecimiento económico, la necesidad de analizar por separado los efectos del ciclo y de la tendencia también justificó el uso de datos del ciclo de crecimiento. Es muy importante notar que el ciclo de crecimiento tiene fuertes vínculos con la teoría económica, especialmente la del producto potencial y la brecha del producto, basada en la ley de Okun (Okun, 1962). Si suponemos que una estimación razonable de la tendencia puede verse como un indicador estadístico del producto potencial, entonces el ciclo de crecimiento puede verse como una estimación estadística de la brecha del producto.

Además, la descomposición en tendencia y ciclo de crecimiento también tiene similitudes relevantes con la distinción entre componente permanente y transitorio (o choques permanentes y transitorios), bastante comunes en la literatura neoclásica, pero también en algunos autores post-keynesianos. El punto crucial, al identificar el ciclo de crecimiento, está constituido por la forma o el método que se utiliza para aislar el componente tendencia de los datos. Boschan y Ebanks (1978) desarrollaron el primer método de *detrending* llamado tendencia de fase promedio (PAT, por *phase average trend*). Desde entonces, muchos autores han propuesto una variedad de métodos de *detrending* siguiendo enfoques no paramétricos o paramétricos. En el Primer Informe Parcial (CFI, 2019) se realizó una exhaustiva revisión de ellos.

Las estimaciones del ciclo de crecimiento suelen ser más simétricas que las del ciclo económico clásico y se caracterizan comúnmente por dos fases que generalmente se denominan **fase de descenso o caída** y **fase de ascenso o aumento**. Klein y Moore (1985) lograron demostrar que la clasificación típica de las mediciones de diferentes tipos de actividad económica en líderes,

¹ Se utilizará a manera de anglicismo el vocablo *detrend* y sus modos verbales (*detrending*), por la inexistencia de una palabra apropiada que traduzca al castellano con exactitud su significado. "Aislamiento de tendencia" o "remoción de tendencia" serían los términos más próximos a capturar su significado.

coincidentes y rezagadas con respecto a los ciclos económicos, también se aplica a los ciclos de crecimiento.

En su desarrollo de Indicadores Económicos Líderes, Adams et al. (2010) también consideran evidencia basada en ciclos de crecimiento. El análisis del ciclo de crecimiento requiere la estimación precisa de las tendencias a largo plazo. Los puntos de giro o de inflexión superiores del ciclo de crecimiento generalmente anticipan, o al menos coinciden, con los del ciclo económico clásico, mientras que los valles del ciclo de crecimiento generalmente son posteriores a los del ciclo económico. También es importante notar que las fluctuaciones del ciclo de crecimiento no necesariamente determinarán las del ciclo clásico, de modo que la cantidad de ciclos de crecimiento en un período dado generalmente excede la cantidad de ciclos económicos clásicos.

Trabajar con datos del ciclo de crecimiento presenta algunas derivaciones relevantes, de las cuales los usuarios deben ser conscientes. La primera está dada por el hecho de que las estimaciones del ciclo de crecimiento están condicionadas a los métodos de *detrending* o remoción de tendencia elegidos. Muestra de ello, el trabajo que se elabora en el Capítulo 4 del presente informe, donde se testean diferentes métodos para seleccionar aquel que mejor estima el ciclo de crecimiento provincial y nacional.

La segunda está relacionada con que, especialmente cuando se usan filtros lineales como los de promedio móvil, los datos más recientes pueden no estar disponibles, ser provisorios o no tan confiables como el resto de la serie, lo que puede comprometer la investigación en tiempo real o de corto rezago. Es interesante recordar que los bancos centrales otorgan una gran importancia a la disponibilidad de estimaciones de brecha del producto en tiempo real, ya que la brecha del producto se considera un buen predictor de la inflación futura.

3.3.2. Ciclo de aceleración

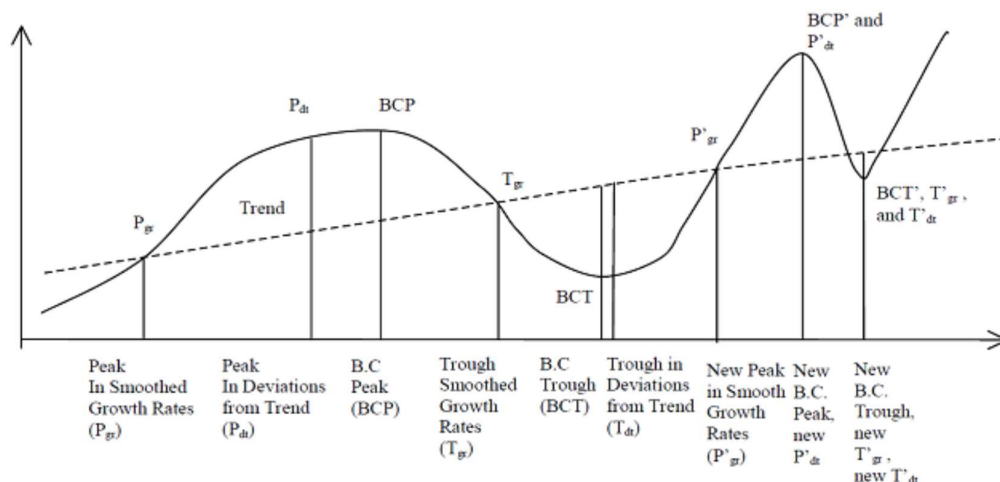
Para superar los inconvenientes que caracterizan al ciclo de crecimiento, Friedman y Schwartz (1963) y Mintz (1969) han analizado la posibilidad de trabajar con las tasas de crecimiento mensuales, bajo la hipótesis de que una gran parte de los efectos de tendencia podrían eliminarse de esta manera. Desafortunadamente, como advirtió Mintz (1969), las series de tasa de crecimiento son demasiado erráticas. Inclusive, cuando se derivan a través de series con componentes cíclicos bien identificables, tienden a estar dominadas por los componentes irregulares. La única forma de hacer que los datos de la tasa de crecimiento sean útiles, es suavizarlos; por ejemplo, utilizando algunos filtros o promedios móviles. Esto podría provocar algún cambio de fase con consecuencias negativas para su utilidad.

Sin embargo, primordialmente en los últimos años, el análisis del ciclo de aceleración ha despertado especial interés. La razón principal es que, bajo la hipótesis de una identificación clara de su movimiento, los picos en el ciclo de aceleración tienden a anticipar aquellos en el ciclo de crecimiento, al crear un sistema de alerta muy interesante. El ciclo de aceleración debe ser administrado y considerado con especial cuidado por parte de los usuarios, fundamentalmente debido a su comportamiento errático que podría conducir a falsas señales.

3.3.3. Marco Unificado de los Tres Ciclos

El esquema con tres ciclos (clásico, de crecimiento y de aceleración) podría inducir a encontrar similitudes y analogías con el esquema propuesto por Schumpeter (1939), pero en realidad los dos esquemas son muy diferentes. El esquema propuesto conduce a una visión unificada de los tres ciclos. Este enfoque unificado se puede visualizar en la Figura 3.2, donde es posible advertir cómo el pico en el ciclo de aceleración anticipa al pico del ciclo de crecimiento, que a su vez se anticipa al punto de giro máximo del ciclo económico clásico. Con respecto a los valles o puntos mínimos, el ciclo de aceleración ocurre primero, anticipándose al ciclo clásico y luego al ciclo de crecimiento.

Figura N°3.2. Patrones de movimientos de los tres ciclos



Fuente: EUROSTAT, TCB & UN (2017). "Handbook on Cyclical Composite Indicators". Pág. 54.

Si definimos:

α y β respectivamente el pico y el valle del ciclo de aceleración,

A y D, respectivamente, el pico y el valle del ciclo de crecimiento, y

B y C, respectivamente, el pico y el valle del ciclo económico.

luego tenemos el esquema α , A, B, β , C y D propuesto por Anas y Ferrara (2004), que a continuación se analizará en detalle.

3.3.4. El marco ABCD de los ciclos económicos

Detectar los puntos de inflexión en los ciclos económicos de manera oportuna es una cuestión sumamente relevante, con un alto impacto para los tomadores de decisiones. El reconocimiento rápido y confiable de una posible desaceleración o recesión permite una respuesta rápida en términos de política fiscal y monetaria. Sin embargo, siempre hay un *trade-off* entre velocidad y precisión. Por lo tanto, al construir los indicadores de actividad, el foco debe ponerse en la confiabilidad, en lugar de intentar detectar al instante cada ínfima variación en el crecimiento económico.

En el caso de la presente investigación, al tener como insumos al ICCASal (como indicador de la actividad provincial) y al EMAE (como indicador de la actividad nacional) se hizo énfasis en la revisión bibliográfica de la detección de puntos de inflexión (o de giro) para indicadores coincidentes.

Cada caracterización de los movimientos cíclicos tiene obviamente ventajas e inconvenientes, y se relaciona con aspectos específicos de los ciclos económicos. El ejercicio de fechado no es tan fácil como parece ser, ya que debe basarse en series de tiempo lo suficientemente largas que abarquen varios ciclos. Desafortunadamente, este requisito es difícil de cumplir porque las estadísticas pueden verse afectadas por cambios metodológicos, alteración en sus agregados estadísticos y clasificaciones, discontinuidad en su publicación, etc., que inevitablemente acortarán su longitud o causarán interrupciones. Finalmente, en el proceso de fechado y detección de puntos de inflexión, los hallazgos estadísticos deben ser interpretados y validados desde un punto de vista económico y, más aún, desde un punto de vista político. Por lo tanto, el análisis de los puntos de giro generalmente requiere un enfoque complejo y profundo.

En la literatura sobre análisis del ciclo económico, los estudios generalmente se refieren a los ciclos económicos o de crecimiento. Básicamente, el ciclo económico se refiere al (log-)nivel de la serie, según lo definido por Burns y Mitchell (1946). Los puntos de inflexión del ciclo económico delimitan los períodos de recesión (tasa de crecimiento negativa) y expansión (tasa de crecimiento positiva). El ciclo económico se caracteriza por fuertes asimetrías en sus fases, que se refieren, por ejemplo, a duraciones o amplitudes (CFI, 2019). El ciclo de crecimiento, introducido por Mintz (1969), es el ciclo de la desviación de la tendencia a largo plazo, que puede verse, en términos económicos, como el crecimiento potencial o tendencial. Este ciclo determina lo que la literatura económica denomina brecha de producción.

Figura N°3.3. Evolución de los ciclos bajo el enfoque α AB β CD

Fuente: Anas, J. y Ferrara, L. (2004). *“Detecting Cyclical Turning Points: The ABCD Approach and Two Probabilistic Indicators”*. Pág. 199.

Según el enfoque ABCD propuesto por Anas y Ferrara (2004) y en uso en Eurostat (2017), los puntos de inflexión específicos están asociados con los ciclos económicos y de crecimiento. Los puntos B y C serán los puntos extremos del ciclo clásico, mientras que los puntos A y D serán los del ciclo de crecimiento (ver Figura 3.3).

El enfoque ABCD se basa en los siguientes cuatro principios:

- El fechado del punto de giro o el problema de detección debe considerarse como un seguimiento progresivo del movimiento cíclico. Incluso si ningún ciclo es similar al anterior, la secuencia de puntos de inflexión siempre se respeta en la práctica. Un movimiento de desaceleración se materializará primero en un pico en el ciclo de crecimiento (punto A) y, si empeora, la tasa de crecimiento se volverá negativa (punto B), lo que implica una recesión. Para un movimiento ascendente, la secuencia será una depresión en el ciclo económico (punto C) y una recuperación de la tasa de crecimiento por encima de la tasa de crecimiento de la tendencia (punto D).
- Si la desaceleración no gana intensidad para convertirse en una recesión, entonces el punto A no será seguido por el punto B. En otras palabras, la economía puede experimentar una fase descendente del ciclo de crecimiento (pico A y valle D) sin pasar por una recesión (pico B y valle C). Esto es, por ejemplo, lo que sucedió entre 1999 y 2003 para la zona del Euro.
- Vale la pena notar que el enfoque ABCD es empírico. El análisis empírico que propuesto no se basa en ningún enfoque teórico de la naturaleza y las causas de los ciclos. Por lo tanto, no se puede ver como una propuesta de una teoría unificada que se aplique tanto a los ciclos comerciales como a los de crecimiento. Este es más bien un enfoque basado en datos que permite proporcionar señales acerca de los puntos de giro en tiempo real a los tomadores de decisiones. Existen diferentes patrones para las evoluciones cíclicas. Una recesión puede ocurrir repentinamente para que A y B coincidan. Simétricamente, en una salida rápida de una recesión, C y D coincidirían. En cuanto a la fase de CD, la economía puede ir de C a D, ya sea con un ritmo rápido (salida en forma de V, las fechas de C y D son así cercanas) o con un ritmo lento (por ejemplo, recuperación mientras disminuye el nivel de empleo, las fechas de C y D son distantes), pero D siempre será la fecha en que la desviación de la tendencia alcanza un mínimo.
- Tanto para el fechado como para los ejercicios de detección en tiempo real, los ciclos clásicos y de crecimiento se tratan por separado, aunque se debe respetar la cronología ABCD.

3.3.5. Extensión del enfoque ABCD al ciclo de aceleración

Más allá de los ciclos comerciales y de crecimiento discutidos anteriormente, la literatura empírica se centra también en el ciclo de aceleración o ciclo de tasa de crecimiento. El ciclo de aceleración es el ciclo que surge de

los aumentos y disminuciones en la tasa de crecimiento de la actividad económica. Un punto de inflexión de este ciclo ocurre cuando se alcanza un extremo local. Este ciclo es, por lo tanto, una secuencia de fases de desaceleración y aceleración. Resulta muy interesante para el análisis económico a corto plazo de los países centrales, que no suelen verse afectados por las recesiones, debido a su alta frecuencia. De hecho, esta alta frecuencia permite proporcionar un diagnóstico cíclico con frecuencia. Sin embargo, su pronunciada volatilidad implica que la detección en tiempo real sea más compleja y a menudo es difícil obtener una interpretación económica clara para las fases del ciclo de aceleración.

El ciclo de aceleración puede integrarse fácilmente en el marco del enfoque ABCD. Denotando respectivamente α y β los picos y valles del ciclo de aceleración que pueden verse en la Figura 3.3 (gráfico superior). Está claro que un pico A en el ciclo de crecimiento está precedido necesariamente por un pico α en el ciclo de aceleración. Obviamente, la actividad se desacelera antes de que su tasa de crecimiento caiga por debajo de su tasa de crecimiento tendencial. Sin embargo, lo contrario no es cierto, es decir, un pico α no implica necesariamente un pico A: la tasa de crecimiento puede aumentar nuevamente sin haber alcanzado su valor tendencial. Siguiendo el mismo principio, con respecto al final del ciclo, un valle β ocurre antes que un valle D, pero aquí nuevamente la aparición de β no implica necesariamente D. Esta secuencia de puntos de inflexión $\alpha A \beta C D$, que definimos en este apartado como el enfoque extendido de ABCD, constituye una herramienta útil para evaluar las fluctuaciones económicas coyunturales, tanto para fechados como para los ejercicios de detección. Por ejemplo, durante una fase de recesión, la primera señal optimista se dará en el valle β , donde la tasa de crecimiento de la actividad comenzará una fase ascendente. La salida de la recesión ocurrirá finalmente en el punto C, donde la tasa de crecimiento será positiva.

4. ANÁLISIS DEL MARCO DE TRABAJO α AB β CD PARA SALTA Y ARGENTINA

4.1. EVALUACIÓN Y SELECCIÓN DE FILTROS DE EXTRACCIÓN DE TENDENCIA

Los filtros ya presentados anteriormente en los informes parciales, son los que deben eliminar las frecuencias altas (filtro de Hodrick-Prescott, HP y filtro de Butterworth, BW) o altas y bajas (filtro Baxter-King, BK y filtro Christiano-Fitzgerald, CF). Para estudiar cuales de los distintos filtros son más eficientes en la extracción de ciclos estocásticos en las frecuencias no deseadas, se usarán las funciones de ganancia y los periodogramas ya estimados económicamente y expuestos en el Segundo Informe Parcial.

Para ver, en comparativa, cuál de los filtros es más adecuado para nuestro trabajo y de acuerdo a la serie temporal que se esté utilizando, ICCASal o EMAE, se procedió a ir comparando, a través de distintas medidas estadísticas, el comportamiento de nuestras estimaciones de los filtros contra lo que se conoce como "Filtro Ideal".

Un filtro ideal permite el paso o bloquea los ciclos estocásticos en las frecuencias dadas al tener una ganancia de 1 o 0, respectivamente; o sea un filtro de paso alto (HP o BW), la función de ganancia se acerca a 1 en la frecuencia deseada y a 0 en la no deseada, y en los filtros de paso de banda (CF o BK) esta función va hacia 1 en la banda de la frecuencia deseada y a 0 por fuera de la banda.

Para datos mensuales, los filtros de paso alto dejan pasar los ciclos estocásticos desde una frecuencia especificada $\omega = 2\pi / 96$ (o $\pi/48$) y bloquea las frecuencias más bajas. Los filtros de paso de banda permiten el paso de los ciclos estocásticos en el rango especificado de frecuencias [$\omega' = 2\pi/96$, $\omega'' = 2\pi/18$], correspondientes a una duración del ciclo de 1.5 a 8 años expresados en meses. Esto puede apreciarse en la Funciones de Ganancia ya estimadas, graficadas y presentadas abajo en la Figura N°4.1 y 4.2.

Como señala Estrella (2007), la evidencia de cuan bien se estimó la componente cíclica queda reflejada en los periodogramas. Un periodograma, como ya se describió anteriormente, es un estimador de la función de densidad espectral de las series temporales bajo estudio. Por medio de un periodograma podemos identificar las frecuencias dominantes en una serie temporal observada.

El valor relativamente grande de un periodograma indica relativamente más importancia para la respectiva frecuencia al explicar la periodicidad en la

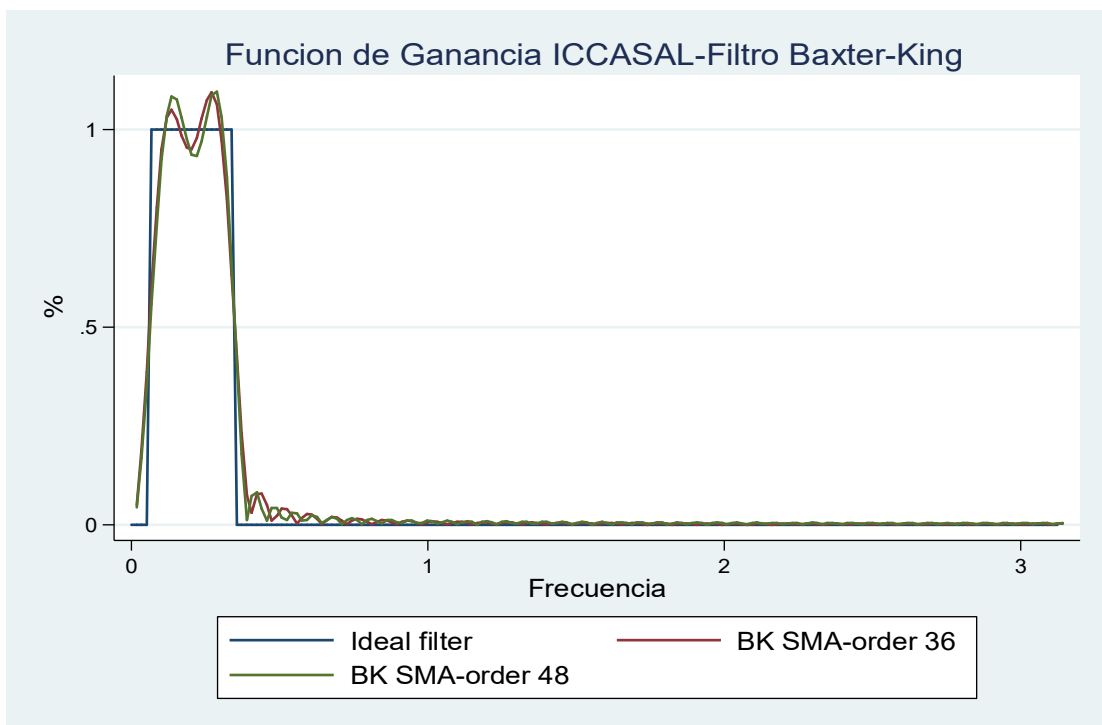
serie de tiempo observada. Es decir, si se aplicara a las series filtradas, solo las frecuencias deseadas deberían parecer dominantes. Si el filtro elimina por completo las frecuencias no deseadas, es decir, se comporta idealmente, el periodograma pasa a ser una línea plana en el valor mínimo de -6 para frecuencias no deseadas. Los valores del periodograma mayores que -6 a frecuencias no deseadas indican una capacidad limitada del filtro para bloquear en las frecuencias no deseadas o sea por fuera de la especificada o de la banda [$\omega' = 2\pi/96$, $\omega'' = 2\pi/18$]. Cabe recordar que para nuestro trabajo, el periodograma muestra las frecuencias naturales, es decir, las frecuencias estándar divididas por 2π . Los periodogramas pueden verse en Anexo N°1.

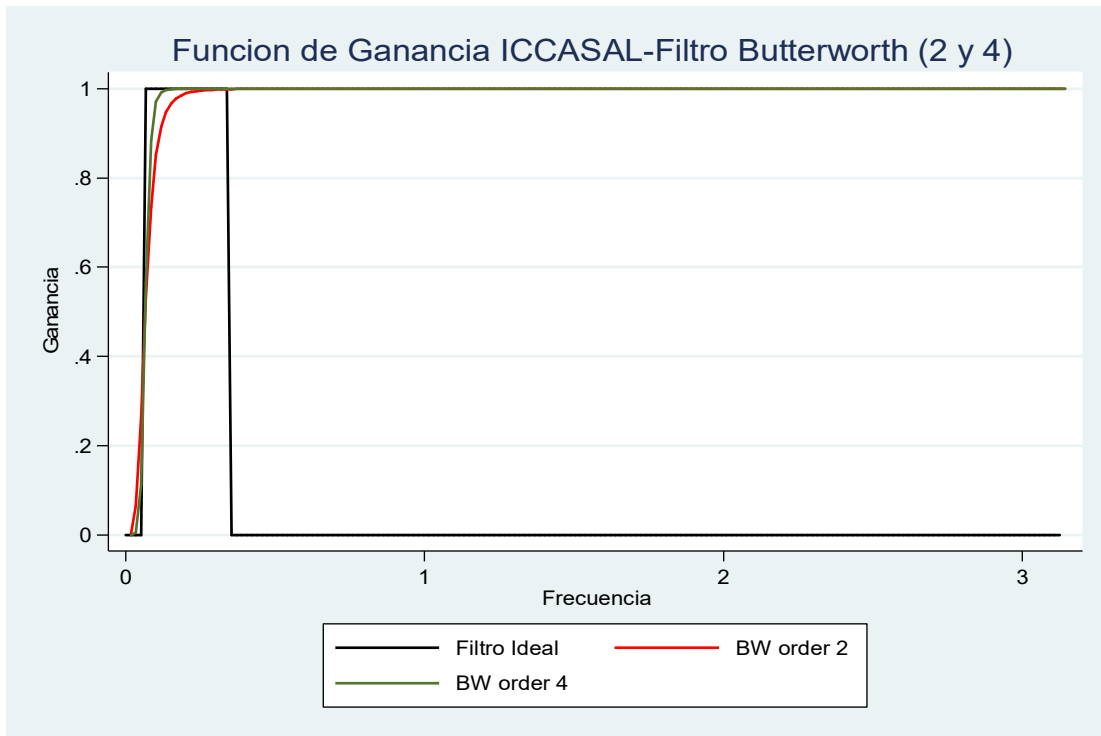
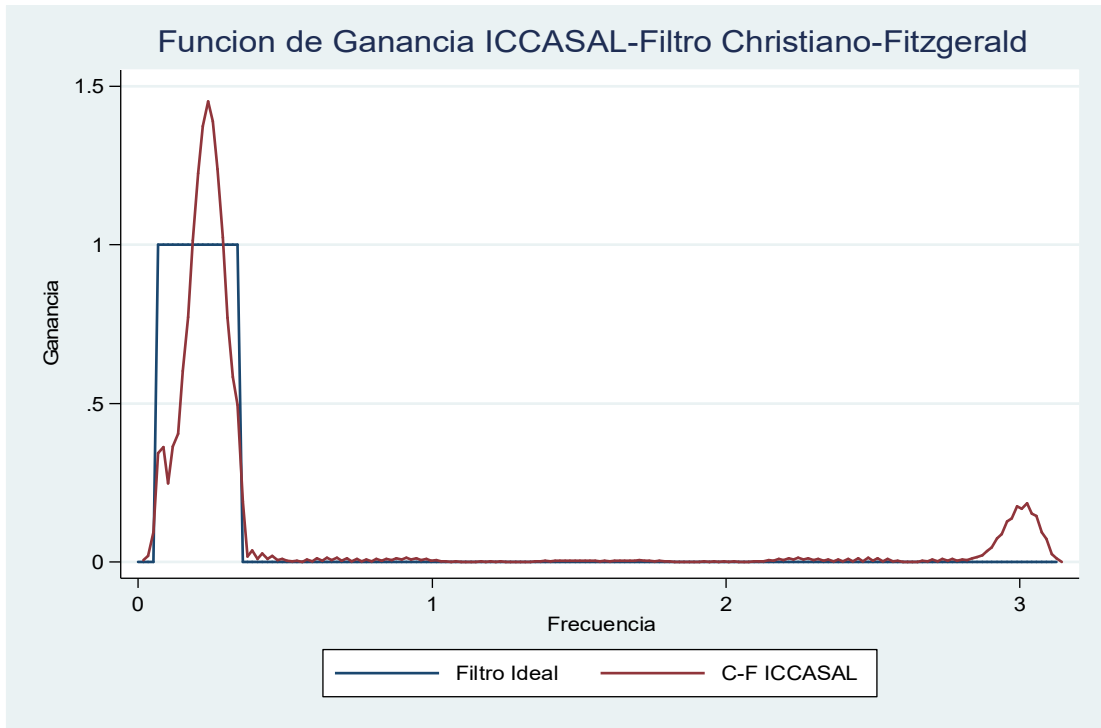
4.1.1. Resultados

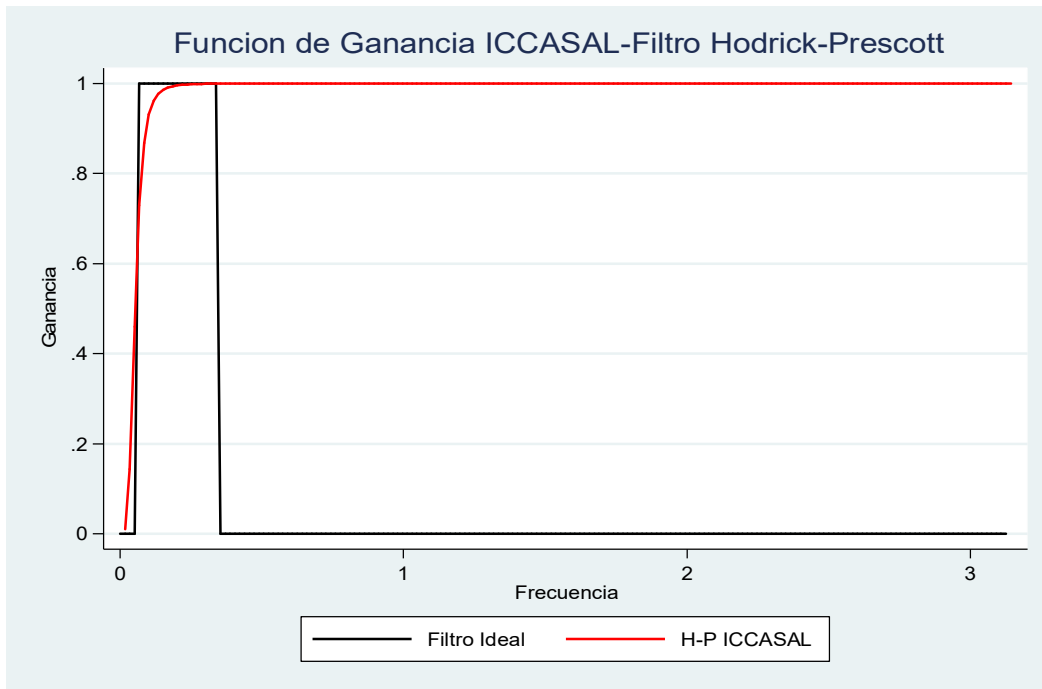
En esta sección presentamos las posibles formas de valorar la idoneidad de las técnicas de filtrado utilizadas, por medio de evaluar sus funciones de ganancia y periodogramas.

Con respecto a las funciones de ganancias ideales y las reales de los filtros de paso alto y paso de banda, las mismas pueden observarse en las Figuras N°4.1 para el caso del ICCASal y en la Figura N°4.2 para el EMAE.

Figuras N°4.1. Funciones de Ganancia del ICCASal según tipo de filtro

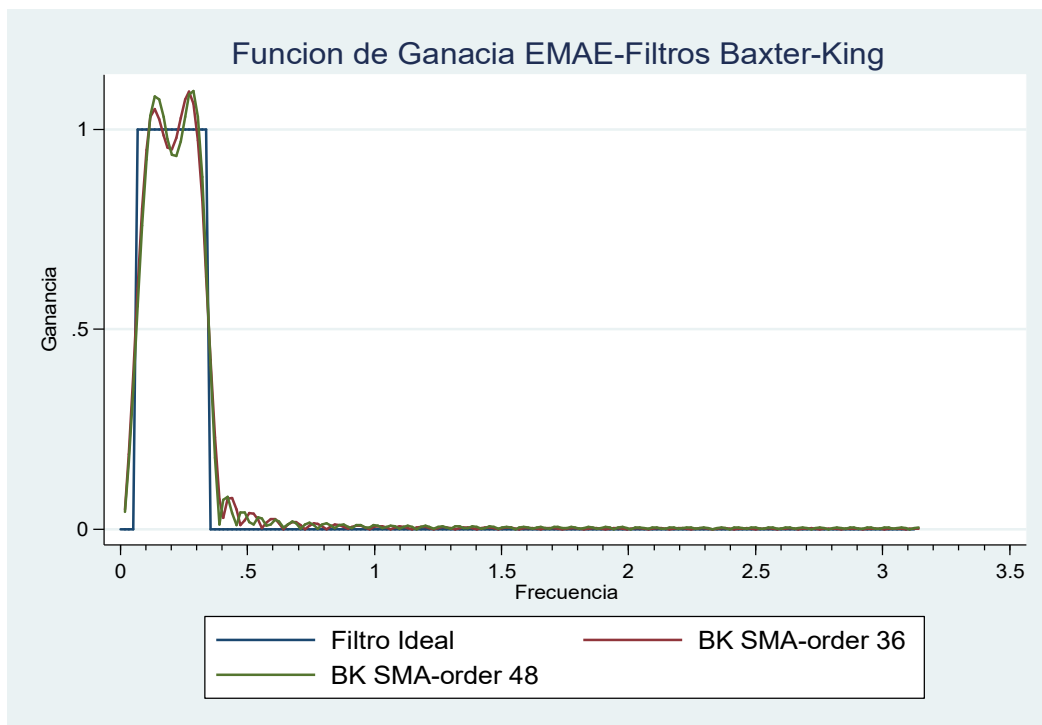


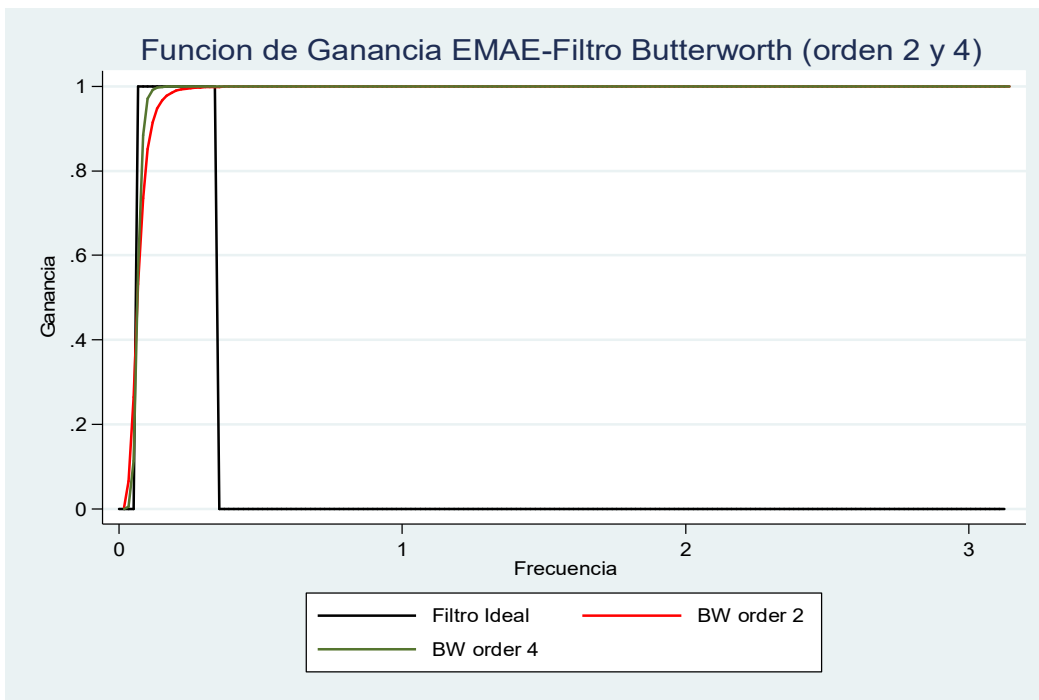
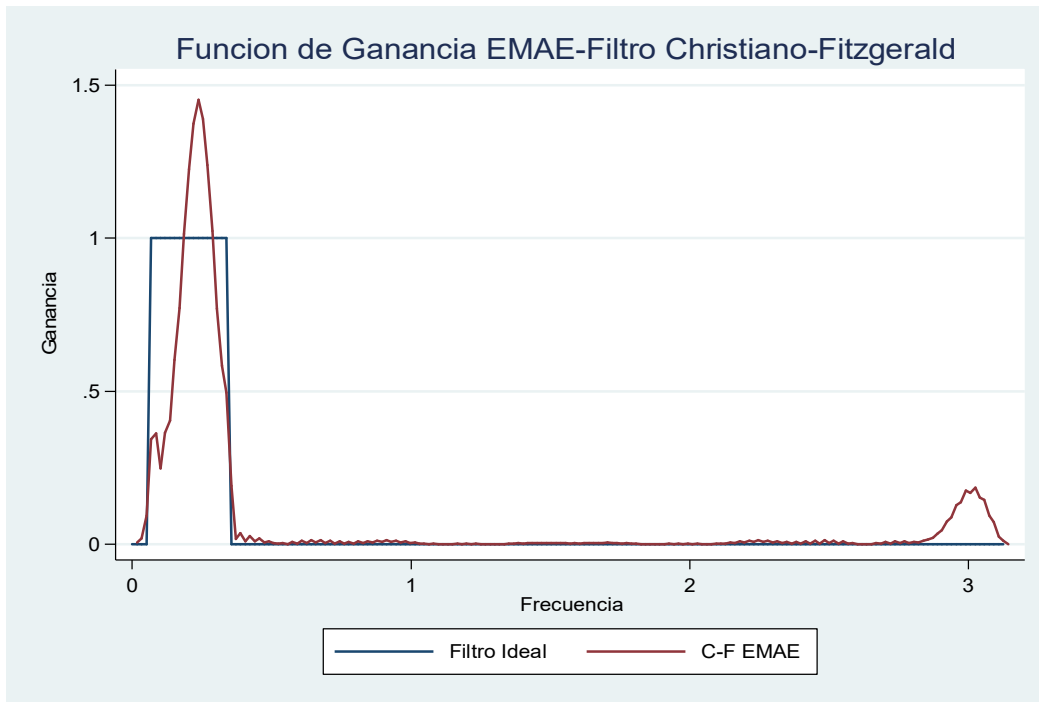


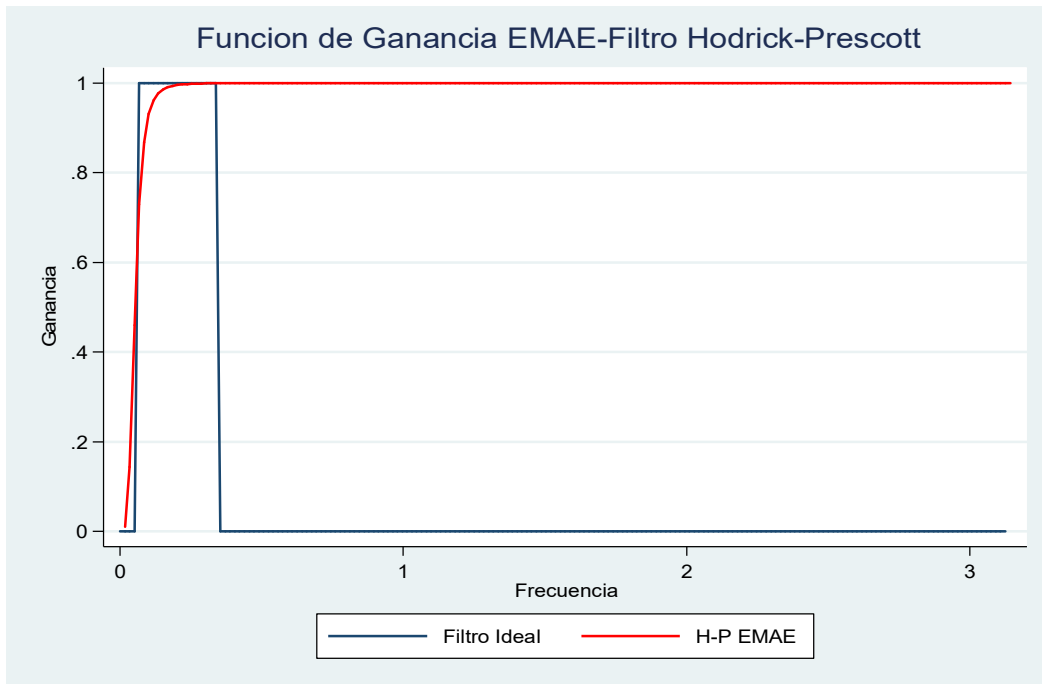


Fuente: elaboración propia.

Figuras N°4.2. Funciones de Ganancia del EMAE según tipo de filtro







Fuente: elaboración propia.

La metodología seguida para la selección de los mejores filtros se basó en realizar comparaciones de las funciones de ganancias de los filtros utilizados contra las funciones de ganancias de los filtros ideales.

Una de las primeras cuestiones a tener en cuenta es que trabajamos con dos filtros de paso alto: el filtro de Hodrick-Prescott (HP) y el de Butterworth (BW); y dos de paso de bando: el filtro Baxter-King (BK) y el de Christiano-Fitzgerald (CF).

Es complejo y en algunos casos se torna ambiguo dejar el análisis de selección a la observación gráfica de las funciones de ganancias, solamente. Por ejemplo, si observamos las Figuras N°1 podemos ver que los filtros candidatos para el ICCASal (debido a un aparente mejor desempeño) son los filtros de Butterworth-4 y el de Christiano-Fitzgerald, dado que se observa su menor alejamiento de los valores correspondientes a un filtro ideal de paso alto y de paso de banda respectivamente.

Para poder profundizar más y asegurarnos que la selección del filtro sea realmente la de mejor calidad, se procedió a estimar las estadísticas descriptivas de Ciclo Económico Clásico sin tendencia del ICCASal o como es nombrado específicamente Ciclo de Crecimiento (Tabla N°4.1), como así también las descriptivas de las funciones de ganancia reales tanto en las frecuencias deseadas como en las no deseadas, a modo de ver su performance (Tabla

N°4.2), y por último en la Tabla N°4.3 se muestra los resultados estimados del desvío absoluto medio del filtro real del ideal.

Tabla N°4.1. Estadísticas descriptivas del Ciclo de Crecimiento según tipo de Filtro-ICCASal

Serie-Filtro	Observaciones	Media	Des. Est.	Mínimo	Máximo
BK-36	116	1.69	3.71	-3.74	9.31
BK-48	92	0.95	3.22	-4.07	7.10
CF	188	-0.16	4.03	-6.76	8.73
BW-2	188	0.00	3.62	-7.71	8.06
BW-4	188	0.00	3.57	-7.73	7.64
HP	188	0.00	3.89	-8.87	8.91

Fuente: elaboración propia.

Tabla N°4.2. Funciones de Ganancia Reales-ICCASal

Filtro	Media	Des. Est.	Mínimo	Máximo	Media	Des. Est.	Mínimo	Máximo
	Frecuencias no deseadas				Frecuencias deseadas			
BK-36	0.00	0.02	0.00	0.27	0.93	0.16	0.47	1.09
BK-48	0.00	0.02	0.00	0.23	0.94	0.16	0.46	1.10
CF	0.01	0.03	0.00	0.19	0.81	0.42	0.25	1.46
BW-2	0.81	0.32	0.00	0.99	0.99	0.00	0.99	1.00
BW-4	0.83	0.35	0.00	0.99	1.00	0.00	0.99	1.00
HP	0.33	0.32	0.01	0.72	1.00	0.01	0.86	1.00

Fuente: elaboración propia.

Tabla N°4.3. Desvío Absoluto Medio del Filtro Ideal-ICCASal

Serie-Filtro	Observaciones	Media	Des. Est.	Mínimo	Máximo
BK-36	188	0.00	0.07	-0.59	0.52
BK-48	188	0.00	0.07	-0.54	0.54
CF	188	0.00	0.14	-0.45	0.75
BW-2	188	0.00	0.05	-0.52	0.27
BW-4	188	0.00	0.04	-0.54	0.12
HP	188	0.00	0.06	-0.72	0.14

Fuente: elaboración propia.

Si se analiza la información de las Tablas N°4.1 a N°4.3 y, teniendo en cuenta lo descrito anteriormente respecto a los filtros reales y los ideales, y sus comportamientos en las distintas frecuencias, puede claramente verse que las estimaciones **nos llevan a seleccionar para el ICCASal como el mejor filtro al de Christiano-Fitzgerald.**

Al llevar a cabo el mismo análisis con respecto a las funciones de ganancia de los filtros aplicados al EMAE, puede observarse que los que calificarían como “mejores” filtros según idéntico criterio arriba descrito, sería el de Baxter-King (48), dentro de los de paso de banda y el filtro de paso alto de Butterworth-4.

Respecto al filtro de Baxter-King, por su propia metodología resalta una característica desfavorable, que es el problema conocido como “fin de la muestra”, ya que nos elimina una gran cantidad de observaciones para los primeros y últimos años de nuestras series temporales, por lo cual nos dejaría como el filtro más adecuado al de Butterworth-4.

Al realizarse las mismas estimaciones de las estadísticas descriptivas del EMAE, se obtuvieron las descriptivas de Ciclo de Crecimiento del EMAE (Tabla N°4.4), como así también las descriptivas de las funciones de ganancia reales tanto en las frecuencias deseadas como en las no deseadas a modo de ver su performance (Tabla N°4.5) y por último los resultados estimados del desvío absoluto medio del filtro real del ideal (Tabla N°4.6).

Tabla N°4.4. Estadísticas descriptivas del Ciclo de Crecimiento según tipo de Filtro-EMAE

Serie-Filtro	Observaciones	Media	Des. Est.	Mínimo	Máximo
BK-36	116	0.99	3.89	-8.48	7.72
BK-48	92	0.50	3.99	-8.61	7.70
CF	188	-0.02	3.57	-10.35	6.93
BW-2	188	0.00	3.12	-9.27	6.28
BW-4	188	0.00	3.21	-9.72	6.18
HP	188	0.00	3.31	-9.53	6.69

Fuente: elaboración propia.

Tabla N°4.5. Funciones de Ganancia Reales-EMAE

Filtro	Media	Des. Est.	Mínimo	Máximo	Media	Des. Est.	Mínimo	Máximo
	Frecuencias no deseadas				Frecuencias deseadas			
BK-36	0.01	0.06	0.00	0.59	0.94	0.16	0.47	1.09
BK-48	0.01	0.05	0.00	0.55	0.94	0.16	0.46	1.10
CF	0.02	0.04	0.00	0.33	0.81	0.43	0.25	1.46
BW-2	0.21	0.23	0.00	0.52	1.00	0.02	0.72	1.00
BW-4	0.16	0.25	0.00	0.54	1.00	0.01	0.87	1.00
HP	0.33	0.31	0.01	0.72	1.00	0.01	0.86	1.00

Fuente: elaboración propia.

Tabla N°4.6. Desvío Absoluto Medio del Filtro Ideal-EMAE

Serie-Filtro	Observaciones	Media	Des. Est.	Mínimo	Máximo
BK-36	188	0.00	0.08	-0.59	0.52
BK-48	188	0.00	0.07	-0.54	0.53
CF	188	0.00	0.14	-0.46	0.75
BW-2	188	0.00	0.05	-0.52	0.27
BW-4	188	0.00	0.04	-0.54	0.12
HP	188	0.00	0.64	-0.72	0.13

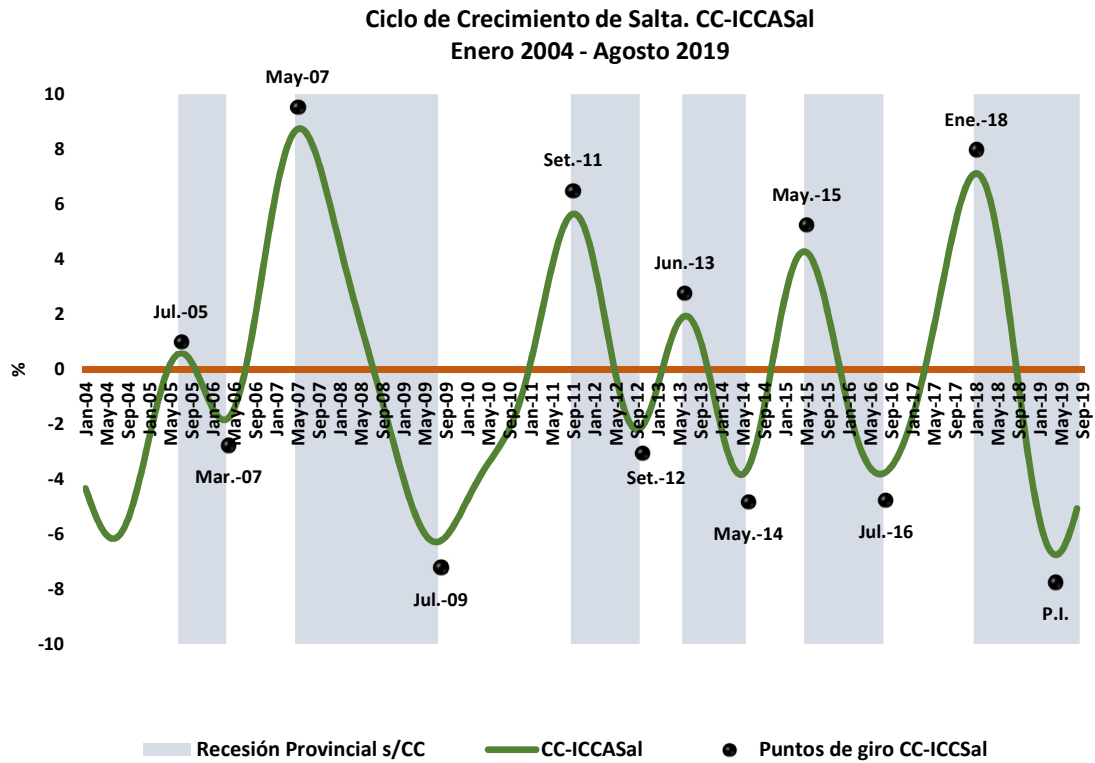
Fuente: elaboración propia.

En caso del EMAE, la información obtenida de las estimaciones y volcada en las Tablas N°4.4 a N°4.6, y tomando en cuenta lo dicho respecto al filtro de Baxter-King, se despeja cualquier duda de que **en el caso del EMAE el filtro seleccionado es el de Butterworth-4.**

Por último, luego de conocer cuáles son los mejores filtros para las series del ICCASal y del EMAE se procedió a graficar los correspondientes Ciclos de Crecimiento y a fecharlos de acuerdo a la metodología de Bry-Boschan descripta en el 2do Informe Parcial.

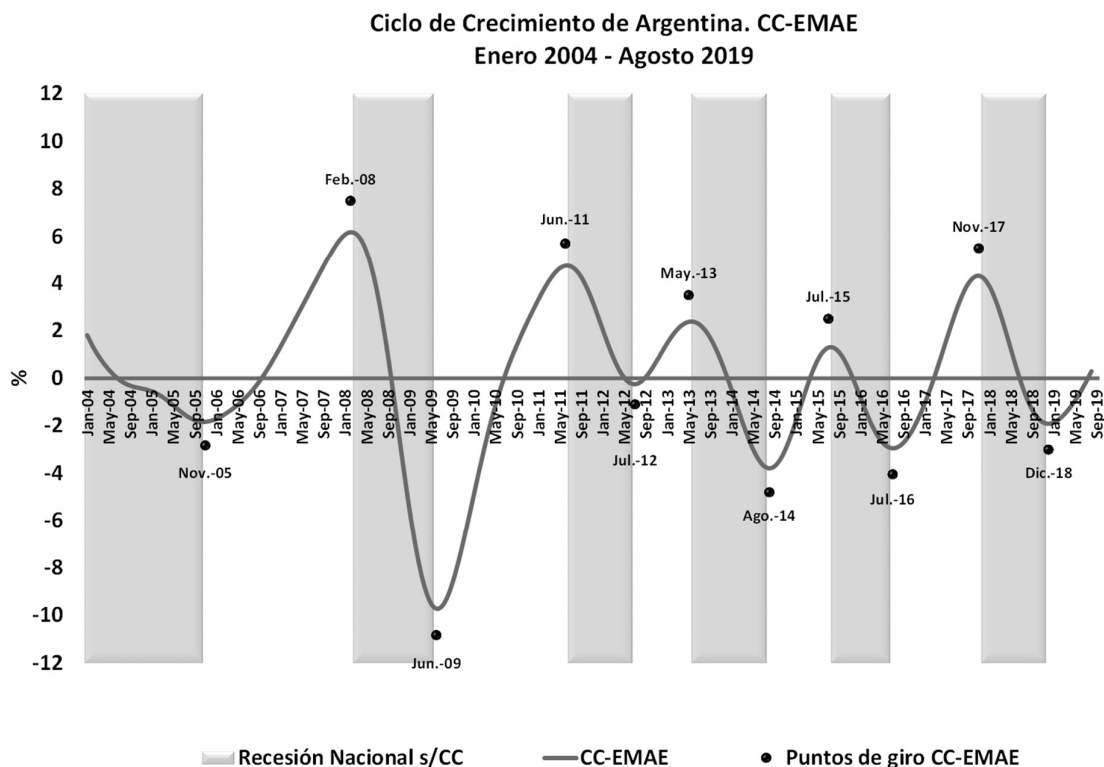
Abajo pueden observarse las gráficas de los ciclos de crecimiento (o desvíos), para la Provincia de Salta (utilizando como fuente el ICCASal) y para la República Argentina (utilizando como fuente el EMAE).

**Gráfico N°4.1. Ciclo de Crecimiento de Salta
Período Enero 2004 a Agosto 2019**



Fuente: elaboración propia.

Gráfico N°4.2. Ciclo de Crecimiento de Argentina Período Enero 2004 a Agosto 2019



Fuente: elaboración propia.

4.2. MARCO DE TRABAJO ABCD AMPLIADO

Repasando brevemente la terminología comúnmente utilizada por investigadores y expertos en el campo de las fluctuaciones económicas, a partir de la definición de Burns y Mitchell (1946), comenzó a denominarse **ciclo clásico** a los ciclos de la actividad económica conjuntamente con su tendencia secular, mientras que el análisis basado en el ciclo clásico sin la componente de la tendencia (por medio de los filtros ya descritos) se denominó **ciclo de crecimiento** o ciclo de desviación. Por último, el estudio sustentado en la tasa de crecimiento se denominó **ciclo de aceleración** o ciclo de tasa de crecimiento.

Además de las razones relacionadas con la escasa cantidad de movimientos cíclicos ante la presencia de un fuerte crecimiento económico, la necesidad de analizar por separado los efectos del ciclo y de la tendencia también justificó el uso del ciclo de crecimiento. Si suponemos que una estimación razonable de la tendencia puede verse como un indicador estadístico del producto potencial, entonces el ciclo de crecimiento puede verse como una estimación estadística de la brecha del producto (*output gap*).

Cabe resaltar que el identificar el ciclo de crecimiento, está constituido por la forma o el método que se utiliza para aislar el componente tendencia. Boschan y Ebanks (1978) desarrollaron el primer método de remoción de tendencia (*detrending*) llamado tendencia de fase promedio (PAT, por *phase average trend*). Desde entonces, muchos autores han propuesto una variedad de métodos de *detrending* siguiendo enfoques no paramétricos o paramétricos. En el Primer Informe Parcial (CFI, 2019) se realizó una exhaustiva revisión de ellos.

Las estimaciones del ciclo de crecimiento suelen ser más simétricas que las del ciclo económico clásico y se caracterizan comúnmente por dos fases que generalmente se denominan **fase de descenso o caída** y **fase de ascenso o aumento**. Klein y Moore (1985) lograron demostrar que la clasificación típica de las mediciones de diferentes tipos de actividad económica en líderes, coincidentes y rezagadas con respecto a los ciclos económicos, también se aplica a los ciclos de crecimiento.

El análisis del ciclo de crecimiento requiere la estimación precisa de las tendencias a largo plazo. Los puntos de giro o de inflexión superiores del ciclo de crecimiento generalmente anticipan, o al menos coinciden, con los del ciclo económico clásico, mientras que los valles del ciclo de crecimiento generalmente son posteriores a los del ciclo económico. También es importante notar que las fluctuaciones del ciclo de crecimiento no necesariamente determinarán las del ciclo clásico, de modo que la cantidad de ciclos de crecimiento en un período dado generalmente excede la cantidad de ciclos económicos clásicos.

Trabajar con datos del ciclo de crecimiento presenta algunas derivaciones relevantes, de las cuales los usuarios deben ser conscientes. La primera está dada por el hecho de que las estimaciones del ciclo de crecimiento están condicionadas a los métodos de *detrending* o remoción de tendencia elegidos.

Por otro lado, para superar los inconvenientes que caracterizan al ciclo de crecimiento, Friedman y Schwartz (1963) y Mintz (1969) han analizado la posibilidad de trabajar con las tasas de crecimiento mensuales, bajo la hipótesis de que una gran parte de los efectos de la tendencia podrían eliminarse de esta manera. Desafortunadamente, como advirtió Mintz (1969), las series de tasa de crecimiento son demasiado erráticas. Inclusive, cuando se derivan a través de series con componentes cíclicos bien identificables, tienden a estar dominadas por los componentes irregulares. La única forma de hacer que los datos de la tasa de crecimiento sean útiles, es suavizarlos; por ejemplo, utilizando algunos filtros o promedios móviles. Esto podría provocar algún cambio de fase con consecuencias negativas para su utilidad.

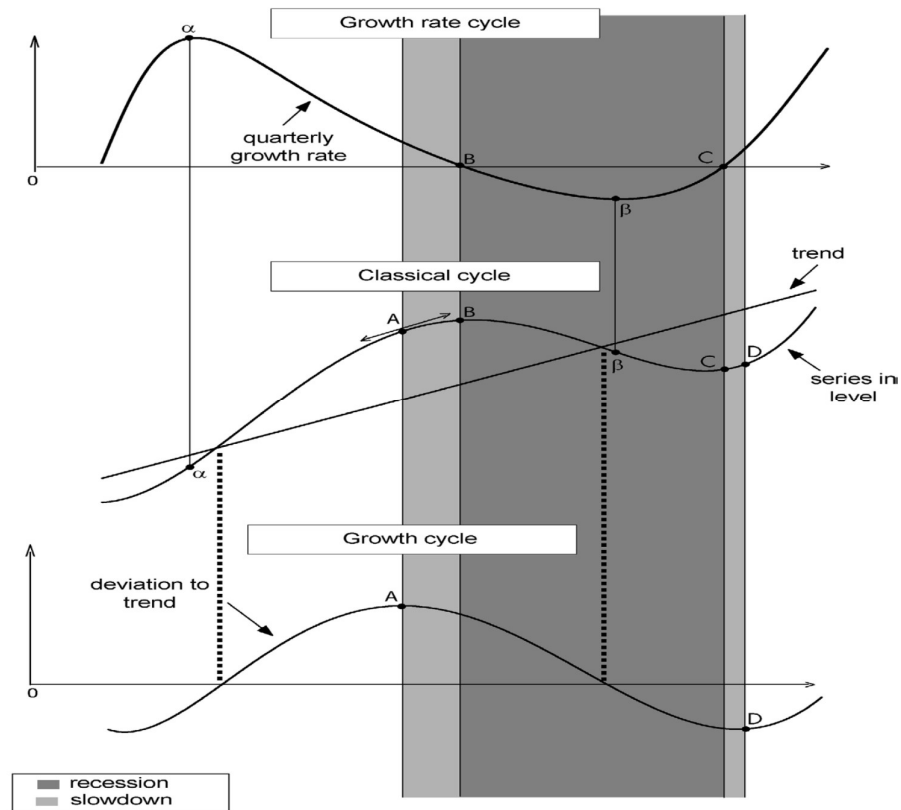
Sin embargo, primordialmente en los últimos años, el análisis del ciclo de aceleración ha despertado especial interés. La razón principal es que, bajo la hipótesis de una identificación clara de su movimiento, los picos en el ciclo de

aceleración tienden a anticipar aquellos en el ciclo de crecimiento, al crear un sistema de alerta muy interesante. El ciclo de aceleración debe ser administrado y considerado con especial cuidado por parte de los usuarios, fundamentalmente debido a su comportamiento errático que podría conducir a falsas señales.

4.2.1. Marco Unificado de los Tres Ciclos

En la literatura sobre análisis del ciclo económico, los estudios generalmente se refieren a los ciclos económicos o de crecimiento. Básicamente, el ciclo económico se refiere al (log-) nivel de la serie, según lo definido por Burns y Mitchell (1946). Los puntos de inflexión del ciclo económico delimitan los períodos de recesión (tasa de crecimiento negativa) y expansión (tasa de crecimiento positiva). El ciclo económico se caracteriza por fuertes asimetrías en sus fases, que se refieren, por ejemplo, a duraciones o amplitudes (CFI, 2019). El ciclo de crecimiento, introducido por Mintz (1969), es el ciclo de la desviación de la tendencia a largo plazo, que puede verse, en términos económicos, como el crecimiento potencial o tendencial. Este ciclo determina lo que la literatura económica denomina brecha de producción.

Figura N°4.3. Evolución de los ciclos bajo el enfoque $\alpha AB\beta CD$



Fuente: Anas, J. y Ferrara, L. (2004). "Detecting Cyclical Turning Points: The ABCD Approach and Two Probabilistic Indicators". (p. 199).

Según el enfoque ABCD propuesto por Anas y Ferrara (2004) y en uso en Eurostat (2017), los puntos de inflexión específicos están asociados con los ciclos económicos y de crecimiento. Los puntos B y C serán los puntos extremos del ciclo clásico, mientras que los puntos A y D serán los del ciclo de crecimiento (ver arriba Figura N°4.3, que ya fue expuesta en el Capítulo 3 del presente Informe como Figura N°3.3).

Recordemos, el enfoque ABCD se basa en estos cuatro principios²:

- El fechado del punto de giro o el problema de detección debe considerarse como un seguimiento progresivo del movimiento cíclico. Incluso si ningún ciclo es similar al anterior, la secuencia de puntos de inflexión siempre se respeta en la práctica. Un movimiento de desaceleración se materializará primero en un pico en el ciclo de crecimiento (punto A) y, si empeora, la tasa de crecimiento se volverá negativa (punto B), lo que implica una recesión. Para un movimiento ascendente, la secuencia será una depresión en el ciclo económico (punto C) y una recuperación de la tasa de crecimiento por encima de la tasa de crecimiento de la tendencia (punto D).
- Si la desaceleración no gana intensidad para convertirse en una recesión, entonces el punto A no será seguido por el punto B. En otras palabras, la economía puede experimentar una fase descendente del ciclo de crecimiento (pico A y valle D) sin pasar por una recesión (pico B y valle C).
- Vale la pena notar que el enfoque ABCD es empírico, por lo tanto, no se puede ver como una propuesta de una teoría unificada que se aplique tanto a los ciclos económicos clásicos como a los de crecimiento. Este es más bien un enfoque basado en datos que permite proporcionar señales acerca de los puntos de giro en tiempo real a los tomadores de decisiones. Existen diferentes patrones para las evoluciones cíclicas. Una recesión puede ocurrir repentinamente para que A y B coincidan. Simétricamente, en una salida rápida de una recesión, C y D coincidirían. En cuanto a la fase de CD, la economía puede ir de C a D, ya sea con un ritmo rápido (salida en forma de V, las fechas de C y D son así cercanas) o con un ritmo lento (por ejemplo, recuperación mientras disminuye el nivel de empleo, las fechas de C y D son distantes), pero D siempre será la fecha en que la desviación de la tendencia alcanza un mínimo.
- Tanto para el fechado como para los ejercicios de detección en tiempo real, los ciclos clásicos y de crecimiento se tratan por separado, aunque se debe respetar la cronología ABCD.

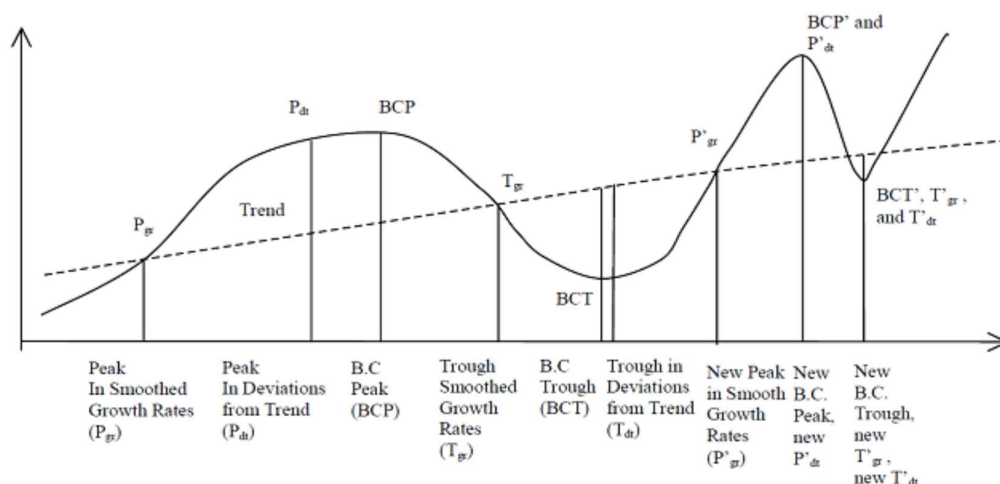
² A los efectos de comprender el análisis empírico desarrollado a lo largo de la sección, es necesario reiterar y reforzar los conceptos expuestos en el Capítulo 3 de este Informe.

4.2.2. El enfoque ABCD extendido

El ciclo de aceleración es el ciclo que surge de los aumentos y disminuciones en la tasa de crecimiento de la actividad económica. Un punto de inflexión de este ciclo ocurre cuando se alcanza un extremo local. Este ciclo es, por lo tanto, una secuencia de fases de desaceleración y aceleración.

El ciclo de aceleración puede integrarse fácilmente en el marco del enfoque ABCD. Denotando respectivamente α y β los picos y valles del ciclo de aceleración que pueden verse en el gráfico superior. Está claro que un pico A en el ciclo de crecimiento está precedido necesariamente por un pico en el ciclo de aceleración α . Obviamente, la actividad se desacelera antes de que su tasa de crecimiento caiga por debajo de su tasa de crecimiento tendencial. Sin embargo, lo contrario no es cierto, es decir, un pico α no implica necesariamente un pico A: la tasa de crecimiento puede aumentar nuevamente sin haber alcanzado su valor tendencial. Siguiendo el mismo principio, con respecto al final del ciclo, un valle β ocurre antes que un valle D, pero aquí nuevamente la aparición de β no implica necesariamente D. Esta secuencia de puntos de inflexión $\alpha A \beta B C D$, que definimos en este apartado como el enfoque extendido de ABCD, constituye una herramienta útil para evaluar las fluctuaciones económicas coyunturales, tanto para fechados como para los ejercicios de detección. Por ejemplo, durante una fase de recesión, la primera señal optimista se dará en el valle β , donde la tasa de crecimiento de la actividad comenzará una fase ascendente. La salida de la recesión ocurrirá finalmente en el punto C, donde la tasa de crecimiento será positiva.

Figura N°4.4. Patrones de movimientos de los tres ciclos



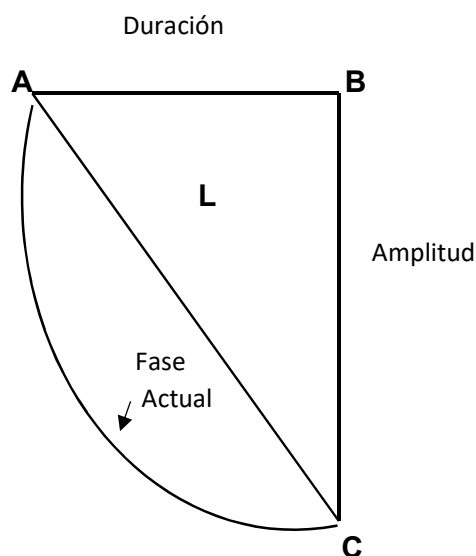
Fuente: EUROSTAT, TCB & UN (2017). "Handbook on Cyclical Composite Indicators". (p. 54).

4.2.3. Análisis unificado de los ciclos de Salta-ICCASal

Para analizar y comparar los ciclos económicos y sus distintas fases es necesario calcular distintas medidas del ciclo desarrolladas a través de los años por diversos autores especializados en la temática. En nuestro caso vamos a seguir a las medidas desarrolladas por Harding y Pagan (2002).

Dentro de estas medidas se calcularon la **Duración** (en meses) de cada fase, la **Amplitud** de la misma (en %) que es la diferencia entre el valor que toma la serie en un pico (valle) hasta un valle (pico) en una recesión (expansión).

Figura N°4.5. Fase estilizada de una recesión



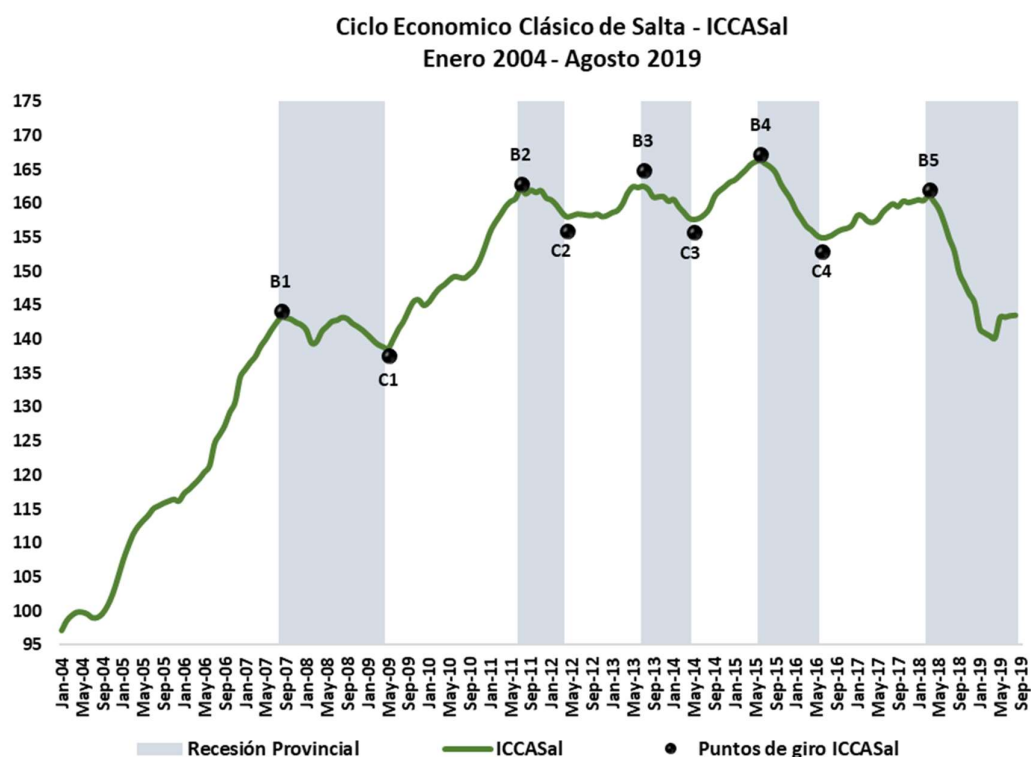
Por otro lado, tenemos otras medidas como la Pendiente que se obtiene al dividir la Amplitud por la Duración. Esta medida nos indica cuán fuerte o suave fue la evolución de la recesión (o expansión). Para esto se usa la “aproximación triangular” de una recesión o expansión como se muestra en la Figura N°4.5 (arriba).

Esta aproximación triangular es de suma utilidad para caracterizar por medio de distintas medidas a las fases de los ciclos económicos.

Por último, se tiene lo que se conoce como pérdida (ganancia) de una fase recesiva (expansiva) que es el área L del triángulo ABC la cual es aproximada por el triángulo a la verdadera pérdida (ganancia) de cada fase.

Si se toma el Gráfico N°4.3 del Ciclo Económico Clásico de Salta (CL-ICCASAL) y las mediciones de dicho ciclo expuestas en la Tabla N°4.7, se observan 4 fases recesivas completas que se encuentran en periodo temporal que va desde el pico B1 de agosto de 2007 hasta el valle C4 de junio de 2016.

**Gráfico N°4.3. Ciclo Económico Clásico de Salta
Período Enero 2004 a Agosto 2019**



Fuente: elaboración propia.

Además, se tiene una última fase recesiva que dio inicio desde que se tocó el pico B5 de marzo de 2018 y aún continúa en la última actualización que se tiene del ICCASal (a agosto de 2019), considerándose, hasta ahora, la segunda recesión de mayor duración (18 meses) luego de la B1-C1 que fue desde agosto de 2007 hasta mayo de 2009, con una duración de 21 meses.

Tabla N°4.7. Mediciones del Ciclo Económico Clásico de Salta-ICCASal

Ciclo Clásico			Duración de Fases-CL			Amplitud	Pendiente	Amplitud	Pendiente	Perdida	Ganancia
B	C	B	B-C	C-B	CL	Fase B-C		Fase C-B		B-C	C-B
Ago-07	May-09	Jul-11	21	26	47	-3.3	-0.2	14.1	0.5	-34.65	183.3
Jul-11	Abr-12	Jul-13	9	15	24	-2.5	-0.3	2.8	0.2	-11.25	21
Jul-13	May-14	Jun-15	10	13	23	-3.1	-0.3	5.2	0.4	-15.5	33.8
Jun-15	Jun-16	Mar-18	12	21	33	-7.4	-0.6	3.8	0.2	-44.4	39.9
Media			13	18.8	31.8	-4.1	-0.3	6.5	0.3	-26.5	69.5
Mediana			11	18	28.5	-3.2	-0.3	4.5	0.3	-25.1	36.9
Desvío Estándar			4.7	5.1	9.6	1.9	0.2	4.5	0.2	13.6	66.1
C.V.			2.8	3.7	3.3	-2.1	-2.0	1.4	2.2	-1.9	1.1

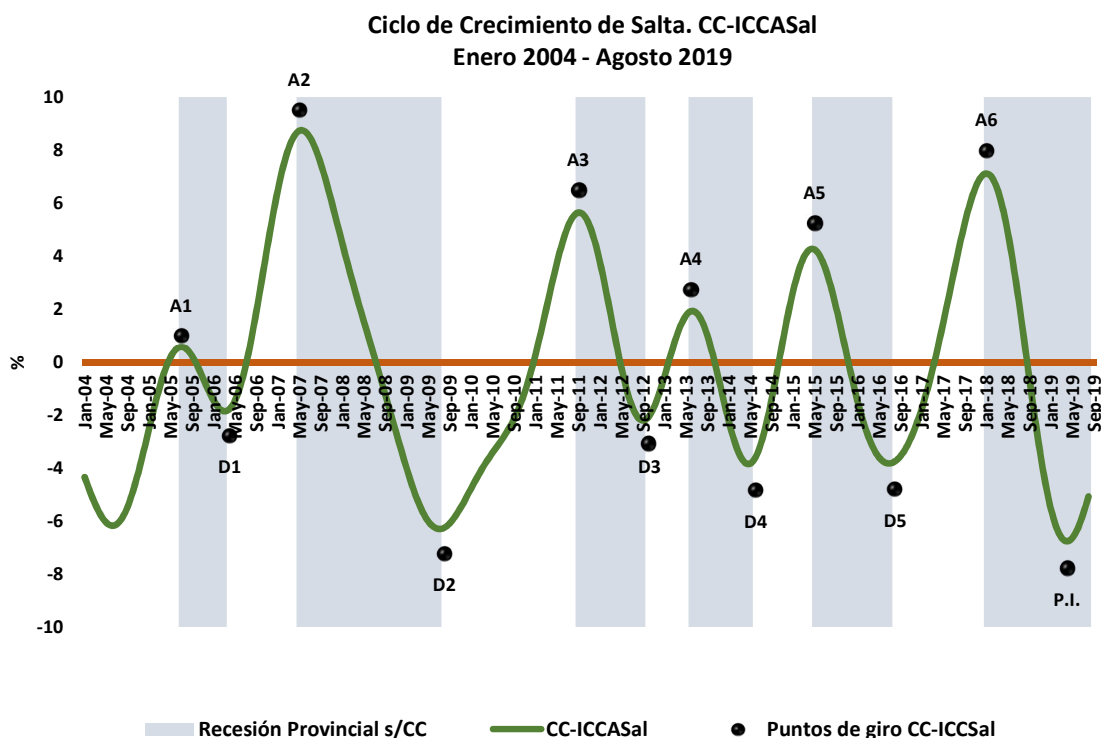
Nota: CL es ciclo económico clásico, B es pico del CL, C es valle del CL, B-C es fase recesiva, C-D es fase expansiva.

Ambas recesiones que acaban de describirse están muy por arriba de la duración media (13 meses) y mediana (11 meses) de las fases recesivas desde enero de 2004 hasta agosto 2019. Respecto a las medidas de amplitud y de la pendiente, se tiene que, a pesar de ser de menor duración la recesión B4-C4 (12 meses), su amplitud (-7.4%) más que duplica a la amplitud correspondiente a la de la fase B1-C1 (-3.3%) y a su vez su pendiente de descenso triplica a la de la recesión más larga (-0.6 vs. -0.2), lo cual nos muestra claramente que no solo es importante la duración de una fase recesiva sino cuan severa es la misma (amplitud y pendiente).

Por último, cabe señalar que lo antes dicho queda plasmado en la medida de la “perdida” que se produjeron en las distintas fases, siendo hasta ahora la de mayor pérdida (con un margen de error por la aproximación triangular a la convexidad-concavidad de una fase real) la fase B4-C4.

Para facilitar la visualización del análisis de lo referido al Ciclo de Crecimiento provincial, se expone nuevamente el Gráfico N°4.1.

**Gráfico N°4.1. Ciclo de Crecimiento de Salta
Período Enero 2004 a Agosto 2019**



Fuente: elaboración propia.

Tabla N°4.8. Caracterización del Ciclo de Crecimiento de Salta – ICCASal

Ciclo de Crecimiento-CC			Duración de Fases y CC		
A	D	A	A-D	D-A	CC
Jul-05	Mar-06	May-07	8	14	22
May-07	Jul-09	Sep-11	26	26	52
Sep-11	Sep-12	Jun-13	12	9	21
Jun-13	May-14	May-15	11	12	23
May-15	Jul-16	Ene-18	14	18	32
Media			14.2	15.8	30
Mediana			12	14	23
Desvío Estándar			6.2	5.9	13.7
C.V.			2.3	2.7	2.2

Nota: CC es ciclo de crecimiento, A es un pico del CC, es un valle, A-D es una fase de caída o descenso y D-A una fase de aumento o ascenso.

Respecto al Ciclo de Crecimiento de Salta (CC-ICCASal), tenemos 5 fases de caída o descenso completas iniciándose en el pico A1 y finalizando en el valle D5, correspondiente a un periodo temporal comprendido entre julio de 2005 y julio de 2016.

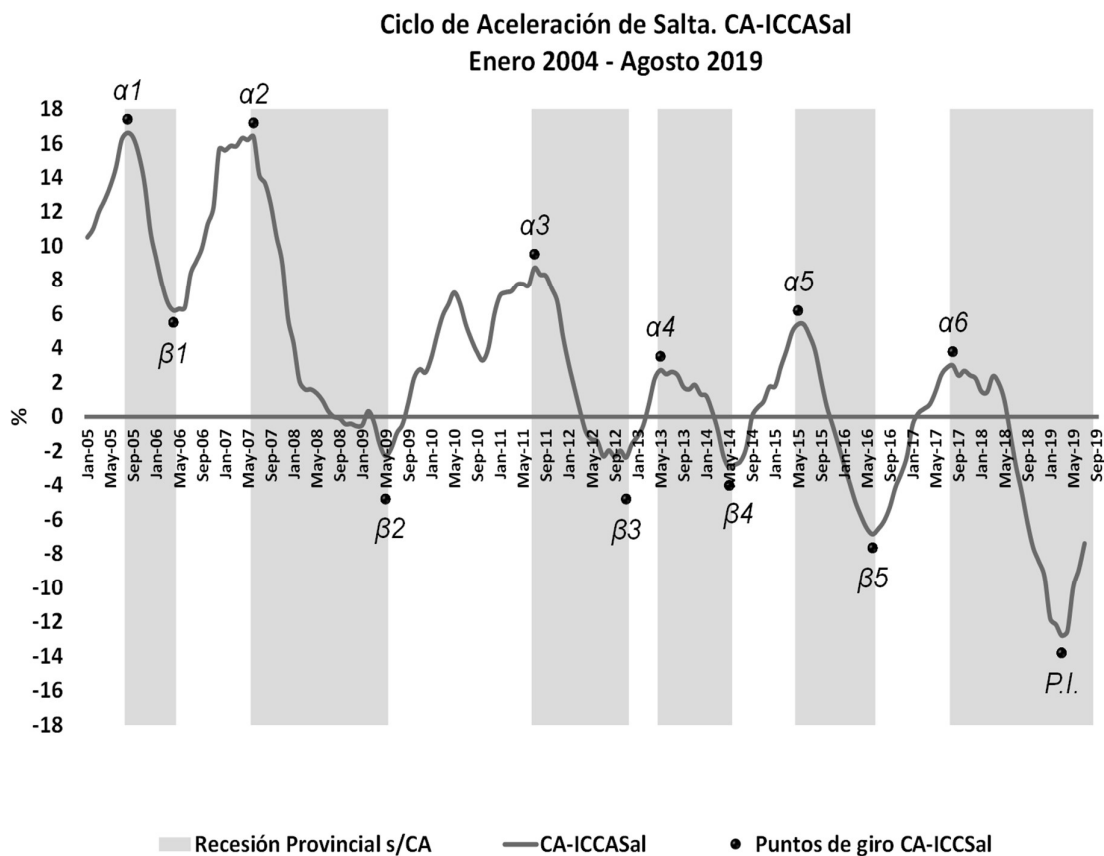
La última fase de descenso que puede verse sombreada en la gráfica esta aun en curso (última actualización agosto 2019) a pesar de que se observa algo interesante para resaltar es que en abril de 2019 se presenta un punto de inflexión no llegando a ser aun considerado un verdadero punto de giro, el cual mostraría un cambio de fase. Por lo tanto se continúa aun en la fase de caída o descenso de ciclo de crecimiento.

Considerado las duraciones se tiene que caída de mayor duración corresponde a la fase fechada desde mayo de 2007 a julio de 2009 (fase A2-D2, 26 meses).

También ya se tiene como la segunda fase de descenso más larga a la actual caída del ciclo de crecimiento provincial, con una duración (provisoria aun) de 20 meses hasta agosto de 2019, periodo que inicia en el pico A6.

En lo que respecta al Ciclo de Aceleración de Salta (CA-ICCASAL), como puede observarse en la página siguiente a través del Gráfico N°4.4 y la Tabla N°4.9, se tienen 5 fases completas de desaceleración en el periodo comprendido entre enero de 2004 y diciembre de 2017, encontrándose cinco picos (α_1 a α_5) y valles (β_1 a β_5) y una última desaceleración que comenzó en agosto de 2017 (pico α_6) y continúan en la actualidad, al igual que los otros ciclos ya analizados.

Gráfico N°4.4. Ciclo de Aceleración de Salta
Período Enero 2005 a Agosto 2019



Fuente: elaboración propia.

Tabla N°4.9. Caracterización del Ciclo de Aceleración de Salta – ICCASal

Ciclo de Aceleración-CA			Duración de Fases y CA		
α	β	α	α - β	β - α	CA
Ago-05	Abr-06	Jun-07	8	14	22
Jun-07	May-09	Jul-11	23	26	49
Jul-11	Nov-12	May-13	16	6	22
May-13	May-14	May-15	12	12	24
May-15	Jun-16	Ago-17	13	14	27
Media			14.4	14.4	28.8
Mediana			13	14	24
Desvío Estándar			5	6.5	10.3
C.V.			2.9	2.2	2.8

Nota: CA es ciclo de aceleración, α es pico, β es valle, α - β es fase de desaceleración y β - α es fase de aceleración.

En el caso del CA-ICCASAL, tenemos algo esperable que cobra sentido al relacionarlo con lo dicho y expuesto respecto al Ciclo Clásico y de Crecimiento provincial, que es el inicio y la duración de la actual fase de desaceleración que inicia en el pico $\alpha 6$ (agosto 2017) y hasta la última actualización del ICCASal, lleva una duración ya de 24 meses convirtiéndose en la fase de desaceleración más prolongada en todo el periodo bajo estudio. Esta larga y fuerte desaceleración que se hizo más pronunciada hasta marzo de 2019 (P.I. punto de inflexión) marca el camino de la caída del ciclo de crecimiento y la recesión del ciclo clásico de Salta.

Por último, si tomamos el marco de trabajo conjunto de los tres tipos de Ciclos de Salta (ver Tabla N°4.10) podemos obtener las cronologías siguientes:

Tabla N°4.10. Cronologías de los tres ciclos según el marco unificado para Salta

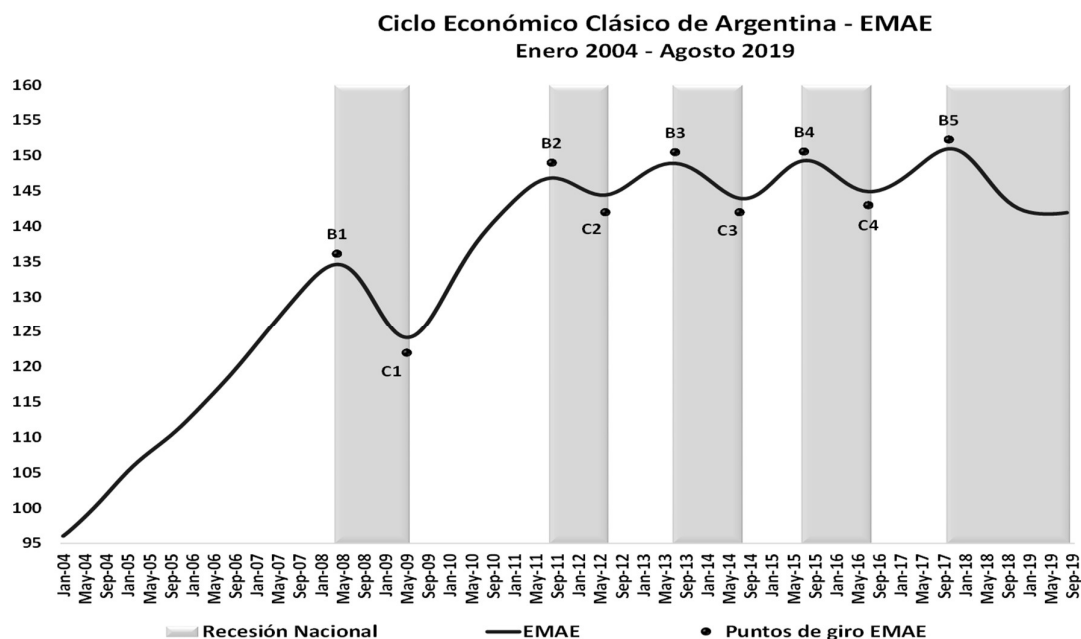
Picos y valles de los tres ciclos de Salta						
Secuencias	α	A	B	β	C	D
1ra.	Jun-07	May-07	Ago-07	May-09	May-09	Jun-09
2da.	Jul-11	Set-11	Jul-11	Nov-12	Abr-12	Set-12
3ra.	Mar-13	Jun-13	Jul-13	May-14	May-14	May-14
4ta.	May-15	May-15	Jun-15	Jun-16	Jun-16	Jul-16

Fuente: elaboración propia.

4.2.4. Análisis unificado de los ciclos de Argentina-EMAE

Al observar el gráfico N°4.5 del Ciclo Económico Clásico de Argentina (CL-EMAE) y las mediciones de dicho ciclo expuestas en la Tabla N°4.11, podemos observar 4 fases recesivas completas que se encuentran en periodo temporal que va desde el pico B1 de abril de 2008 hasta el valle C4 de julio de 2016. Puede remarcarse que, a diferencia del Ciclo Clásico provincial, el CL Argentino presenta más simetría en sus 4 fases completas recesivas, que van de una duración mínima de 10 meses (recesión B2-C2) a una máxima de 13 meses (recesiones B3-C3 y B4-C4). Valores que se encuentran muy próximos a la duración media y mediana de las fases recesivas de ciclo (12 meses y 12,5 meses, respectivamente).

**Gráfico N°4.5. Ciclo Económico Clásico de Argentina
Período Enero 2005 a Agosto 2019**



Fuente: elaboración propia.

Tabla N°4.11. Mediciones del Ciclo Económico Clásico de Argentina-EMAE

Ciclo Clásico			Duración de Fases-CL			Amplitud	Pendiente	Amplitud	Pendiente	Perdida	Ganancia
B	C	B	B-C	C-B	CL	Fase B-C		Fase C-B		B-C	C-B
Abr-08	May-09	Ago-11	13	27	40	-8.4	-0.6	15.2	0.6	-54.6	205.2
Ago-11	Jun-12	Jul-13	10	13	23	-1.3	-0.1	3.0	0.2	-6.5	19.5
Jul-13	Ago-14	Jul-15	13	11	24	-3.5	-0.3	3.6	0.3	-22.8	19.8
Jul-15	Jul-16	Oct-17	12	15	27	-2.8	-0.2	3.8	0.3	-16.8	28.5
Media			12	16.5	28.5	-4.0	-0.3	6.4	0.3	-25.2	68.3
Mediana			12.5	14	25.5	-3.2	-0.3	3.7	0.3	-19.8	24.2
Desvío Estándar			1.2	6.2	6.8	2.7	0.2	5.1	0.1	18.0	79.2
C.V.			10.0	2.7	4.2	-1.5	-1.6	1.3	2.6	-1.4	0.9

Nota: CL es ciclo económico clásico, B es pico del CL, C es valle del CL, B-C es fase recesiva, C-D es fase expansiva.

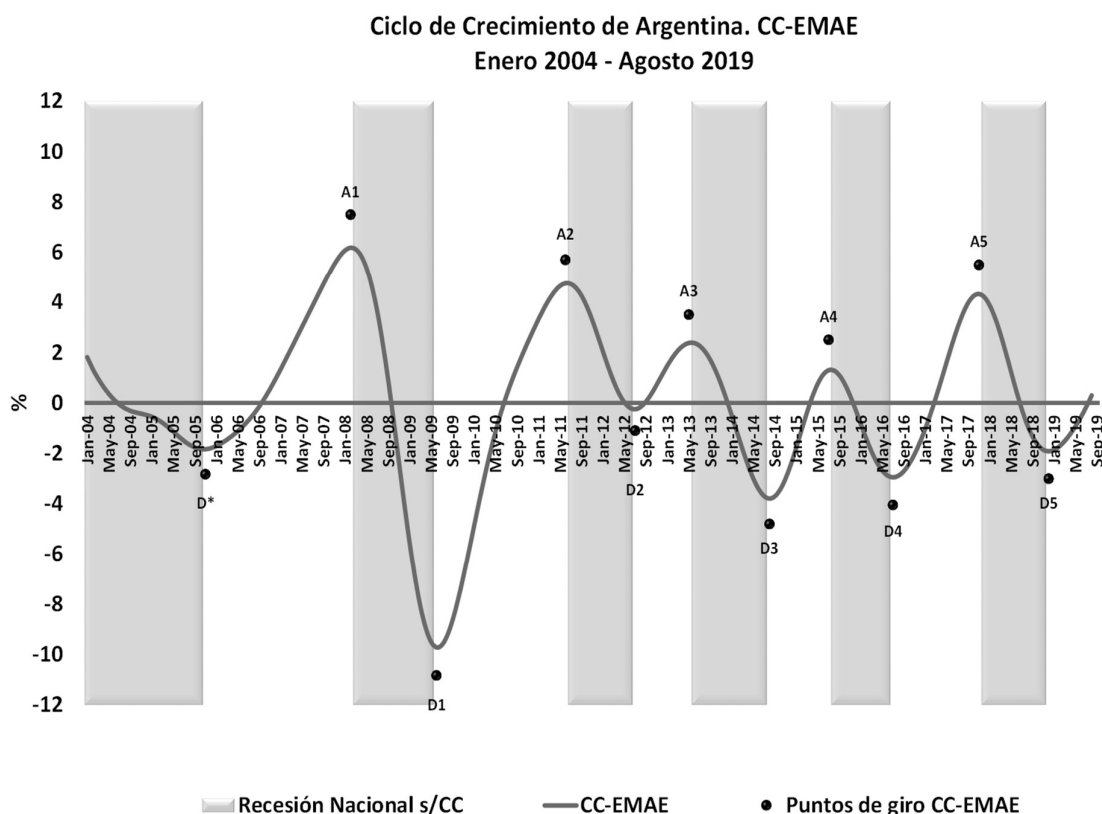
Por otro lado, se tiene una última fase recesiva que comenzó cuando se tocó el pico B5 de octubre de 2017 y aún continúa en la última actualización que se tiene del CL-EMAE correspondiente a agosto de 2019, considerándose, hasta ahora, la recesión de mayor duración (22 meses).

Esta recesión actual, que acaba de describirse, se aleja completamente de esa cercana simetría de las fases recesivas, al observarse lo lejos que se ubica su duración de los valores de la duración media y mediana del CL Nacional.

Respecto a las medidas de amplitud y de la pendiente, se tiene que además de ser de las completas de mayor duración, la recesión B1-C1 (13 meses), su amplitud (-8.4%), más que duplica a la amplitud correspondiente a la de la fase B3-C3 (-3.5%) y a su vez su pendiente de descenso triplica a la de la recesión de igual duración (-0.6 vs -0.2), lo cual nos muestra claramente que no solo es importante la duración de una fase recesiva sino cuan severa es la misma (amplitud y pendiente).

Para corroborar lo antes expuesto puede tomarse la medida de la “pérdida” que se produjeron en las distintas fases, siendo hasta ahora la de mayor pérdida (con un margen de error por la aproximación triangular a la convexidad-concavidad de una fase real) la fase B1-C1, más que duplicando la segunda mayor pérdida en una recesión señalada en nuestro análisis.

**Gráfico N°4.6. Ciclo de Crecimiento de Argentina
Período Enero 2005 a Agosto 2019**



Fuente: elaboración propia.

Tabla N°4.12. Caracterización del Ciclo de Crecimiento de Argentina-EMAE.

Ciclo de Crecimiento-CC			Duración de Fases y CC		
A	D	A	A-D	D-A	CC
	Nov-05	Feb-08		27	
Feb-08	Jun-09	Jun-11	16	24	40
Jun-11	Jul-12	May-13	13	10	23
May-13	Ago-14	Jul-15	15	11	26
Jul-15	Jul-16	Nov-17	12	16	28
Nov-17	Dic-18		13		
Media			13.8	17.6	29.3
Mediana			13	16	27
Desvío Estándar			1.5	6.8	6.5
C.V.			9.2	2.6	4.5

Nota: CC es ciclo de crecimiento, A es un pico del CC, es un valle, A-D es una fase de caída o descenso y D-A una fase de aumento o ascenso.

Si se analiza el ciclo de crecimiento de Argentina (CC-EMAE), tenemos 5 fases de caída o descenso completas iniciándose en el pico A1 y finalizando en el valle D5, correspondiente a un periodo temporal comprendido entre noviembre de 2005 y diciembre de 2018. Mostrando estos últimos 8 meses una aceleración que recién el último mes logro tocar a la tendencia de largo plazo, lo cual aún no puede augurar que se esté por atravesar la misma y ubicar el output gap por arriba de la tendencia.

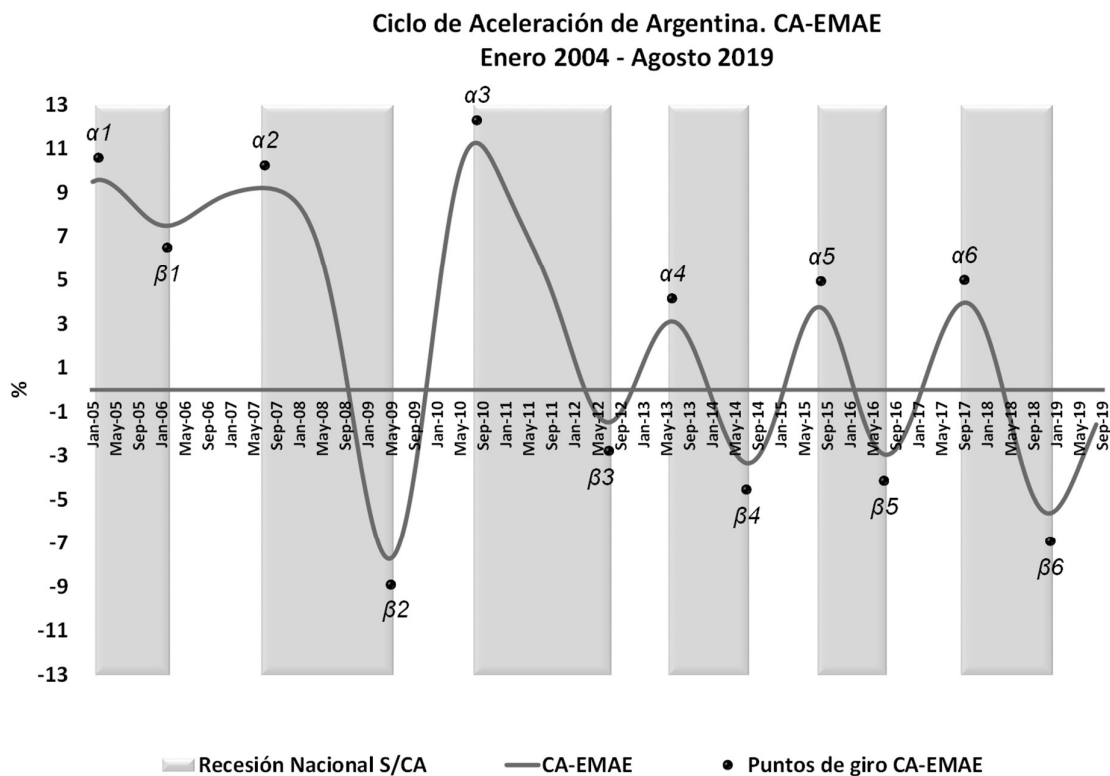
Considerado las duraciones se tiene que el descenso de mayor duración corresponde a la fase fechada desde el pico A1 de febrero de 2008 al valle D1 correspondiente a julio de 2009 (fase con duración de 16 meses). Esta mayor fase de caída puede encontrar una parte de su explicación en el shock externo producido por la crisis sub-prime.

Además se tiene como la segunda fase de descenso más larga a la fase A3-D3 (mayo de 2013 a agosto de 2014), con una duración de 15 meses. Ambas fases descritas poseen una duración que se encuentra sobre la media de 13,8 meses y la mediana de 13 meses, (ver Tabla N°4.12).

Por último, con respecto al Ciclo de Aceleración de Argentina (CA-EMAE), observando el Gráfico N°4.7 y la Tabla N°4.13, se tienen 6 fases completas de desaceleración en el periodo comprendido entre febrero de 2005 y diciembre de 2018, encontrándose 6 picos (α_1 a α_6) y valles (β_1 a β_6); debido a esto el CA-

EMAE pasa a convertirse en el de mayor número de fases de desaceleraciones completas.

Gráfico N°4.7. Ciclo de Aceleración de Argentina
Período Enero 2005 a Agosto 2019



Fuente: elaboración propia.

Tabla N°4.13. Caracterización del Ciclo de Aceleración de Argentina-EMAE

Ciclo de Aceleración-CA			Duración de Fases y CA		
α	β	α	$\alpha-\beta$	$\beta-\alpha$	CA
Feb-05	Feb-06	Jul-07	12	17	29
Jul-07	May-09	Ago-10	22	15	37
Ago-10	Jul-12	Jun-13	23	11	34
Jun-13	Jul-14	Ago-15	13	13	26
Ago-15	Jul-16	Set-17	11	14	25
Set-17	Dic-18		15		
Media			16	14	30.2
Mediana			14	14	29
Desvío Estándar			4.8	2	4.6
C.V.			3.3	7.0	6.6

Nota: CA es ciclo de aceleración, α es pico, β es valle, $\alpha-\beta$ es fase de desaceleración y $\beta-\alpha$ es fase de aceleración.

Basándonos en las duraciones de las fases de desaceleración del CA-EMAE, tenemos que hay dos fases del tipo α - β que son casi idénticas en duración entre sí, pero muy por arriba respecto a las duraciones de las otras cuatro fases de desaceleración. Nos estamos refiriendo a las desaceleraciones α 2- β 2 que van desde junio de 2007 hasta mayo de 2009 (duración de 22 meses) y a la fase α 3- β 3, con una duración de 23 meses, que abarca el periodo agosto de 2010 a julio de 2012.

Se puede ver que dichas desaceleraciones arriba descriptas se encuentran muy por arriba de la duración media y mediana de 16 meses y 14 meses respectivamente.

A modo de cierre presentamos la cronología del marco de trabajo unificado de los tres ciclos ya descripto anteriormente (ver Tabla N°4.14).

Tabla N°4.14. Cronologías de los tres ciclos según el marco unificado para Argentina

Picos y valles de los tres ciclos de Argentina						
Secuencias	α	A	B	β	C	D
1ra.	Jul-07	Feb-08	Abr-08	May-09	May-09	Jun-09
2da.	Ago-10	Jun-11	Jul-13	Jul-14	Ago-14	Ago-14
3ra.	Ago-15	Jul-15	Jul-15	Jul-16	Jul-16	Jul-16

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Adams B., Bottelier P., Ozyildirim A., Sima-Friedman J. (2010). *On the Selection of Leading Economic Indicators for China*. EPWP N°10 - 02. The Conference Board.

Anas, J. y Ferrara, L. (2004). “*Detecting Cyclical Turning Points: The ABCD Approach and Two Probabilistic Indicators*”. *Journal of Business Cycle Measurement and Analysis* – Vol. 1, No. 2. OECD.

Anas J., Billio M., Ferrara L., LoDuca M. (2007). *A turning point chronology for the Euro-zone, in Growth and Cycle in the Euro zone*. G.L. Mazzi and G. Savio (eds.), 261-274, Palgrave MacMillan, New York.

Arango, L. y Castillo, M. (1999). *¿Son estilizadas las regularidades del ciclo económico? Una breve revisión de la literatura*. Borradores de Economía, 115. Bogotá: Banco de la República.

Arranz, J. M. & Elías, L. R. (1983). “*Estudio Preliminar del Ciclo de Referencia para Argentina*”. Universidad Nacional de Tucumán y Serie Seminarios del Instituto Torcuato Di Tella. Buenos Aires: Instituto Torcuato Di Tella.

Arranz, J. M. & Elías, L. R. (1984). “*Ciclo de Referencia para la Economía Argentina, 1960-1982*”. Universidad Nacional de Tucumán y Serie Estudios Técnicos del Centro de Estudios Monetarios y Bancarios, N° 60. Buenos Aires: Banco Central de la República Argentina.

Avella, M. y Ferguson, L. (2003). *El ciclo económico. Enfoque e ilustraciones. Los ciclos económicos de Estados Unidos y Colombia*. Borradores de Economía, 284. Bogotá: Banco de la República.

Barro, R.J. (1976). *Rational Expectations and the Role of Monetary Policy*. *Journal of Monetary Economics*, 2(1), 1-32.

Barro, R.J. (1980). *A Capital Market in an Equilibrium Business Cycle Model*. *Econometrica*, 48(6), 1393-1417.

Baxter, M. (1991). *Business cycles, stylized facts, and the exchange rate regime: evidence from the United States*. *Journal of International Money and Finance*, 10(1), 71-88.

Baxter, M. y King, R. (1995). *Measuring business cycles approximate band-pass filter for economic time series*. NBER Working Papers Series, 5022. Cambridge: NBER.

Baxter, M. y King, R. (1999). *Measuring business cycles: approximate band-pass Filters for economic time series*. Review of Economics and Statistics, 81(4), 575-593.

Beveridge, S. y Nelson, C. (1981). *A new approach to decomposition of economic time series into permanent and transitory components with particular attention to measurement of the business cycle*. Journal of Monetary Economics, 7(2), 151-174.

Blanchard, O. y Fischer, S. (1989). *Lectures in Macroeconomics*. Cambridge, Massachusetts: MIT Press.

Blanchard, J. y Watson, M. (1986). *Are business cycles alike*. En Gordon, R.J. (Ed.), *The American Business Cycles: Continuity and Change* (pp. 123-180). Chicago: University of Chicago Press for NBER.

Bógalo, J., y Quiles, E. (2003). *Estimación del ciclo económico mediante métodos de Butterworth*. Boletín Trimestral de Coyuntura, 83, 1-20.

Boschan, C. y Ebanks, W. W. (1978). *The phase-average trend: A new way of measuring growth*. In 1978 proceedings of the Business and Economic Statistics Section. Washington, D.C.: American Statistical Association.

Bry G. y Boschan C. (1971). *Cyclical Analysis of Time series: Selected Procedures and Computer Programs*. NBER, Columbia University Press.

Burns, A. y Mitchell W. (1938). *Statistical Indicators of Cyclical Revivals*. Reprint: NBER Compilation Book. Business Cycle Indicators Vol.1, pp. 162-183. Editor: Moore, G. Princeton University Press. 1961.

Burns, A. y Mitchell, W. (1946). *Measuring Business Cycles*. Nueva York: National Bureau of Economic Research.

Canova, F. (1998). *Detrending and business cycle facts*. Journal of Monetary Economics, 41(3), 475-512.

Christiano, L. y Eichenbaum, L. (1992). *Current Real Business Cycle Theories and Aggregate Labor Market Fluctuations*. American Economic Review, 82(3), 430-450.

Clark, P. K. (1987). *The cyclical component of U.S. economic activity*. Quarterly Journal of Economics, 102(4), 797-814.

Cogley T. y Nason, J. (1995). *Effects of Hodrick and Prescott Filter on Trend and Difference Stationary Time Series: Implication for Business Cycle Research*. Journal of Economic Dynamics and control, 19(1-2), 253-278.

Domenéch, R. y Gómez, V. (2005). *Ciclo económico y desempleo estructural en la economía española*. Investigaciones económicas, 39(2), 259-288.

Elías, L. R. (1983). "*Programas del National Bureau of Economic Research*". Instituto de Investigaciones Estadísticas, Nota N° 31. Tucumán: Universidad Nacional de Tucumán.

Elías, L. R. & Rivas, C. G. (1986). "*Índices Compuestos de Series Adelantadas, Coincidentes y Atrasadas: Pronósticos*". Universidad Nacional de Tucumán y Serie Estudios Técnicos del Centro de Estudios Monetarios y Bancarios, N° 83. Buenos Aires: Banco Central de la República Argentina.

Elías, L. R.; Arranz, J. M. & Rivas, C. G. (1989). "*Análisis Cíclico de la Economía Argentina*". Universidad Nacional de Tucumán y en Métodos Estadísticos para Análisis Cíclico y Estacional, editado por Mentz, R. P.; E. De Alba; A. Espasa & P. A. Morettin. Panamá: Instituto Interamericano de Estadística.

Estrella, A. (2007). "*Extracting Business Cycle Fluctuations: What Do Time Series Filters Really Do?*". Federal Reserve Bank of New York Staff Reports, N°289.

EUROSTAT, The Conference Board & United Nations (2017). "*Handbook on Cyclical Composite Indicators*". Luxemburgo: Publications Office of the European Union.

Forni, M., Marc, H., Lippi, M., y Reichlin, L. (2000). "*The generalized dynamic factor model: identification and estimation*". The Review of Economics and Statistics, Vol 82, N°4.

Forni, M., Marc, H., Lippi, M., y Reichlin, L. (2001). "*Coincident and Leading Indicators for the Euro Area*". The Economic Journal, Col. 111, No. 471. Conference Papers (May, 2001), pp. C62-C85. The Review of Economics and Statistics, Vol.82 N°4.

Forni, M. Marc, H., Lippi, M., y Reichlin, L., (2005). "*The Generalized Dynamic Factor Model: One-Sided Estimation and Forecasting*". Journal of the American Statistical Association 100 (471): 830–40.

Geweke, J. (1977). "*The Dynamic Factor Analysis of Economic Time Series*". En D. J. Aigner y A. S. Goldberger eds. Latent Variables en Socio-Economic Models.

Amsterdam: North Holland Publishing. Ch. 19.

Harding, D. y A.R. Pagan (1998). *Knowing the Cycle*, paper presentado en el marco de la Conferencia de "Theory and Evidence in Macroeconomics", Università di Bergamo.

Hertzberg, M. & Beckman, B. (1989). "*Business Cycle Indicators: Revised Composite Indexes*". Recuperado de: <http://fraser.stlouisfed.org/>. Bureau of Economic Analysis (BEA).

Friedman, M., Schwartz. A. (1963). *Money and business cycles*. Rev. Econ. Statis., 45, suppl.:32-64.

Gómez, V. y Bengoechea, P. (2000). *Estimación del componente cíclico de las series económicas: Una aplicación a los indicadores de clima e índices de producción industrial*. Investigaciones Económicas, 24(2), 473-485.

Gonzalo, J. y Granger, C. (1995). *Estimation of common long-memory components in cointegrated systems*. Journal of Business and Economic Statistics, 13(1), 27-35.

Guerrero, V. M. (2008). *Estimating trends with Percentage of Smoothness Chosen by the User*. International Statistical Review, 76(2), 187-202.

Hansen, G. (1985). *Indivisible Labor and the Business Cycle*. Journal of Monetary Economics, 16(3), 309-327.

Harvey, A. y Jaeger, A. (1993). *Detrending, stylized facts and the business cycle*. Journal of Applied Econometrics, 8(3), 231-247.

Hodrick, R. y Prescott, E. (1997). *Post-War U.S. business cycles: an empirical investigation*. Journal of Money, Credit and Banking, 29(1), 1-16.

Johansen, S. (1988). *Statistical analysis of cointegration vectors*. Journal of Economics Dynamics and Control, 12(2), 231-258.

Issler, J. V., Arinos, A. y Teixeira, O. (2008). *The welfare cost of macroeconomic uncertainty in the post-war period*. Economics Letters, 98(2), 167-175.

Lucas, R.E. Jr. (1972). *Expectations and the neutrality of money*. Journal of Economic Theory, 4(2), 103-124.

Kalman, R. E. (1960). *A new approach to linear filtering and prediction theory*. Transactions, of the ASME, Journal of Basic Engineering, 82(D), 35-45.

- King, R., Plosser, C. y Rebelo, S. (1988). *Production, Growth and Business Cycles: I*. Journal of Monetary Economics, 21(2-3), 195-232.
- King, R., Plosser, C., Stock, J. y Watson, M. (1991). *Stochastic trend and economic fluctuations*. American Economic Review, 85(4), 819-840.
- King, R. y Rebelo, S. (1993). *Low Frequency Filtering and Real Business Cycles*. Journal of Economics Dynamics and Control, 17(1-2), 207-231.
- King, R. y Rebelo, S. (2000). *Resuscitating real business cycles*. Working Paper Series, 7534. Cambridge, MA: National Bureau Economic Research.
- Klein P. A. y Moore G. H. (1985). *Monitoring growth cycles in market-oriented countries: Developing and using international economic indicators*. Cambridge, Mass.: Ballinger for NBER.
- Knoop, Todd. (2015). *"Business Cycle Economics. Understanding Recessions and Depressions from boom to bust"*. Prenger. California.
- Kohn, R., Ansley, C.F. y Wong, Ch.M. (1992). *Non-parametric spline regression with autoregressive moving average errors*. Biometrika, 79(2), 335-346.
- Kydland, F. y Prescott, E. (1982). *Time to Build and Aggregate Fluctuations*. Econometrica, 50(6), 1345-1370.
- Lee, T.C. (2003). *Smoothing parameter selection for smoothing splines: a simulation study*. Computational. Statistics & Data Analysis, 42(1-2), 139-148.
- Long, J. y Plosser, C. (1983). *Real Business Cycles*. Journal of Political Economy, 91(1), 39-69.
- Mauri, L., Martínez, E., Pagani, P. y Carrazán Mena, G. (2017). *Construcción del Indicador Compuesto de Actividad Económica para la Provincia de Salta*. Consejo Federal de Inversiones (CFI) - Dirección General de Estadísticas de Salta (DGE). (N° de Referencia: 1730; N° de Expediente: 15408 00 01). "La propiedad intelectual del trabajo pertenece al CFI".
- Mauri, L. y Martínez, E. (2018). *Actualización del Índice Compuesto Coincidente de Actividad Económica de la provincia de Salta*. Consejo Federal de Inversiones (CFI) - Dirección General de Estadísticas de Salta (DGE). (N° de Referencia: 6805; N° de Expediente: 16704 00 01). "La propiedad intelectual del trabajo pertenece al CFI".

Mauri, L. y Martínez, E. (2018). *Comportamiento Cíclico de la Actividad Económica en Argentina y la provincia de Salta. Enfoque clásico, de crecimiento y de aceleración – Primer Informe Parcial*. Consejo Federal de Inversiones (CFI) - Dirección General de Estadísticas de Salta (DGE). (N° de Referencia: 1437; N° de Expediente: 18282 00 01). "La propiedad intelectual del trabajo pertenece al CFI".

Mintz, I. (1969). *Dating postwar business cycles: Methods and their application to western Germany, 1950-67*. Occasional Paper no. 107. New York: NBER.

Mitchell, W. (1927). *Business Cycles: The Problems and Its Setting*. New York: National Bureau Economic Research.

Moral, J. (2000). *Introducción al tratamiento de series temporales mediante filtros*. (Tesis inédita de doctorado). Universidad Autónoma, Madrid.

Morley, J. (2010). *The two interpretations of the Beveridge-Nelson decomposition*. *Macroeconomic Dynamics*, 1-21.

Nelson, C. y Plosser, C. (1982). *Trends and random walks in macroeconomic time series: some evidence and implications*. *Journal of Monetary Economics*, 10(3), 139-162.

Okun A. (1962). *Potential GNP, its measurement and significance*. Cowles Foundation, Yale University.

Park, G. (1996). *The Role of Detrending Methods in a Model of Real Business Cycles*. *Journal of Macroeconomics*, 18(3), 479-501.

Prescott, E. (1986). *Theory ahead of business cycles measurement*. Carnegie - Rochester Conference Series of Public Policy, 25, 11-66.

Quah, D. y Sargent, T. (1992). *A dynamic index for large cross sections*. Discussion Paper, 77. Minneapolis: Federal Reserve Bank of Minneapolis.

Qin D. (2010). *Econometric Study of Business Cycles in the History of Econometrics*. Working paper No. 669, July 2010.

Rebelo, S. (2005). *Real business cycle models: past, present, and future*. *Scandinavian Journal of Economics*, 107(2), 217-238.

Restrepo, S. (2002). *Análisis de las propiedades cíclicas y tendenciales en el marco de dos modelos estándar de crecimiento*. (Tesis inédita de doctorado), Universidad del País Vasco, España.

Restrepo, S. y Vázquez, J. (2004). *Cyclical features of the Uzawa-Lucas endogenous growth model*. *Economic Modelling* 21(2), 285-322.

Ruiz, J. (2002). *Una nota metodológica acerca de aplicaciones del filtro de Kalman a las calibraciones en modelos de ciclo real*. *Investigaciones Económicas*, 26(2), 35-57.

Scott, A. (2000). *A multivariate unobserved Components model of cyclical activity*. Discussion Paper Series, DP2000/04. New Zealand: Reserve Bank of New Zealand.

Schumpeter, J. A. (1939). *“Business Cycles. A Theoretical, Historical and Statistical Analysis of the Capitalist Process”*. McGraw-Hill, Nueva York.

Solera, A. (2003). *El filtro de Kalman*. Managua: Banco Central de Costa Rica.

Stock, J. y Watson, M. (1988). *Testing for common trends*. *Journal of the American Statistical Association*, 83(404), 1097-1107.

Stock, J. y Watson, M. (1989). *New index of coincident and leading indicators*. En Blanchard, O. J. & Fischer, S. (Ed.), *Series - NBER Macroeconomics Annual* (pp. 351-393). Cambridge: The MIT Press.

The Conference Board (2001). *“Business Cycle Indicators Handbook”*. Manual de TCB. Recuperado de: <https://www.conference-board.org/publications/>. New York, Estados Unidos: The Conference Board.

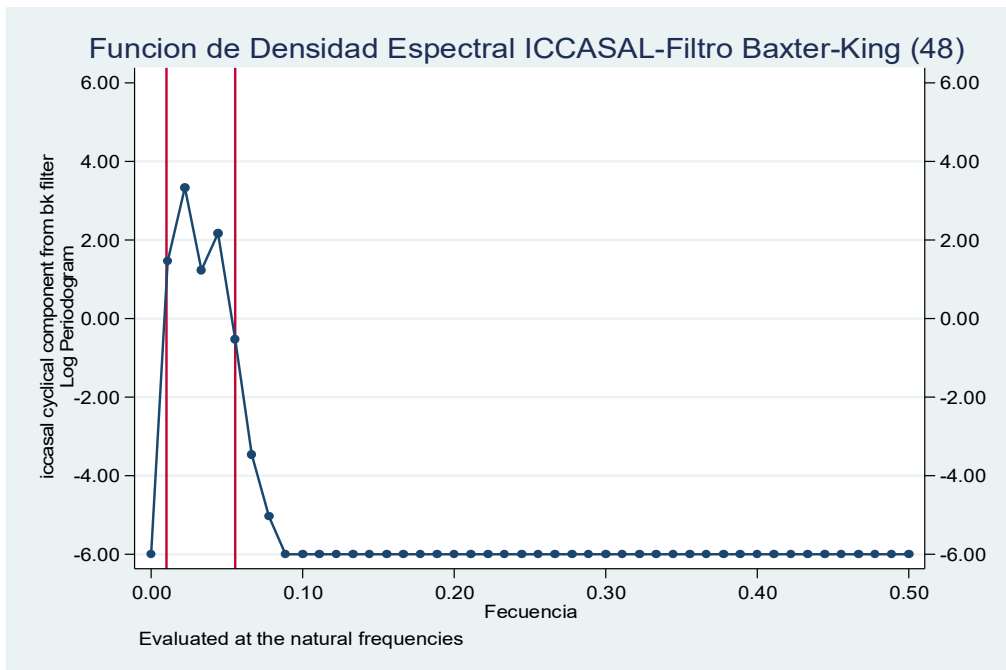
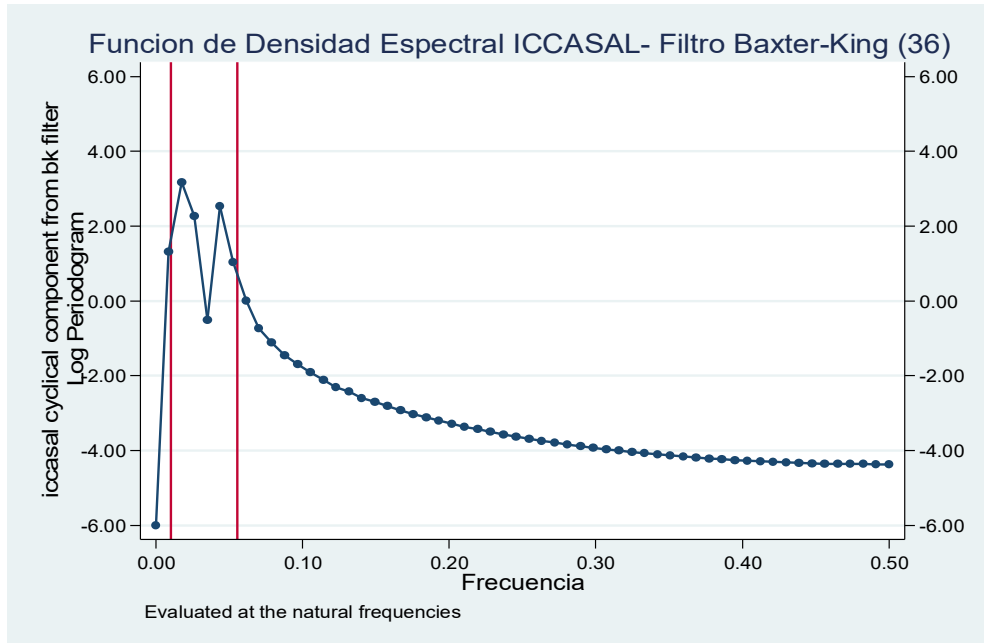
Trajtenberg, L. (2004). *Modelización de ciclos y tendencias en series de tiempo macroeconómicas Argentina: 1980-2000*. Asociación Argentina de Economía Política. Anales/ Buenos Aires.

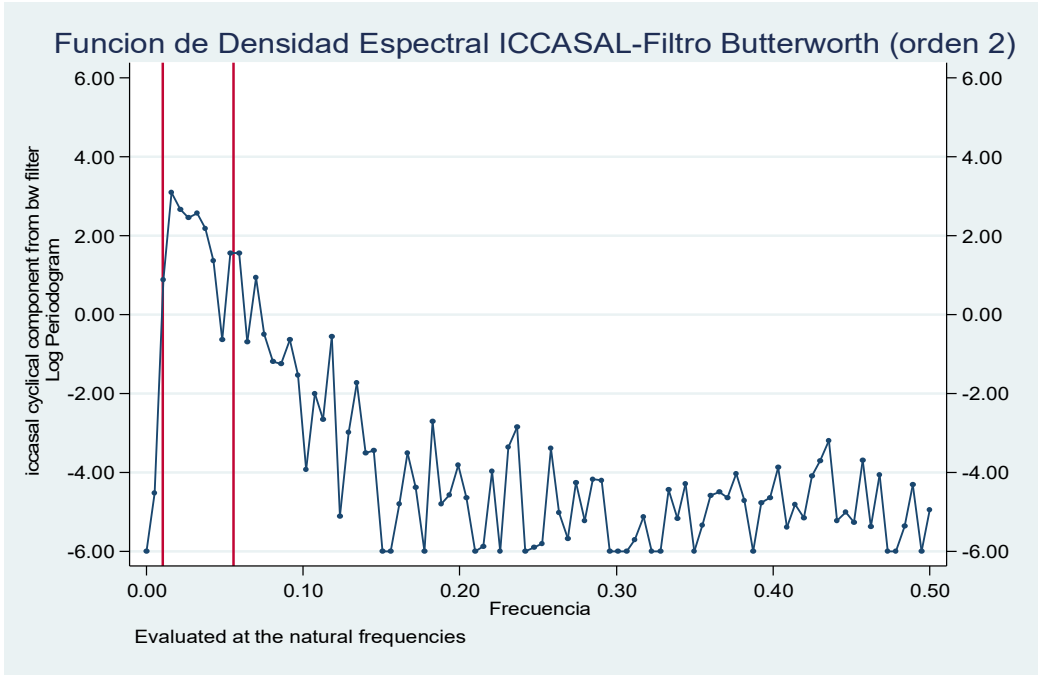
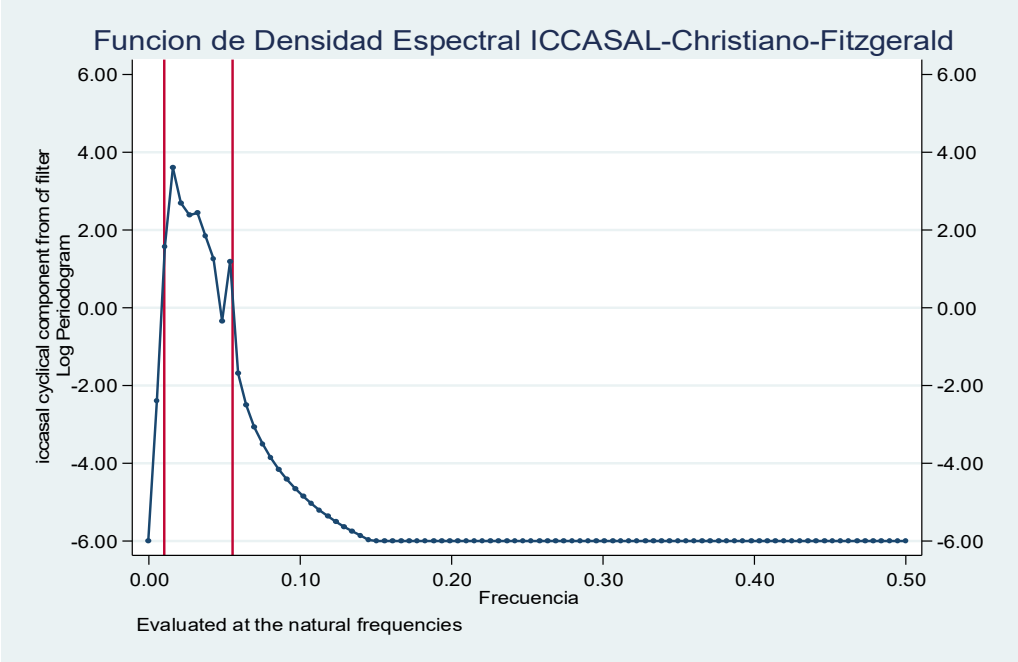
Vásquez, F. y Restrepo, S. (2009). *Efectos de las técnicas de filtrado en la evaluación de un modelo de ciclos económicos reales*. *Lecturas de Economía*, 71(2), 43-76.

Zarnowitz, V. y Boschan, Ch. (1975). *“Cyclical Indicators: An Evaluation and New Leading Indexes”*. Recuperado de: <http://fraser.stlouisfed.org/>. US Department of Commerce & National Bureau of Economic Research.

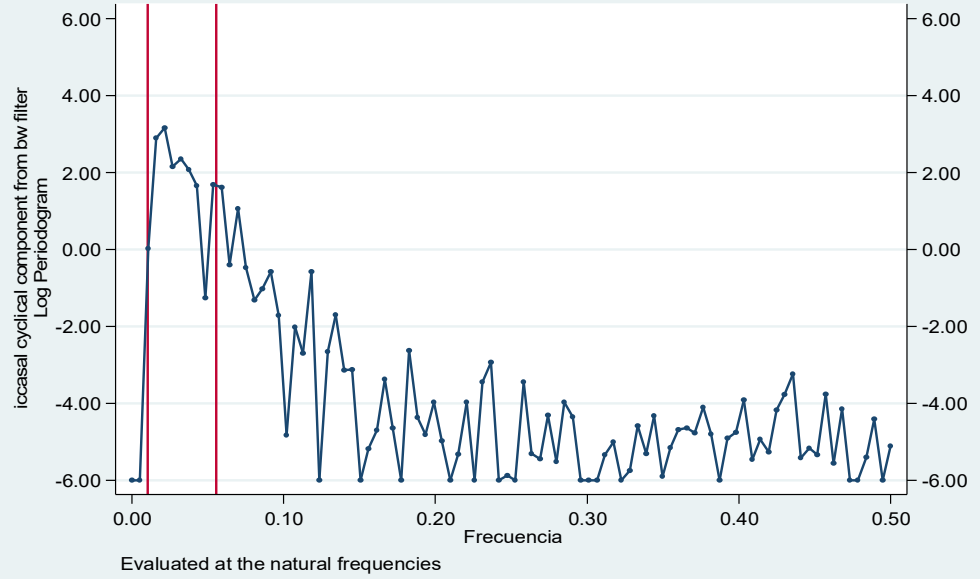
ANEXO 1

Figura A1. Periodogramas de los distintos Filtros aplicados al ICCASAL.





Funcion de Densidad Espectral ICCASAL-Filtro Butterworth (orden 4)



Funcion de Densidad Espectral ICCASAL-Filtro Hodrick-Prescott

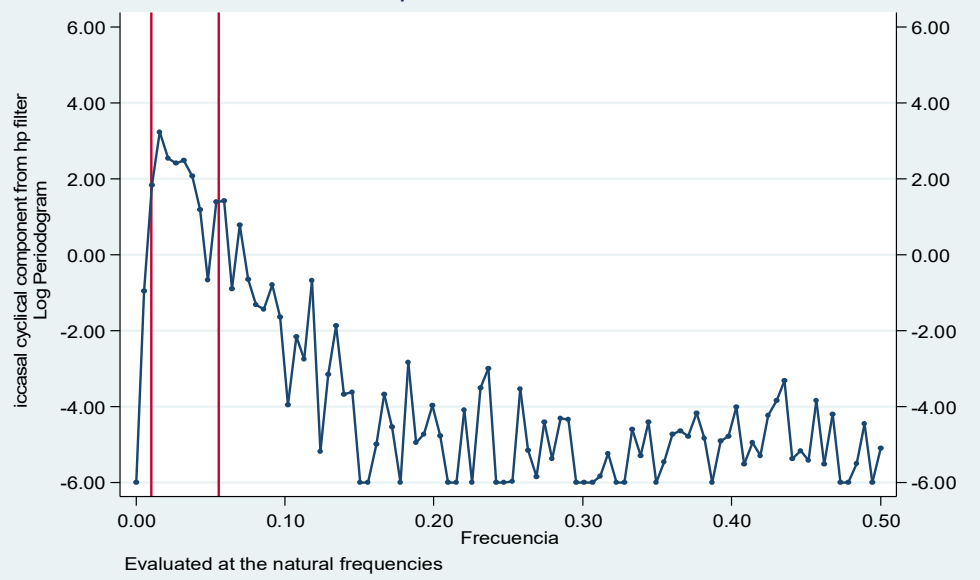
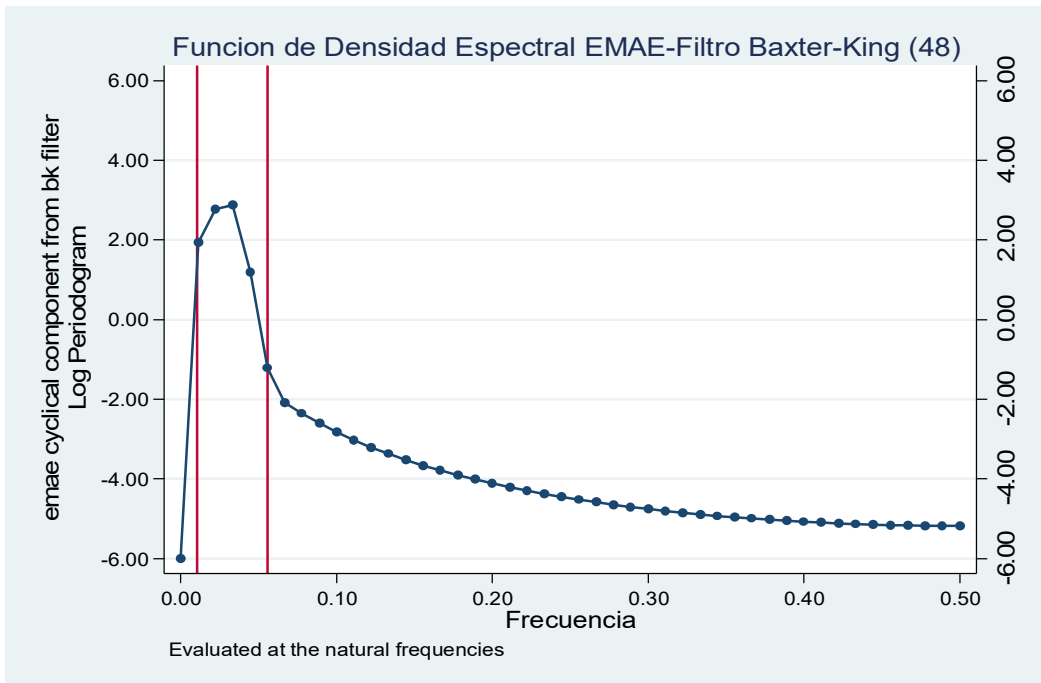
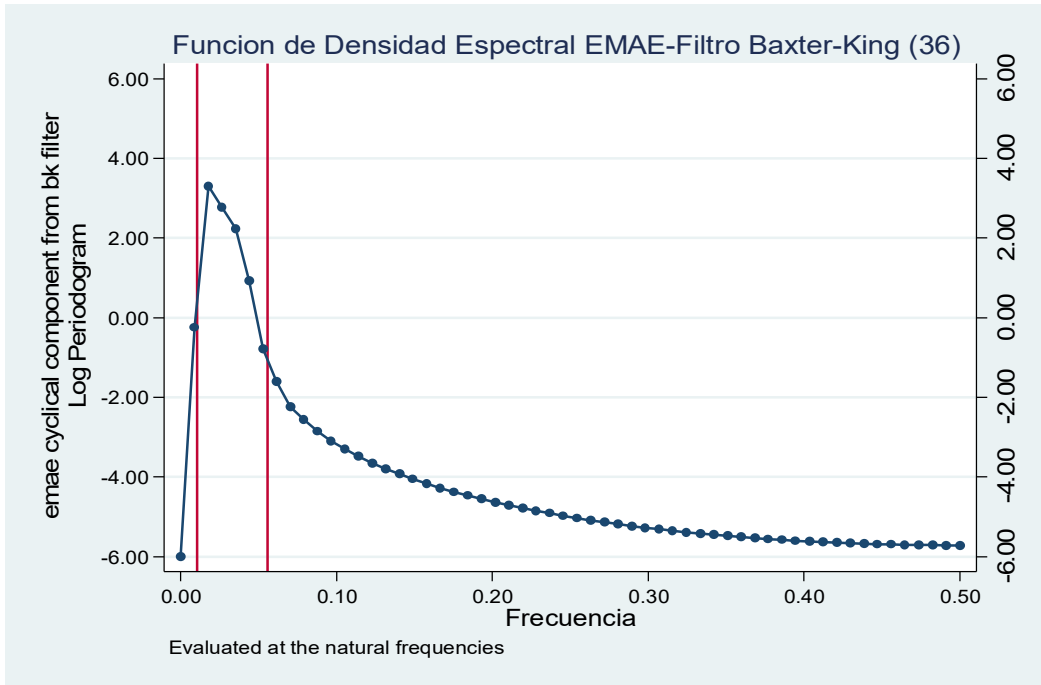
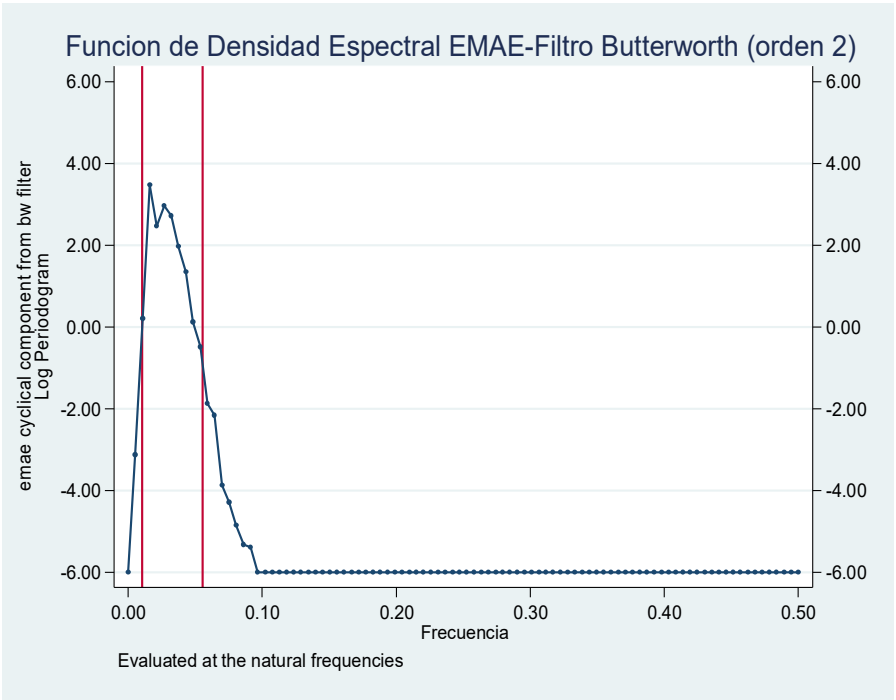
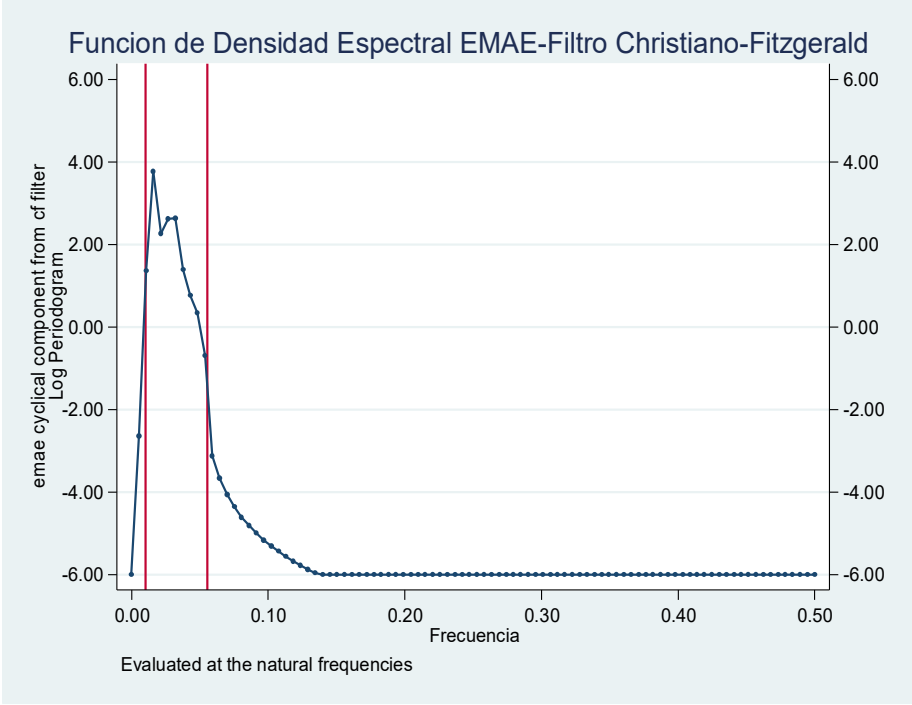
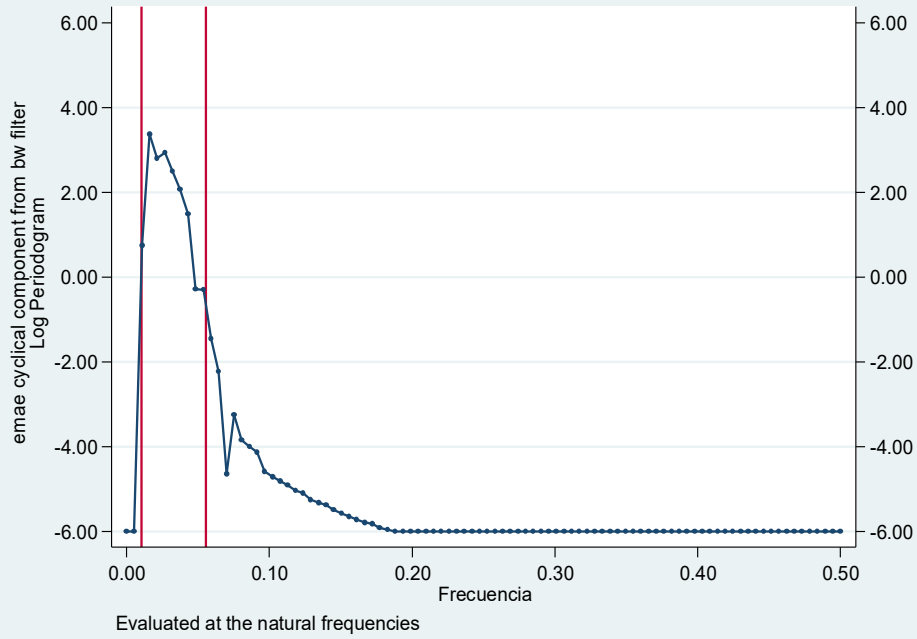


Figura A2. Periodogramas de los distintos Filtros aplicados al EMAE.





Funcion de Densidad Espectral EMAE-Filtro Butterworth (orden 4)



Funcion de Densidad Espectral EMAE-Filtro Hodrick-Prescott

