

**UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRES
FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS Y FINANCIERAS
CARRERA DE ECONOMIA**



TESIS DE GRADO:

**“EL CICLO ECONÓMICO DEL SECTOR AGRÍCOLA Y
SU RELACIÓN CON LA RAZON DE MOROSIDAD EN
EL SISTEMA FINANCIERO”**

POSTULANTE : MERLIZ PAOLA TINTAYA GONZALES
TUTOR : LIC. ALBERTO QUEVEDO IRIARTE
TUTOR RELATOR : LIC. MARCELO MONTENEGRO GOMEZ

LA PAZ – BOLIVIA

Marzo de 2015

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a dios por darme la oportunidad de vivir y por estar conmigo en cada paso que doy, darme fuerzas para seguir adelante, fortalecer mi corazón e iluminar mi mente. Por haber puesto en mi camino a aquellas personas que fueron mi soporte y mi compañía todo el periodo de estudio.

Dedicar a mis padres que son un ejemplo de seguir, mi mama Elena Gonzales, por darme la vida, por sus consejos, sus valores, por la motivación para ser una persona de bien, por quererme mucho, creer en mí, gracias mami porque siempre me enseñaste a luchar por lo que uno quiere.

Mi papa Eddy Tintaya, por guiarme con los buenos consejos que me das comprensión, amor, ayuda en los momentos difíciles, y por ayudarme con los recursos necesarios para estudiar. Me han dado todo lo que soy como persona, mis valores, mis principios, mi carácter, mi empeño, mi perseverancia, mi coraje para conseguir mis objetivos. Gracias papis .agradecer también a mis hermanos por siempre brindarme su cariño, apoyo condicional y la comprensión Alvaro, Vania, Cristal.

*Agradecer a una persona en especial que desde inicio de la carrera me supo comprender y siempre apoyarme, siempre estuvo a mi lado más que una amiga. Tuvo que partir antes que nosotros siempre será mi angelito de la guarda ya a varios años de tu partida me dejaste muchos recuerdos y con tu corta edad me enseñaste varias cosas que siempre recordare, como cumplir mis metas y siempre levantarme si caigo con la mirada en frente, gracias por tantos recuerdos que jamás olvidare siempre te llevo en mi corazón mi princesita **JAZMÍN TINTAYA GONZALES** este proyecto es especialmente para ti .*

AGRADECIMIENTOS

Agradecer adiós por lograr que ingresara a la universidad mayor de san Andrés, donde el presente trabajo es fruto de las enseñanzas recibidas en esta universidad, gracias a los prestigiosos docentes que tiene y brindar un conocimiento excepcional.

Agradecer a mi tutor Lic. Alberto Quevedo Iriarte que con mucha comprensión supo guiarme, ayudarme, para la elaboración de esta tesis, dándome consejos con sabiduría y mucho profesionalismo.

Agradecer a mi relator el Lic. Marcelo Montenegro Gómez que con mucho profesionalismo supo guiarme, gracias por su gran apoyo y motivación para la culminación y elaboración de esta tesis.

Agradecer también a los docentes de la carrera de economía que todos estos años de enseñanza supieron tutelar con sus conocimientos, y con mucho respeto y admiración decirles muchas gracias por todo lo aprendido.

RESÚMEN

El estudio de la incidencia de los cambios sobre la producción requiere una desagregación minuciosa de los indicadores a compararse. El sector agrícola en la economía nacional es el tercer componente de mayor aporte sobre el PIB real, y en varios periodos ha sustentado el total de la actividad económica. El sector financiero nacional tradicionalmente estable, ha registrado importantes fluctuaciones debidas principalmente a los cambios en la normativa que permitieron a los sectores tradicionalmente excluidos, el acceso a servicios financieros en mejores condiciones. La producción agrícola requiere fuertes inversiones principalmente como capital de operaciones en las etapas de siembra y cosecha.

Los determinantes de la producción agrícola principalmente son factores de naturaleza climática, además de las expectativas del mercado. Se ha encontrado que durante el periodo de estudio las condiciones de lluvia y sequia se han extendido generando mayores distorsiones sobre el sistema en su conjunto.

Se ha estudiado la incidencia que tiene el cambio en la producción agrícola nacional sobre la mora en la cartera de colocaciones del sector agrícola. Para ello se ha seguido una secuencia de estudio que implica en primer lugar la descomposición de la serie de tiempo del PIB agrícola en su componente de ciclo, a fin de identificar los periodos recesivos, posteriormente se contrastó el grado de reacción de la cartera en mora del sector agrícola nacional, encontrándose que en promedio cuando el sector agrícola está en recesión, la mora de la cartera se incrementa en 5,7%. Además se ha encontrado una periodicidad de los ciclos en promedio de 6 trimestres.

INDICE DE CONTENIDO

DEDICATORIA	i
AGRADECIMIENTOS	ii
RESÚMEN	ii
INTRODUCCIÓN	x
CAPÍTULO I. DISEÑO METODOLÓGICO	1
1.1. ANTECEDENTES	1
1.2. JUSTIFICACIÓN	3
1.2.1. JUSTIFICACIÓN ACADÉMICA	3
1.2.2. JUSTIFICACIÓN SOCIAL	5
1.3. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	5
1.3.1. IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA	5
1.3.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	8
1.4. HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN	8
1.5. OBJETIVOS	9
1.5.1. OBJETIVO GENERAL	9
1.5.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	9
1.6. METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN	9
1.6.1. MÉTODO DE INVESTIGACIÓN	9
1.6.2. TÉCNICA DE INVESTIGACIÓN	10
1.7. DETERMINACIÓN DE VARIABLES	10
1.7.1. VARIABLE DEPENDIENTE	10
1.7.2. VARIABLES INDEPENDIENTES	11
1.8. DELIMITACIÓN	11
1.8.1. DELIMITACIÓN TEMPORAL	11
1.8.2. DELIMITACIÓN ESPACIAL	12
1.9. FASES DE LA INVESTIGACIÓN	12
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL	13
2.1. ESCUELA DE PENSAMIENTO ECONÓMICO	13
2.1.1. ESCUELA FISIOCRÁTICA	13
2.2. TEORÍAS DEL CICLO ECONÓMICO	16
2.2.1. TEORIAS DEL CICLO EXÓGENO	16
2.2.2. TEORÍAS DEL CICLO ENDÓGENO	17
2.2.3. MODELOS DE EXPECTATIVAS RACIONALES	19
CAPÍTULO III. MARCO NORMATIVO	22
3.1. NORMATIVA RELACIONADA A LA PRODUCCIÓN	22
3.1.1. CONSTITUCIÓN POLÍTICA DEL ESTADO PLURINACIONAL	22

3.1.2.	LEY 3525	23
3.1.3.	LEY 144 DE REVOLUCIÓN PRODUCTIVA COMUNITARIA AGROPECUARIA.....	25
3.2.	NORMATIVA REGULADORA DEL SECTOR FINANCIERO	27
3.2.1.	CONSTITUCIÓN POLÍTICA DEL ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA	27
3.2.2.	LEY 393 DE SERVICIOS FINANCIEROS	27
CAPÍTULO IV. MARCO DESCRIPTIVO.....		30
4.1.	PRODUCCIÓN NACIONAL	30
4.2.	PRODUCCIÓN DEL SECTOR AGRÍCOLA NACIONAL.....	32
4.3.	FACTORES ASOCIADOS AL CICLO AGRÍCOLA	39
4.3.1.	ASPECTOS CLIMÁTICOS	39
4.3.1.1.	PRECIPITACIONES PLUVIALES	40
4.3.1.2.	CAMBIOS DE TEMPERATURA.....	45
4.4.	SISTEMA FINANCIERO NACIONAL	47
4.4.1.	ENTIDADES ESPECIALIZADAS EN MICROFINANZAS	48
4.4.2.	CARTERA	49
4.4.3.	MORA EN EL SECTOR FINANCIERO	51
CAPÍTULO V. MARCO DEMOSTRATIVO		54
5.1.	DETERMINANTES DEL CICLO ECONÓMICO DEL SECTOR AGRÍCOLA	54
5.1.1.	FACTORES ORIGINARIOS DE LA PRODUCCIÓN AGRÍCOLA	55
5.1.2.	FACTORES ESTRUCTURALES	58
5.2.	ESTIMACIÓN DEL CICLO ECONÓMICO AGRÍCOLA.....	63
5.2.1.	ESTRUCTURA DE LAS SERIES DE TIEMPO	63
5.2.2.	SELECCIÓN DEL FILTRO	65
5.2.2.1.	LÍNEA DE BASE: MEDIAS MÓVILES SIMÉTRICAS (SMA)	66
5.2.2.2.	REVISIÓN DE FILTRADO EN EL DOMINIO DE FRECUENCIA	66
5.2.2.3.	FILTRO DE HODRICK-PRESCOTT	69
5.2.2.4.	FILTRO DE BAXTER-KING	70
5.2.2.5.	FILTRO BUTTERWORTH.....	73
5.2.2.6.	FILTRO DE CHRISTIANO-FITZGERALD.....	75
5.3.	CICLO ECONÓMICO AGRÍCOLA: APLICACIÓN DEL FILTRO BK	76
5.4.	CICLO ECONÓMICO AGRÍCOLA: APLICACIÓN DEL FILTRO CF	78
5.5.	CICLO ECONÓMICO AGRÍCOLA: APLICACIÓN DEL FILTRO HP	80
5.6.	CICLO ECONÓMICO AGRÍCOLA: APLICACIÓN DEL FILTRO BW	82
5.7.	IMPACTO DEL CICLO ECONÓMICO	83
CAPÍTULO VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		89
6.1.	CONCLUSIONES.....	89
6.2.	RECOMENDACIONES	90

6.2.1.	AMPLIACIÓN DEL SEGURO AGRÍCOLA	91
6.2.2.	FONDO DE FOMENTO A LA PEQUEÑA PRODUCCIÓN	92
	BIBLIOGRAFÍA	93
	ANEXOS.....	95

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N° 1 Bolivia: Producto Interno Bruto, 1990-2014(p)	30
Gráfico N° 2 Bolivia: Participación de las actividades económicas sobre el PIB, 1990-2014(p)	31
Gráfico N° 3 Bolivia: Producto Interno Bruto por actividad, 1990-2014(p).....	32
Gráfico N° 4 Bolivia: Producto Interno Bruto del Sector Agrícola, 1990-2013	33
Gráfico N° 5 Bolivia: Producto Interno Bruto del Sector Agrícola según componentes, 1990-2014(p)	34
Gráfico N° 6 Bolivia: Superficie Agrícola cultivada según año agrícola, 1990-2014(p)	34
Gráfico N° 7 Bolivia: Superficie agrícola cultivada por cultivo según año agrícola, 1990-2013	35
Gráfico N° 8 Bolivia: Producción agrícola según cultivo, 1990-2014(p)	36
Gráfico N° 9 Bolivia: Composición de la producción de oleaginosas, 1990-2014(p).....	37
Gráfico N° 10 Bolivia: Rendimiento agrícola según cultivo, 1990-2014(p)	38
Gráfico N° 11 Bolivia: Población ocupada en el sector agrícola, 1990-2014(p)	38
Gráfico N° 12 Bolivia: Comparación de la precipitación pluvial promedio en la región altiplano, 1990-2014	41
Gráfico N° 13 Bolivia: Comparación de la precipitación pluvial promedio en la región de tierras bajas, 1990-2014.....	42
Gráfico N° 14 Bolivia: Comparación de la precipitación pluvial promedio en la región Chaco, 1990- 2014.....	43
Gráfico N° 15 Bolivia: Comparación de la precipitación pluvial promedio en la región valles, 1990- 2014.....	44
Gráfico N° 16 Bolivia: Temperatura promedio anual según región.....	45
Gráfico N° 17 Entidades Microfinancieras: Cartera bruta según gestión.....	49
Gráfico N° 18 Sistema Financiero: Cartera según destino de crédito, 2013	50
Gráfico N° 19 Sistema financiero: Cartera del sector agrícola, 1990-2014(p).....	51
Gráfico N° 20 Entidades Microfinancieras: Cartera en mora, 1990-2014(p)	52
Gráfico N° 21 Sistema financiero: Cartera en mora total y agrícola respecto de la cartera, 1990- 2014(p)	53
Gráfico N° 22 Entidades Microfinancieras: Cartera en mora del sector agrícola, 1990-2014(p).....	53
Gráfico N° 23 Ciclo económico del sector agrícola, filtro Baxter-King	76
Gráfico N° 24 Periodograma del ciclo económico del sector agrícola calculado con el filtro Baxter- King	77
Gráfico N° 25 Filtro ideal, y filtro del ciclo económico del sector agrícola	78
Gráfico N° 26 Ciclo económico del sector agrícola, filtro Christiano-Fitzgerald.....	79

Gráfico N° 27 Periodograma del ciclo económico del sector agrícola calculado con el filtro Christiano-Fitzgerald	79
Gráfico N° 28 Filtro ideal, y filtro del ciclo económico del sector agrícola	80
Gráfico N° 29 Ciclo económico del sector agrícola, filtro Hodrick-Prescott	80
Gráfico N° 30 Periodograma del ciclo económico del sector agrícola calculado con el filtro Hodrick-Prescott.....	81
Gráfico N° 31 Filtro ideal, y filtro del ciclo económico del sector agrícola	81
Gráfico N° 32 Ciclo económico del sector agrícola, filtro Butterworth	82
Gráfico N° 33 Periodograma del ciclo económico del sector agrícola calculado con el filtro Butterworth	82
Gráfico N° 34 Filtro ideal, y filtro del ciclo económico del sector agrícola	83
Gráfico N° 35 Comparación entre el filtro ideal, y los filtros del ciclo económico del sector agrícola	83
Gráfico N° 36 Ciclos económicos del sector agrícola estimados según filtro	85
Gráfico N° 37 Periodos recesivos del ciclo económico agrícola	86

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro N° 1 Bolivia: Crecimiento de la producción nacional según sector, 1990-2014.....	31
Cuadro N° 2 Bolivia: Precipitación pluvial promedio en la región altiplano.....	41
Cuadro N° 3 Bolivia: Precipitación pluvial promedio en la región de tierras bajas	42
Cuadro N° 4 Bolivia: Precipitación pluvial promedio en la región Chaco.....	43
Cuadro N° 5 Bolivia: Precipitación pluvial promedio en la región valles.....	44
Cuadro N° 6 Bolivia: indicadores demográficos-espaciales, 2012	57
Cuadro N° 7 Bolivia: Indicadores de uso de factores en la producción agrícola	58
Cuadro N° 8 Resultados de la estimación por MCO	87

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1 Clasificación Koppen del clima boliviano	39
Tabla N° 2 Entidades de intermediación financiera según especialización.....	47

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N° 1 Esquema de aplicación de la metodología	12
Figura N° 2 Bolivia: Distribución de la precipitación pluvial anual promedio, 1990-2014	46
Figura N° 3 Componentes de una serie de tiempo	65
Figura N° 4 Función de ganancia del filtro Butterworth de paso bajo.....	75
Figura N° 5 Mora del sector agrícola trimestral.....	88

INTRODUCCIÓN

El desarrollo de toda economía, requiere la disposición de factores productivos en las medidas precisas para generar un crecimiento sostenido. No se podría afirmar cuál de estos, es más importante tras su evaluación, aunque la importancia del capital (físico y financiero), es marcada puesto que sobre esta base se define el factor humano necesario para la producción. El sector financiero en este sentido se posiciona como el mejor intermediador de capital, puesto que a través de él se gestionan recursos en condiciones más favorables y menos riesgosas que con otras modalidades de financiación alternas. Esta dependencia de la economía sobre la capacidad de financiamiento del sector financiero bancario, permite que los desfases en cualquier eslabón, deriven en crisis generalizadas.

Desde el nacimiento y tras la consolidación de las instituciones de intermediación financiera en el mundo, se implementaron paralelamente regulaciones a la actividad, gestionados desde instancias gubernamentales, cuya principal función residía en la reducción de la exposición a distorsiones y fallas que -dada su naturaleza-, pudieran derivar en efectos nocivos para la economía en su conjunto. Quizá el referente más importante fue la caída del sistema financiero mundial, originado en Estados Unidos el año 1929 y que marco un punto de inflexión sobre la forma de regulación necesaria para este mercado.

La importancia de la intermediación financiera, queda manifiesta debido a la capacidad del sector para efectivizar las medidas pro y contracíclicas de política monetaria y fiscal, fijadas por las autoridades estatales. La compra de bonos públicos, y la colocación de crédito a tasas preferenciales, son solo algunos instrumentos empleados por la banca para fomentar estas políticas.

Uno de los sectores que tradicionalmente ha requerido de financiamiento para sus operaciones, es el sector agropecuario -que concentra la producción agrícola y ganadera principalmente-, puesto que concordante con el ciclo agrícola, en las temporadas de siembra y cosecha, el gasto promedio en insumos y mano de obra se incrementa sustancialmente. Los resultados de la cosecha y comercialización

de los productos, determinan los ingresos de la actividad, y el cumplimiento de las obligaciones financieras depende mucho de estos, puesto que los resultados negativos derivan en incumplimiento de pagos o declaración de quiebra con la consecuente afectación a los resultados del sistema financiero bancario.

Si bien la relación pareciera ser biunívoca, es decir que a la vez la contracción de un sector incide sobre el otro, y viceversa, se tiene presente que los efectos repercuten sobre la economía en su conjunto cuando la contracción generada por algún shock en el sector productivo limita la capacidad del sistema financiero para financiar nuevas inversiones en los restantes sectores. El hecho de que el incremento de la mora bancaria afecte los resultados del sistema financiero, restringe a la vez el acceso y la financiación de nuevos emprendimientos, debido al incremento de las provisiones que impiden la expansión de las colocaciones.

En la economía boliviana, se han registrado cambios en la producción agrícola, durante la segunda mitad del siglo pasado, principalmente motivados por las estrategias de desarrollo nacional que priorizaron en su momento el papel de la agroindustria en el oriente, como pilar del crecimiento aparejado con la explotación y comercialización de recursos naturales no renovables. Si bien la producción agrícola permitió el desarrollo de estas regiones, a nivel agregado, la producción agropecuaria nacional, ha registrado expansiones y contracciones periódicas debidas principalmente a tres factores: i) los fenómenos naturales, que frecuentemente azotan los países de la región, generando pérdidas sustanciales para los agricultores y ganaderos en las tres zonas geográficas del país, ii) los shocks externos principalmente generados por la variabilidad de los precios de cotización de los principales productos agrícolas que el mercado internacional demanda, y iii) debido a las expectativas que sobre el mercado se hacen los productores, tradicionalmente ejemplificado a través del modelo de la telaraña, cuando la producción se establece en función del pasado de los precios y volúmenes de producción. En este sentido el ciclo económico agrícola, representa un factor determinante que incide sobre la capacidad del sector de intermediación

financiera para ampliar su cartera y desarrollar productos acorde a las necesidades de cada sector.

La presente tesis de grado, contiene los resultados encontrados tras la evaluación de la incidencia que sobre la mora bancaria tienen los ciclos económicos del sector agrícola, se divide en seis capítulos, el primero donde se presenta el diseño metodológico, el segundo referido al marco teórico relacionado con la problemática, el tercero referido al marco normativo, el cuarto referido a la descripción de las variables intervinientes durante el periodo de estudio, el quinto en el que se realiza el contraste de hipótesis y la operacionalización de variables, y el sexto en que se presentan las conclusiones y recomendaciones del caso.

CAPÍTULO I. DISEÑO METODOLÓGICO

1.1. ANTECEDENTES

En Bolivia se practica una agricultura tradicional en el altiplano y valles: Cochabamba, La Paz y Oruro, además de una agricultura moderna -denominada industrial- en el oriente, parte del norte y parte del sur de Bolivia: Santa Cruz, Beni y Tarija. En la denominada agricultura tradicional, los hábitos de trabajos se adaptan a las condiciones meteorológicas locales, la tierra se labra con tracción animal, además de presentarse una reducida mecanización. En la cosecha se utilizan técnicas ancestrales que implican el esfuerzo físico y no se utiliza el riego artificial, los períodos de siembra y cosecha son fijos, existe un riguroso sistema de rotación de la tierra y la fertilización se hace con abonos naturales. Una característica adicional es que a lo más se realizan dos cosechas anuales.¹

La agricultura comercial, industrial o moderna, nace de la expansión de la frontera agrícola en áreas no tradicionales, principalmente en el trópico: Santa Cruz y Beni; y con el establecimiento de los ingenios azucareros. Está sostenida por medianos y grandes empresarios agrícolas. Su desarrollo está determinado por las variables del mercado interno y de exportación. Su tecnología es intensiva en el uso de capital, incorporando insumos industriales, uso de maquinaria, semillas mejoradas y certificadas, fertilizantes, riego artificial, control de plagas. Emplea mano de obra asalariada y tiene acceso a líneas crediticias.² En Bolivia, el dinamismo de la agricultura comercial –también denominada agroindustria-, se materializa en las exportaciones de soya, sorgo, algodón, sésamo, arroz, además por la sustitución de importaciones del trigo.³

Entre la variedad de productos agrícolas producidos en Bolivia se pueden citar:

1 Klein, H. (2012). Historia de Bolivia, de los orígenes al 2010. La Paz: ATEA, pp 41-54.

2 Ibidem.

3 MDRyT (2012). Estudio de la cadena productiva de la quinua y derivados. Una alternativa de crecimiento. Aries impresores. La Paz, Bolivia.

- Cereales: maíz, arroz, trigo, cebada, quinua, avena;
- Tubérculos: yuca, camote, variedad de patatas;
- Hortalizas y verduras: arveja, haba, ajo, cebolla, frijol, tomate, zanahoria;
- Productos estimulantes: cacao, café, coca, té;
- Cultivos industriales: soya, algodón, girasol, caña de azúcar;
- Frutas: banano, piña, naranja, mandarina, pomelo, fresa, uva, manzana, chirimoya, achachairú, mango, papaya, maracuyá, palta, durazno, pera... y una infinidad de otras variedades exóticas.⁴

El grano de Soya -como principal producto-, tiene un gran contenido de sustancias oleaginosas, proteínas y una amplia gama de usos y aplicaciones. Es utilizado como legumbre en forma fresca o enlatada, en la preparación de mantequilla, mayonesa, leche y derivados de leche, golosinas, sopas y salsas. En Bolivia existen grandes cultivos de soya en el departamento de Santa Cruz, una de las más altas dentro la industria en razón de que con este producto se logra obtener hasta dos cosechas por año en la zona norte del departamento.⁵

La participación de la banca en la financiación de las actividades productivas, registró por su parte un crecimiento poco estable siendo principalmente en sus orígenes, una banca restrictiva en la otorgación de financiamiento. Buena parte de los bancos comerciales, antes del surgimiento del mercado de valores, se remitían a financiar solamente grandes emprendimientos, con garantías reales de fácil efectivización e incluso se imponían restricciones a los depósitos y a la disposición de los ahorros del público, por esto mismo el Estado debió crear bancos comerciales y fondos de desarrollo para el apoyo a los emprendimientos productivos de pequeña escala, que lastimosamente no prosperaron debido al mal manejo que se realizaba de estos recursos, y cuyas obligaciones en última instancia debían ser asumidas por el erario nacional.

4 Tapia, M. (1997). Cultivos Andinos Sub-explotados y su Aporte a la Alimentación. Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe. Santiago, Chile.

5 ANAPO. (2014). Informe de gestión, 2013. Santa Cruz: UNIDAS.

Con el surgimiento de las microfinanzas , la década de 1990, se dio un paso significativo en el desarrollo de todos los sectores productivos del país, adicionalmente se permitió captar una cartera que hasta entonces estaba menoscabada, a saber, las ciudades intermedias y el área rural. Con el cambio de estrategia de desarrollo desde 2006, se fomentaron iniciativas de acceso a los créditos productivos para el sector agrícola con importantes impactos, adicionalmente se idearon productos financieros específicos y un seguro agrícola que fueron implementados por la banca de primer y segundo piso.⁶ En la actualidad más de la mitad de la cartera crediticia del sistema financiero nacional, corresponde a las colocaciones de las entidades de intermediación financiera especializada en micro finanzas, vale decir instituciones de intermediación cuyo mercado se remite a pequeños emprendimientos y actividades cuyos capitales son mínimos y que preferencialmente atienden los requerimientos de los sectores productivos -la agricultura entre ellos-.

1.2. JUSTIFICACIÓN

1.2.1. JUSTIFICACIÓN ACADÉMICA

El estudio de la incidencia de las colocaciones del sistema financiero sobre la producción nacional, ha sido ampliamente estudiado. Los canales de transmisión de los efectos están centrados en las tasas de interés, encaje legal y liquidez como los más importantes. Sin embargo en la literatura, existe poco material que explique la relación entre las fluctuaciones del ciclo económico y el cambio en algunos indicadores financieros. Gutiérrez, Montenegro y López, (2011)⁷, analizan la incidencia de la previsión cíclica en el sistema financiero, sobre las fluctuaciones del ciclo económico boliviano, encontrando que las previsiones, efectivamente cumplen su rol como atenuador del endeudamiento, dependiendo si el ciclo está

⁶ Banco Económico. (2013). Memoria de gestión 2012. BANECA. La Paz, Bolivia.

⁷ Gutierrez, A., Montenegro, M. y López, G. (2011). *Dinámica en el ciclo económico y financiero en Bolivia*” ¿Puede atemperarse con previsiones cíclicas?. Documento de investigación presentado para el IV encuentro de economistas de Bolivia. Sucre, Bolivia.

en la fase contractiva o de recuperación. Asimismo, Antelo, E. (2001)⁸, realiza un análisis de los ciclos económicos reales en la economía boliviana para la segunda mitad del siglo XX (1950-1991), a través de modelos de vectores autorregresivos, encontrando que los shocks del producto real, son generados principalmente por la demanda agregada, y repercuten sobre las principales variables económicas en el largo plazo. Por último, Aliaga, Villegas y Rubin de Celis, analizan la incidencia de la inversión sobre el ciclo del producto, y encuentran que la inversión, sumado al tiempo de fabricación de bienes de capital, estabilizan el ciclo económico en el largo plazo, siendo más inestable en el corto plazo. Particularmente este último documento, pone de manifiesto la interrelación entre la capacidad de incrementar el capital y las fluctuaciones del producto.

En este contexto, se hace necesario abordar el estudio de las variaciones cíclicas de la producción en el sector agrícola nacional, debido a que es uno de los más sensibles a los cambios climáticos y factores asociados al contexto macroeconómico interno y externo. Este conocimiento permitirá a las autoridades y al entorno académico disponer de material para abordar estudios de mayor precisión, tanto como tomar decisiones en favor de la producción nacional.

Si bien no se pueden generalizar los resultados a la teoría económica, puesto que el objetivo radica en la contrastación empírica de la teoría de los ciclos económicos con las perturbaciones en el sector financiero, se pueden emplear los resultados para la elaboración de estudios posteriores que indaguen a mayor detalle la relación entre estas variables que poco se ha estudiado hasta el momento. Los beneficiarios serán la comunidad estudiantil de la Universidad Mayor de San Andrés, los investigadores del sector financiero y de los ciclos económicos en el entorno local y las entidades encargadas de la regulación de la estabilidad financiera y macroeconómica en Bolivia.

⁸ Antelo, E. (2011). Ciclos económicos reales en Bolivia. Unidad de Análisis de Políticas Económicas y Sociales. La Paz, Bolivia.

1.2.2. JUSTIFICACIÓN SOCIAL

El estudio y los resultados encontrados, servirán de fundamento para la implementación de estrategias para la reducción del riesgo de crédito en la cartera del sistema financiero, particularmente de las colocaciones en el sector agrícola de la economía nacional. Asimismo servirá como herramienta para anticiparse a los efectos generados por los desfases estacionales del ciclo agrícola que constantemente es afectado por los desastres naturales.

Los beneficiarios con esta investigación y sus resultados, se estima que sean la Autoridad de Supervisión del sistema Financiero, entidad encargada de regular, supervisar y controlar el sistema financiero, velando por su estabilidad, solvencia, eficiencia y transparencia, precautelando el ahorro y su inversión que es de interés público, en el marco de los principios constitucionales del Estado Plurinacional de Bolivia. Asimismo, se estima que los resultados sirvan de insumo a las cámaras de productores agrícolas, que podrán contar con una herramienta para adelantarse a los shocks que pudieran generarse sobre el sector.

1.3. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

1.3.1. IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

Las implicancias de la producción agrícola se sustentan tanto en la capacidad para generar insumos primarios que son empleados por la industria para la elaboración de productos derivados, como por el empleo que genera. En efecto, cerca del 30% de los trabajadores ocupados en Bolivia, se dedican en alguna de las actividades que conforman la producción agrícola-pecuaria⁹ y su incidencia repercute directamente sobre la capacidad de estas familias para financiar su consumo y dinamizar la demanda agregada.

Si bien la diversidad geográfica en Bolivia, permite disponer de una variedad de productos agrícolas, la mayor parte de estos cultivos, tienen carácter de autoconsumo, estando centrada la producción de gran escala, en algunos

⁹ UDAPE, (2011). Dossier de estadísticas. La Paz, Bolivia. Disponible en: <http://www.udape.gob.bo/>

productos agroindustriales de mayor rentabilidad como es el caso de las oleaginosas (soya y girasol). Estos cultivos emplean mucha mano de obra en todo el ciclo productivo desde la cosecha hasta la siembra, además de tierras que en muchos casos no están destinadas a este fin, ampliando la frontera agrícola sin considerar los impactos sobre el medio ambiente.¹⁰

Los productos agrícolas más importantes, tanto por el volumen de producción, como por el empleo generado e impactos visibles son: i) girasol, de la cual derivan aceites vegetales que son procesados y comercializados en Bolivia y en los países de la región, ii) soya que en su forma de semilla o de vaina, abarca una de las mayores extensiones de tierra sembrada y cultivada anualmente, y cuyo destino preferentemente es Brasil, donde es transformado en combustible para vehículos automotores, iii) caña de azúcar de la cual se derivan el azúcar y una gama de alcoholes que son demandados en el territorio nacional y cuya exportación está regulada por el gobierno central, iv) cacao, producto poco conocido, pero con un importante crecimiento en su producción y exportaciones la última década, v) algodón, que incluso sin procesar representa una fuente ingresos para sus productores, y vi) el café, que especialmente para los pequeños productores de La Paz, representa una fuente de ingresos alterna al de la producción de la coca.

Cada cultivo, registra un ciclo productivo que abarca periodos distintos, aunque en su mayoría solo se cosecha una vez al año, excepto en los cereales y oleaginosas que debido a las mejoras en las semillas y la técnica mecanizada empleada para su producción, se puede cosechar incluso dos veces al año.

A partir de implementación del *Plan Nacional de Desarrollo: Bolivia Digna, Soberana, Productiva y Democrática para Vivir Bien* en 2006, se aprecia una participación activa del Estado sobre el sistema financiero, para garantizar por una parte la estabilidad del sistema financiero; y por otra, el acceso a crédito por parte de los sectores productivos en procura de fomentar el empleo y la producción. En

10 Cordero, C. (2007). Impactos de la industria sojera en el norte de Santa Cruz. Nueva Economía, 47-56. Marzo. La Paz, Bolivia.

este sentido, desde el ente regulador, se adoptaron políticas inclusivas que permitieron diversificar los servicios financieros, así como promover el crédito con requisitos más flexibles en favor de los productores.

En 2012 la Autoridad de Fiscalización del Sistema Financiero (ASFI) puso en vigencia el Reglamento para Operaciones de Crédito Agropecuario, cuya cartera acumulada hasta 2013, a este sector clave para la producción de alimentos, sumaba \$US. 715.- millones, de los cuales un 87% fueron canalizado por los bancos comerciales y el restante porcentaje, por los Fondos Financiero Privados y Cooperativas de ahorro y crédito.¹¹ Los préstamos dirigidos a las grandes, pequeñas y micro empresas del agro (que incluye agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca) se reactivaron, creciendo a razón de 31% en 2012.

El financiamiento de estas operaciones requiere prioritariamente el cumplimiento de requisitos legales para la recuperación de las colocaciones, que generalmente se basan en garantías reales o la propia producción que son inestables y de difícil convertibilidad cuando ocurren impagos.

Para la banca y el sector agropecuario la tierra sigue siendo una limitante en la otorgación de créditos al sector. Las propiedades agrícolas son garantías riesgosas, ya sea por falta de saneamiento, por el riesgo de ser avasalladas y porque el tiempo de la revisión de la Función Económica Social (FES) es corto (solo dos años). Aunque recientemente se ha implementado un seguro agrícola que permite refrendar las obligaciones con pagos futuros de la propia producción.

Esta estrecha relación entre producción del sector agrícola y riesgo de impago en el sector financiero bancario, obliga a tomar recaudos para la otorgación de créditos en este sector, más considerando los desastres naturales causados por los fenómenos naturales del Niño y la Niña que en verano, azotan la región central de Sud América. A la par de estos, también se encuentran como factores de riesgo la dependencia de la producción -principalmente de los productos

¹¹ ASFI. (2014). Memoria de Gestión 2013. La Paz: ASFI.

agroindustriales exportables- a los precios internacionales, cuyas bajadas originan ingentes pérdidas que eventualmente trascienden sobre las decisiones de producción futura.

La economía boliviana no ha registrado crisis financieras eventualmente profundas, aunque en la década de 1990 y 2000, se registraron algunas corridas bancarias y quiebras de algunas instituciones importantes a los cuales la banca central tuvo que paliar con acciones concretas. Sin embargo el riesgo de una crisis del sector financiero originados por incrementos sustanciales en el ratio de morosidad de la cartera de colocaciones, no es una idea ajena, más aun considerando que las expectativas de los ahorristas sumados a los desastres naturales y la mora bancaria, originaron el incremento en el encaje legal y en las provisiones cíclicas -que sirven de provisión ante una shocks monetarios-, para hacer frente a la crisis en el sector. Desde la Autoridad de Supervisión del Sistema Financiero, se han establecido además de las provisiones voluntarias, las denominadas presiones cíclicas, diseñadas específicamente para contrarrestar el efecto que pudieran tener los desfases en la producción nacional, y dado que la economía nacional se sustenta en las actividades industriales de pequeña escala, y agropecuarias descontando la participación de los hidrocarburos, se tiene una alerta para la mitigación de estos efectos sobre la economía nacional.

1.3.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

La presente investigación busca dar respuesta a la siguiente interrogante:

¿Cuál es el grado de variación de los niveles de mora en la cartera crediticia del sector agrícola nacional, cuando la producción registra contracciones o expansiones cíclicas?

1.4. HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN

Cuando el ciclo económico de la producción agrícola nacional, se encuentra en las fases de contracción, el índice de mora bancaria de los préstamos otorgados a los productores agrícolas se incrementa en una proporción mayor al 1%.

1.5. OBJETIVOS

1.5.1. OBJETIVO GENERAL

Determinar la incidencia de las fluctuaciones cíclicas de la producción del sector agrícola nacional, sobre la mora en la cartera de créditos agrícola.

1.5.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar los canales de transmisión de los shocks que originan variaciones cíclicas, sobre la producción del sector agrícola nacional.
- Identificar el proceso de colocaciones del sector financiero bancario sobre el sector productor agrícola nacional.
- Evaluar el rendimiento, precios y variedad de la producción agrícola en Bolivia durante el periodo de estudio.
- Elaborar sugerencias de política para el control y seguimiento de los riesgos de crédito en el sector agrícola nacional.

1.6. METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

1.6.1. MÉTODO DE INVESTIGACIÓN

El presente estudio, se fundamenta en el método de investigación hipotético-deductivo, puesto que se han de seguir una secuencia de pasos previos para validar la teoría económica subyacente al tema de estudio.

El método hipotético-deductivo tiene cuatro pasos esenciales, a saber: i) observación del fenómeno a estudiar, ii) creación de una hipótesis para explicar dicho fenómeno, iii) deducción de consecuencias o proposiciones más elementales que la propia hipótesis, y iv) verificación o comprobación de la verdad de los enunciados a través de la experiencia empírica. Este método combina la reflexión racional o momento racional (la formación de hipótesis y la deducción) con la observación de la realidad o momento empírico -la observación y la verificación-.¹²

¹² Marradi, A., Archenti, N., & Piovani, J. (2002). Metodología de las ciencias sociales. Buenos Aires: EMECÉ Editores.

1.6.2. TÉCNICA DE INVESTIGACIÓN

Se ha de emplear la técnica de investigación descriptiva, el objetivo de la investigación descriptiva consiste en llegar a conocer las situaciones, costumbres y actitudes predominantes de un evento, a través de la descripción exacta de las actividades, objetos, procesos y personas intervinientes. Su meta no se limita a la recolección de datos, sino a la predicción e identificación de las relaciones que existen entre dos o más variables. Los investigadores no se comportan como simples tabuladores, sino que recogen los datos sobre la base de una hipótesis o teoría, exponen y resumen la información de manera cuidadosa y luego analizan minuciosamente los resultados, a fin de extraer generalizaciones significativas que contribuyan al conocimiento.¹³

1.7. DETERMINACIÓN DE VARIABLES

1.7.1. VARIABLE DEPENDIENTE

MORA BANCARIA

La mora en el sistema financiero se define como el incumplimiento del pago de una obligación en un plazo establecido, este concepto tradicionalmente se aplica a los créditos, aunque también se aplica a los instrumentos financieros derivados como los bonos de deuda privada y pública. El tratamiento de la mora está estrechamente relacionado con el “Riesgo de Crédito”, que en economía financiera hace referencia a la probabilidad de impago de las obligaciones, su tratamiento y minimización. Por tanto su contabilización no se restringe a un proceso de suma cero, ya que se deben prever pérdidas del otorgante de crédito en función de las garantías que se tengan para su cobro y realización.¹⁴

¹³ Hernanadez, R., Fernandez, C., & Baptista, M. (2010). Metodología de la investigación. México DF.: Mc Graw Hill.

¹⁴ ASFI. (2011). Normas para el tratamiento del riesgo crediticio. La Paz, Bolivia.

1.7.2. VARIABLES INDEPENDIENTES

PRODUCTO INTERNO BRUTO DEL SECTOR AGRÍCOLA

Representa el valor a precios corrientes o a precios de un año base, de la producción de bienes finales que pertenecen a las categorías: Frutícola, vegetal y forestal. En esta definición se incluyen todos los costos intermedios o suma del valor agregado en cada etapa productiva, quiere decir que se consideran los costos de factor trabajo, capital y tierra.¹⁵

CICLO ECONÓMICO

Los ciclos económicos son un tipo de fluctuaciones que se presentan en la actividad económica global de las naciones cuyo sistema productivo descansa principalmente en la empresa privada: un ciclo consta de expansiones que se producen, aproximadamente, al mismo tiempo en muchas ramas de la actividad económica y que son seguidas, con el mismo carácter general, por recesiones, contracciones y recuperaciones, que conducen a la fase de expansión del ciclo siguiente. Esta sucesión de cambios es recurrente pero no periódica; la duración de los ciclos varía desde algo más de un año hasta diez o doce; no son divisibles en ciclos más cortos de carácter semejante y con amplitud aproximadamente igual.¹⁶

1.8. DELIMITACIÓN

1.8.1. DELIMITACIÓN TEMPORAL

El estudio considera información colectada entre los años 1990 y 2014, con una periodicidad mensual. Puesto que durante este periodo se sintieron con mayor frecuencia y profundidad los efectos principalmente de los fenómenos naturales que afectaron la producción agrícola.

¹⁵ Propatto, C. (2007). El sistema de cuentas nacionales. MACCI editores. Buenos Aires, Argentina.

¹⁶ Burns, A. y Mitchell, W. (1946). Measuring Business cycle. NBER, Gary, United States.

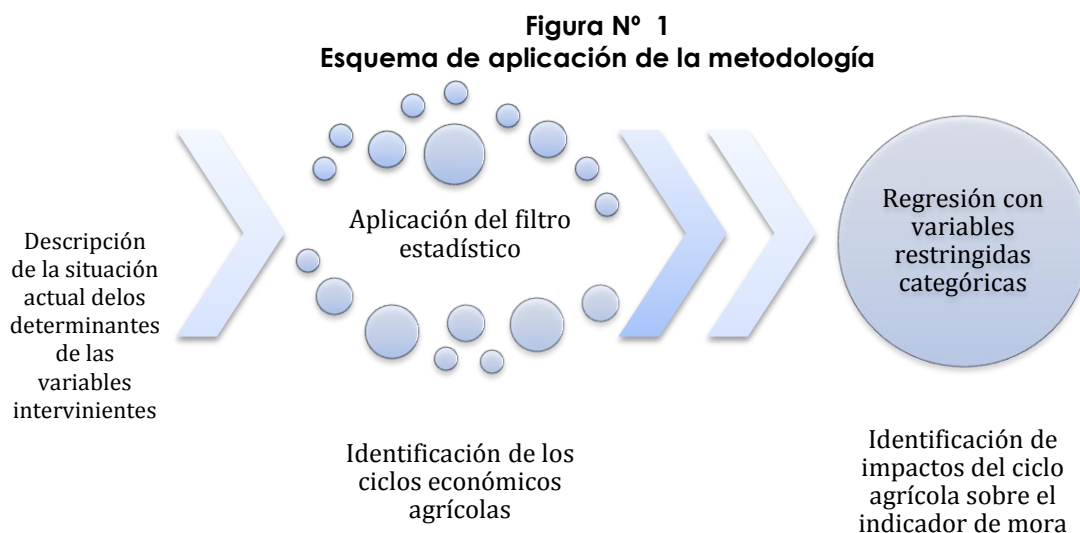
1.8.2. DELIMITACIÓN ESPACIAL

El estudio considera información generada en Bolivia sobre el valor de la producción agrícola y el sistema financiero.

1.9. FASES DE LA INVESTIGACIÓN

El estudio se estructura considerando tres fases principales, la primera en la cual se realiza una descripción de las variables intervinientes (PIB agrícola y mora), así como sus determinantes y factores conexos, por ejemplo al analizar la producción agrícola se desarrolla una explicación de la extensión, rendimiento y especialización según las regiones en Bolivia.

Posteriormente para validar la hipótesis se procede según los lineamientos de la OCDE, que sugieren primero la descomposición de la serie en sus componentes cíclicos y de tendencia, para posteriormente con esta nueva serie realizar una regresión que permita identificar el impacto sobre la variable de interés.



Elaboración propia

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL

2.1. ESCUELA DE PENSAMIENTO ECONÓMICO

2.1.1. ESCUELA FISIOCRÁTICA




La fisiocracia es la escuela económica nacida en el siglo XVIII, que consideraba la agricultura como única fuente de riqueza de la sociedad. Según esta teoría, la producción agrícola (producción neta) es la única fuente de riqueza en cuanto que sólo esta actividad genera bienes que pueden ser consumidos sin alterar la fuente que los origina. Se originó en Francia cuando François Quesnay, un médico de la Corte de Luis XV, publicó varios artículos de economía y su “Tableau Économique” en 1758, acompañado de una memoria titulada “Máximas generales del gobierno económico de un reino agrícola”.

Este sistema económico etimológicamente significa gobierno de la naturaleza, hace referencia a que “...existe un orden natural que debe ser norma para la vida individual y colectiva, sencillamente porque ha sido obra de la inteligencia divina”,¹⁷ teniendo como premisa el esquema de la circulación de la sangre¹⁸ y siendo esta afirmación una de las más criticadas puesto que “lo único que no cambia es que todo cambia”, es decir que no hay una universalidad de orden natural relativo a la sociedad, porque lo que rige a la sociedad son las leyes sociales que se derivan fundamentalmente de la realidad económica preponderante. Los fisiócratas dividen la sociedad en tres clases: i) los agricultores, ii) los propietarios y iii) la clase estéril. En esta definición, los agricultores, incrementaban la riqueza de la sociedad debido a que ellos sí daban un producto neto o “produit net” año tras año debido a que un solo grano de trigo sembrado da muchos granos de trigo al fructificar; la clase estéril lo único que hace es transformar el producto neto; y los propietarios son especiales y lo que hay que hacer es que ellos gocen de su propiedad. Quesnay propuso un impuesto único y permanente sobre la tierra y se identificaban con un gobierno déspota

¹⁷ Silva, H. (1963). *Antología del pensamiento económico-social*, Fondo de cultura económica, México DF. México, pp294.

¹⁸ Napoleoni, C. (1999). *Fisiocracia, Smith, Ricardo, Marx*. OIKOS editorial. Barcelona, España, pp 17.

ilustrado y respetuoso de las leyes que garantizaran la libertad y la propiedad de los miembros de la sociedad, ese gobierno estaría a cargo de la construcción de obras públicas y la educación de la niñez y juventud¹⁹. Afirmaban que la industria no añadía nada a la riqueza de la comunidad y por tal motivo debía desaparecer su intervención en todas sus formas²⁰.

<i>Agricultores: Clase productiva</i>		<i>Producción</i>
<i>Clase estéril: Artesanos, fabricantes, comerciantes, profesionales</i>		<i>Inversiones</i>
<i>Propietarios: Terratenientes, la corte, soberanos, iglesia</i>		<i>Renta</i>

En consecuencia había que fomentar el desarrollo económico basado en la agricultura capitalizada y tecnificada; por ello propusieron una política económica estrictamente liberal. Además se priorizaba el modelo de agricultores ricos e innovadores –que para entonces dominaban el norte de Francia y los Países Bajos-, modelo que pretendía implantar en todo el territorio francés, para lo cual era imprescindible desmontar el modelo preexistente de regulaciones económicas de la época mercantilista.

Para estos pensadores, únicamente la actividad agrícola era capaz de suministrar indefinidamente bienes consumibles sin perjudicar la fuente de obtención, las actividades industriales y comerciales se limitaban a añadir utilidad a la producción neta mediante la transformación o el transporte, estas dos últimas actividades productivas las denominaban estériles, no porque no proporcionaran utilidad, sino porque ésta derivaba exclusivamente de la aplicación del trabajo.

Argumentaron que para lograr el crecimiento económico era necesario establecer políticas económicas que ampliaran el flujo circular de la renta, para ello era necesario estimular la acumulación de capital. Conscientes de la necesidad de establecer impuestos que cubrieran las necesidades del Estado indicaron que éstos debían gravar a la agricultura como único medio de obtener un producto

¹⁹ Silva, H.(1963). Ibidem, pp 295.

²⁰ Roll, E. (1996). *Historia de las doctrinas económicas*. Fondo de cultura económica. Bogotá, Colombia, pp 137.

neto imponible, sin embargo, para evitar frenar la acumulación de capital de los agricultores argumentaban que debía gravarse a los terratenientes que eran quienes en última instancia recibían el producto neto. Para no restringir el flujo de renta hacia los agricultores se mostraron asimismo favorables al libre cambio de los productos agrícolas, tanto en el comercio interior como en el exterior, argumentaban que las restricciones mercantilistas de la demanda mantenían bajos los precios. Por otra parte, se opusieron al consumo de bienes de lujo si constituían un impedimento para la acumulación de capital. Otras ideas que postularon fueron:

- La libertad de trabajo
- La superioridad de los impuestos directos sobre los indirectos
- El despotismo ilustrado como mejor forma de gobierno, es decir, la soberanía ilimitada de un rey que defendiera la propiedad y se ocupase únicamente de proveer aquellos bienes que no podían ser satisfechos por la iniciativa privada (educación, obras públicas).

Las ideas fisiocráticas penetraron en la sociedad francesa de la época, la minuciosa reglamentación estatal y la ineficacia en su aplicación impedían el desarrollo de una industria competitiva, la circulación de mercancías estaba muy restringida por los aranceles, impuestos y portazgos, además los gravámenes se concentraban en los campesinos mientras que el clero y los terratenientes estaban exentos de cargas.²¹ Por otra parte los gremios impedían el libre acceso al trabajo, restringían y regulaban la producción y los precios y se oponían a la competencia con otras ciudades y con el exterior. Los fisiócratas buscaron, primordialmente, la introducción de la economía de mercado en el sector agrícola, subrayaron la importancia de la acumulación de capital y la introducción de nueva tecnología y ejercieron apreciable influencia sobre la política francesa.²²

²¹ Comin, F., Hernandez, M., & Ilopis, E. (2010). *Historia Económica mundial: siglos X-XX*. CRITICA. Madrid, España.

²² Turgot, J. (1998). *Cuadro filosófico de los progresos sucesivos del espíritu humano*. Fondo de Cultura Económica. México DF. México.

2.2. TEORÍAS DEL CICLO ECONÓMICO

2.2.1. TEORIAS DEL CICLO EXÓGENO

El primer bloque de teorías relacionadas con el ciclo económico, corresponde a las contribuciones de los teóricos del ciclo real o walrasiano. Estos autores atribuyen las fluctuaciones cíclicas a los efectos acumulativos de perturbaciones aleatorias exógenas de carácter recurrente -innovaciones tecnológicas, variaciones demográficas, fluctuaciones en el precio de las materias primas-, que distorsionan el funcionamiento de un sistema económico intrínsecamente estable.²³

La idea de que las fluctuaciones económicas deriven de la existencia de shocks aleatorios de carácter exógeno, parte de los llamados modelos estocásticos de ciclo económico inicialmente desarrollados por Frisch y Slutsky. Ambos autores demostraron que, bajos ciertas restricciones monetarias, sistemas dinámicos lineales, generan fluctuaciones cíclicas variables cuando se someten a perturbaciones exógenas.²⁴ Estas oscilaciones tienden a amortiguarse con el paso del tiempo, aunque no llegan a desaparecer por completo como consecuencia de la aparición de nuevas perturbaciones, cuyos efectos se suman a los de las anteriores.

En los modelos estocásticos lineales, que formalizan el principio de aceleración de la inversión, la longitud de los ciclos y su tendencia que se amortigua con el transcurrir del tiempo, dependen de los parámetros estructurales -mecanismos de propagación- del sistema de ecuaciones sometido a las perturbaciones, mientras que la intensidad de las oscilaciones responde a la naturaleza del impulso externo. Si bien el enfoque impulso-propagación ha sido uno de los principios básicos subyacentes al desarrollo de la moderna teoría neoclásica del ciclo, autores como Hicks, sostienen que no ofrece una explicación económica satisfactoria a las fluctuaciones macroeconómicas observadas, ya que se limita a atribuir las a fuerzas ajenas al propio funcionamiento del sistema económico.

²³ García de Paso, J. (2011). Macroeconomía superior. Pirámide editores. Madrid, España.

²⁴ Frisch, R. (1933). Propagation Problems and Impulse Problems in Dynamic Economics. Economic Essays in Honour of Gustav Cassel, 171-205.

2.2.2. TEORÍAS DEL CICLO ENDÓGENO

El segundo bloque de teorías, corresponde a las aportaciones de aquellos economistas que asumen que los ciclos económicos son el resultado de la propia dinámica interna del sistema capitalista. Estos autores afirman que, incluso en ausencia de shocks exógenos, las economías de libre mercado muestran cierta inestabilidad inherente que se traduce en crisis de sobreproducción o subconsumo ligadas a su propio funcionamiento. En este sentido, los modelos de ciclo endógeno destacan la existencia de desajustes entre el stock de capital y la demanda de consumo, de modo que debe modificarse la relación entre inversión y demanda total para retornar a una situación de equilibrio.²⁵

El enfoque del ciclo endógeno recibiría un fuerte impulso con el desarrollo de los modelos matemáticos de ciclo económico surgidos desde mediados de los años treinta. Estos modelos, nacidos al amparo de la tradición keynesiana partían de un sistema dinámico de ecuaciones que, sometido a algún tipo de perturbación endógena, generaba oscilaciones cíclicas en el comportamiento de las variables macroeconómicas. Hasta mediados de los años sesenta, las principales contribuciones a la teoría del ciclo endógeno partirían de los trabajos realizados por los autores keynesianos. Estos trabajos se agruparían en dos bloques: los modelos lineales de acelerador-multiplicador y los modelos deterministas no lineales. No obstante, pese a su sustancial desarrollo, estas investigaciones presentarían importantes limitaciones que favorecerían la aparición del enfoque de expectativas racionales.²⁶

La distinción entre modelos de ciclo exógeno -que atribuyen el origen de las fluctuaciones cíclicas a perturbaciones aleatorias externas que golpean a un sistema económico endógenamente estable- y modelos de ciclo endógeno -que apuntan al funcionamiento del propio sistema económico como origen de las mismas- tiene importantes implicaciones de política económica.

²⁵ Argandoña, A., Gamez, C., & Mochon, F. (2005). *Macroeconomía avanzada II*. Mc Graw Hill. Madrid, España.

²⁶ Muth, R. (1961). *On the business cycle smoothing. An approach with SMA filter*. Cambridge University Press. Cambridge, United States.

Por un lado, los primeros, esencialmente los enfoques monetarista y neoclásico, descartan la intervención del Estado para nivelar una economía que, en ausencia de perturbaciones ajenas a la misma, tendería a funcionar de manera eficiente y estable. Por otro lado, los modelos que aluden a factores endógenos, de enfoque keynesiano, proponen una mayor intervención y regulación del Estado, dado que en su ausencia la economía de mercado se mostraría inestable y propensa a padecer los efectos de ciclos económicos y crisis recurrentes.

No obstante, esta división no es categórica, algunos autores clásicos, aun cuando aceptan que el origen de las fluctuaciones cíclicas se debe a causas exógenas al funcionamiento del sistema económico, defienden la intervención del Estado para amortiguar los efectos desestabilizadores del ciclo. Por otro lado, los economistas de la Escuela Austriaca, aunque reconocen que el ciclo económico tiene su origen en factores endógenos a la propia organización del sistema económico, rechazan la adopción de políticas de demanda contracíclicas -especialmente en las etapas recesivas- por considerar que obstaculizan el retorno de la economía a una senda de crecimiento sostenible. De igual modo Zarnowitz sostiene que aunque la distinción excluyente entre modelos estocásticos de shocks exógenos y modelos deterministas de shocks endógenos, es interesante a efectos de contraste, los ciclos económicos del mundo real incluyen elementos propios de ambas teorías combinados en diferentes proporciones.

Finalmente, si bien en las últimas décadas llegó a popularizarse la utilización de los modelos de ciclo exógeno, la reciente crisis económica y financiera ha llevado a recuperar dos teorías que destacan la naturaleza endógena de los ciclos: el enfoque austriaco del ciclo económico y la hipótesis de inestabilidad financiera de Minsky. Los orígenes y la expansión de la crisis subprime, han vuelto a estimular el debate acerca de la naturaleza de las perturbaciones que golpean a los sistemas económicos nacionales. Además del carácter exógeno o endógeno de los mecanismos de impulso, otros aspectos esenciales de la discusión académica actual son si las fluctuaciones cíclicas responden a shocks de origen real o

monetario, o si los modelos de ciclo económico de equilibrio son más apropiados que los modelos de desequilibrio para proceder al estudio de los mecanismos de propagación.²⁷

2.2.3. MODELOS DE EXPECTATIVAS RACIONALES

Los modelos de ciclo económico desarrollados hasta principios de la década de 1970, partían de la base de que los agentes económicos tomaban sus decisiones guiados por mecanismos de formación de expectativas demasiado simples. Bajo el supuesto de expectativas adaptativas los individuos cometían errores de previsión sistemáticos persistiendo continuamente en ellos.²⁸

No se contemplaba un escenario en el que los agentes aprendiesen de sus errores para corregir sus expectativas. Por otro lado, en un contexto en el que los individuos establecían sus predicciones tomando como referencia lo ocurrido en el pasado, era imposible prever cambios de tendencia en la evolución del ciclo. Estas consideraciones llevarían al desarrollo del enfoque de expectativas racionales, según el cual los agentes utilizan toda la información relevante disponible, incluyendo la teoría económica pertinente, para formar sus previsiones. Además, se asume que éstos manejan adecuadamente la información, de modo que, en esencia, sus predicciones coinciden con las de los modelos económicos al uso.

La revolución de expectativas racionales culminaría en el desarrollo de la nueva economía clásica y los modelos de ciclo económico real. Estos últimos se construyen bajo dos supuestos esenciales. Por un lado, se trata de modelos dinámicos de equilibrio general walrasiano, con mercados competitivos, que se vacían continuamente a los correspondientes precios de equilibrio. Por otro lado, se apoyan en una estructura de agente representativo dotado de expectativas racionales, que maximiza continuamente una función objetivo en un mundo de información perfecta.²⁹

²⁷ White, K. (2011). *On australian business cycle, theory and contrast*. Lund Swiss.

²⁸ Argandoña, A., Gamez, C., & Mochon, F. (2005). *Macroeconomía avanzada II*. Mc Graw Hill. Madrid, España.

²⁹ De Gregorio, J. (2009). *Macroeconomía, teoría y políticas*. Prentice Hall. Santiago, Chile.

En su versión más extrema, el supuesto de expectativas racionales implica que los agentes conocen la estructura y el funcionamiento del sistema económico en el que deben tomar sus decisiones, de modo que son capaces de anticipar las consecuencias de cualquier medida sistemática de política monetaria anulando sus efectos reales tanto a corto como a largo plazo. Esta es la denominada “proposición de ineficacia de la política económica”. Por otro lado, el supuesto de información perfecta implica que los agentes pueden discriminar entre las perturbaciones de carácter real y las de origen monetario. La combinación de estos elementos define a los modelos de ciclo real como:

- a) Estructuras de equilibrio, donde las oscilaciones de la producción siempre reflejan reacciones de equilibrio que son consistentes con los supuestos de agente representativo optimizador, vaciado continuo de los mercados, y eficiencia del sistema económico.
- b) Modelos en los que se verifica el supuesto de neutralidad del dinero tanto a corto como a largo plazo. Dado que los agentes pueden discriminar entre los diferentes tipos de perturbaciones que golpean al sistema económico, y son capaces de anticipar sus efectos, solo modificarán sus decisiones óptimas de trabajo, producción y consumo, en respuesta a shocks de carácter real -que originan cambios en los precios relativos- y no de origen monetario -que provocan alteraciones del nivel general de precios-.

Durante los años ochenta y noventa, los teóricos del ciclo real analizaron los efectos de diferentes tipos de perturbaciones y los mecanismos que permitían su propagación.

Entre estos trabajos destacarían los desarrollados por Kydland y Prescott, quienes analizan el rol de los shocks tecnológicos como origen de los ciclos. En estos modelos las oscilaciones de la actividad económica son resultado de las propias reacciones de equilibrio de los agentes -quienes asignan su tiempo entre trabajo y ocio, y su renta entre consumo presente y consumo futuro- en respuesta a las alteraciones de la productividad, en un mundo de mercados competitivos.

Por otro lado, dado que estas perturbaciones se producen por el lado de la oferta, quedando fuera del control de las autoridades económicas, el ajuste recaería directamente sobre el sector privado, de modo que la política económica debería limitarse a eliminar los obstáculos para que trabajadores y empresas pudiesen afrontar sus procesos de ajuste de la manera más flexible y menos dolorosa posible. Este resultado coincidiría con las conclusiones previamente alcanzadas por los autores de la Escuela Austriaca y por los monetaristas.

La literatura de expectativas racionales presenta otros enfoques que, relajando alguno de los supuestos sobre los que se fundamenta el modelo de ciclo real, rebaten el supuesto de neutralidad del dinero a corto plazo.

CAPÍTULO III. MARCO NORMATIVO

3.1. NORMATIVA RELACIONADA A LA PRODUCCIÓN

3.1.1. CONSTITUCIÓN POLÍTICA DEL ESTADO PLURINACIONAL

La norma suprema en Bolivia, con respecto a la producción en general, establece la obligatoriedad del cuidado de la naturaleza y sus recursos en toda actividad productiva que se realice en el territorio nacional, cuando establece:

I. Los recursos naturales renovables se aprovecharán de manera sustentable, respetando las características y el valor natural de cada ecosistema.

II. Para garantizar el equilibrio agrícola, los suelos deberán utilizarse conforme con su capacidad de uso mayor en el marco del proceso de organización del uso y ocupación del espacio, considerando sus características biofísicas, socioeconómicas, culturales y político institucionales. La ley regulará su aplicación.

De la misma manera, previa regulación, la producción deberá regirse por estándares de conservación de las especies nativas de plantas como de animales en cada uno de los ecosistemas existentes en Bolivia.

I. Son patrimonio natural las especies nativas de origen animal y vegetal. El Estado establecerá las medidas necesarias para su conservación, aprovechamiento y desarrollo.

II. El Estado protegerá todos los recursos genéticos y microorganismos que se encuentren en los ecosistemas del territorio, así como los conocimientos asociados con su uso y aprovechamiento. Para su protección se establecerá un sistema de registro que salvaguarde su existencia, así como la propiedad intelectual en favor del Estado o de los sujetos sociales locales que la reclamen. Para todos aquellos recursos no registrados, el Estado establecerá los procedimientos para su protección mediante la ley.

Es facultad y deber del Estado la defensa, recuperación, protección y repatriación del material biológico proveniente de los recursos naturales, de los conocimientos ancestrales y otros que se originen en el territorio. Asimismo el Estado deberá

establecer las medidas de restricción parcial o total, temporal o permanente, sobre los usos extractivos de los recursos de la biodiversidad que sean necesarias. Las medidas estarán orientadas a las necesidades de preservación, conservación, recuperación y restauración de la biodiversidad en riesgo de extinción. Se sancionará penalmente la tenencia, manejo y tráfico ilegal de especies de la biodiversidad.

3.1.2. LEY 3525

Esta Ley declara de interés y necesidad nacional el promover la producción agrícola en Bolivia, y tiene el objeto de: Regular, promover y fortalecer sosteniblemente el desarrollo de la Producción Agropecuaria y Forestal no Maderable Agrícola en Bolivia. La misma se fundamenta en el principio de que para la lucha contra el hambre en el mundo, no solo basta producir más alimentos sino que además es necesario que estos sean de calidad, e inocuos para la salud humana, asimismo que los alimentos sean accesibles y estén al alcance de todos los seres humanos; y los procesos de producción, transformación, industrialización y comercialización no deberán causar impacto negativo o dañar el medio ambiente.

Además establece la creación del Consejo Nacional de Producción Agrícola (CNAPE), como instancia operativa, responsable de planificar, promover, normas, gestionar y apoyar la promoción y desarrollo de la producción agrícola, conformada por representantes del sector público: MREC, MDRAyMA, MPD, MPM y el sistema de la Universidad Nacional; además de representantes del sector privado: AOPEB, CSUTCB, CSCB, CANEB Y CONFEAGRO. También establece la creación de Comités Departamentales y Municipales de fomento para la producción agrícola.

De la misma manera, se crea el Sistema Nacional de Control de la producción agrícola, mediante la designación del SENASAG, como autoridad nacional competente, cuya función es el registro y control de la producción, certificación y

comercio de productos agrícolas. Se reconoce dos tipos de certificaciones para el comercio de productos agrícolas:

- a) Para el comercio internacional o exportación, a través de organismos de certificación reconocidos bajo la Guía ISO-65, que fortalecerá las exportaciones.
- b) Para el comercio nacional y local, a través de sistemas alternativos de garantía de calidad, evaluados y controlados por el SENASAG, que impulsará el comercio nacional de productos agrícolas certificados, garantizando su calidad, pero que sean accesibles tanto para productores, como para consumidores bolivianos.

Dentro la Ley se destaca el capítulo de fomentos e incentivos a la producción agrícola, donde se establece que:

- Que los gobiernos municipales y prefecturas departamentales incorporen en sus Planes de Desarrollo programas y/o proyectos de desarrollo de la producción agrícola.
- Que el Ministerio de Educación y Culturas, junto con las universidades incorporen dentro la currícula educativa, la producción agrícola.
- Que el CNAPE promueva la aprobación del Plan Nacional Estratégico de fomento a la Producción Agrícola, y creación de Centros Especializados de Investigación e Innovación Tecnología Agrícola

Además se establecen los incentivos a la producción agrícola:

- Las Prefecturas Departamentales priorizarán la concurrencia solicitada por los Gobiernos Municipales para la ejecución de programas y proyectos de agropecuaria agrícola.
- Los Gobiernos Municipales priorizarán el apoyo y el cofinanciamiento para la ejecución y el desarrollo de proyecto agrícolas.

- Las instituciones que administran recursos públicos priorizarán la adquisición de productos agrícolas, para lo cual considerarán un puntaje adicional para los mismos en las bases y términos de referencia de los procesos de licitación.
- El gobierno nacional priorizará normas y regulaciones que faciliten y promuevan la producción, transformación, industrialización, comercialización y exportación de productos agrícolas.

El Sistema Nacional de Control de la producción agrícola (SNCPE), a través del SENASAG, es la instancia operativa del gobierno que se constituye en la Autoridad nacional competente de la producción agrícola, que controlara a operadores (productores, transformadores y comercializadoras) y organismos de control (certificadoras) el cumplimiento del Reglamento de la Norma Técnica Nacional de Producción Agrícola, a través de su Reglamento del Sistema Nacional de Control.

El cumplimiento a estos reglamentos da derecho al uso del Sello Nacional de “Producto Agrícola” y “Producto en transición”, mediante el cual se comercializaran los productos con la calidad agrícola, tanto en el mercado nacional como para la exportación. Productos etiquetados como agrícolas que no cumplan estos reglamentos serán retirados del mercado, e incluso podrán recibir otro tipo de sanciones establecidas dentro de los reglamentos establecidos en el Sistema Nacional de Control de la producción agrícola.

3.1.3. LEY 144 DE REVOLUCIÓN PRODUCTIVA COMUNITARIA AGROPECUARIA

Esta Ley promulgada en 2011, prioriza la apertura de mercados para la producción agrícola, en razón de mejorar el trabajo de los sectores productivos, mediante la dotación de tecnología y la formación de recursos humanos para impedir, a la vez, la migración del campo a ciudad.

La mecanización del agro es otro de los pilares fundamentales de la nueva normativa, se pretende proveer de tractores, aperos agrícolas, empaquetadoras,

silos, desgranadoras, peladoras y molinos a las asociaciones de pequeños productores de cultivos estratégicos.

Se regularán los precios, además, de los términos de intercambio comercial para impedir la especulación en algunos alimentos por parte de los intermediarios entre el productor y el consumidor final.

Las organizaciones deberán participar en la elaboración de políticas públicas para fomentar la producción. Asimismo se establece la creación del seguro agrícola, denominado “Pachamama” que apunta a asegurar la producción rural frente a los riesgos climáticos como la sequía, las inundaciones, granizadas, heladas, además de las plagas.

Canalización de mayores recursos al sector agrícola, la producción rural ampliará sus zonas de cultivo y también su productividad. Con esta medida se pretende constituir a la producción agrícola como una garantía para acceder a préstamos del sistema financiero. Adicionalmente a la participación de la banca comercial, el estatal Banco de Desarrollo Productivo (BDP) ampliará su asistencia a los pequeños y medianos productores,

Se crea un fondo crediticio comunitario rotativo para las comunidades campesinas estas comunidades campesinas e indígenas puedan acceder a créditos con bajo interés y fondos estatales destinados a la producción, la Ley reconoce a éstos como Organizaciones Económicas Comunitarias (OECOM).

El artículo 15 de esta norma, veta la producción de alimentos transgénicos y exige el etiquetado de todos los productos obtenidos bajo estos métodos. La Empresa de Apoyo a la Producción de Alimentos (EMAPA) asume un rol más protagónico en la actividad agrícola. La entidad estatal constituirá una sociedad de economía mixta para conformar la Empresa Gran Nacional de Producción de Alimentos. Su objetivo será el de potenciar y fortalecer la producción de alimentos estratégicos y cubrir la demanda interna para la exportación de excedentes.

3.2. NORMATIVA REGULADORA DEL SECTOR FINANCIERO

3.2.1. CONSTITUCIÓN POLÍTICA DEL ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA

La Constitución del Estado Plurinacional de Bolivia, de enero de 2009, establece en el Artículo 330, la competencia exclusiva del Órgano Ejecutivo para la regulación y adecuación del sistema financiero, cuando se establece que:

I. El Estado regulará el sistema financiero con criterios de igualdad de oportunidades, solidaridad, distribución y redistribución equitativa.

II. El Estado, a través de su política financiera, priorizará la demanda de servicios financieros de los sectores de la micro y pequeña empresa, artesanía, comercio, servicios, organizaciones comunitarias y cooperativas de producción.

III. El Estado fomentará la creación de entidades financieras no bancarias con fines de inversión socialmente productiva.

Asimismo, se establece la potestad para la autorización del ejercicio de las actividades comerciales puesto que *“las actividades de intermediación financiera, la prestación de servicios financieros y cualquier otra actividad relacionada con el manejo, aprovechamiento e inversión del ahorro, son de interés público y sólo pueden ser ejercidas previa autorización del Estado, conforme con la ley”*. Y se establece la necesidad de la regulación a través de una entidad especializada en razón de que *“las entidades financieras estarán reguladas y supervisadas por una institución de regulación de bancos y entidades financieras. Esta institución tendrá carácter de derecho público y jurisdicción en todo el territorio boliviano”*.

3.2.2. LEY 393 DE SERVICIOS FINANCIEROS

Esta ley, aprobada en 2013, “tiene por objeto regular las actividades de intermediación financiera y la prestación de los servicios financieros, así como la organización y funcionamiento de las entidades financieras y prestadoras de servicios financieros; la protección del consumidor financiero; y la participación del Estado como rector del sistema financiero, velando por la universalidad de los

servicios financieros y orientando su funcionamiento en apoyo de las políticas de desarrollo económico y social del país”.

Los rasgos fundamentales son, que se establecen las atribuciones de cada tipo de entidad financiera que desarrolla actividades en concordancia con el desarrollo de servicios financieros acordes a las necesidades de la gente. La clasificación genérica de las instituciones es la siguiente:

Tipo	Institución
Entidades financieras del Estado o con participación mayoritaria del Estado	<ol style="list-style-type: none"> 1. Banco de Desarrollo Productivo. 2. Banco Público. 3. Entidad Financiera Pública de Desarrollo.
Entidades de intermediación financiera privadas	<ol style="list-style-type: none"> 1. Banco de Desarrollo Privado. 2. Banco Múltiple. 3. Banco PYME. 4. Cooperativa de Ahorro y Crédito. 5. Entidad Financiera de Vivienda. 6. Institución Financiera de Desarrollo. 7. Entidad Financiera Comunal.
Empresas de servicios financieros complementarios	<ol style="list-style-type: none"> 1. Empresas de arrendamiento financiero. 2. Empresas de factoraje. 3. Almacenes generales de depósito. 4. Cámaras de compensación y liquidación. 5. Burós de información. 6. Empresas transportadoras de material monetario y valores. 7. Empresas administradoras de tarjetas electrónicas. 8. Casas de Cambio. 9. Empresas de servicios de pago móvil

Con esta nueva norma, se ha introducido la política de control de tasas de interés y la política del control de crédito, entendida como selectividad.

El Artículo 59 establece que “las tasas activas serán reguladas por el Órgano Ejecutivo del nivel central del Estado”, estableciendo límites máximos para el crédito al sector productivo y vivienda de interés social. A través del reglamento de esta norma, se ha dispuesto la tasa de interés para vivienda social, en un intervalo bajo que varía desde un 5,5 % anual si el crédito es igual o menor al equivalente

de \$US. 60 mil y hasta el 6,5 % si el crédito alcanza hasta los \$US. 120 mil, aunque esta disposición no se aplica para las Cooperativas.

Según el Artículo 66, el gobierno tiene la potestad de definir niveles mínimos de cartera de créditos a sectores de la economía que vea conveniente. El Artículo 67, determina que estos mínimos serán para los créditos de vivienda de interés social y del sector productivo “principalmente en los segmentos de la micro, pequeña y mediana empresa urbana y rural, artesanos y organizaciones económicas comunitarias”. A la par, se ha reglamentado la composición para bancos y para las mutuales de vivienda. Los bancos deberán tener una composición del 60 por ciento entre créditos al sector productivo y de vivienda de interés social, debiendo el 25 por ciento estar destinado a vivienda. En el caso de las mutuales deberán tener un mínimo del 50 por ciento destinado a vivienda.

El Artículo 94, dispone financiar las “cadenas productivas en sus diferentes etapas, actividades complementarias a los procesos productivos, actividades de comercialización y otras actividades relacionadas”. El Artículo 96 reitera que deberá contemplarse financiamiento a servicios complementarios a la producción.

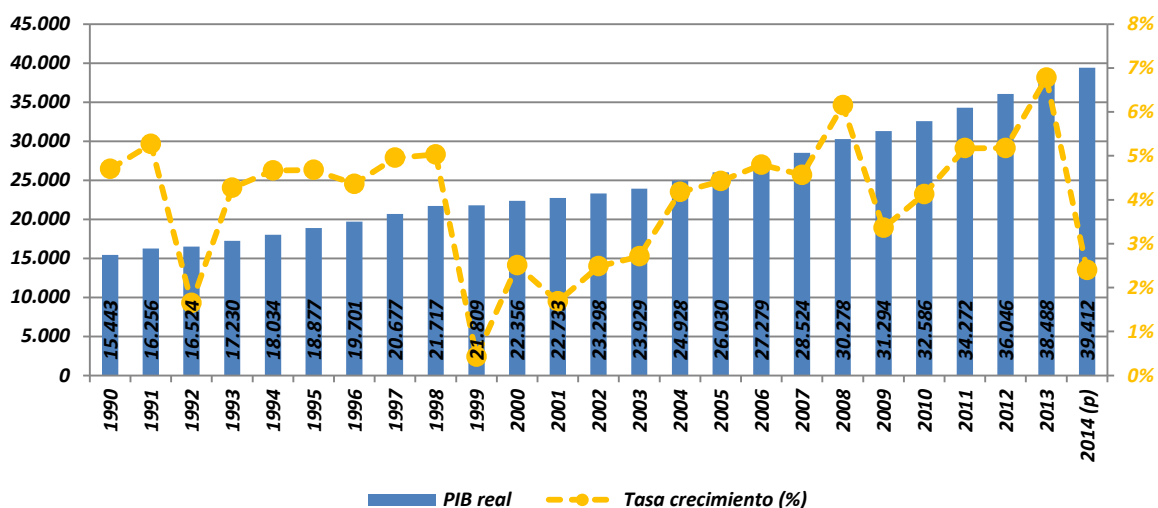
Asimismo, se espera que se defina la tasa activa mínima de la banca y las microfinancieras para los créditos destinados al sector productivo, asimismo, se establecen ciertas restricciones a los créditos destinados al consumo, en tanto que estos deberán prioritariamente relacionados con alguna actividad productiva o estar relacionado con cadenas productivas.

CAPÍTULO IV. MARCO DESCRIPTIVO

4.1. PRODUCCIÓN NACIONAL

Durante el periodo de estudio, el Producto Interno Bruto real, se incrementó en razón del 4,2% anual, pasando de un valor de 15.443 millones de bolivianos el año 1990, hasta 39.412 millones hasta septiembre de 2014. Aunque la actividad económica nacional ha registrado importantes caídas, durante el periodo no se ha registrado un decrecimiento del PIB en términos reales siendo el año 1999 cuando la tasa de crecimiento registra su valor más bajo tan solo de 0,4% respecto del valor del PIB alcanzado el año 1998.

Gráfico N° 1
Bolivia: Producto Interno Bruto, 1990-2014(p)
(Millones de bolivianos de 1990)

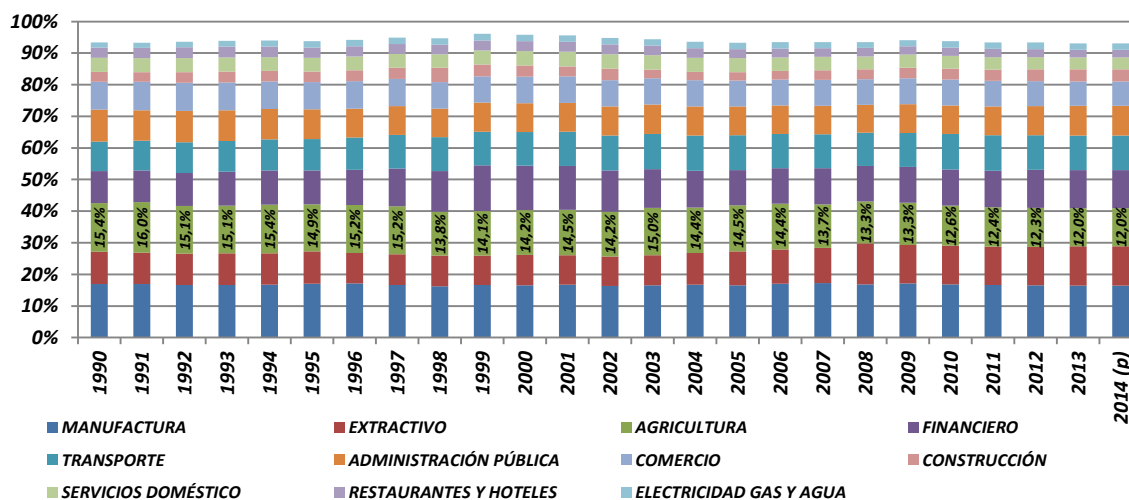


Fuente: Instituto Nacional de Estadística
Elaboración propia

Salvo pequeñas variaciones, la estructura de producción sigue el mismo patrón, durante el periodo de estudio, las actividades que más aportaron al PIB fueron: las actividades extractivas de minerales e hidrocarburos, el producto imputado al funcionamiento de la administración pública, la agricultura y ganadería, como proveedor de recursos naturales renovables y no renovables, y las actividades

manufactureras, dentro las cuales se contabilizan como principales aportantes el procesamiento de alimentos, los procesos textiles y las actividades químicas.³⁰

Gráfico N° 2
Bolivia: Participación de las actividades económicas sobre el PIB, 1990-2014(p)
(En porcentaje)



Fuente: Instituto Nacional de Estadística
 Elaboración propia

Todas las actividades que conforman el PIB real, registraron incrementos sustanciales durante el periodo de estudio. El sector electricidad, gas y agua registró el mayor crecimiento, puesto que registró un 217,4% de crecimiento en los 25 años de estudio, siendo su mayor crecimiento entre 1990 y 2000.

Cuadro N° 1
Bolivia: Crecimiento de la producción nacional según sector, 1990-2014
(En porcentaje)

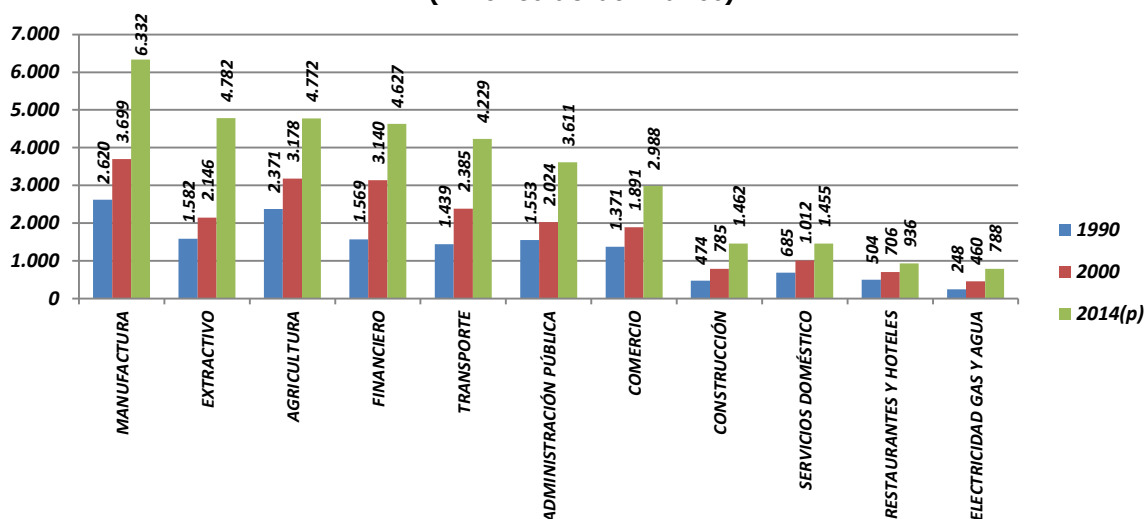
	1990-2000	2000-2014	1990-2014
ELECTRICIDAD GAS Y AGUA	85,10%	71,50%	217,40%
CONSTRUCCIÓN	65,60%	86,30%	208,40%
EXTRACTIVO	35,70%	122,80%	202,30%
FINANCIERO	100,10%	47,30%	194,90%
TRANSPORTE	65,70%	77,30%	193,90%
MANUFACTURA	41,20%	71,20%	141,70%
ADMINISTRACIÓN PÚBLICA	30,40%	78,40%	132,50%
COMERCIO	37,90%	58,00%	117,90%
SERVICIOS DOMÉSTICO	47,70%	43,70%	112,30%
AGRICULTURA	34,00%	45,80%	95,40%
RESTAURANTES Y HOTELES	40,00%	32,70%	85,80%

Fuente: Instituto nacional de Estadística
 Elaboración propia

30 INE, (2013). Anuario Estadístico de Bolivia 2012. La Paz, Bolivia.

Por su parte el sector que menos creció, es el relacionado con la administración de hoteles y restaurantes, servicios de valor agregado, pero que al parecer no recibió inversiones necesarias para garantizar su crecimiento. Sin embargo, dentro de las principales actividades el sector agricultura es el tercero en importancia, y registra un crecimiento del 95,4% durante todo el periodo, creciendo un 34% entre 1990 y 2000 y un 45,8% entre 2000 y 2014. Como se aprecia el PIB real pasó desde Bs. 2.371 millones el 1990, hasta Bs. 3.178 millones el año 2000, para registrar un valor de Bs. 4.772 millones hasta septiembre del año 2014. La participación de la producción agrícola sobre el PIB, en promedio registra el 14% durante el periodo de estudio, registrando la tercera participación más importante e incluso la segunda siempre detrás de la producción manufacturera.

Gráfico N° 3
Bolivia: Producto Interno Bruto por actividad, 1990-2014(p)
(Millones de bolivianos)

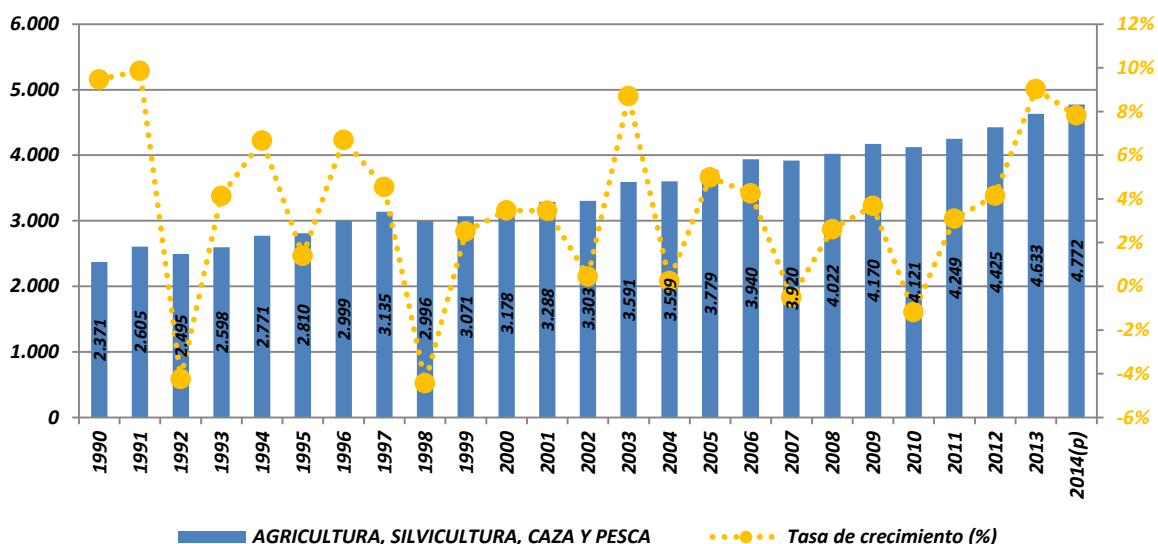


Fuente: Instituto Nacional de Estadística
 Elaboración propia

4.2. PRODUCCIÓN DEL SECTOR AGRÍCOLA NACIONAL

Como se indicó anteriormente la participación de la producción agrícola resulta determinante como componente del PIB real, la tasa promedio de crecimiento del PIB del sector agrícola durante el periodo de estudio, alcanzó el 3% anual. Con cambios cíclicos marcados que no superaron el 10% anual.

Gráfico N° 4
Bolivia: Producto Interno Bruto del Sector Agrícola, 1990-2013
(Millones de bolivianos)



Fuente: Instituto Nacional de Estadística
 Elaboración propia

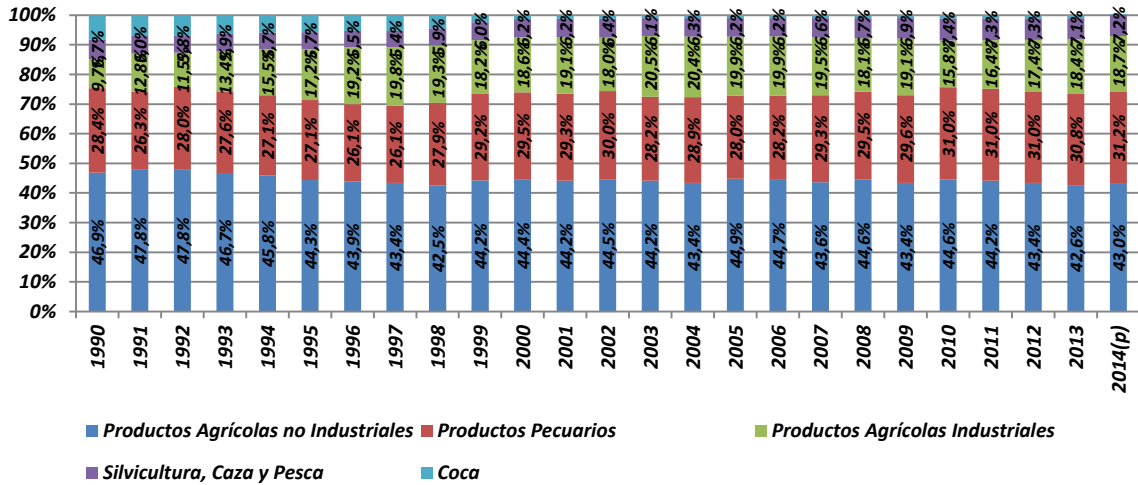
El PIB agrícola pasó desde un valor de Bs. 2.371 millones el año 1990, hasta un valor de Bs. 4.772 millones hasta septiembre de 2014. Los años en los cuales este valor disminuyó fueron 1992 y 1998, siendo el periodo 2000-2014, el más estable en términos de crecimiento.

Cuatro actividades conforman este sector de la economía, siendo la actividad de producción agrícola no industrial la que reporta la mayor proporción respecto las actividades pecuarias, agrícolas industriales, de silvicultura y producción de coca.

En promedio la producción no industrial³¹ durante el periodo de estudio, representó el 44,2% del total de la producción agrícola. Asimismo la producción pecuaria representó el 28,8% del PIB agrícola durante el periodo de estudio. De la misma forma la producción agrícola industrial representó el 17,5% del PIB agrícola, mientras que la silvicultura y la producción de coca registraron participaciones menores.

³¹ Se refiere a la producción de baja intensidad en uso de maquinaria, equipo y tecnología. De acuerdo a la clasificación del INE, existen 234 actividades productivas que se incluyen en esta categoría, donde se pueden nombrar la producción de cereales, legumbres y hortalizas.

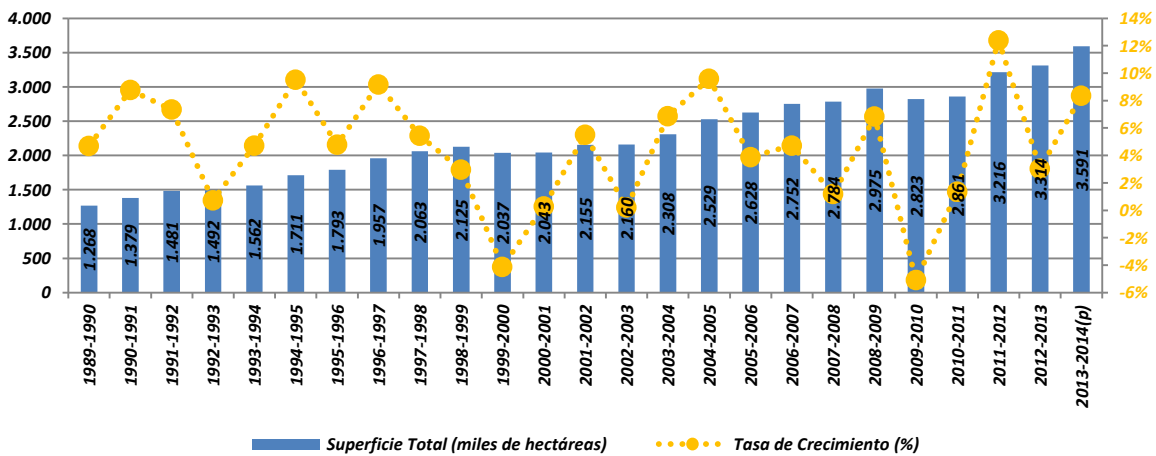
Gráfico N° 5
Bolivia: Producto Interno Bruto del Sector Agrícola según componentes, 1990-2014(p)
(En porcentaje)



Fuente: Instituto Nacional de Estadística
 Elaboración propia

Siendo un país, con baja densidad demográfica, la mayor proporción del territorio nacional, se encuentra poco habitada. La normativa nacional clasifica el territorio en tres tipos de tierras, a saber: i) territorio urbano, destinado al hábitat de las personas en las ciudades, ii) tierras agrícolas, destinadas exclusivamente a la producción agropecuaria, y iii) las tierras fiscales, bajo tutela del Estado.

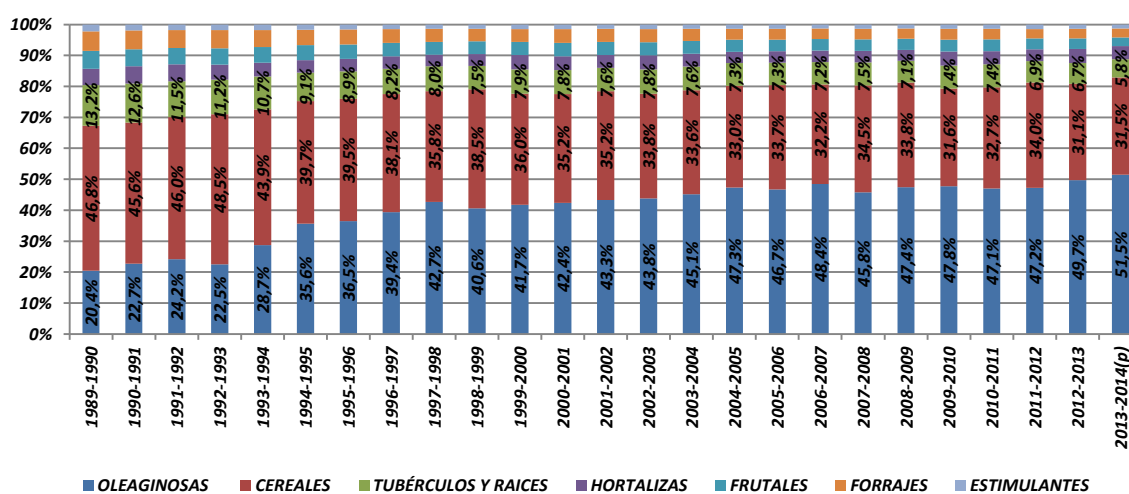
Gráfico N° 6
Bolivia: Superficie Agrícola cultivada según año agrícola, 1990-2014(p)
(En miles de hectáreas)



Fuente: Instituto Nacional de Estadística
 Elaboración propia

La tierra agrícola, se encuentra regulada administrativamente tanto por el Instituto Nacional de Reforma Agraria, como por la oficina de derechos reales, dependiente del gobierno central. Esta tierra, es otorgada actualmente a las personas naturales para su explotación en algunas de las actividades nombradas anteriormente, con todo, la superficie cultivada en Bolivia, asciende a 3,5 millones de hectáreas, que representan el 12,6% del total de la extensión territorial (1.098.581 km²). Esta extensión de superficie cultivada pasó desde 1,2 millones de hectáreas en la campaña 1989-1990, hasta una cifra tres veces superior que alcanza los 3,3 millones de hectáreas el 2013 y en la campaña 2013-2014, ascendió hasta 3,5 millones. La tasa de crecimiento de la superficie cultivada registra un comportamiento cíclico que registró el valor más alto del 12% en la campaña agrícola 2011-2012.

Gráfico N° 7
Bolivia: Superficie agrícola cultivada por cultivo según año agrícola, 1990-2013
(En porcentaje)



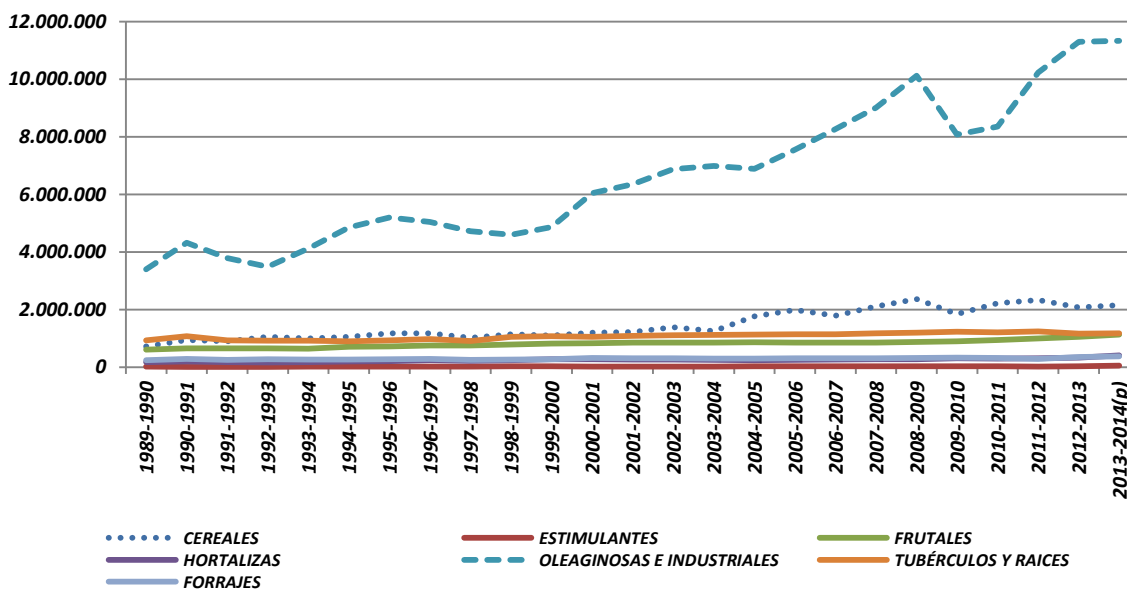
Fuente: Instituto Nacional de Estadística
 Elaboración propia

Del total de tierra cultivada, durante el periodo de estudio, la producción de oleaginosas pasó de una participación del 20,4% la campaña 1989-1990, hasta una proporción del 51,7% la campaña 2012-2013, denotando una especialización hacia la producción agroindustrial de gran escala, asimismo la superficie cultivada de cereales redujo su participación desde el 46,8% el año 1990, hasta el 31% la

campaña 2013-2014. La producción de los restantes productos, corresponden al restante porcentaje que se mantuvo casi invariante durante el periodo de estudio.

La producción agrícola, expresada como bienes de consumo intermedio y final, permaneció casi invariante para la mayoría de ítems, salvo los resultados alcanzados por las oleaginosas³², en promedio las restantes producciones bordearon las 1.000 toneladas por campaña anual. La producción de oleaginosas, pasó de las 3.400.000 toneladas métricas la campaña 1989-1990, hasta alcanzar las 11.200.000 toneladas métricas la campaña 2013-2014. Este crecimiento se registró a una tasa promedio anual de 11,7% durante el periodo de estudio. El segundo producto de mayor importancia son los cereales, que pasaron de 724.600 toneladas métricas en 1990, hasta una cifra de 2.151.500 toneladas la campaña 2013-2014.

Gráfico N° 8
Bolivia: Producción agrícola según cultivo, 1990-2014(p)
(En toneladas métricas)



Fuente: Instituto Nacional de Estadística

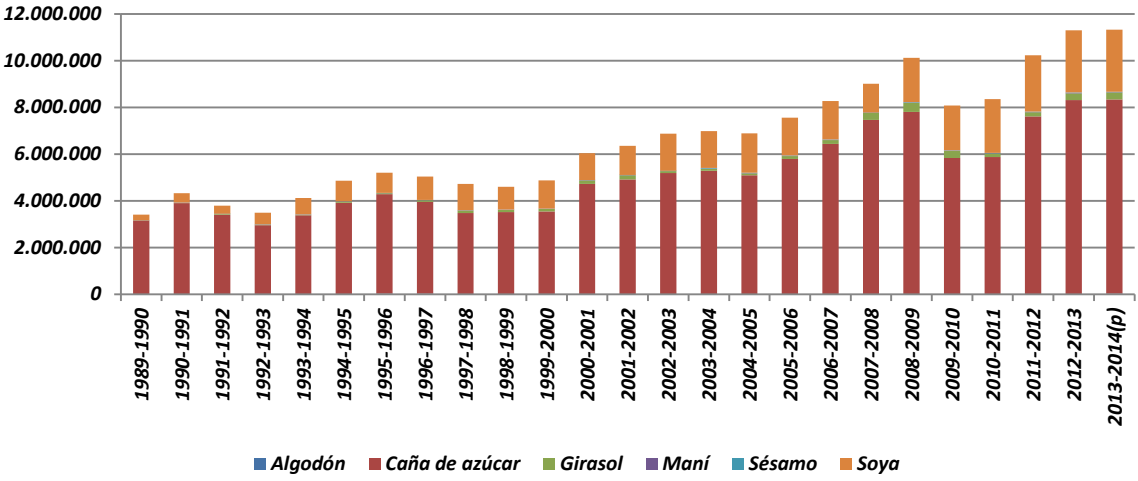
Elaboración propia

Al respecto la producción de oleaginosas se compone principalmente por caña de azúcar y soya. En 1990, se produjeron 3.152.767 toneladas de caña de azúcar,

³² Comprende la producción de girasol, soya, caña de azúcar y sorgo entre los más importantes.

mientras que la campaña 2013-2014, esta cifra ascendió hasta las 8.317.996 toneladas métricas. Mientras que la producción de soya pasó de 235.474 toneladas el año 1990, hasta las 2.662.527 toneladas la campaña 2013-2014.

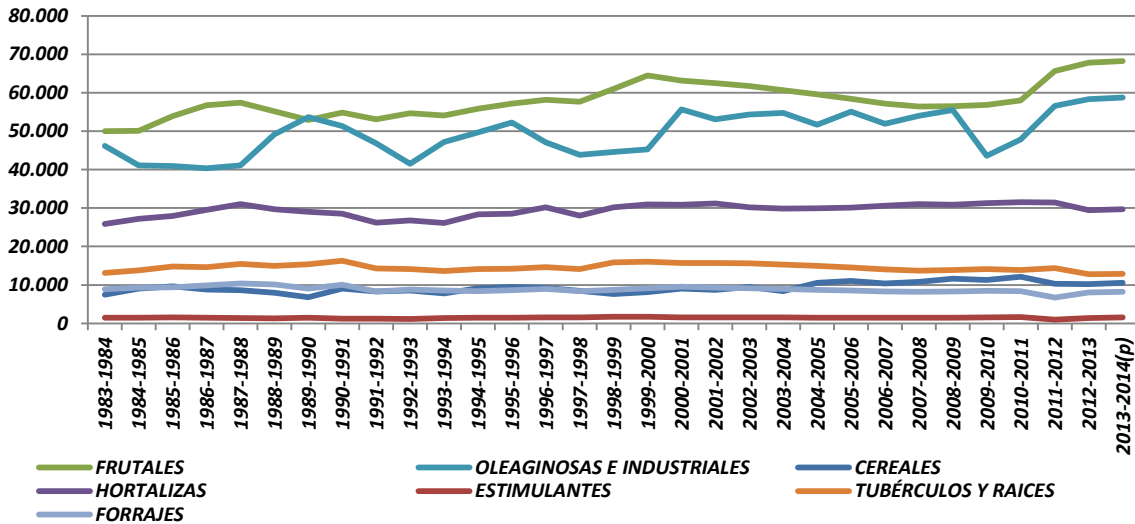
Gráfico N° 9
Bolivia: Composición de la producción de oleaginosas, 1990-2014(p)
(En toneladas métricas)



Fuente: Instituto Nacional de Estadística
 Elaboración propia

El rendimiento de cada cultivo durante el periodo de estudio, es marcadamente diferente, denotando esto que no se han mejorado sustancialmente tanto las semillas como las técnicas de producción. Los cultivos frutales, son los que registran el mayor rendimiento, en promedio alcanzando las 58 toneladas por hectárea, le siguen en importancia el rendimiento de las oleaginosas, que alcanzó un promedio de 51 toneladas por hectárea, el tercer cultivo de mayor rendimiento son las hortalizas, que alcanzaron un promedio de 30 toneladas métricas por hectárea cultivada. Si bien estos datos, parecieran ser relevantes, una comparación con las cifras de las economías regionales, indican que por ejemplo en Argentina el rendimiento promedio de soya, alcanza las 189 toneladas por hectárea, mientras que la producción de frutales en Chile, alcanza los 106 toneladas métricas por hectárea.

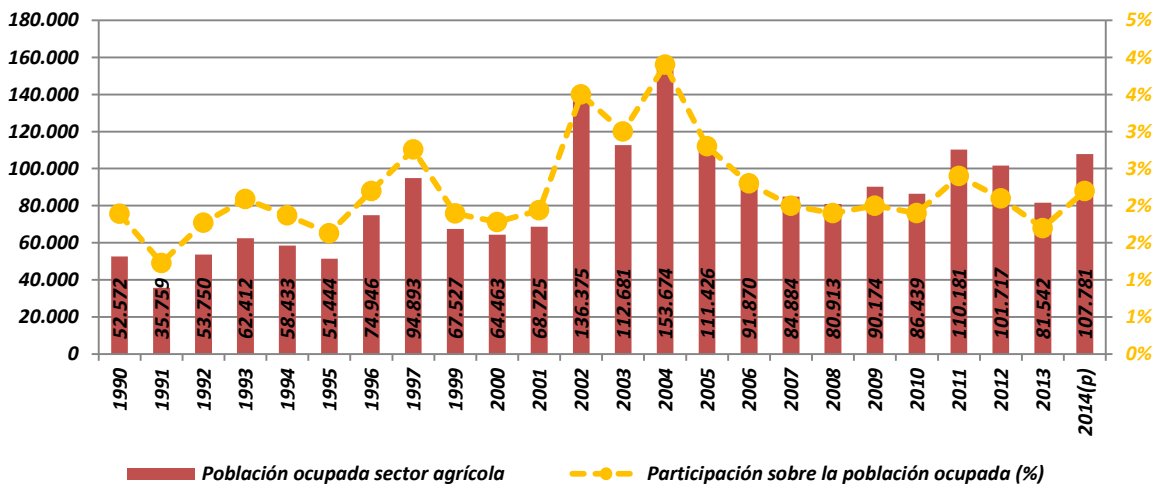
Gráfico N° 10
Bolivia: Rendimiento agrícola según cultivo, 1990-2014(p)
(Kilogramos por hectárea)



Fuente: Instituto Nacional de Estadística
 Elaboración propia

Es importante también destacar el empleo generado por la actividad, que en promedio emplea el 2,2% del total de trabajadores en el país. En 1990, del total de personas empleadas, 55.572 se dedicaban a la agricultura, mientras que en 2014, esta cifra alcanzó a las 107.781 trabajadores.

Gráfico N° 11
Bolivia: Población ocupada en el sector agrícola, 1990-2014(p)
(Número de trabajadores)



Fuente: Instituto Nacional de Estadística
 Elaboración propia

4.3. FACTORES ASOCIADOS AL CICLO AGRÍCOLA

4.3.1. ASPECTOS CLIMÁTICOS

Bolivia se caracteriza por tener diferenciado sus pisos ecológicos en tres principales regiones: Altiplano, Valles y Llanos, de los cuales se desprenden diferentes ecosistemas que diferencian el comportamiento climático de la región. Es un país mediterráneo que se expande desde la Cuenca del Amazonas en el Este hasta los Andes en el Oeste. Se encuentra completamente dentro de latitudes tropicales, pero las condiciones climáticas varían fuertemente de tropicales en las partes bajas hasta condiciones polares en las partes más altas de los Andes.

Tabla N° 1
Clasificación Koppen del clima boliviano

Tipo	Característica
Climas lluviosos tropicales	<ul style="list-style-type: none">a) Clima tropical siempre húmedo (Af) región del Chapare donde se han registrado precipitaciones hasta de 8.000 mm por año. Otros sitios frontera con Brasil y el Pantanal.b) Clima tropical húmedo con corta sequía (Am). Norte de La Paz y todo el departamento de Pando.c) Clima tropical de sabana con invierno seco (Aw) que corresponde a gran parte de las llanuras benianas.
Climas secos	<ul style="list-style-type: none">a) Clima de estepa con invierno seco y frío (Bswk) Altiplano occidental y faldas de la Cordillera Oriental.b) Clima de estepa con invierno seco y caliente (Bswb) Subandino centro y sur.c) Clima de estepa con invierno seco y muy caliente (BSwh') característico de las llanuras secas del Chaco y la parte central del departamento de Santa Cruz, con inviernos secos muy calientes, donde la temperatura es mayor a 25° C y 30° C pero cuando soplan los vientos provenientes del sur, la temperatura baja hasta menos de 2° C.
Climas mesotérmicos o templados	<ul style="list-style-type: none">a) Clima templado con invierno seco y caliente (Cwa) Yungas de La Paz, Cochabamba y Santa Cruz y todo el subandino sur.b) Clima templado con invierno seco frío (Cwb) corresponde a la zona aledaña al lago Titicaca.
Climas fríos	<ul style="list-style-type: none">a) Clima de tundra (ET) en los flancos más bajos de las cordilleras y parte del altiplano.b) Clima de alta montaña (EB) corresponde a las altas cumbres de las cordilleras que están cubiertas de nieve o hielo la mayor parte del año.

Fuente: Villavicencio (2011)

Elaboración propia

Las temperaturas están en función de la altura. En la mayoría de las localidades las precipitaciones son mayores durante el verano del hemisferio sur. Las tierras bajas del norte tienen un clima tropical húmedo con temperaturas altas, alta

humedad y altas precipitaciones durante todo el año. Las tierras bajas del Sur si bien mantienen temperaturas altas el clima es más bien seco. En las áreas montañosas las temperaturas y las precipitaciones varían considerablemente. El Altiplano el clima es árido y frío. De acuerdo a la clasificación de Koppen, en Bolivia, existen los siguientes tipos de clima:

A pesar de que a nivel mundial se han desarrollado escenarios futuros del clima, estos no resultan no mucho menos exactas, porque los escenarios son muy complejos dado principalmente la fisiografía de cada región. De acuerdo a información tomada del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología, en Bolivia prevalecerían los siguientes comportamientos:

- Cambios en los patrones de precipitación.
- Mayor frecuencia de ocurrencia de eventos extremos (granizo, olas de calor, precipitaciones severas y temperaturas extremas.
- Acortamiento de la estación de lluvias: en parte a causa de cambio climático, en parte a causa de la desertificación.
- Cambios en la periodicidad de las estaciones (inicio tardío de las lluvias).
- Fenómeno del Niño. Desde 1983, se incrementaron las sequías y las inundaciones. Los valles y el altiplano ha sufrido la parte oriental inundaciones.
- Aumento de la temperatura.

Las predicciones climatológicas se hacen generalmente en base a Modelos de Circulación General (MCG), sin embargo, estos modelos no ajustan bien en Bolivia a causa de la topografía, así como a la disponibilidad, calidad, y existencia de datos meteorológicos, y los datos existentes necesitan ser procesados muchas veces para ser empleables en la predicción.

4.3.1.1. PRECIPITACIONES PLUVIALES

El comportamiento de la precipitación pluvial observada en la región del altiplano durante los últimos 5 años en comparación al promedio durante el periodo de estudio, ha variado, puesto que se ha registrado una disminución en agosto de

más del 60%, además de un leve aumento del 37% en septiembre, considerado este último como mes perteneciente a la época de lluvia.

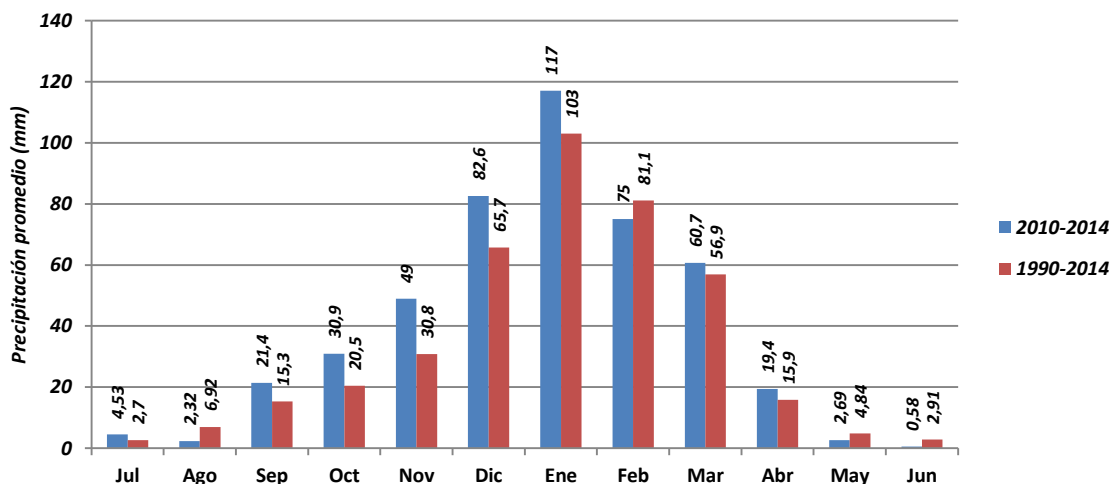
Cuadro N° 2
Bolivia: Precipitación pluvial promedio en la región altiplano
(En milímetros)

Precipitación (mm)	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun
2010-2014	4,53	2,32	21,4	30,9	49	82,6	117	75	60,7	19,4	2,69	0,58
1990-2014	2,7	6,92	15,3	20,5	30,8	65,7	103	81,1	56,9	15,9	4,84	2,91
Cambio (%)	67,8%	-66,5%	39,9%	50,7%	59,1%	25,7%	13,6%	-7,5%	6,7%	22,0%	-44,4%	-80,1%

Fuente: SENAMHI
 Elaboración propia

La disminución hace prever que existiría una ampliación del periodo seco, variando en consecuencia la distribución en el rango esperado, aglutinando las lluvias desde septiembre hasta abril, principalmente, mostrando un promedio de precipitaciones anuales en 409,5 mm, el cual estaría en el rango esperado. El comportamiento histórico no ha mostrado una variación fuera del orden esperado.

Gráfico N° 12
Bolivia: Comparación de la precipitación pluvial promedio
en la región altiplano, 1990-2014
(En milímetros)



Fuente: SENAMHI
 Elaboración propia

La precipitación observada en la región de Tierras Bajas en los últimos 5 años en comparación al promedio del periodo de estudio, ha variado: se observa una disminución en septiembre del 39%; encontrándose el resto en el rango esperado.

Cuadro N° 3
Bolivia: Precipitación pluvial promedio en la región de tierras bajas
(En milímetros)

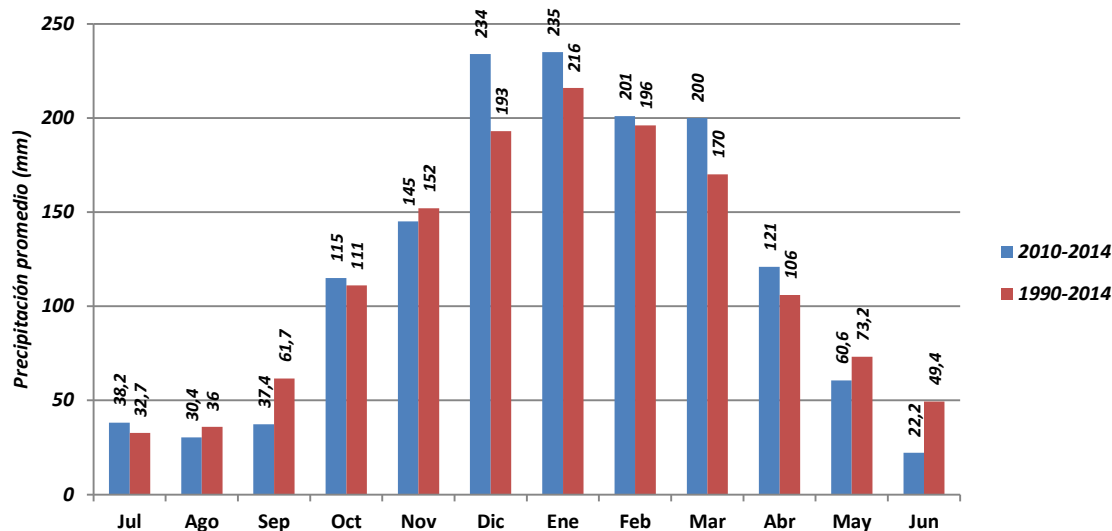
Precipitación (mm)	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun
2010-2014	38,2	30,4	37,4	115	145	234	235	201	200	121	60,6	22,2
1990-2014	32,7	36	61,7	111	152	193	216	196	170	106	73,2	49,4
Cambio (%)	16,8%	-15,6%	-39,4%	3,6%	-4,6%	21,2%	8,8%	2,6%	17,6%	14,2%	-17,2%	-55,1%

Fuente: SENAMHI

Elaboración propia

Considerando que este mes pertenece a la época de mayores lluvias, su disminución hace prever que los meses con menor presencia de lluvias, aumentará; en consecuencia los meses con mayor precipitación se reduce de octubre a abril, principalmente. El promedio de precipitaciones anuales es 1395,7 mm, el cual estaría en el rango esperado.

Gráfico N° 13
Bolivia: Comparación de la precipitación pluvial promedio
en la región de tierras bajas, 1990-2014
(En milímetros)



Fuente: SENAMHI

Elaboración propia

El comportamiento de la precipitación observada en la región del chaco boliviano en los últimos 5 años en comparación al promedio del periodo, ha variado: una disminución de julio a octubre y de marzo a julio, en un promedio de 79% de disminución en el periodo mencionado.

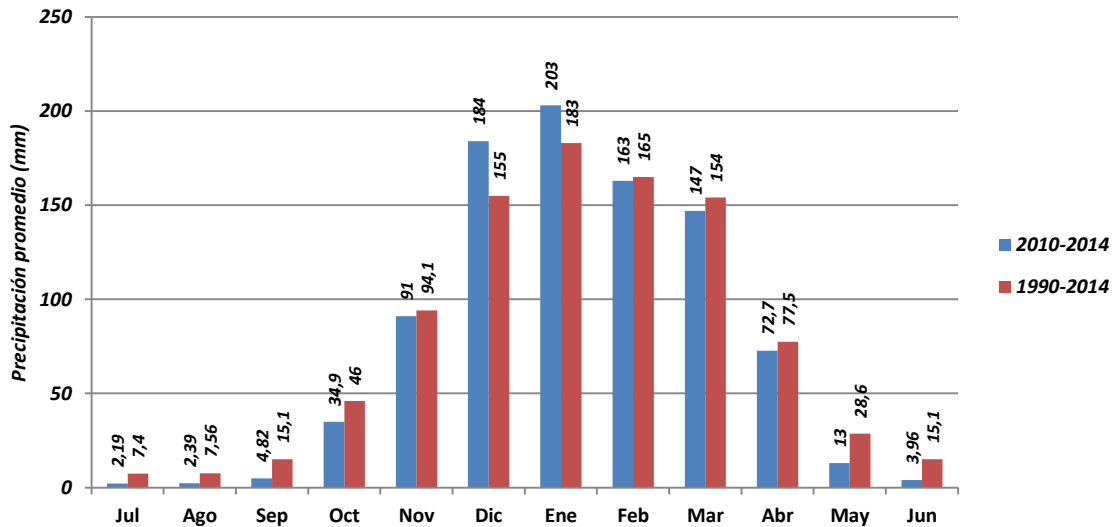
Cuadro N° 4
Bolivia: Precipitación pluvial promedio en la región Chaco
(En milímetros)

Precipitación (mm)	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun
2010-2014	2,19	2,39	4,82	34,9	91	184	203	163	147	72,7	13	3,96
1990-2014	7,4	7,56	15,1	46	94,1	155	183	165	154	77,5	28,6	15,1
Disminución (%)	-70,4%	-68,4%	-68,1%	-24,1%	-3,3%	18,7%	10,9%	-1,2%	-4,5%	-6,2%	-54,5%	-73,8%

Fuente: SENAMHI
 Elaboración propia

Además de registra un leve aumento en diciembre y enero del 17%; considerando que los primeros meses pertenecen a la época de estiaje, la disminución hace prever que existiría una ampliación del periodo seco, variando en consecuencia su distribución, aglutinando las lluvias desde octubre hasta abril, principalmente y ampliando la época seca de octubre a mayo. El promedio de precipitaciones anuales es de 953,5 mm, el cual estaría en el rango esperado.

Gráfico N° 14
Bolivia: Comparación de la precipitación pluvial promedio
en la región Chaco, 1990-2014
(En milímetros)



Fuente: SENAMHI
 Elaboración propia

La precipitación observada en la región de los valles bolivianos en los últimos 5 años en comparación al promedio entre 1990 y 2014, ha variado: un incremento en los meses de diciembre-enero y marzo-abril del 26%.

Cuadro N° 5
Bolivia: Precipitación pluvial promedio en la región valles
(En milímetros)

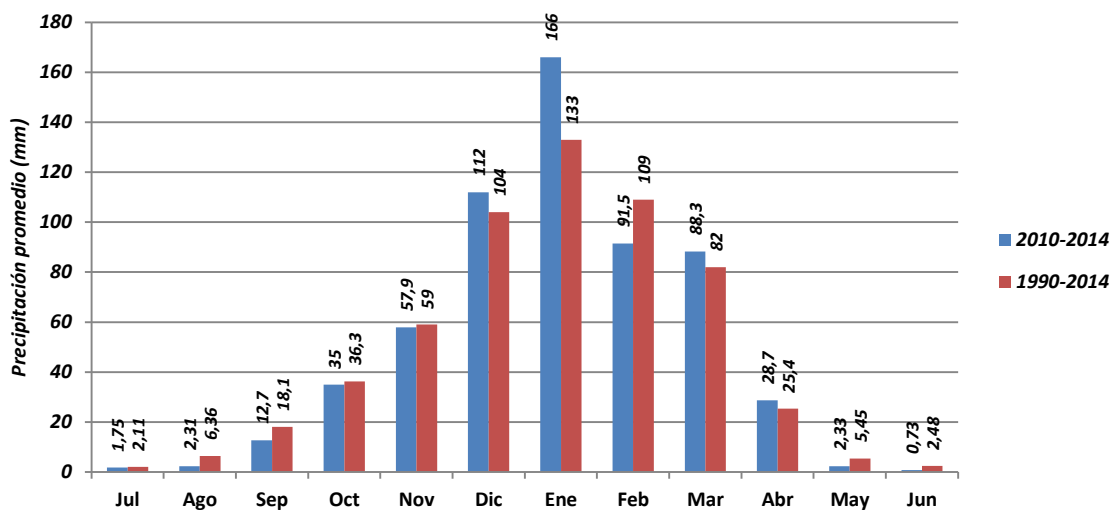
Precipitación (mm)	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun
2010-2014	1,75	2,31	12,7	35	57,9	112	166	91,5	88,3	28,7	2,33	0,73
1990-2014	2,11	6,36	18,1	36,3	59	104	133	109	82	25,4	5,45	2,48
Cambio(%)	-17,1%	-63,7%	-29,8%	-3,6%	-1,9%	7,7%	24,8%	-16,1%	7,7%	13,0%	-57,2%	-70,6%

Fuente: SENAMHI

Elaboración propia

En esta región, se registra una disminución de las precipitaciones en los meses de estiaje³³ con un promedio de 66%; considerando el incremento en los meses lluviosos y disminución en los periodos secos, se prevé que exista mayor condensación de estos eventos, aumentando, en consecuencia sus intensidades. El promedio de precipitaciones anuales es de 584,0 mm, el cual estaría en el rango esperado. El comportamiento histórico no ha mostrado una variación fuera del orden esperado, aunque el decremento de las precipitaciones en la época seca pudo influir en una leve disminución del total de precipitaciones.

Gráfico N° 15
Bolivia: Comparación de la precipitación pluvial promedio
en la región valles, 1990-2014
(En milímetros)



Fuente: SENAMHI

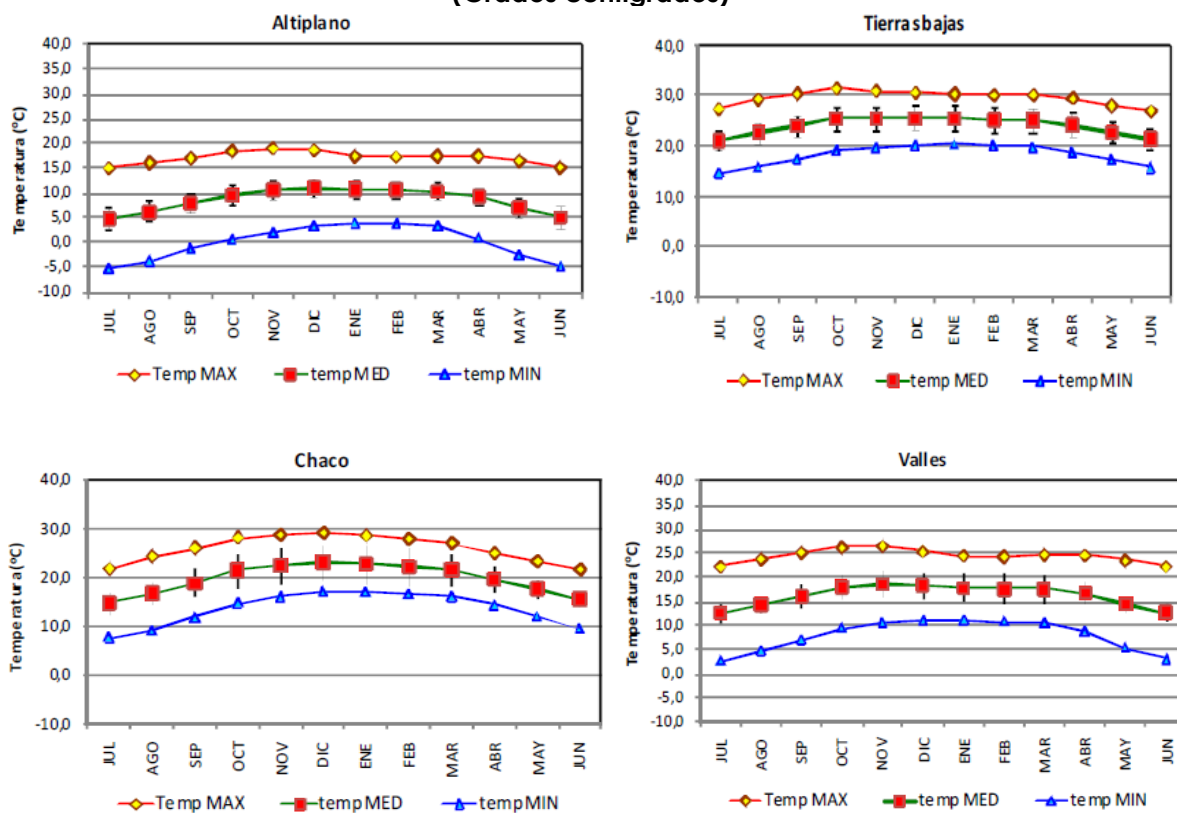
Elaboración propia

³³ Término técnico que se emplea en la medición del clima, que indica la época de sequía, tradicionalmente comprendida entre mayo y agosto.

4.3.1.2. CAMBIOS DE TEMPERATURA

El promedio anual de la temperatura media en el altiplano boliviano es de 8,6°C. La temperatura media máxima observada es de 17,1°C y su mes más cálido se localizó en noviembre con 19°C y su media mínima es de 0°C, periodo con un mes más frío localizado en Julio con 5,3 °C bajo cero.

Gráfico N° 16
Bolivia: Temperatura promedio anual según región
(Grados centígrados)



Fuente: SENAMHI
Elaboración propia

El promedio anual de la temperatura media en los valles bolivianos es de 16,3°C. La temperatura media máxima observada es de 24,5°C y su mes más cálido se localizó en noviembre con 26,6°C; su media mínima es de 8°C, periodo con un mes más frío localizado en Julio con 2,7 °C.

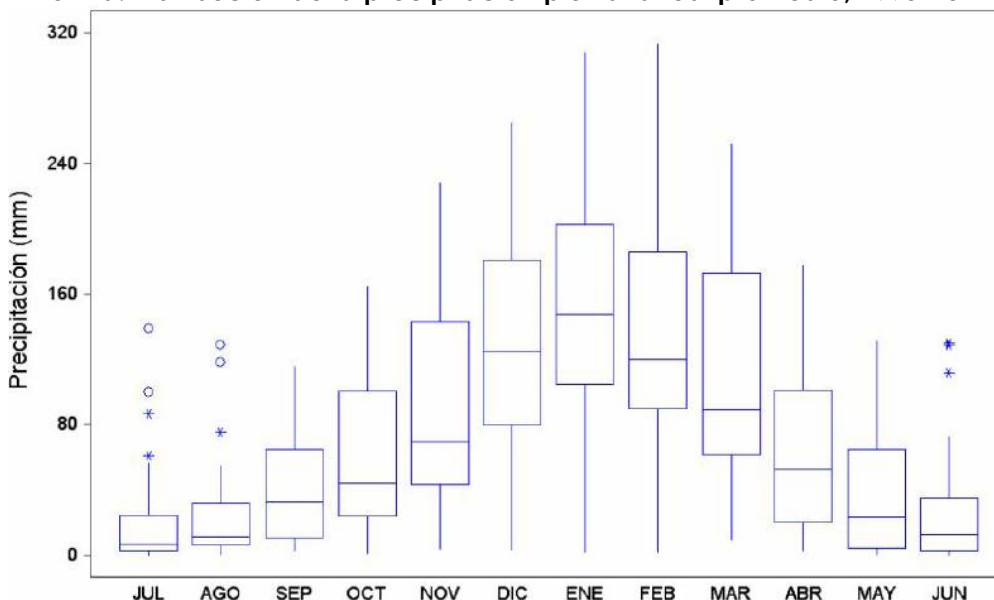
El promedio anual de la temperatura media observado en las tierras bajas bolivianas es de 24°C. La temperatura media máxima observada es de 29,6°C y

su mes más cálido se localizó en octubre con 31,5°C; su media mínima es de 18,3°C, periodo con un mes más frío localizado en Julio con 14,7 °C.

El promedio anual de la temperatura media observado en el Chaco boliviano es de 19,8°C. La temperatura media máxima observada es de 26°C y su mes más cálido se localizó en diciembre con 29,2°C; su media mínima es de 13,6°C, periodo con un mes más frío localizado en Julio con 7,8 °C.

El factor de mayor variabilidad, año tras año, es el de la precipitación. Esta variabilidad no está sólo referida al tiempo sino también al espacio, lo que significa que ellas dependen también de las condiciones locales. Este factor es muy importante a la hora de tomar en cuenta las actividades agropecuarias.

Figura N° 2
Bolivia: Distribución de la precipitación pluvial anual promedio, 1990-2014



Fuente: SENAMHI
Elaboración: SENAMHI

La distribución de frecuencias de la precipitación es asimétrica en todos los meses, observándose mayor variabilidad en los meses de Enero y Febrero. Así mismo, se visualizan 5 grupos de precipitaciones que no se diferencian significativamente, entre los que se pueden distinguir tres grandes grupos: Grupo 1: Enero, Febrero, Diciembre, y Marzo, con las mayores precipitaciones promedio de 163,61 mm, 142,97 mm, 136,67 mm, y 120,66 mm, respectivamente, y alta

variabilidad; Grupo 2: Noviembre, Octubre y Abril, con 97,37 mm, 66,95, y 63,45 mm, respectivamente y variabilidad media, y Grupo 3: Septiembre, Mayo, Junio, Agosto, y Julio, con 41,25 mm, 39,13 mm, 26,28 mm, 24,16 mm, 19,52 mm respectivamente con menor variabilidad.

4.4. SISTEMA FINANCIERO NACIONAL

El sistema financiero nacional, se compone por dos grandes grupos de entidades, cuyas particularidades son complementarias, estas son: los bancos comerciales y las entidades de intermediación financiera, especializadas en microfinanzas. Al primer grupo corresponden las instituciones de intermediación financiera, que desarrollan operaciones activas, pasivas y contingentes³⁴, con preferencia a las actividades de mediana y gran escala; actualmente estas se encuentran agrupadas en la Asociación de Bancos, constituida en 1957, bajo el denominativo de ASOBAN. Al segundo grupo, corresponden las instituciones de intermediación financiera agrupadas en la Asociación de Entidades Especializadas en Microfinanzas (ASOFIN), bajo la regulación de la Autoridad de Supervisión del Sistema Financiero (ASFI)³⁵.

Tabla N° 2
Entidades de intermediación financiera según especialización

Bancos Comerciales	Banca Microfinanzas
Banco Nacional de Bolivia	Banco Los Andes Procredit
Banco do Brasil	Banco Solidario
Banco Económico	Banco de Fomento a Iniciativas y Emprendimientos
Banco de Crédito BCP	Banco Fortaleza
Banco Bisa	ECOFUTURO
Banco de la Nación Argentina	PRODEM
Banco Unión	FONDO DE COMUNIDAD
Banco Mercantil Santa Cruz	AGROCAPITAL
Banco Ganadero	FASSIL

Fuente: ASOBAN-ASOFIN-ASFI

Elaboración propia

³⁴ Se denominan operaciones contingentes a las garantías o respaldos que otorgan las instituciones de intermediación financiera, a nombre del cliente, ante terceras personas. Corrientemente se denominan garantías.

³⁵ Se define las microfinanzas como la actividad financiera referida a la provisión de microcrédito, servicio de ahorro en pequeña escala y otros servicios financieros adecuados a las necesidades de personas naturales independientes y autoempleadas de bajos ingresos y a microempresas y pequeñas unidades económicas de manera sostenible (Ley 393, de 21/08/2013).

El año 2013, el sistema financiero registró un comportamiento favorable, reflejado en la evolución de las principales variables financieras, acompañado de niveles adecuados de solvencia y un bajo índice de mora, que evidencian una buena salud, que incide en mejores condiciones para promover el financiamiento de las actividades económicas. La expansión del crédito, fue mayor a la registrada en años anteriores, en particular el mayor crecimiento de la cartera del sistema financiero nacional se registró el año 2010, cuando creció en razón del 30,5% respecto de 2009. En 2013 el total del sistema financiero nacional cerró con una cartera de créditos superior a los \$US. 9.516 millones, que representaron un crecimiento del 20,2% respecto de la cartera del año 2012. Hasta junio de 2014, la cartera del sistema financiero alcanzó un valor de \$US. 10.109 millones, superior en 6,2% a la cartera total de 2013, esta cifra refleja también el efecto de las políticas establecidas en la nueva ley de servicios financieros, que viabiliza una mayor flexibilidad en el acceso al crédito por parte de algunos sectores menos favorecidos anteriormente.

4.4.1. ENTIDADES ESPECIALIZADAS EN MICROFINANZAS

Este tipo de entidades de intermediación financiera, se caracterizan por la diferenciación de los productos y servicios financieros ofertados a la población de más bajos recursos. Hasta 2013, se conocen siete instituciones, afiliadas a la ASOFIN que son los más representativos en este sector: Banco Sol, Banco Los Andes, Banco FIE, PRODEM, Eco Futuro, Banco Fortaleza y Comunidad.

Se estima que en 2013, sumaron una cartera de crédito que ascendía a una cifra superior a \$US. 3. 600 millones, con una cifra de prestatarios de más de 700.000 personas, y depósitos que superaban los \$US. 3.100 millones. A la fecha, estas entidades cuentan con oficinas en todas las ciudades capitales de Bolivia, con 575 agencias y sucursales, de las cuales 369 se encuentran en el área urbana, y 205 en el área rural, esto demuestra la amplia cobertura, con relación al resto de

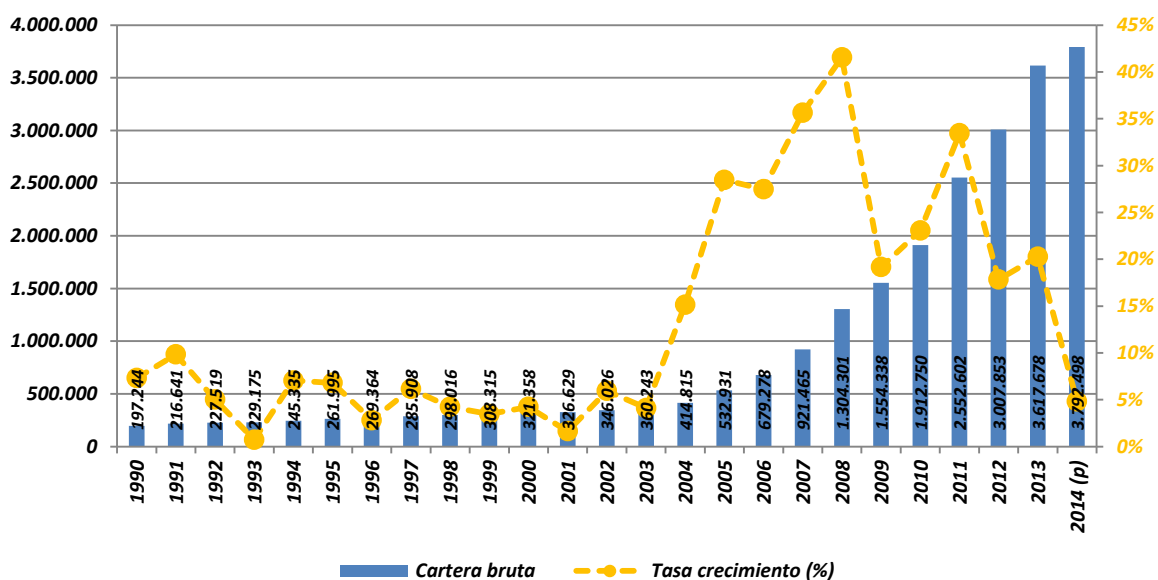
entidades del sistema financiero que centran su cobertura casi exclusivamente en el área urbana.³⁶

4.4.2. CARTERA

La cartera de los asociados de ASOFIN cerró a Diciembre de 2013, con \$US. 3.617 millones, que representan el 38% de la cartera total del sistema financiero nacional, preliminarmente a junio de 2014, esta cartera ascendió hasta \$US. 3.792 millones, que representarían el 37,5% de la cartera total del sistema financiero.

El crecimiento más alto de la cartera de las entidades microfinancieras, se registró el año 2008, cuando pasó desde \$US. 921 millones, hasta \$US. 1.304 millones, a razón de 41,5%. En promedio hasta 2014, el crecimiento promedio es del 19,5%.

Gráfico N° 17
Entidades Microfinancieras: Cartera bruta según gestión
(En miles de dólares)



(p): Preliminar, la información corresponde a junio de 2014

Fuente: ASOFIN

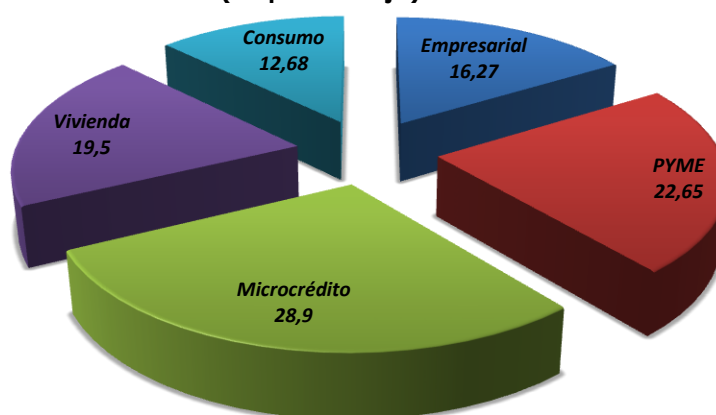
Elaboración propia

³⁶ Es pertinente aclarar que en adelante, nos referiremos a estas instituciones por ser estas especializadas en la otorgación de créditos de pequeña escala y con facilidades diseñadas para llegar a mercados con bajos niveles de garantía. Esto no implica que el resto de entidades de intermediación financieras, no realicen este tipo de colocaciones, básicamente consideramos a la ASOFIN como entidad que agrupa las principales entidades microfinancieras.

En general la cartera bruta del sistema microfinanciero nacional pasó desde un valor de \$US. 197 millones el año 1990, cuando se registraron solo dos entidades especializadas en estas colocaciones (Banco Sol y Prodem), hasta un valor de \$US. 3.792 millones el año 2014. Prácticamente un valor treinta veces superior, lo que demuestra la importancia del crecimiento de este sector.

El destino de las colocaciones de estas entidades de intermediación financiera, son principalmente las actividades de microcrédito con montos que no superan los \$US. 20.000.- en segunda instancia se encuentran los créditos PyME, dentro de esta categoría se encuentran contabilizados los créditos al sector agrícola.

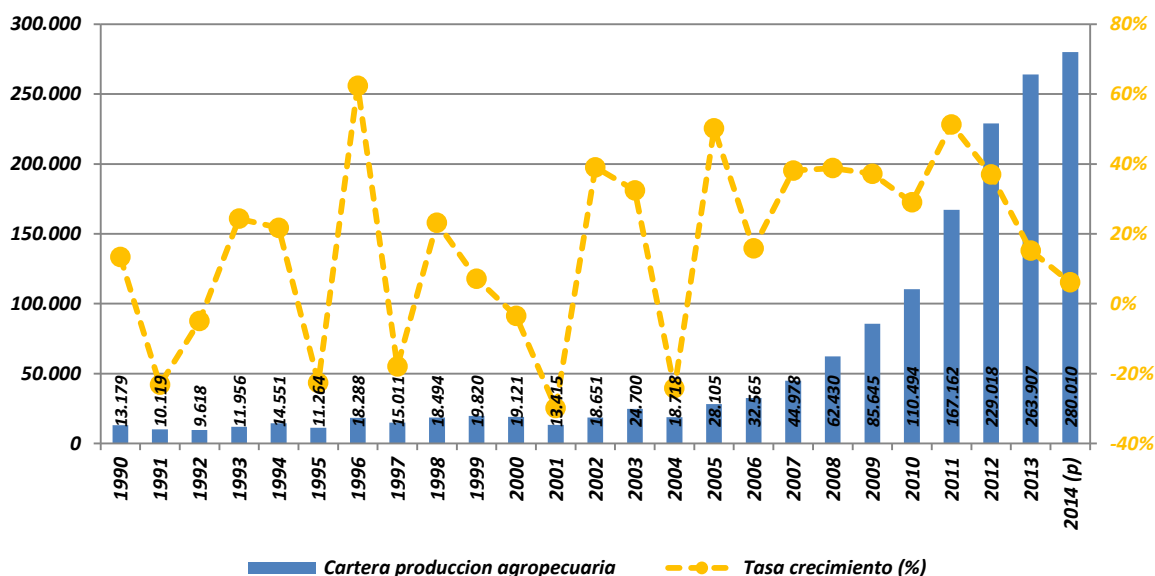
Gráfico N° 18
Sistema Financiero: Cartera según destino de crédito, 2013
(En porcentaje)



*Fuente: Autoridad de Supervisión del Sistema Financiero
Elaboración propia*

De su parte, la cartera de créditos asignado al sector agrícola asciende a un valor de 280 millones el año 2014, iniciándose con un valor bajo de cerca de \$US. 13,1 millones el año 1990, con variaciones cíclicas importantes en su tasa de crecimiento, que ha producido importantes caídas, explicadas principalmente por las características de la producción, sumamente dependiente a los factores climáticos. La volatilidad de la cartera se hace más evidente entre 1990 y 2000.

Gráfico N° 19
Sistema financiero: Cartera del sector agrícola, 1990-2014(p)
(En miles de dólares)



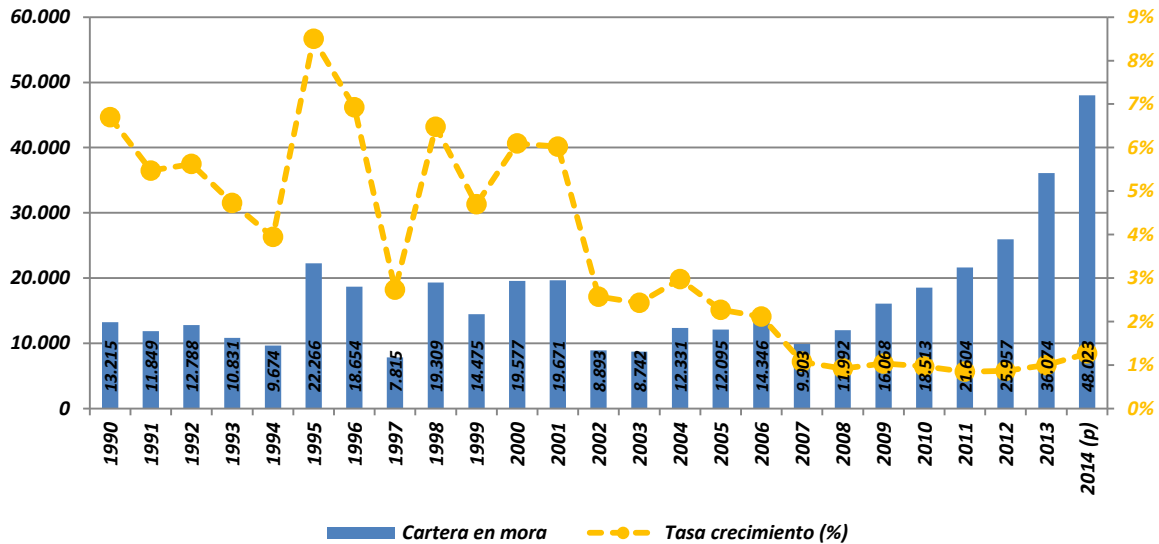
Fuente: Autoridad de Supervisión del Sistema Financiero
 Elaboración propia

4.4.3. MORA EN EL SECTOR FINANCIERO

Se entiende por mora, el incumplimiento en el pago de los montos adeudados de capital o intereses, según el plan de pagos pactado entre el cliente y la entidad de intermediación financiera, considerándose como incumplido el saldo total de la operación desde el día de vencimiento de la cuota atrasada más antigua hasta el día en que ésta sea puesta totalmente al día, tanto en capital como en intereses.

La cartera en mora de las entidades especializadas en microfinanzas pasó de registrar \$US. 13,2 millones el año 1990, hasta un valor de \$US. 36 millones el año 2013, preliminarmente se registra un valor de la cartera en mora hasta junio de 2014, de \$US. 48 millones, bien este sector, se ha caracterizado por registrar bajas tasas de morosidad, a partir de 2008, esta cartera se incrementó anualmente a una tasa promedio de 25,6%, registrándose el mayor incremento el año 2013, cuando la mora creció un 39% respecto del año 2012.

Gráfico N° 20
Entidades Microfinancieras: Cartera en mora, 1990-2014(p)
(En miles de dólares)



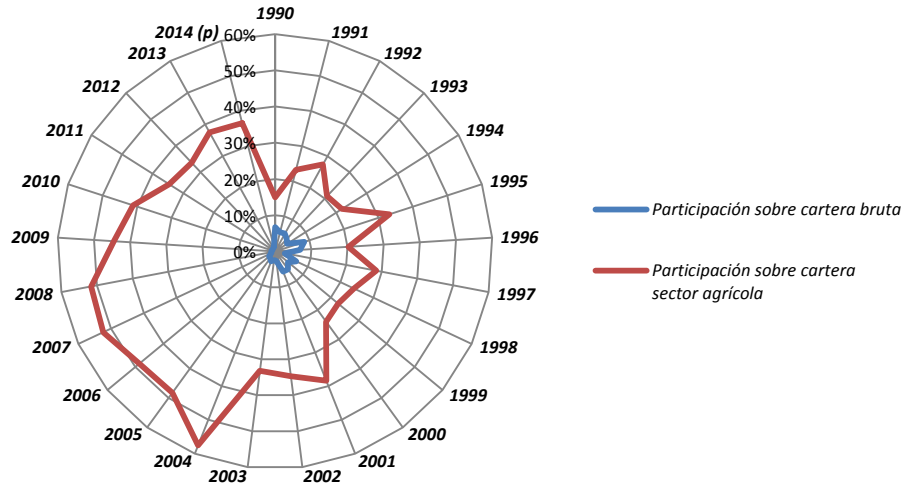
(p): Preliminar, la información corresponde a junio de 2014

Fuente: ASOFIN

Elaboración propia

La participación de la mora sobre la cartera de colocaciones, fue disminuyendo paulatinamente durante el periodo de estudio, el año 2004, la mora representaba el 3% de la cartera de las entidades especializadas en microfinanzas, y esta proporción bajo hasta un mínimo de 0,8% el año 2011 situándose en el orden del 1% al finalizar el año 2013, y preliminarmente a junio de 2014, la mora representa el 1,3% de la cartera de estas entidades. Comparativamente la mora en la cartera del sector agrícola, es elevada, registrando en promedio el 34,2% de la cartera total asignada a la producción agrícola. Esto denota que este sector además de requerir importantes inversiones, registra importantes incumplimientos respecto de la cartera total y de las restantes actividades económicas. Como se aprecia, esta participación de la mora agrícola se incrementa sustancialmente a partir del año 2004, precisamente desde que los cambios climáticos y otros factores determinantes afectaron sustancialmente la producción agrícola nacional.

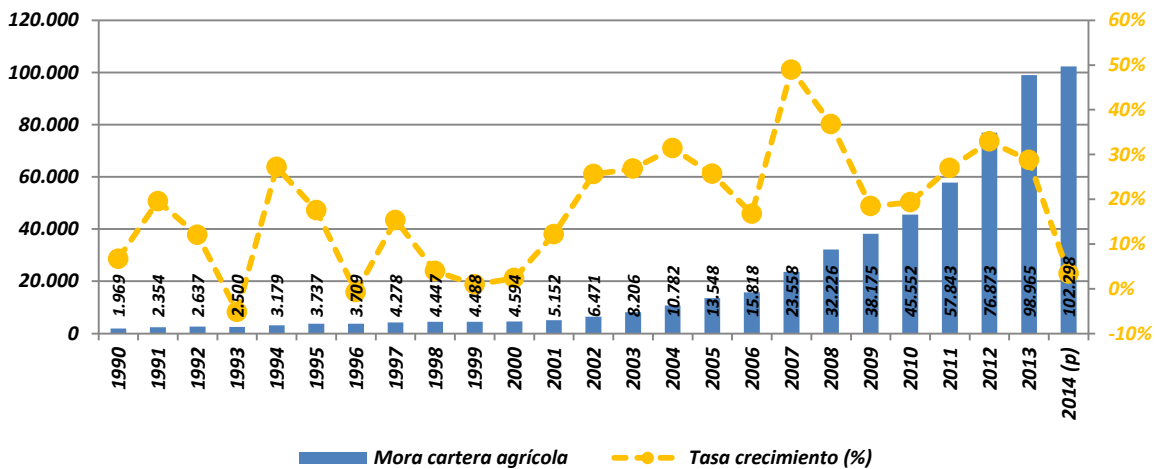
Gráfico N° 21
Sistema financiero: Cartera en mora total y agrícola respecto de la cartera, 1990-2014(p)
(En porcentaje)



(p): Preliminar, la información corresponde a junio de 2014
 Fuente: ASOFIN
 Elaboración propia

La cartera en mora del sector agrícola alcanzó un valor de \$US. 1,9 millones el año 1990, se incrementó hasta un monto de \$US. 102 millones el año 2014.

Gráfico N° 22
Entidades Microfinancieras: Cartera en mora del sector agrícola, 1990-2014(p)
(En miles de dólares)



(p): Preliminar, la información corresponde a junio de 2014
 Fuente: ASOFIN
 Elaboración propia

CAPÍTULO V. MARCO DEMOSTRATIVO

5.1. DETERMINANTES DEL CICLO ECONÓMICO DEL SECTOR AGRÍCOLA

El estudio de los ciclos económicos sobre una actividad económica en particular, se centra en la identificación de sus determinantes en primera instancia, puesto que a través de su relación, se establecen algunas medidas de correlación, de adelanto o rezago que permiten a su vez, establecer la naturaleza de la relación, ya sea que el ciclo se determine por la propia dinámica de la actividad (factores endógenos), o por los shocks externos que afectan su desarrollo (factores exógenos).³⁷

Esta diferenciación, se hace necesaria al estudiar el sector agrícola, puesto que para ella, se definen tres factores esenciales que determinan la producción, a saber: i) tierra, ii) trabajo y iii) capital; los dos primeros reciben el nombre de “factores originarios” y el tercero, se denomina “factor derivado”. La proporción de la participación de cada uno de estos factores, determinaran la amplitud de la actividad, como el volumen de la producción. Es decir que se espera que el empleo no sea proporcional en cada economía. Sin embargo en la economía nacional, los factores originarios registran mayor peso relativo cuando se analizan los determinantes de la producción, debido principalmente a su estructura, centrada en la producción de pequeña escala (autoconsumo) y poco diversificada en la actividad agroindustrial (cereales principalmente). Por ello un análisis que omita la incidencia del factor capital, podría no arrojar resultados incoherentes en la mayoría de los casos. En el análisis contemporáneo, se incluyen además determinantes de naturaleza exógena que inciden sobre la producción, entre ellos se citan: i) cambios en la demanda agregada, ii) expectativas del productor, y iii) los factores climáticos.³⁸

37 Neira, A., Bagus, P. y Rallo, R. (2011). Teorías del ciclo económico, principales contribuciones y análisis a la luz de los aportes de la escuela austriaca. Madrid, España.

38 Jimenez, F. (1997). Ciclos agrícolas, y determinantes del crecimiento, un análisis para la economía peruana: 1950-1996. En Economía, Vol XX. Lima, Perú.

En este sentido, un análisis del sector deberá contemplar un detalle de la interacción de cada uno de estos aspectos, a fin de establecer su incidencia sobre la producción agrícola y su crecimiento.

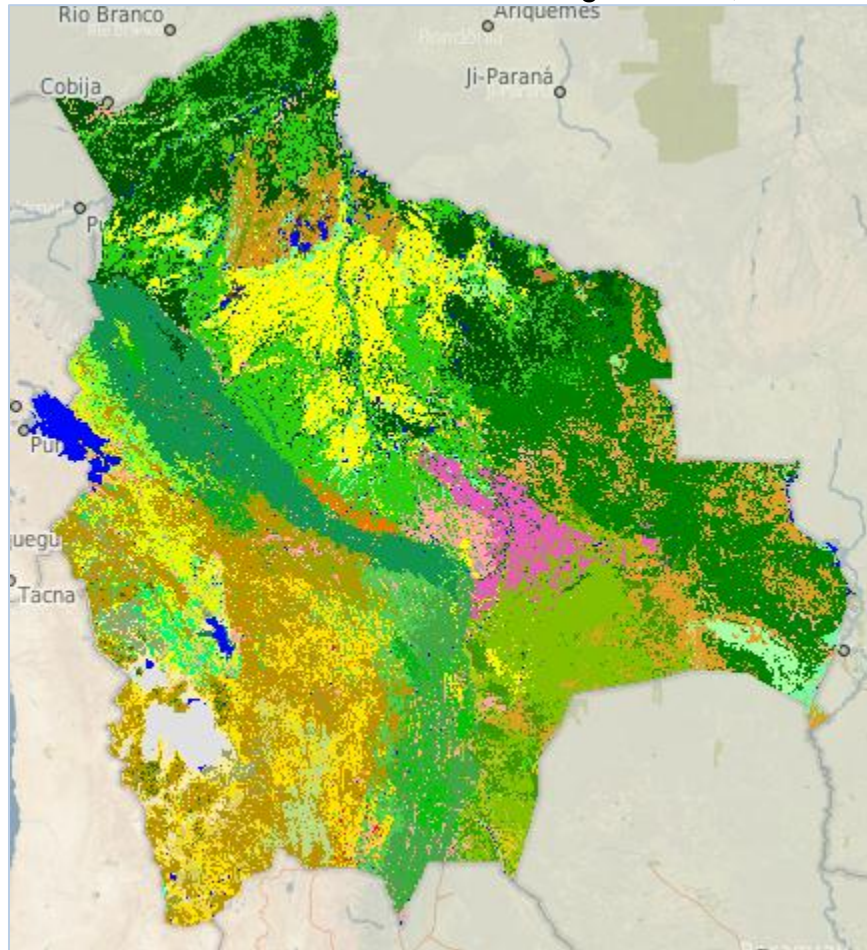
5.1.1. FACTORES ORIGINARIOS DE LA PRODUCCIÓN AGRÍCOLA

La información relacionada con los factores tierra y capital, cuando se analiza el comportamiento de la agricultura en toda sociedad, resulta relevante puesto que indica el grado de empleo y la suficiencia de cada uno de ellos. En este sentido se espera que las tierras agrarias especializadas en el cultivo de productos agroindustriales masivos, registren cierta sobreutilización, mientras que aquellas tierras menos fértiles o más fraccionada, se dedique a la provisión de alimentos en pequeña escala, con la consecuente sub utilización de su capacidad.

En Bolivia, el uso de la tierra agrícola ha sido reducido al cultivo de tres productos, a saber, azúcar, soya y girasol principalmente, cerca del 95% del total de oleaginosas e industriales, asimismo este es el principal componente de la superficie cultivada. Esta producción, denominada industrial, se concentra en la región de los llanos orientales al suroeste de Bolivia, en el mapa siguiente se pueden visualizar además de esta producción, las regiones especializadas en la producción de alimentos pluri anuales, es decir que abarcan más de una campaña, estas son básicamente la producción frutal que no cumple una temporada y algunas legumbres, que se concentran en la región Norte de Cochabamba. Como se indicó cerca del 70% del territorio nacional, aun es considerado tierra fiscal o áreas fiscales sin destino económico.

Esta característica muestra que Bolivia siendo extensa en territorio, es aun dependiente solamente de algunos cultivos intensivos en factores de capital y empleo, siendo aun baja la densidad poblacional en la región rural.

Mapa N° 1
Bolivia: Distribución del uso de suelo según destino, 2014



- Agricultura de plantaciones plurianuales: Mixto e industrial
- Agricultura comercial: Agroindustrial y exportación
- Plantaciones forestales: Madera, leña

Fuente: GEOBOLIVA

Elaboración GEOBOLIVA

Un análisis detallado, muestra que las regiones con menor densidad demográfica de acuerdo al censo 22012, son en orden inverso, Pando, Beni y Potosí, Santa Cruz es un caso especial puesto que dada su extensión territorial, pese a que cuenta con la segunda mayor población, registra un nivel de densidad muy bajo de solo 7 habitantes por Km².

Cuadro N° 6
Bolivia: indicadores demográficos-espaciales, 2012

Departamento	Extensión (Km2)	Población (2012)	Densidad
Bolivia	1.098.581	10.027.254	9,1
Cochabamba	55.631	1.758.143	31,6
La Paz	133.985	2.706.351	20,2
Tarija	37.623	482.196	12,8
Chuquisaca	51.524	576.153	11,2
Oruro	53.558	494.178	9,2
Santa Cruz	370.671	2.655.084	7,2
Potosí	118.218	823.517	7,0
Beni	213.564	421.196	2,0
Pando	63.827	110.436	1,7

*Fuente: Instituto Nacional de Estadística
Elaboración propia*

Lo anterior indica que existen regiones con gran potencial productivo, que se esperaría sean más eficientes en la producción, es decir que empleen de mejor manera tanto el factor trabajo como el factor capital.

En el cuadro siguiente se presentan los datos agrupados de la población económicamente activa (PEA), que comprende a la fuerza de trabajo empleados y desempleados activos, junto con la PEA del sector agrícola, vale decir aquellas personas directamente relacionadas con la producción efectiva o la producción potencial.³⁹ En general dada una superficie total cultivada de 5.2 millones de hectáreas, en Bolivia, se emplearon en promedio 1 trabajador por cada hectárea cultivada, un porcentaje demasiado bajo en comparación con el empleo de factor trabajo en las economías vecinas -en Argentina el empleo de factor trabajo alcanza las 8,3 personas por hectárea cultivada y en Brasil alcanza los 6,1 trabajadores por hectárea cultivada-. Los departamentos de Pando, Oruro y La Paz, son los que más mano de obra requieren por cada hectárea cultivada.

³⁹ Se considera que en el sector agrícola existe cierta especialización de mano de obra por lo cual el empleo es más homogéneo y el desempleo muy bajo, debido a que según sea la temporada de medición, esta puede estar caso completamente empleada o parcialmente empleada, la diferencia da la brecha de producción o empleo del factor trabajo. Véase Barbancho, A. (2009). Factores productivos en la producción agrícola española. Instituto Nacional de Estadística de Estadística. Barcelona, España.

Cuadro N° 7
Bolivia: Indicadores de uso de factores en la producción agrícola

Departamento	PEA	PEA Agricultura	Superficie cultivada	Uso factor trabajo	Cartera agrícola	Uso factor capital
Bolivia	4.950.064	3.579.423	5.208.358	0,69	214.629	41,2
Pando	153.451	111.955	16.050	6,98	24.253	1.511,1
Oruro	613.807	444.501	106.389	4,18	10.087	94,8
La Paz	1.123.664	779.022	257.913	3,02	45.930	178,1
Beni	188.102	138.415	51.870	2,67	22.753	438,7
Tarija	316.804	219.083	83.992	2,61	7.941	94,5
Chuquisaca	232.653	180.879	179.707	1,01	4.507	25,1
Potosí	202.952	151.442	162.138	0,93	6.653	41,0
Santa Cruz	1.158.314	868.169	2.245.302	0,39	56.662	25,2
Cochabamba	960.312	685.957	2.104.997	0,33	35.843	17,0

*Fuente: Instituto Nacional de Estadística
 Elaboración propia*

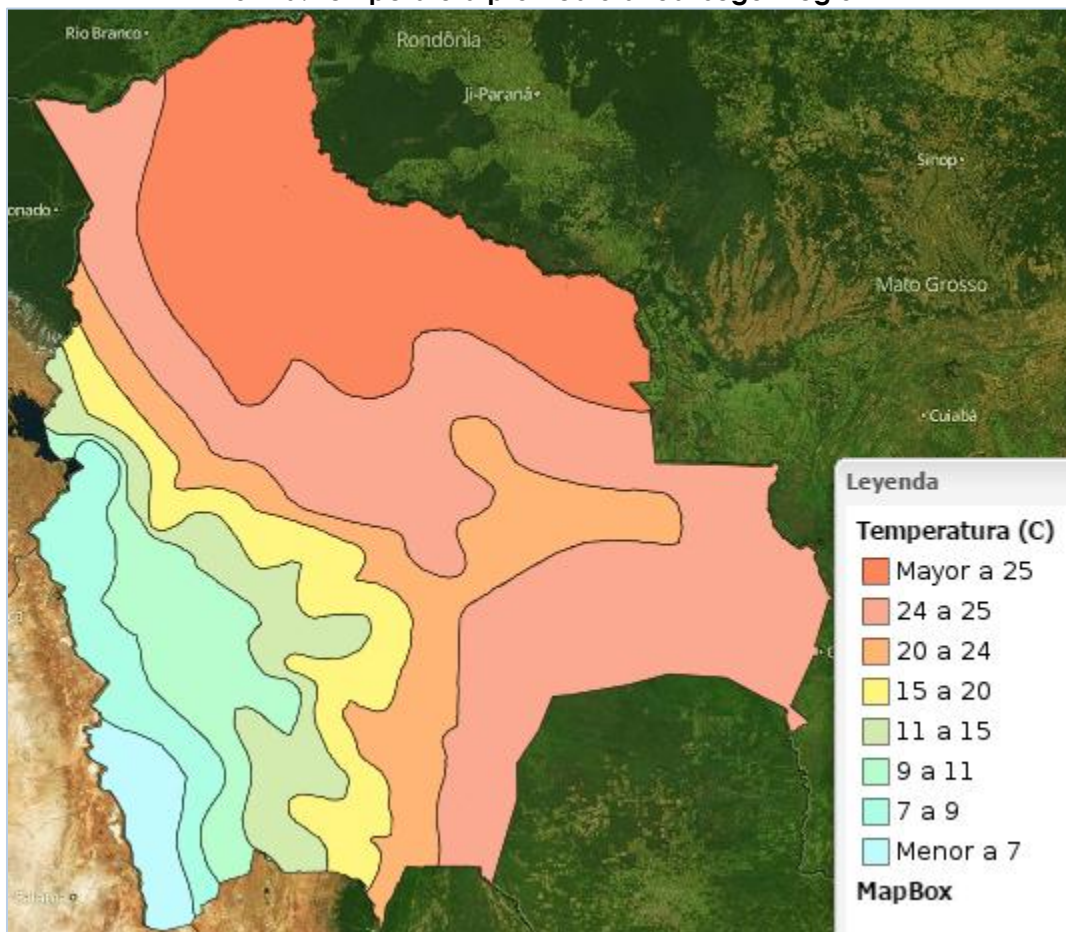
Del otro lado, el uso del factor capital financiado por el sector banca indica que se destinaron en promedio \$US. 41.- del sistema financiero por cada hectárea cultivada en Bolivia. Nuevaente Pando es el departamento en el cual se invierte la mayor cifra de la cartera agrícola del sistema financiero, alcanza hasta \$US. 1.511 el año 2012, indicando ello la fuerte dependencia del financiamiento bancario para este departamento que produce la menor proporción respecto de la producción nacional. Los departamentos que menores recursos de la cartera agrícola emplean son Cochabamba, Santa Cruz y Potosí, indicando ello que estos son menos dependientes del financiamiento otorgado por el sistema financiero bancario nacional, o alternatively los productores en estas regiones cuentan con mayor proporción de capital financiero propio para financiar sus costos.

5.1.2. FACTORES ESTRUCTURALES

Las temperaturas son un determinante de la producción agrícola en todo el mundo. Tras analizados los cambios en este factor en el capítulo anterior, corresponde visualizar las regiones que mayor propensión tienen de sufrir estos cambios. En el gráfico siguiente, se muestran las regiones con mayores temperaturas promedio anual. Las regiones orientales no registran el mismo comportamiento a lo largo del año, siendo principalmente las regiones más cálidas

ubicadas en el extremo norte del país, colindantes con Brasil, que abarcan casi la totalidad del territorio del departamento de Beni.

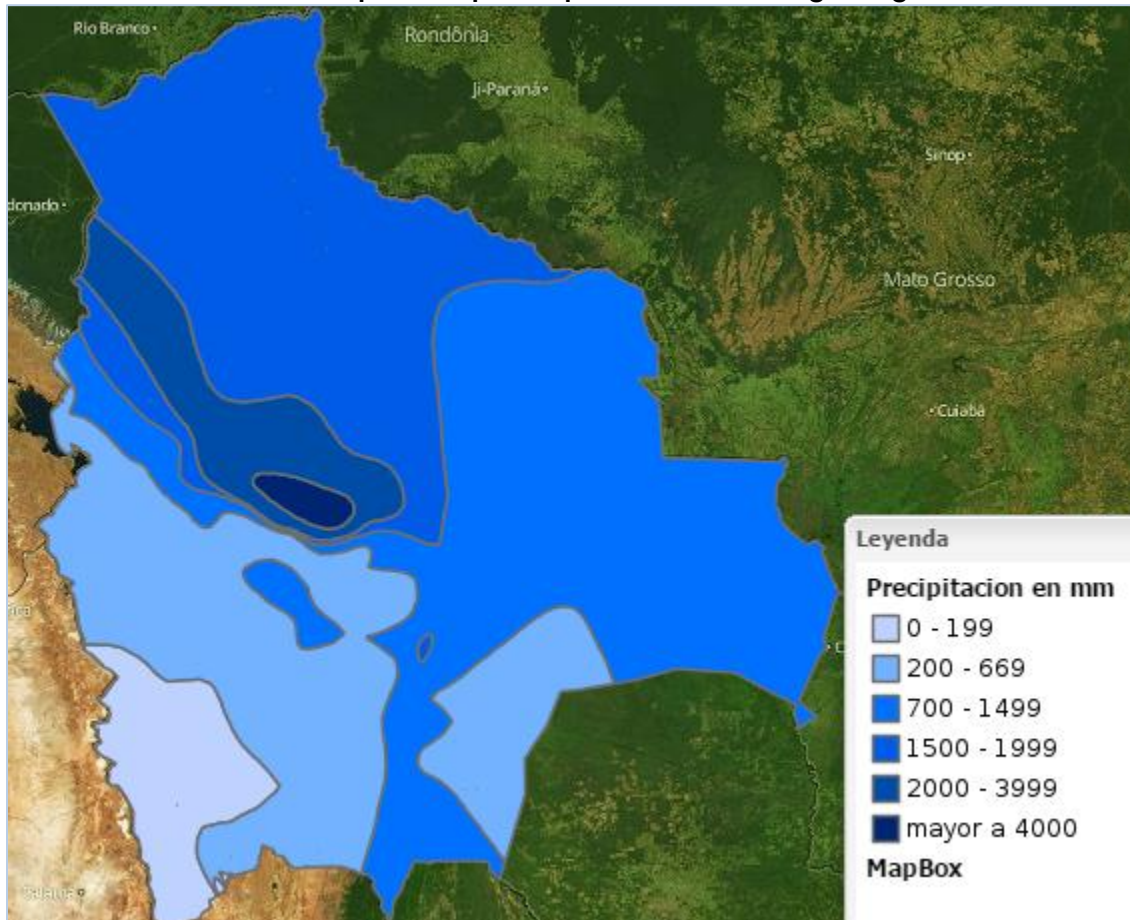
Mapa N° 2
Bolivia: Temperatura promedio anual según región



Fuente: GEOBOLIVIA
Elaboración: GEOBOLIVIA

Coincidentemente, las regiones con mayor probabilidad de precipitaciones pluviales son aquellas con más elevada temperatura media. Las regiones de temperatura superior a los 25°C anuales, registran en promedio una precipitación media entre 1.500 y 1.999 milímetros anuales. Al contrario, las regiones con climas más fríos, son las que además registran escasez de lluvia, estas están ubicadas principalmente al suroeste de la región de Potosí.

Mapa N° 3
Bolivia: Precipitación pluvial promedio anual según región



Fuente: GEOBOLIVIA
Elaboración: GEOBOLIVIA

Las regiones que permanentemente se encuentran en riesgo de inundación se encuentran ubicadas en la zona que corresponde al territorio del departamento de Beni que se denominan llanuras de precipitación ocasional, en estas mismas regiones, se encuentran ubicadas las llanuras de precipitación permanente en los departamentos de Beni, Santa Cruz y parte de Pando. A este respecto se debe agregar también que en el departamento de Bení, se reciben importantes afluentes de agua originados en Brasil, que incrementan los caudales de agua principalmente en la temporada de alta precipitación.

Mapa N° 4
Bolivia: Regiones amenazadas por inundación



Amenaza por Inundación

- PIP - Planicies de inundación permanente
- PIEP - Planicies de inundación estacional a permanent
- PIOE - Planicies de inundación ocasional a estacional
- LAIO - Llanuras aluviales de inundación ocasional
- Ploc - Planicies de inundación ocasional
- TO - Torrenteras

MapBox

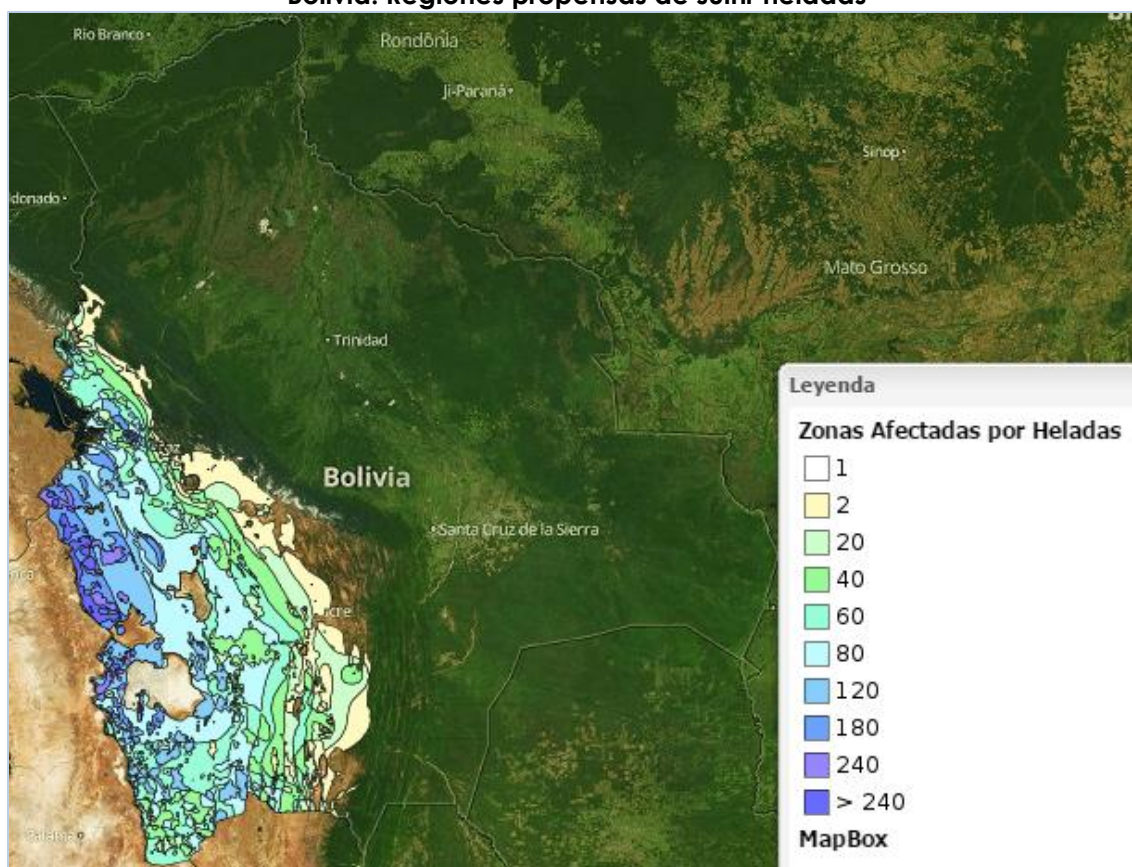
Fuente: GEOBOLIVIA

Elaboración: GEOBOLIVIA

Del otro lado, las regiones más propensas de recibir heladas estacionales, se ubican casi exclusivamente en la región del departamento de Potosí, colindante con la república de Chile y el sur de Perú, asimismo la región lacustre registra periodos estacionales en el segundo trimestre, que se extienden la mayor parte del año en las cuales es azotada por heladas. De acuerdo a información del

Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras (MDRyT), los cultivos más susceptibles de sufrir heladas son las legumbres y hortalizas, que abarcan la mayor proporción de tierras cultivadas en La Paz y Potosí, aunque en este último existe especialización por cultivos resistentes a estos efectos como la quinua y la cebada.

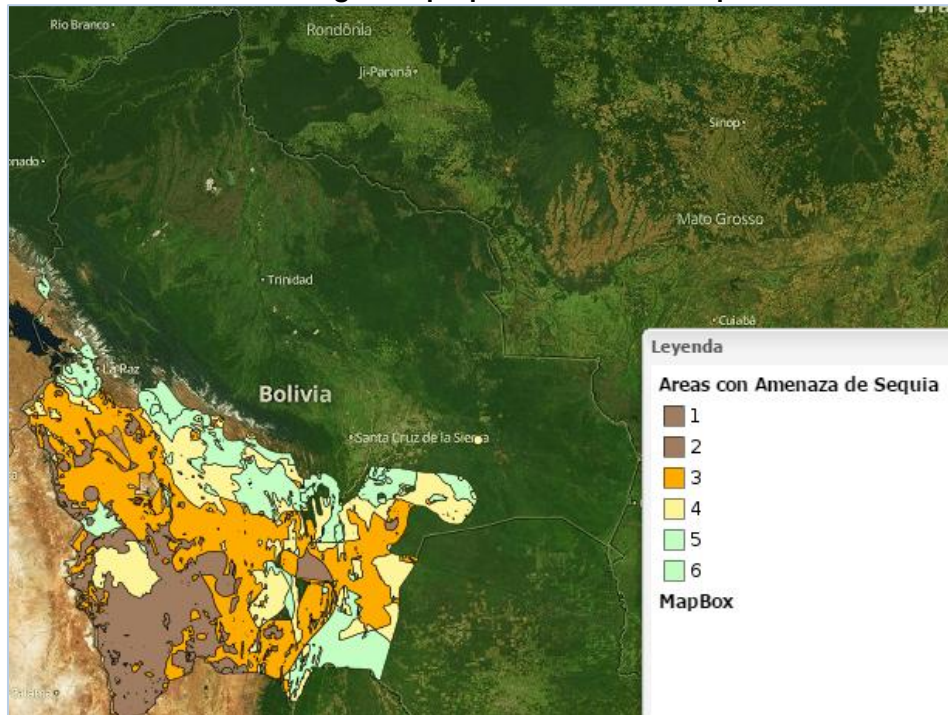
Mapa N° 5
Bolivia: Regiones propensas de sufrir heladas



Fuente: GEOBOLIVIA
Elaboración: GEOBOLIVIA

Para finalizar el análisis de sensibilidad a los factores climáticos, se aprecia que en las regiones más frías, también se concentra la amenaza de sequía, compartida también con la región de Chaco y parte del Sur del departamento de Santa Cruz de la Sierra.

Mapa N° 6
Bolivia: Regiones propensas de sufrir sequía



Fuente: GEOBOLIVIA
 Elaboración: GEOBOLIVIA

5.2. ESTIMACIÓN DEL CICLO ECONÓMICO AGRÍCOLA

5.2.1. ESTRUCTURA DE LAS SERIES DE TIEMPO

El análisis de series de tiempo es un requisito indispensable para la comprensión del pasado y el presente, a fin de elaborar pronósticos lo más acertados posibles a fin de eliminar la incertidumbre sobre el comportamiento de alguna variable de interés. Una serie de tiempo se define como el conjunto de observaciones colectadas de manera sucesiva y homogénea (a intervalos regulares) para una misma variable en periodos similares.

Conceptualmente una serie de tiempo es una secuencia de datos (realizaciones), que se conforman sobre la base de componentes de ciclo, tendencia y variaciones estacionales, que pueden ser de naturaleza aditiva o multiplicativa.⁴⁰ Las implicancias de la descomposición de una serie de tiempo en sus componentes de

⁴⁰ Rosales, R., Perdomo, J. y Urrego, J. (2013). Fundamentos de econometría intermedia: Teoría y aplicaciones. Ediciones UNIANDES. Bogotá, Colombia.

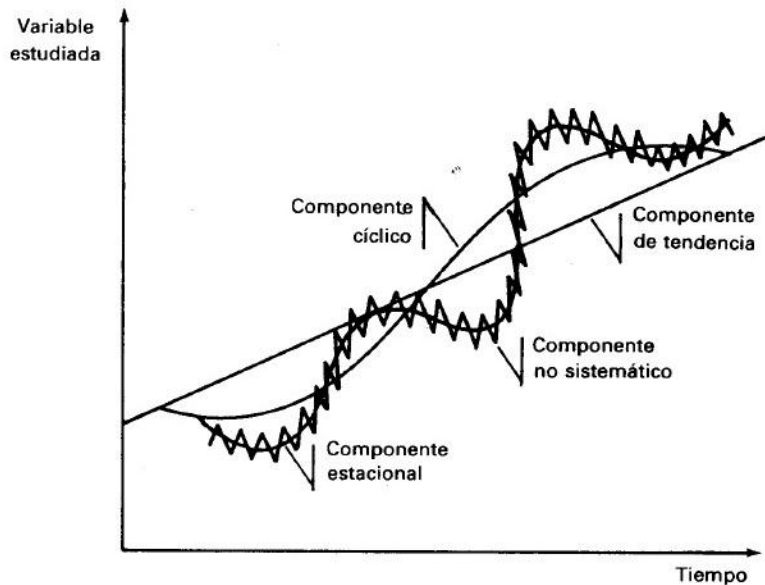
ciclo y tendencia, son directas, en razón de permitir a través de ello, aislar posibles efectos distorsionadores de la naturaleza, que podrían conducir a predicciones erróneas. En particular en las ciencias económicas, interesa aislar las variaciones estacionales a fin de suavizar la serie de tiempo para una mejor predicción.

Los componentes de ciclo y tendencia en las series de tiempo económicas presentan características que permiten desarrollar estructuras teóricas aplicadas a las disciplinas a todas las disciplinas económicas, tales como la microeconomía y la macroeconomía. Por ejemplo cuando se pretende estimar las desviaciones del producto potencial, interesa filtrar el componente cíclico de la serie o para estimar la demanda potencial, interesa filtrar el componente de tendencia de la serie.⁴¹

Las definiciones de ciclo económico, teóricamente consideran las oscilaciones que registra una variable alrededor de una tendencia, que se consideran de largo plazo. Aunque teóricamente es atractivo pensar en aislar el ciclo a partir de datos de series de tiempo, en la práctica es necesario pensar en algún método estadístico que de la manera más precisa, permita obtener estas estimaciones. Considerando el carácter temporal de una serie de tiempo, se sugiere la existencia de tres componentes; los de corto plazo, que en general definen la volatilidad de la serie, los de mediano plazo o componente cíclico y los de largo plazo definidos como tendencia.

41 Cameron, C., y Trivedi, P. (2005). *Microeconometrics methods and applications*. Cambridge University Press. Cambridge, United States.

Figura N° 3
Componentes de una serie de tiempo



Fuente: Carrasco, Miró (1997). *Evaluación de proyectos*
Elaboración: Carrasco, Miró

5.2.2. SELECCIÓN DEL FILTRO

El primer paso para la identificación del componente cíclico de una serie de tiempo radica en identificar la naturaleza determinista o aleatoria de las realizaciones, puesto que los resultados posteriores serán de la misma naturaleza. Para ello, se han desarrollado varias técnicas de filtrado, que están basadas fundamentalmente en los componentes estocásticos, los cuales por su naturaleza requieren el aislamiento en primera instancia de las variaciones estacionales. Tres filtros son empleados cotidianamente para filtrar el componente cíclico de las series de tiempo económicas, estas son: i) Filtro de Hodrick y Prescott, ii) Filtro de Christiano y Fitzgerald, y iii) Filtro de Baxter y King. Todas ellas, parten de la idea de que la serie está conformada por componentes de tendencia y ciclo.

$$y_t = \tau_t + c_t$$

Donde τ_t es el componente de la tendencia y c_t es el componente cíclico de la serie, que puede ser no estacionaria, las discusiones sobre si la tendencia es o no estacionaria requieren otro tipo de análisis.

El primer objetivo, es estimar el componente cíclico estacionario, derivado de series de tiempo estocásticas, la tendencia posteriormente definida como estacionaria o no estacionaria, puede obtenerse por diferencia.

$$\tau_t = y_t - c_t$$

5.2.2.1. LÍNEA DE BASE: MEDIAS MÓVILES SIMÉTRICAS (SMA)

El método de medias móviles simétricas (SMA por sus siglas en inglés), se considera línea de base para el análisis de filtrado, por su simplicidad y porque resume el concepto fundamental del filtro económico. El filtro SMA de una serie de tiempo y_t , $t \in \{1, 2, \dots, T\}$, es la transformación definida por:

$$y_t^* = \sum_{j=-q}^q \alpha_j y_{t-j}$$

Para cada $t \in \{q+1, \dots, T-q\}$, donde $\alpha_j = \alpha_{-j}$ para $j \in \{-q, \dots, q\}$. Sobre la serie original con T observaciones, la serie filtrada tendrá solamente $T-2q$, donde q es conocida, y representa el orden del filtro SMA. Estos métodos fueron popularizados por Fuller⁴² y Baxter King⁴³.

5.2.2.2. REVISIÓN DE FILTRADO EN EL DOMINIO DE FRECUENCIA

Es necesario entender el concepto de dominio de frecuencia para aproximarnos lo más posible al concepto desarrollado por Baxter y King. En general se asume que los resultados que se obtienen, se fundamentan en series de covarianza estacionaria, que se pueden manipular para el caso de series con autocovarianza no estacionaria.

Las autocovarianzas γ_j , $j \in \{0, 1, \dots, \infty\}$ de un proceso de covarianza estacionaria y_t , especifican la varianza y su estructura de dependencia. En el enfoque de dominio de la frecuencia para el análisis de series de tiempo, y_t y las autocovarianzas se

⁴² Fuller, W. (1996). Introduction to Statistical Time Series. 2nd ed. Wiley. New York, United States.

⁴³ Baxter, M., and R. G. King. (1999). Measuring business cycles: Approximate band-pass filters for economic time series. Review of Economics and Statistics 81: 575–593.

especifican en términos de ciclos estocásticos independientes que se producen en las frecuencias $\omega \in [-\pi, \pi]$. La función de densidad espectral $f_y(\omega)$, especifica la contribución de los ciclos estocásticos sobre cada frecuencia ω en relación con la varianza de y_t , que se denota por σ_y^2 . La varianza y las autocovarianzas pueden expresarse como una integral de la función de densidad espectral, formalmente:

$$\gamma_j = \int_{-\pi}^{\pi} e^{i\omega j} f_y(\omega) d\omega$$

Donde i es el número imaginario $i = \sqrt{-1}$.

La ecuación anterior, puede ser manipulada para mostrar qué fracción de la varianza de y_t es atribuible al ciclo económico estocástico en un rango específico. Implica además que si $f_y(\omega) = 0$, para $\omega \in [\omega_1, \omega_2]$, el ciclo económico estocástico, contribuiría con valor cero a la varianza y autocovarianzas de y_t .

El objetivo de los filtros de series de tiempo, es transformar la serie original en una nueva serie y_t^* para los que la función de densidad espectral de la serie $f_{y^*}(\omega)$ filtrada es cero para las frecuencias no deseadas e igual a $f_y(\omega)$ para las frecuencias deseadas. Una forma lineal del filtro de y_t puede ser escrita como:

$$y_t^* = \sum_{j=-\infty}^{\infty} \alpha_j y_{t-j} = \alpha(L) y_t$$

Donde dejamos que y_t sea una serie infinita en función de los requerimientos de cada uno de los filtros propuestos más adelante (Hodrick- Prescott, Baxter-King y Christiano-Fitzgerald). Para ver el impacto del filtro sobre los componentes de y_t en cada frecuencia ω , necesitamos una expresión para $f_{y^*}(\omega)$ en términos de $f_y(\omega)$ y los pesos de los filtros α_j . (Wei, 2006)⁴⁴, muestra que para cada ω .

⁴⁴ Wei, W. W. S. 2006. Time Series Analysis: Univariate and Multivariate Methods. 2nd ed. Pearson Prentice Hall. Boston, United States.

$$f_{y^*}(\omega) = |\alpha(e^{i\omega})|^2 f_y(\omega)$$

Donde $|\alpha(e^{i\omega})|$ es conocida como la ganancia del filtro. La ecuación anterior, muestra que la función de ganancia al cuadrado $|\alpha(e^{i\omega})|^2$, convierte la densidad espectral de la serie original, $f_y(\omega)$ en la densidad espectral de la serie filtrada $f_{y^*}(\omega)$. En particular indica que para cada frecuencia ω , la densidad espectral de la serie filtrada es el producto de los cuadrados de la ganancia del filtro y la densidad espectral de la serie original.

Como se verá en adelante, la función de ganancia aporta una interpretación determinante, sobre el procedimiento de un filtro en particular. Es necesario un filtro para cada $f_{y^*}(\omega) = 0$ para las frecuencias no deseadas, demás para que $f_{y^*}(\omega) = f_y(\omega)$ para las frecuencias deseadas. Así que buscamos un filtro para el cual la ganancia sea 0 para las frecuencias no deseadas y para el cual la ganancia sea 1 para las frecuencias deseadas. En la práctica, no es posible encontrar un filtro ideal de manera exacta, porque las limitaciones de un filtro ideal y los coeficientes del mismo, no pueden satisfacerse para toda la serie de tiempo con sólo un número finito de observaciones. La literatura expansiva en los filtros es el resultado de las compensaciones involucradas en el diseño de filtros implementables que aproximan el filtro ideal.

Idealmente, los filtros de paso de banda o en bloque, de los ciclos con frecuencias especifican frecuencias considerando una ganancia de 0 o 1. Los filtros de paso de banda como el de Christiano-Fitzgerald (CF), Baxter-King (BK), aíslan los ciclos estocásticos en una gama de frecuencias especificados. Los filtros de pase alto como el de Hodrick-Prescott (HP) y los filtros de Butterworth, sólo permiten los ciclos estocásticos iguales o superiores a una frecuencia especificada para pasar a través y aíslan los ciclos estocásticos de baja frecuencia. Para los filtros de paso de banda, dejamos que $[\omega_0, \omega_1]$ sea como el conjunto de frecuencias deseadas con todas las otras frecuencias que no son deseadas. Para los filtros de paso alto,

dejamos que ω_0 sea la frecuencia de corte con sólo aquellas frecuencias que cumplan $\omega \geq \omega_0$ sea deseada.

5.2.2.3. FILTRO DE HODRICK-PRESCOTT

El filtro de Hodrick-Prescott es un método para extraer el componente secular o tendencia de una serie temporal. Descompone la serie observada en dos componentes, uno tendencial y otro cíclico. El ajuste de sensibilidad de la tendencia a las fluctuaciones a corto plazo es obtenido modificando un multiplicador " λ ".

La serie y_t para $t = 1, 2, \dots, T$, denota los logaritmos de una serie variable. y_t está conformada por un componente tendencial, representado por τ y un componente cíclico, representado por c , tales que $y_t = g_t + c_t$. Dado un valor positivo λ , adecuadamente escogido, se calcula el componente tendencial minimizando la siguiente expresión:

$$\text{Min}_{\{g_t\}_{t=1}^T} \left\{ \sum_{t=1}^T c_t^2 + \lambda \sum_{t=1}^T [(g_t - g_{t-1}) - (g_{t-1} - g_{t-2})]^2 \right\}$$

Donde $c_t = y_t - g_t$. Según Hodrick y Prescott el componente tendencia de una serie es el que minimiza tal ecuación, siempre que:

$$\sum_{t=1}^T (y_t - g_t) = 0$$

Es decir, cuando la tendencia calculada pase por el centro de la serie básica. El primer término de la ecuación representa la suma de las desviaciones de la serie respecto a la tendencia al cuadrado, es una medida del grado de ajuste, que penalizan el componente cíclico. El segundo término es una proporción λ de la suma de los cuadrados de las segundas diferencias de los componentes de tendencia, y es una medida del grado de suavidad. Este segundo término,

penaliza variaciones en la tasa de crecimiento del componente tendencial. Cuanto más grande sea el valor de λ , más alta es la penalidad. La elección de λ es aleatoria, pero Hodrick y Prescott estiman que, para datos trimestrales, un valor de $\lambda=1600$ es razonable, bajo el supuesto de que cualquier perturbación que tiene efectos durante 8 o más años tiene carácter permanente. Para series mensuales se suele utilizar $\lambda=1.400$ y para series anuales se recomienda un valor igual a $\lambda=100.5$.

5.2.2.4. FILTRO DE BAXTER-KING

Baxter y King realizan una crítica a los analistas de ciclos económicos en el sentido de que cuando se estiman metodologías de cálculo de los ciclos, frecuentemente dejan de lado las características propias de los mismos. Por ello, su objetivo es encontrar un método útil para medir ciclos económicos y que éste sea óptimo y que cumpla con las especificaciones asignadas por el investigador. Su procedimiento se resume en dos pasos: i) primero se mide el ciclo, y ii) posteriormente se le aísla, aplicando promedios móviles a los datos.

En su documento, Baxter y King, desarrollan tres tipos de filtro lineal, a saber, “low pass”, “high pass” y “band pass”.

Intuitivamente, un filtro de tipo “low-pass” sólo retendrá los componentes que se mueven lento en los datos, esto es, que se producen con frecuencias muy bajas, $-\bar{w} \leq w \leq \bar{w}$, siendo w un límite bajo de frecuencias. Por la relación inversa entre p y w , entre menor sea la frecuencia mayor va a ser la cantidad de períodos que abarca un ciclo. Un filtro “low-pass” se representa como $LP_k(p)$, en donde k es el número de rezagos de los promedios móviles y p la periodicidad mínima aceptable en el filtro.

Un filtro de tipo “high-pass” ($HP_k(p)$), acepta componentes de los datos cuya periodicidad es menor o igual a p . esto es equivalente a una frecuencia

relativamente alta, por lo que se espera que incluya elementos más frecuentes de la serie, como los irregulares y estacionales.

El filtro “band-pass” ($BP_k(p,q)$) donde p y q son los períodos mínimo y máximo a incluir en el ciclo, es un tipo de construcción de promedios móviles que aísla los componentes periódicos de una serie de tiempo económica que cae en una banda de frecuencias específica. Por ello, será una combinación de dos filtros “low-pass”, recibiendo en su rango sólo frecuencias entre $w1 \leq |w| \leq w2$.

La representación general del filtro es la siguiente:

$$b(B) = \sum_{h=-\infty}^{\infty} b_h B^h$$

Donde B es el operador de rezagos, y b_h son los operadores de promedios móviles infinitos. Dichos ponderadores, a su vez, se obtienen mediante la transformación inversa de Fourier:

$$b_h = \int_{-\pi}^{\pi} \beta(w) e^{twh} dw$$

Donde $\beta(w)$ es la ponderación ideal del filtro. Resolviendo la integral y aplicando identidades matemáticas, se obtiene que $b_0 = \frac{w}{\pi}$, y $b_h = \text{sen}(hw)/h\pi$.⁴⁵

En vista de que el proceso de medias móviles es de orden infinito, la aplicación a series finitas implica que debe hacerse alguna modificación, ya sea en el modelo, o en los datos. En este sentido, la representación finita será:

$$a(B) = \sum_{h=-k}^k a_h B^h$$

⁴⁵ Baxter, M. y King, R. (1995). Measuring business cycles approximate band pass filters for economic time series. NBER Working paper N° 5022. Cambridge, United States.

Donde las a_h son las ponderaciones muestrales del filtro. La transformación de Fourier será:

$$\alpha_{\kappa}(\omega) = \sum_{h=-\kappa}^{\kappa} a_h e^{-i\omega h}$$

Donde $a(\omega)$ es la ponderación ideal muestral del filtro. A diferencia de la metodología de Hodrick y Prescott, estos autores proceden a suponer que cuando se aproxima un filtro, debe buscarse aquel que minimice la discrepancia entre los ponderadores del filtro ideal y el filtro estimado, utilizando la siguiente expresión:

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

Donde $\delta(\omega) \equiv \beta(\omega) - \alpha(\omega)$, es la discrepancia producida por la estimación de los ponderadores en la frecuencia ω , y κ el número de rezagos seleccionado.

Luego de minimizar la ecuación, se puede observar que una manera sencilla de reducir la discrepancia de la función es el truncar los ponderadores ideales infinitos en el rezago κ . Con ello, el filtro estimará ponderaciones finitas iguales a las infinitas hasta el rezago κ , e igualará a cero todas las ponderaciones finitas cuando el número de rezagos sea mayor o igual a $\kappa+1$. Las ponderaciones se estiman igualmente mediante la transformación inversa de Fourier.

La cantidad de rezagos a incluir en el filtro es muy importante, por cuanto estos definen la precisión de los ponderadores. De acuerdo con Baxter y King, no existe un número ideal de rezagos, pero sí ocurre que entre más rezagos se incorporen en el promedio móvil, mejor será la aproximación con el filtro ideal, a costa de una mayor pérdida de datos por encima y por debajo del valor de interés, aspecto que cobra mayor importancia al final de la serie. Por ello, la escogencia de κ

dependerá en gran medida de la cantidad de datos disponibles y de lo necesario que sea aproximar el filtro al ideal.⁴⁶

Siguiendo el análisis de las características ideales planteadas por Baxter y King, este filtro cumple con la mayoría de ellas: es simétrico, por lo que no produce movimientos de fase, aproxima relativamente bien un filtro ideal, produce series estacionarias, y es un método operacional. Además, es superior a otros en la medida que permite introducir la definición del investigador del ciclo económico y no produce variación en las propiedades de la variable al final de las series. Sin embargo, habrá una pérdida de datos al inicio y al final de la serie igual a dos veces la cantidad de rezagos que el investigador incluya. Estas características se contrastarán en la sección de aplicación del filtro.

5.2.2.5. FILTRO BUTTERWORTH

Los filtros de Butterworth provienen, como muchos otros elementos del análisis de series temporales, de los desarrollos de la ingeniería eléctrica y de las telecomunicaciones, donde la necesidad de procesar señales es una de las principales actividades.

Los filtros de Butterworth permiten tanto la estimación de tendencias a largo plazo como la extracción directa de una señal cíclica mediante, respectivamente, filtros de paso bajo y de paso en banda. Asimismo, merece la pena destacar que el filtro de Hodrick-Prescott es un caso particular de un filtro de Butterworth de paso bajo, por lo que la utilización de estos filtros es más general y permite solventar algunas de las dificultades que presenta la utilización de aquél. Por otra parte, la estructura ARMA racional de los filtros de Butterworth permite una representación más

⁴⁶ Existen dos tipos de efectos que se relacionan con la inclusión de más o menos rezagos en la aproximación de un filtro ideal. Uno se define como el "leakage" (escape), que se refiere a los casos en los que el filtro incluye elementos que debería omitir y la otra como "compression", en donde ocurre que se omiten elementos que deberían incluirse. Conforme se agregan rezagos, los dos elementos se reducen sustancialmente.

parsimoniosa, para igual grado de aproximación a un filtro ideal, que el de Baxter-King, que es de medias móviles (Moving Average).⁴⁷

Los filtros de Butterworth pueden ser interpretados como un factor que se aplica a la serie que desea procesar, de manera que refleja explícita y cuantitativamente las consideraciones extramuestrales acerca de la señal que pretende estimar. En particular, en el caso del ciclo económico las consideraciones a priori que el analista tiene sobre este fenómeno se limitan a establecer un prior uniforme sobre una banda de frecuencias (oscilaciones entre 2 y 8 años) y a postular el carácter estacionario del fenómeno cíclico, en el sentido de que la serie filtrada esté libre de componentes no estacionarios como la tendencia y la estacionalidad.

Los filtros de Butterworth de paso bajo son operadores ARMA cuya función de ganancia obedece a la siguiente expresión:

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

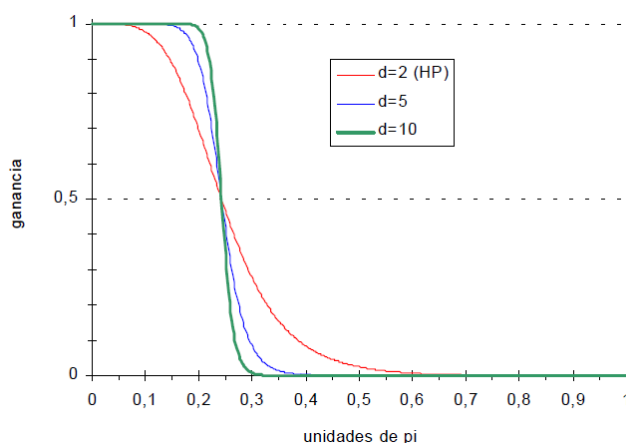
donde ω es la frecuencia, expresada en radianes. Esta función está controlada por dos parámetros: la frecuencia de corte (ω_c) y el grado del filtro (d). La primera es un valor de referencia que se utiliza para calibrar la aproximación del filtro a uno ideal, ya que:

$$|G(\omega_c)|^2 = 1/2$$

El parámetro d define la curvatura de la función de ganancia. Así, valores elevados del mismo dan lugar a funciones de ganancia de pendiente más acusada, de manera que la transición entre la banda de paso y la de rechazo se realiza de forma más abrupta, la siguiente figura ilustra este extremo.

⁴⁷ Melis, F (1983). "Construcción de indicadores cíclicos mediante ecuaciones en diferencias", Estadística Española, n. 98, p. 45-89.

Figura N° 4
Función de ganancia del filtro Butterworth de paso bajo



Fuente: Bógalo, J (2003)
 Elaboración Bógalo, J. (2003)

5.2.2.6. FILTRO DE CHRISTIANO-FITZGERALD

Christiano y Fitzgerald, proponen un filtro de bandas para extraer el componente de tendencia de la serie, el cual no requiere conocer la verdadera representación de la serie de tiempo de los datos. En particular, el filtro se construye bajo el supuesto de que los datos originales están generados por un proceso de caminata aleatoria. Si se quiere aislar el componente de los datos originales x_t con un periodo de oscilación entre pl y pu , donde $2 \leq pl < pu < \infty$ la aproximación del filtro de caminata aleatoria t se estima como

$$\hat{y}_t = B_0 x_t + B_1 x_{t+1} + \dots + B_{T-1-t} x_{T-1} + \tilde{B}_{T-t} x_t + B_1 x_{t-1} + \dots + B_{t-2} x_2 + \tilde{B}_{t-1} x_1$$

para $t = 3, 4, \dots, T-2$. En la expresión anterior, los términos B_j , \tilde{B}_{T-t} y \tilde{B}_{t-1} , representan las ponderaciones (variables en el tiempo) sobre los datos originales para construir el filtro de caminata aleatoria \hat{y}_t . Estas ponderaciones a su vez son función de las especificaciones para pl y pu . Expresiones similares para \hat{y}_t también se pueden obtener para los periodos $t = 1, 2, T-1$ y T .⁴⁸ Los autores muestran que esta especificación para extraer la tendencia de la serie original no produce diferencias notables respecto a una aproximación óptima del filtro de bandas.

⁴⁸ Christiano, L., y Fitzgerald, T. (2003). The Band pass filter. NBER. Cambridge, United States.

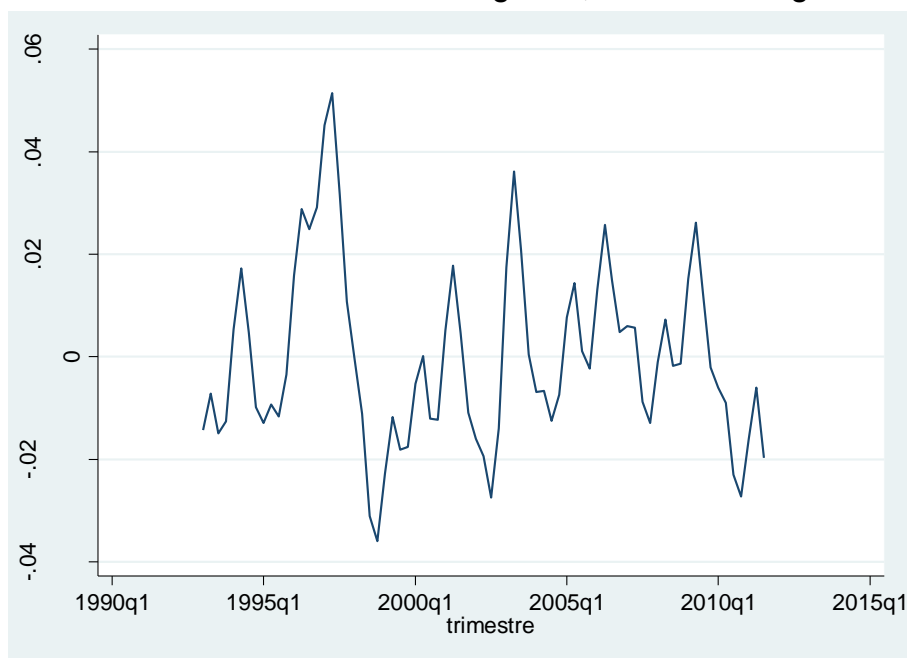
El filtro de Christiano y Fitzgerald, está expuesto al problema de estimación al final de la muestra. Sin embargo, los autores reportan que, inclusive al tomar en cuenta dicho problema, su estimación es de mejor calidad que la obtenida con el filtro HP.

5.3. CICLO ECONÓMICO AGRÍCOLA: APLICACIÓN DEL FILTRO BK

El modelo econométrico implementado, requiere la identificación de un ciclo económico del sector agrícola de tipo estocástico no estacionario, por razones metodológicas, presentamos la serie de ciclo económico encontrada con cada uno de los métodos descritos anteriormente.

El ciclo económico estimado por el filtro Baxter King, registra una desventaja criticable, relacionada con la pérdida de observaciones debidas a las transformaciones necesarias para su operación. En el gráfico siguiente se puede apreciar que los ciclos económicos del sector agrícola son recurrentes de periodicidad baja que bordea cuatro trimestres y con importantes periodos de recesión entre 1996-1997, 2002-2003, 2006-2007 y 2010-2012.

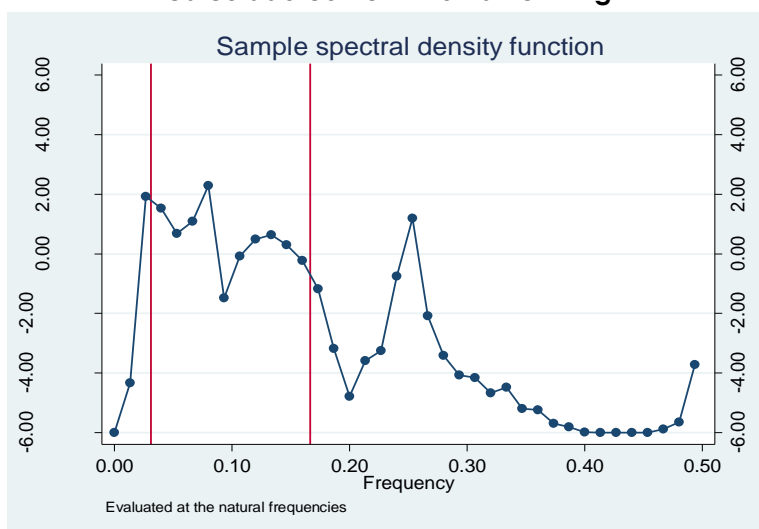
Gráfico N° 23
Ciclo económico del sector agrícola, filtro Baxter-King



Elaboración propia

El grafico anterior, indica simplemente el componente cíclico de la serie, sin entrar en más detalles sobre el ajuste y coherencia de los resultados. El periodograma es una técnica que permite evidenciar si el estimador de la transformación de la función de densidad espectral. Se muestran los resultados como las frecuencias estándar divididas entre 2π . Asimismo un periodograma representa las frecuencias en un rango inferior de $1/32=0.03125$ y en un rango superior de $1/6=0.16667$. en el grafico siguiente se muestra el periodograma de la serie filtrada.

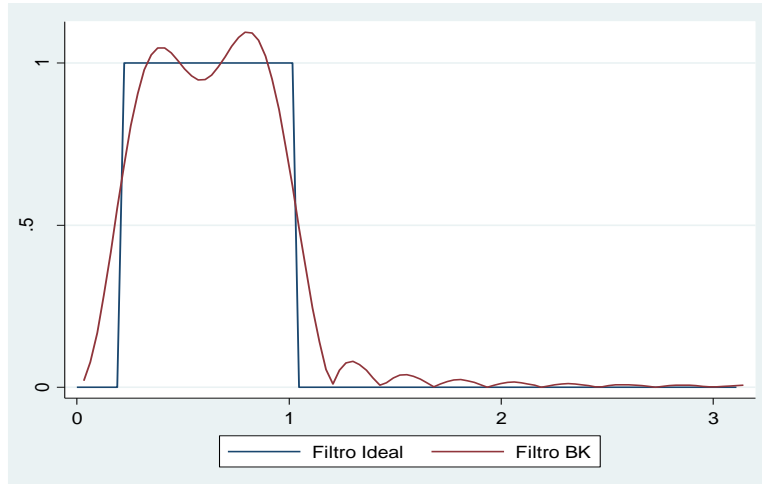
Gráfico N° 24
Periodograma del ciclo económico del sector agrícola
calculado con el filtro Baxter-King



Elaboración propia

Si el filtro hubiera removido por completo el componente cíclico de la serie, la línea de frecuencias, tendría forma de una línea recta, como se puede apreciar en las frecuencias bajas, la variabilidad es elevada, indicando ello que el filtro podría no estar removiendo el componente cíclico. Asimismo evaluando el filtro, respecto del filtro ideal, se aprecia una marcada separación del filtro BK en las bandas y sobre el límite superior.

Gráfico N° 25
Filtro ideal, y filtro del ciclo económico del sector agrícola

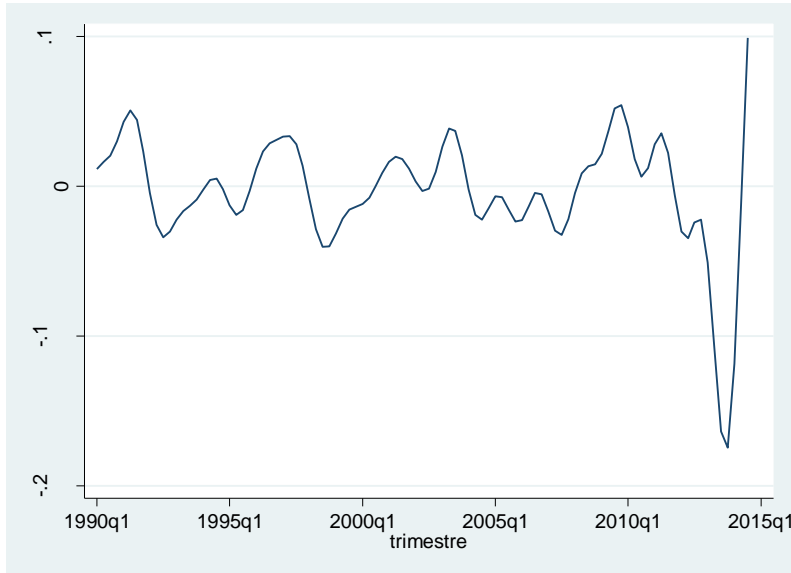


Elaboración propia

5.4. CICLO ECONÓMICO AGRÍCOLA: APLICACIÓN DEL FILTRO CF

El ciclo económico del PIB agrícola estimado por el filtro de Christiano y Fitzgerald, arroja una serie más suavizada de periodicidad más amplia, que dura en promedio 6 trimestres, con una importante caída registrada entre el cuarto trimestre de 2012 y el tercer trimestre de 2014. Aunque los periodos de recuperación son amplios, las caídas se registran poco profundas, indicando ello la naturaleza del ciclo que se guía por las expectativas, vale decir en el sector agrícola debido a sus determinantes, los ciclos económicos son más frecuentes, aunque la recuperación siempre es más amplia que el periodo de recesión.

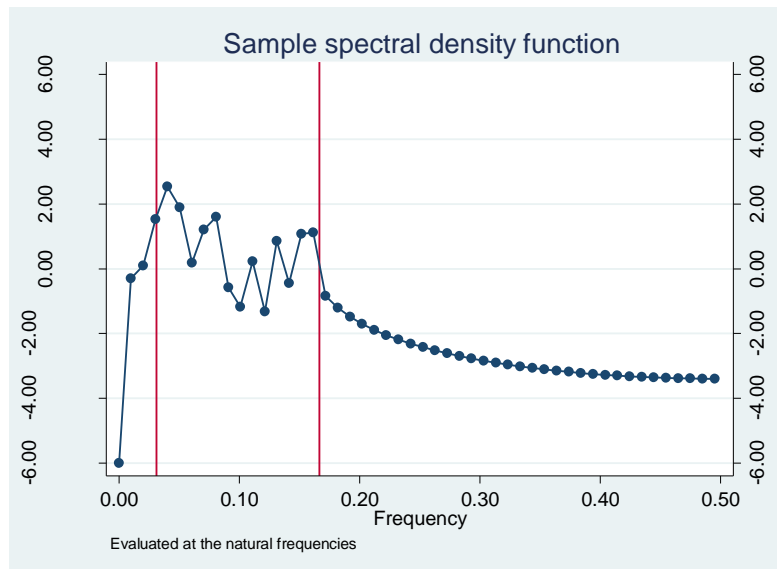
Gráfico N° 26
Ciclo económico del sector agrícola, filtro Christiano-Fitzgerald



Elaboración propia

Como se indica en el siguiente gráfico el paso de banda generado por la serie filtrada, es muy poco variable, salvo el registrado dentro el rango 0,04 y 0,18, que indica un buen ajuste, porque la serie fuera de este rango cae linealmente a una tasa constante.

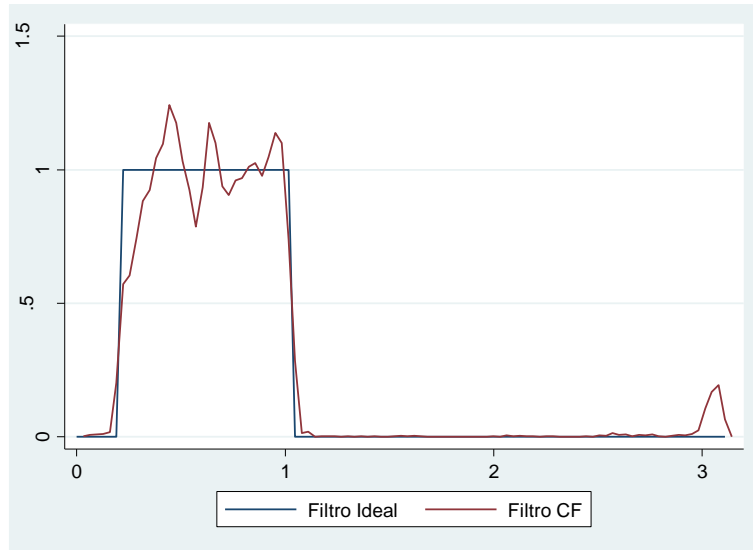
Gráfico N° 27
Periodograma del ciclo económico del sector agrícola calculado con el filtro Christiano-Fitzgerald



Elaboración propia

Si revisamos el ajuste del filtro, respecto del filtro ideal, se puede apreciar que se ajusta muy bien con leves oscilaciones en el rango superior.

Gráfico N° 28
Filtro ideal, y filtro del ciclo económico del sector agrícola

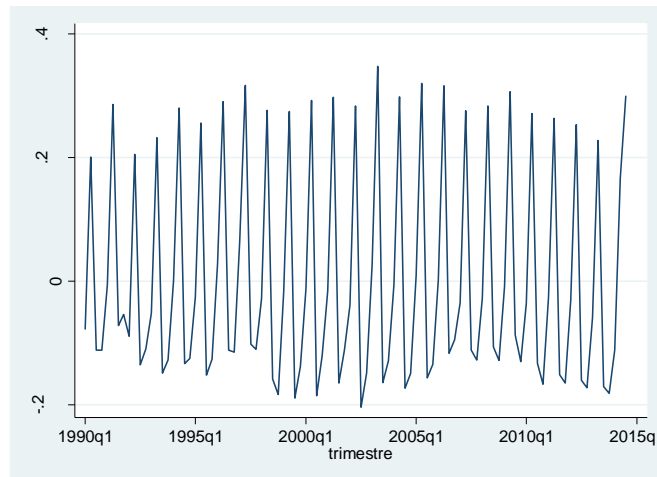


Elaboración propia

5.5. CICLO ECONÓMICO AGRÍCOLA: APLICACIÓN DEL FILTRO HP

El ciclo económico obtenido con el filtro de Hodrick y Prescott, es recurrente y de periodicidad baja, además se muestra siempre recesiones que superan el umbral cero con caídas y recuperaciones muy rápidas.

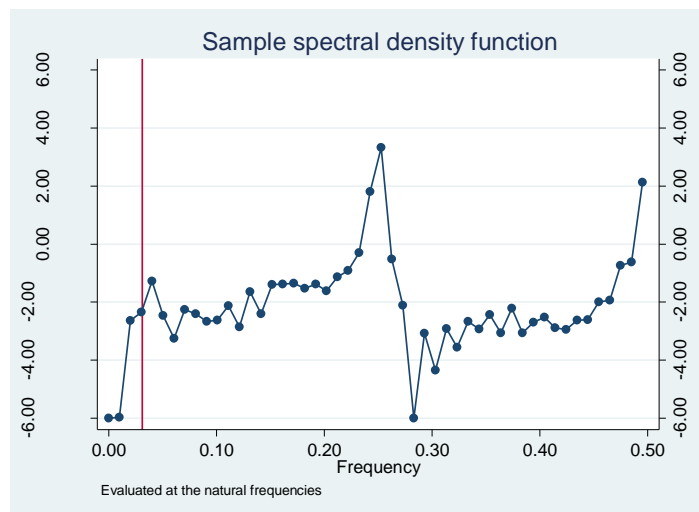
Gráfico N° 29
Ciclo económico del sector agrícola, filtro Hodrick-Prescott



Elaboración propia

El periodograma indica una dispersión constante, que denota que la serie no fue filtrada del todo, es decir, que no cae linealmente hacia la derecha.

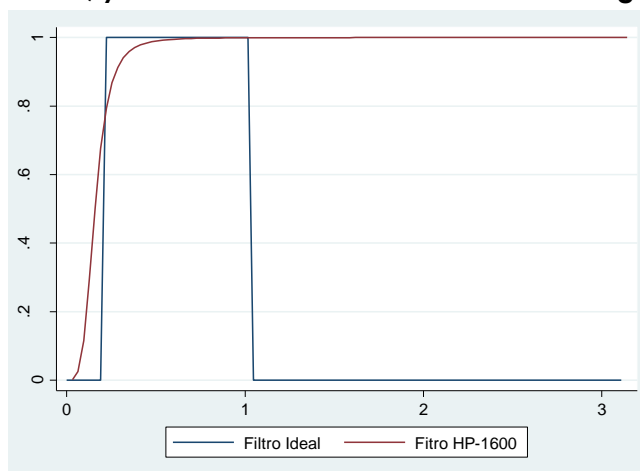
Gráfico N° 30
Periodograma del ciclo económico del sector agrícola
calculado con el filtro Hodrick-Prescott



Elaboración propia

La comparación con el ciclo ideal indica que el ajuste no es bueno, porque la serie filtrada no vuelve a la senda ideal tras alcanzado el umbral superior, incluso con un valor de $\lambda = 1600$ ⁴⁹ las bandas laterales no se ajustan por completo.

Gráfico N° 31
Filtro ideal, y filtro del ciclo económico del sector agrícola

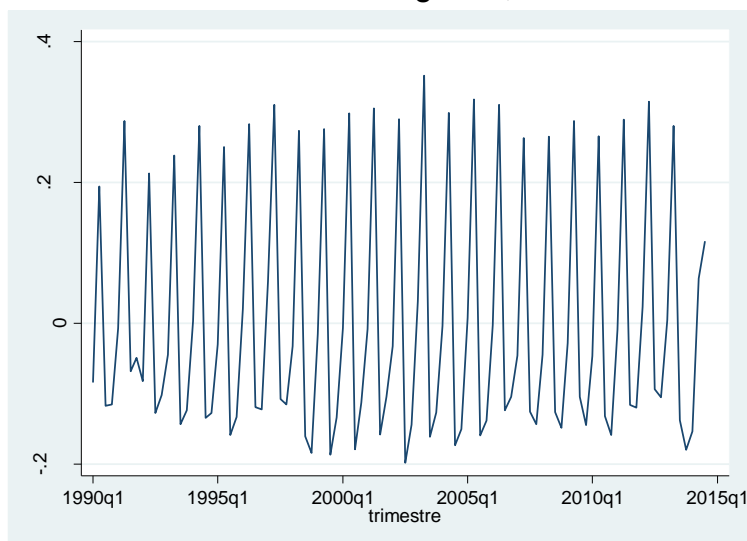


⁴⁹ El valor de 1600 de acuerdo a los propios autores, es el ideal cuando se tratan con series de carácter trimestrales

5.6. CICLO ECONÓMICO AGRÍCOLA: APLICACIÓN DEL FILTRO BW

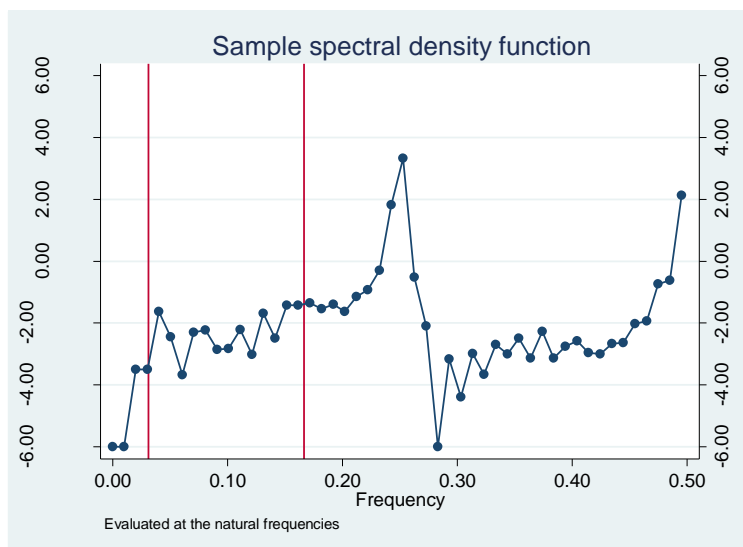
El ciclo económico agrícola obtenido con el filtro Butterworth, es similar al obtenido con el filtro Hodrick-Prescott, debido a que se asumen series estacionarias.

Gráfico N° 32
Ciclo económico del sector agrícola, filtro Butterworth



El Periodograma indica una fuerte variabilidad en la función de densidad espectral.

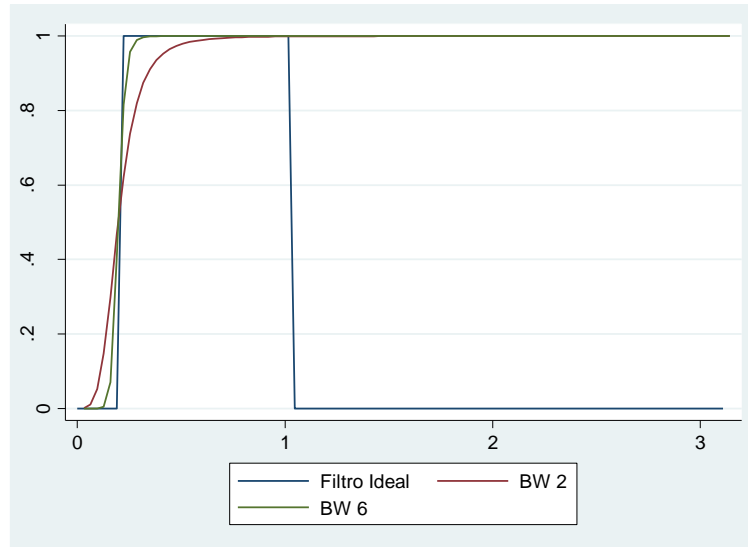
Gráfico N° 33
Periodograma del ciclo económico del sector agrícola calculado con el filtro Butterworth



Elaboración propia

La comparación respecto del filtro ideal indica un ajuste similar al de HP, con mejores resultados cuando se asumen funciones de ganancia del orden 6.

Gráfico N° 34
Filtro ideal, y filtro del ciclo económico del sector agrícola

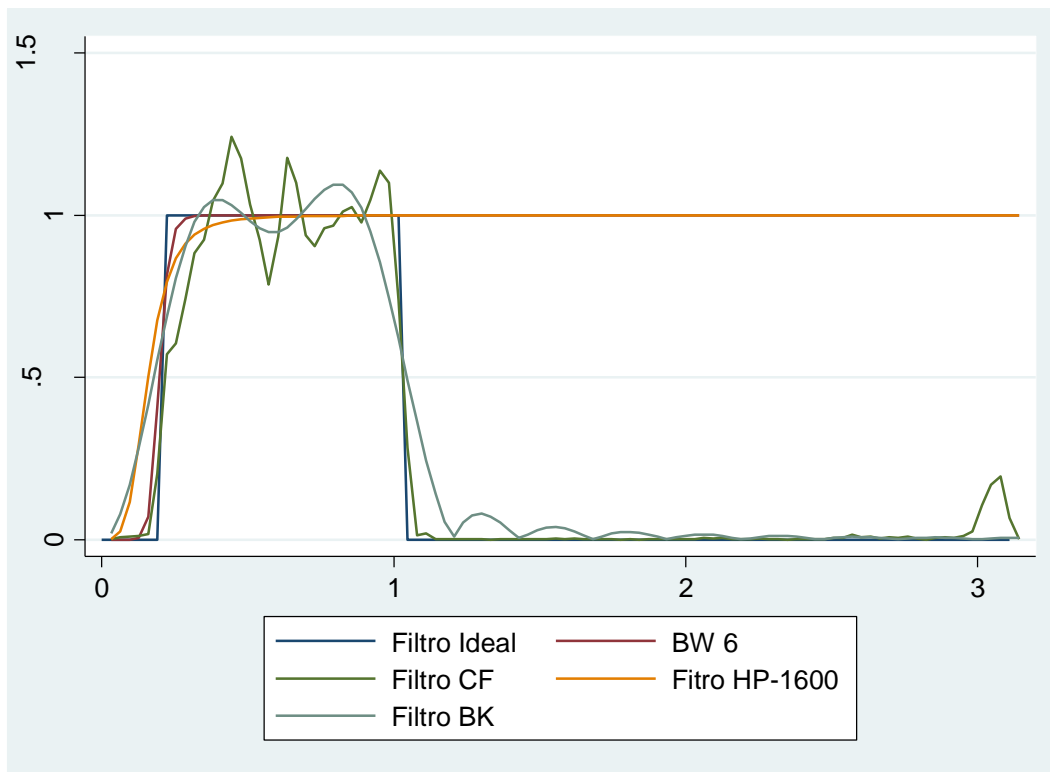


Elaboración propia

5.7. IMPACTO DEL CICLO ECONÓMICO

Los ciclos filtrados anteriormente, presentan ajustes muy variables, en tanto que solo uno sigue la secuencia del filtro ideal, este es el filtro de Christiano y Fitzgerald. Por su parte tanto el filtro de Hodrick&Prescott y el de Butterworth no son pertinentes para explicar el ciclo del sector agrícola.

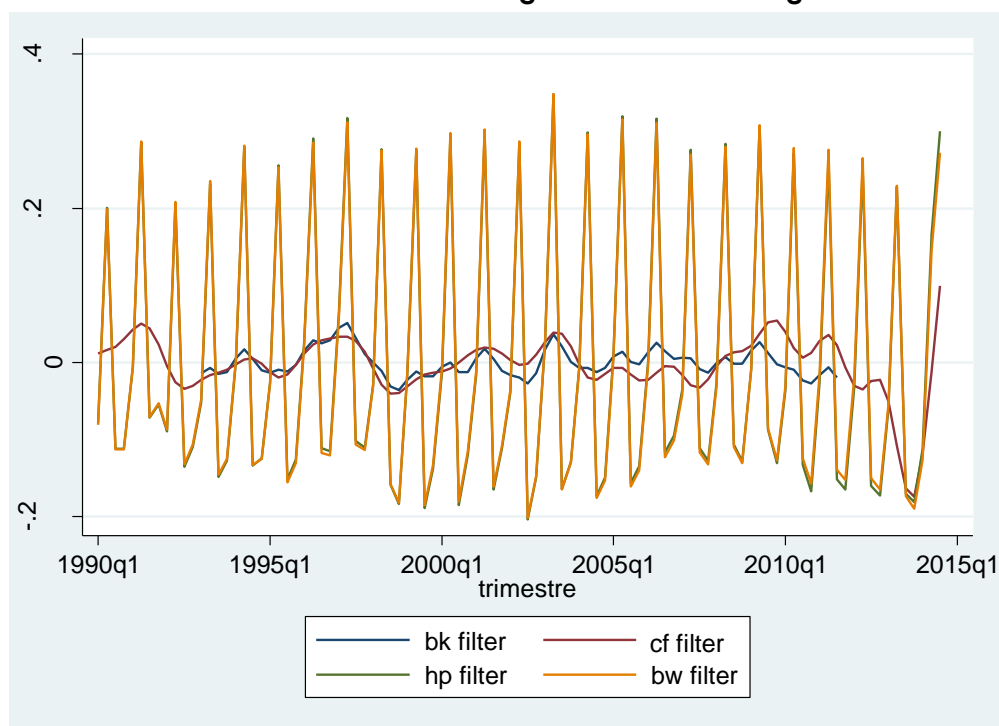
Gráfico N° 35
Comparación entre el filtro ideal, y los filtros del ciclo económico del sector agrícola



Elaboración propia

Lo anterior se ejemplifica mejor comparando los ciclos estimados de manera conjunta, como se aprecia tanto el ciclo BW y el HP se superponen, mientras que los ciclos BK y CF siguen el mismo patrón aunque con cierto rezago y leve variabilidad, en general estas dos últimas, identifican la fuerte caída registrada en la producción agrícola en los últimos tres años.

Gráfico N° 36
Ciclos económicos del sector agrícola estimados según filtro



Elaboración propia

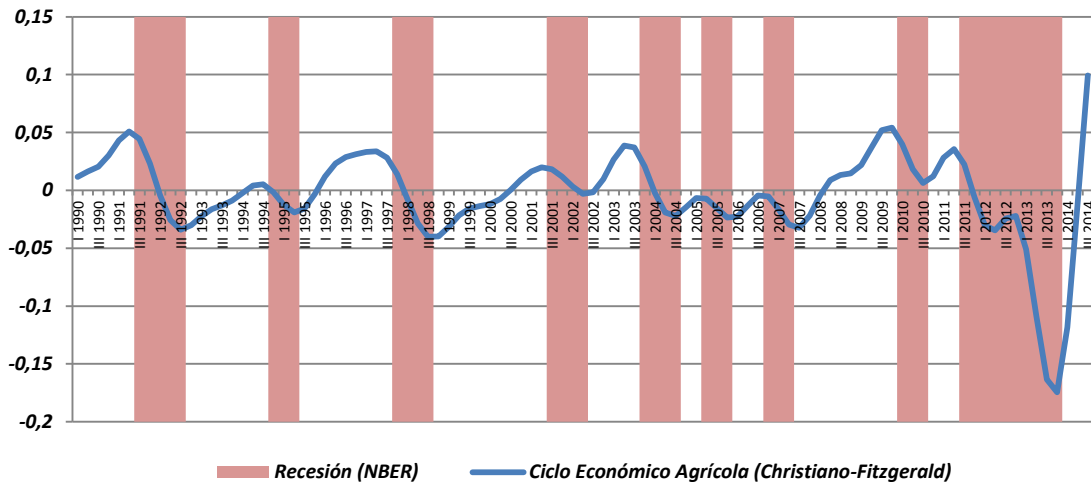
Entonces el siguiente procedimiento es apreciar los periodos de recesión y recuperación quedando manifiesta la existencia de ciclos de periodicidad promedio de seis y ocho trimestres siendo la más amplia, la registrada entre el cuarto trimestre de 2009 y el primer trimestre de 2013.

Antes de realizar una regresión sobre el indicador de la mora del sector agrícola, es necesario identificar los periodos de recesión y recuperación, como se indicó anteriormente el ciclo se compone de una cima (pico más bajo) y un valle (pico más alto), entre los cuales se encuentran las sendas de recuperación (expansión) y los de recesión (contracción). Empleando el ciclo filtrado mediante la técnica de Christiano y Fitzgerald, y aplicando la metodología desarrollada por Baum⁵⁰, podemos identificar 9 periodos recesivos durante el periodo de estudio.⁵¹

⁵⁰ Baum, C. (2011). An introduction to modern econometrics using STATA. Department of economics Boston College.

⁵¹ El buró nacional de investigación económica (NBER) de Estados Unidos, aplica una técnica basada en la recurrencia y profundidad de la desaceleración para determinar los periodos de recesión.

Gráfico N° 37
Periodos recesivos del ciclo económico agrícola



Fuente: Baum, C (2011)
 Elaboración propia

Una vez identificados los periodos recesivos del ciclo económico, se procede a estimar la incidencia de la desaceleración, es decir, de los periodos de recesión en el ciclo, sobre las variaciones de la mora bancaria del sector agrícola. Para ello se procedió a categorizar a cada uno de los trimestres correspondiente a la fase de desaceleración con el número 1, correspondiendo el valor cero a los restantes periodos de recuperación. Una vez categorizado, se procede a estimar una regresión mínimo cuadrática donde como variable dependiente se toma el logaritmo natural de la mora del sector agrícola y como variable independiente la variable dummy relacionada con el ciclo categorizado. El modelo será:

$$M = \alpha_0 e^{\beta_1 C + \beta_2 X + v}$$

$$m = \beta_0 + \beta_1 C_t + \beta_2 X + v$$

Donde m es el logaritmo natural de la mora en la cartera del sector agrícola, y los coeficientes β_0 , β_1 y β_2 representan la intersección condicional y el coeficiente de semielasticidad respectivamente. Este último término se interpreta como el cambio marginal en términos de puntos porcentuales originadas cuando el ciclo económico se encuentra en la fase de recesión (previamente se debe multiplicar el resultado por 100) la variable identificada es $ciclo2=1$ cuando el ciclo está en la

fase recesiva, 0=en otros casos, se espera una signo positivo del coeficiente, es decir, que se espera un incremento en la mora bancaria cuando el ciclo económico del sector agrícola se encuentre en su fase recesiva.⁵² Los resultados de la regresión son los siguientes:

Cuadro N° 8
Resultados de la estimación por MCO

Source	SS	df	MS			
Model	117.385117	2	58.6925587	Number of obs =	99	
Residual	27.7903195	96	.289482495	F(2, 96) =	202.75	
Total	145.175437	98	1.48138201	Prob > F	= 0.0000	
				R-squared	= 0.8086	
				Adj R-squared	= 0.8046	
				Root MSE	= .53804	

lnmoragro02	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
ciclo2	.0480934	.1131202	0.43	0.672	-.1764485	.2726353
cartagro	.0000144	7.34e-07	19.61	0.000	.0000129	.0000158
_cons	8.177559	.0768827	106.36	0.000	8.024948	8.33017

Elaboración propia

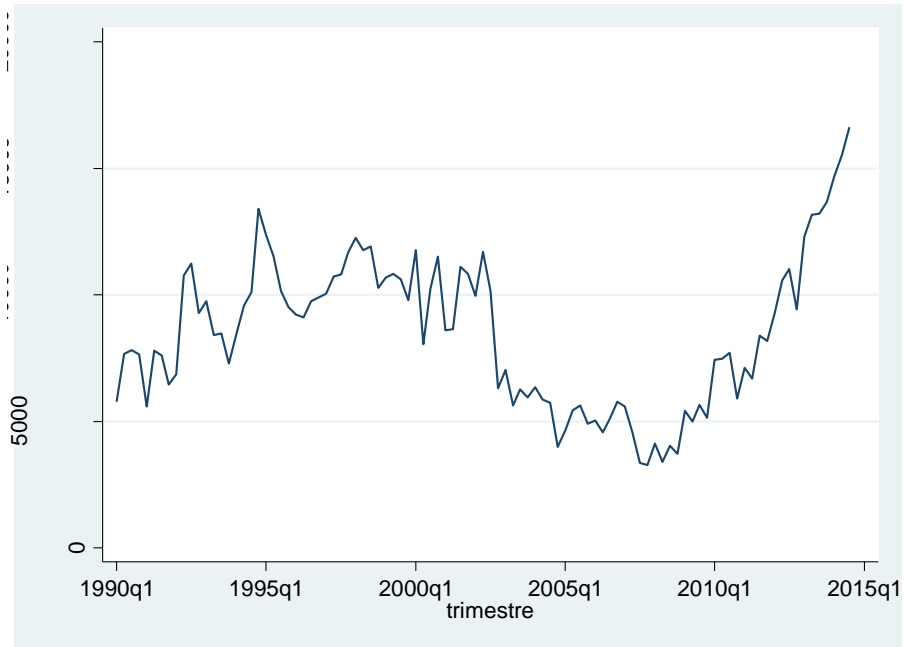
Donde se aprecia la significatividad conjunta del modelo, dado por el p-valor bajo del estadístico F. Asimismo la variable de variación en la cartera de colocaciones resulta significativa, mientras que la variable que recoge la incidencia de la fase recesiva preliminarmente no sería significativa. El valor de los estadísticos R² y R² ajustado, indica que en promedio, el 80% de las variaciones en la variable dependiente, corresponden a variaciones en las variables independientes.

$$\hat{m} = 8,17 + 0,048\hat{\beta}_1 + 0,0000144\hat{\beta}_2 + \hat{v}$$

Este resultado indica que en promedio durante el periodo de estudio, manteniendo los demás factores constantes, cuando el ciclo económico del sector agrícola se encontraba en la fase recesiva, la mora de la cartera del sector agrícola se incrementó en promedio 4,8%, comparando este resultado con la evolución de la mora trimestral, se aprecia un incremento estacional en el primer y cuarto trimestre de cada gestión, concordante con la época de precipitaciones pluviales.

⁵² Véase Gujarati, D. (2011) *Econometría*. Pearson Prentice Hall. Buenos Aires, Argentina.

Figura N° 5
Mora del sector agrícola trimestral



Elaboración propia

Asimismo, el resultado de la estimación indica que en promedio, manteniendo todo lo demás constante, un incremento de \$US. 1.000.- en la cartera de créditos otorgada al sector agrícola, genera un incremento en la mora en promedio de 0,00144%, es decir un incremento menor al 1%, indicando ello que la mora no depende de la cuantía de la cartera, sino más bien de factores externos.

CAPÍTULO VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. CONCLUSIONES

El estudio sobre series de tiempo y ciclos económicos es muy complejo para cualquier actividad económica, en el presente estudio, se han aislado el componente cíclico del PIB del sector agrícola, a fin de estimar cuál es el efecto que genera sobre las variaciones de la cartera en mora de los créditos otorgados a este sector de la economía. Los resultados indican un incremento sustancial, en razón de que cuando el ciclo económico agrícola está en etapa recesiva, vale decir, cuando sufre contingencias climáticas o de otro orden, la mora de la cartera agrícola en la banca nacional, se incrementa en promedio 5,7%, asimismo, al parecer la incidencia de la cartera, es decir de la capacidad de endeudamiento de los productores, no incide decisivamente sobre el comportamiento de la mora, puesto que cuando se les otorgan más recursos, la mora reacciona en una proporción muy baja, menor al 1%, indicando ello que los resultados financieros en este sector, básicamente dependen de las condiciones determinantes del ciclo económico. En este trabajo se ha considerado el ciclo como función de los factores naturales en la misma línea de algunos autores⁵³, aunque este no es el principal determinante. Algunos resultados relevantes también tienen que ver con:

- Las principales variaciones de la producción agrícola son originadas por factores climáticos, aunque asimismo se da cuenta de la fragilidad de la producción, en tanto que se concentra en productos industriales de alto requerimiento de capital y ubicado en zonas preferentemente sensibles a las precipitaciones pluviales.
- Las colocaciones del sistema financiero al sector agrícola, aun son bajas, durante el periodo de estudio, en promedio el 5% de la cartera total estaba destinada a la producción agrícola, mientras que otras actividades como las

⁵³ Véase Barbancho, J. (2011) y Altieri, A(2008) para un detalle del impacto de los factores climáticos sobre la producción agrícola a lo largo de la historia. Estos autores, indican una fuerte dependencia incluso cuando las condiciones del resto de la economía se encuentran favorables, e incluso cuando existen subvenciones y subsidios a la producción de alimentos.

comerciales y de transporte abracan más del 20% del total de cartera, esto da una medida de la dificultad de acceso a crédito en este sector, además agravado por el componente jurídico, puesto que la banca comercial generalmente no acepta como garantía real la tierra agrícola debido a la dificultad para su efectivización (es decir que les cuesta ejecutar remates o transferencias), debido a la normativa y la falta de titularidad de estas tierras que en particular, dependen aun de un ente centralizado, es decir del Instituto Nacional de Reforma Agraria.

- La producción agrícola nacional, se fundamenta en la producción de productos agroindustriales, donde destaca la caña de azúcar y la soya como principales cultivos. Estos son susceptibles de cambios en función de la cotización internacional, por ello que su producción sea fluctuante. Asimismo el resto de la producción, descansa en cultivos de pequeña escala, la mayor parte de la tierra agrícola en el territorio nacional, corresponde a productores que siembran y cosechan a lo más una vez al año, destinado principalmente al autoconsumo, con una débil capacidad de comercialización del excedente.
- Las temporadas altas y bajas del ciclo económico agrícola en general se suceden con una periodicidad superior a los cuatro trimestres, esto concordante con las épocas altas de precipitaciones pluviales. Los resultados del análisis de los factores climáticos indican además que en promedio los últimos cinco años la temperatura promedio se ha incrementado, la temporada seca se ha extendido en las regiones del chaco y valles, y la temporada de lluvias se ha extendido en las zonas de tierras bajas y en el altiplano. Este panorama parece extenderse y esto afecta directamente a la capacidad para la generación de alimentos en Bolivia.

6.2. RECOMENDACIONES

Dos aspectos se han identificado como principales determinantes de las variaciones cíclicas, a saber, los factores climáticos y la escasa diversificación de la producción. En general, el sistema financiero cumple efectivamente su rol de

intermediario de recursos, e incluso con la normativa recientemente aprobada, las condiciones de acceso a crédito por parte de los sectores productivos (dentro los cuales se encuentra el sector agrícola) se ha dinamizado. Por tanto las sugerencias van encaminadas a mejorar la capacidad productiva del sector.

6.2.1. AMPLIACIÓN DEL SEGURO AGRÍCOLA

Actualmente el Seguro Agrario Universal “Pachamama”, indemniza las pérdidas sufridas por pequeños productores de cultivos de avena, cebada, haba, maíz, papa, quinua y trigo, por efectos climáticos. Aunque este beneficio se restringe solo a productores ubicados en los municipios denominados más pobres en cada departamento de Bolivia.

La experiencia indica que los productos alternos de oleaginosas como el frijol y de algunos tubérculos como la yuca son también sensibles a los efectos climáticos. Por ello es recomendable ampliar esta cobertura no solo restringido a los municipios pobres sino más bien a los municipios intensivos o especializados en la producción de algunos de estos productos, sucede como en el altiplano que algunas regiones que comparten territorio entre varios municipio y provincias, se especializan en la producción de legumbres u hortalizas, que cuando sufren pérdidas originadas por efecto climático, afectan directamente a la provisión, con la correspondiente escasez y alza de precios. Por ello es recomendable la modificación en la selección de los beneficiarios. Asimismo este seguro no cubre las pérdidas en la producción de cultivos frutales, que corresponden un componente de importancia en el total de la producción agrícola. Se conocen algunas regiones ubicadas en los valles, especializadas en la producción de viñedos para la transformación en bebidas, que también sufren los efectos del cambio climático y que trabajan con importantes capitales, que deberían ser considerados a momento de seleccionar beneficiarios del seguro agrícola.

6.2.2. FONDO DE FOMENTO A LA PEQUEÑA PRODUCCIÓN

La producción agrícola esta poco diversificada, razón por la cual los shocks afectan directamente sobre la provisión y el precio de los productos agrícolas de primera necesidad. La Empresa de Apoyo a la Producción Agrícola (EMAPA), las últimas gestiones, ha viabilizado apoyo económico destinado a productores de productos estratégicos entre los cuales se encuentra el trigo, el arroz y los lácteos. Sin embargo esta ayuda está restringida al presupuesto de esta entidad, quedando pendiente la implementación de un fondo nacional de apoyo a la producción de cultivos alternos a los agroindustriales.

Este fondo podría funcionar con recursos gestionados desde el Ejecutivo a través del tesoro o alternativamente como un fondo fiduciario administrado por el Banco Central de Bolivia, que beneficie la producción a tasas de interés diferenciadas, adicionalmente con apoyo logístico para la mejora de los insumos, como para la apertura de mercados nacionales e internacionales.

BIBLIOGRAFÍA

- ANAPO. (2014). Informe de gestión, 2013. Santa Cruz: UNIDAS.
- Banco Económico. (2013). Memoria de gestión 2012. BANECA. La Paz, Bolivia.
- Argandoña, A., Gamez, C., & Mochon, F. (2005). Macroeconomía avanzada I. Mc Graw Hill. Madrid, España.
- Argandoña, A., Gamez, C., & Mochon, F. (2005). Macroeconomía avanzada II. Mc Graw Hill. Madrid, España.
- ASFI. (2011). Normas para el tratamiento del riesgo crediticio. La Paz, Bolivia.
- ASFI. (2014). Memoria de Gestión 2013. La Paz: ASFI.
- Ayo, D. (2011). Los incentivos fiscales en el sector productivo de Bolivia. Nueva Economía, 21-30. Noviembre. La Paz, Bolivia.
- Baum, C. (2011). An introduction to modern econometrics using STATA. Department of economics Boston College.
- Baxter, M., and R. G. King. (1999). Measuring business cycles: Approximate band-pass filters for economic time series. Review of Economics and Statistics 81: 575–593.
- Burns, A. y Mitchell, W. (1946). Measuring Business cycle. NBER, Gary, United States.
- Cameron, C., y Trivedi, P. (2005). Microeconometrics methods and applications. Cambridge University Press. Cambridge, United States.
- Cordero, C. (2007). Impactos de la industria sojera en el norte de Santa Cruz. Nueva Economía, 47-56. Marzo. La Paz, Bolivia.
- Comin, F., Hernandez, M., & Ilopis, E. (2010). Historia Económica mundial: siglos X-XX. CRITICA. Madrid, España.
- Christiano, L., y Fitzgerald, T. (2003). The Band pass filter. NBER. Cambridge, United States.
- De Gregorio, J. (2009). Macroeconomía, teoría y políticas. Prentice Hall. Santiago, Chile.
- Frisch, R. (1933). Propagation Problems and Impulse Problems in Dynamic Economics. Economic Essays in Honour of Gustav Cassel, 171-205.
- Fuller, W. (1996). Introduction to Statistical Time Series. 2nd ed. Wiley. New York, United States.
- García de Paso, J. (2011). Macroeconomía superior. Pirámide editores. Madrid, España.
- Gujarati, D. (2011) Econometría. Pearson Prentice Hall. Buenos Aires, Argentina.
- Hernandez, R., Fernandez, C., & Baptista, M. (2010). Metodología de la investigación. México DF.: Mc Graw Hill.
- INE, (2013). Anuario Estadístico de Bolivia 2012. La Paz, Bolivia.
- Jimenez, F. (1997). Ciclos agrícolas, y determinantes del crecimiento, un análisis para la economía peruana: 1950-1996. En Economía, Vol XX. Lima, Perú.
- Klein, H. (2012). Historia de Bolivia, de los orígenes al 2010. La Paz: ATEA, pp 41-54.

- MDRyT (2012). Estudio de la cadena productiva de la quinua y derivados. Una alternativa de crecimiento. Aries impresores. La Paz, Bolivia.
- Marradi, A., Archenti, N., & Piovani, J. (2002). Metodología de las ciencias sociales. Buenos Aires: EMECÉ Editores.
- Melis, F (1983). "Construcción de indicadores cíclicos mediante ecuaciones en diferencias", Estadística Española, n. 98, p. 45-89.
- Muth, R. (1961). On the business cycle smoothing. An approach with SMA filter. Cambridge University Press. Cambridge, United States.
- Napoleoni, C. (1999). Fisiocracia, Smith, Ricardo, Marx. OIKOS editorial. Barcelona, España, pp 17.
- Neira, A., Bagus, P. y Rallo, R. (2011). Teorías del ciclo económico, principales contribuciones y análisis a la luz de los aportes de la escuela austriaca. Madrid, España.
- Propatto, C. (2007). El sistema de cuentas nacionales. MACCI editores. Buenos Aires, Argentina.
- Roll, E. (1996). Historia de las doctrinas económicas. Fondo de cultura económica. Bogotá, Colombia, pp 137.
- Rosales, R., Perdomo, J. y Urrego, J. (2013). Fundamentos de econometría intermedia: Teoría y aplicaciones. Ediciones UNIANDES. Bogotá, Colombia.
- Silva, H. (1963). Antología del pensamiento económico-social, Fondo de cultura económica, México DF. México, pp294.
- Tapia, M. (1997). Cultivos Andinos Sub-explotados y su Aporte a la Alimentación. Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe. Santiago, Chile.
- Turgot, J. (1998). Cuadro filosófico de los progresos sucesivos del espíritu humano. Fondo de Cultura Económica. México DF. México.
- Wei, W. W. S. 2006. Time Series Analysis: Univariate and Multivariate Methods. 2nd ed. Pearson Prentice Hall. Boston, United States.
- White, K. (2011). On australian business cycle, theory and contrast. Lund Swiss.

ANEXOS

ANEXO 1: DATOS PARA LA DETERMINACIÓN DE LOS CICLOS ECONÓMICOS

Cuadro Anexo N° 1: Datos estadísticos del modelo econométrico

per	cart	mora	pib	pibagro	pibperc
I 1990	148.332	17.651	3.587.595	551.365	579
II 1990	150.058	22.578	3.926.068	734.055	633
III 1990	150.098	24.168	3.934.133	540.920	635
IV 1990	150.806	24.415	3.995.340	544.738	644
I 1991	152.946	17.517	3.677.806	609.757	581
II 1991	154.974	24.780	4.217.984	822.481	666
III 1991	155.805	19.414	4.149.575	579.116	655
IV 1991	158.765	17.592	4.211.088	593.508	665
I 1992	160.993	17.214	3.795.756	577.129	591
II 1992	164.825	28.945	4.299.703	780.416	669
III 1992	165.025	31.057	4.164.102	559.019	648
IV 1992	166.154	27.778	4.264.554	577.979	664
I 1993	166.008	28.881	3.950.724	617.041	599
II 1993	169.382	26.658	4.553.625	825.932	690
III 1993	173.351	25.631	4.301.545	569.057	652
IV 1993	173.209	23.352	4.423.684	585.877	670
I 1994	177.455	27.124	4.182.023	671.751	612
II 1994	177.929	29.926	4.630.765	895.308	678
III 1994	180.445	32.443	4.648.650	597.008	681
IV 1994	183.308	33.995	4.572.291	607.182	670
I 1995	186.015	33.169	4.401.909	675.987	625
II 1995	186.130	30.623	4.847.211	903.051	688
III 1995	187.533	30.217	4.788.395	605.259	680
IV 1995	187.459	30.424	4.839.881	625.851	687
I 1996	188.760	29.695	4.561.893	735.648	626
II 1996	191.193	29.246	5.122.814	963.544	703
III 1996	194.284	30.134	4.989.894	648.813	685
IV 1996	198.221	30.468	5.026.103	650.544	690
I 1997	198.234	31.247	4.781.223	784.115	633
II 1997	200.268	32.231	5.414.865	1.013.466	717
III 1997	203.850	31.898	5.185.940	669.848	687
IV 1997	206.639	32.320	5.294.691	667.697	701
I 1998	206.468	31.676	5.104.073	727.871	655
II 1998	207.834	31.844	5.682.209	991.679	730
III 1998	211.842	32.090	5.428.849	644.876	697
IV 1998	211.716	32.855	5.501.492	631.839	707
I 1999	214.103	32.325	5.141.965	750.980	645
II 1999	214.037	32.133	5.631.526	1.008.166	707
III 1999	215.768	31.446	5.385.855	637.520	676
IV 1999	216.195	30.922	5.649.983	674.719	709
I 2000	219.531	34.938	5.249.518	769.435	650
II 2000	221.682	25.690	5.904.001	1.049.707	731
III 2000	224.324	32.649	5.440.791	655.000	674
IV 2000	226.513	34.771	5.761.955	703.985	714
I 2001	226.970	27.195	5.249.129	786.673	634
II 2001	227.741	25.537	5.957.303	1.083.602	719
III 2001	229.906	30.611	5.581.774	687.286	674
IV 2001	232.151	29.563	5.944.495	730.557	718
I 2002	233.129	26.602	5.321.686	791.597	634
II 2002	235.694	29.890	6.187.346	1.101.947	737

III 2002	237.385	30.472	5.790.531	682.322	689
IV 2002	249.056	19.142	5.998.173	726.959	714
I 2003	272.056	22.600	5.498.240	873.901	644
II 2003	281.715	18.000	6.387.990	1.215.190	748
III 2003	298.100	19.075	5.842.775	734.522	684
IV 2003	325.331	15.569	6.200.411	766.984	726
I 2004	337.282	15.574	5.739.404	875.205	661
II 2004	356.744	14.914	6.620.938	1.195.481	763
III 2004	381.003	15.177	6.202.285	752.344	715
IV 2004	414.815	12.331	6.365.435	776.465	733
I 2005	436.898	14.260	5.994.798	916.996	679
II 2005	462.787	14.749	6.884.146	1.260.824	779
III 2005	497.790	14.784	6.438.360	788.955	729
IV 2005	532.931	12.095	6.712.936	812.077	760
I 2006	555.778	15.098	6.259.400	937.625	697
II 2006	584.181	14.342	7.150.289	1.292.137	796
III 2006	626.822	15.800	6.807.897	843.409	758
IV 2006	679.278	14.346	7.061.326	866.641	786
I 2007	712.824	14.134	6.417.302	925.396	710
II 2007	770.741	12.085	7.442.694	1.269.890	824
III 2007	858.759	10.150	7.171.628	866.966	794
IV 2007	921.465	9.903	7.492.403	857.632	830
I 2008	1.002.628	12.099	6.837.878	952.803	743
II 2008	1.112.684	10.921	7.955.173	1.306.810	865
III 2008	1.205.606	12.521	7.678.219	888.929	835
IV 2008	1.304.301	11.992	7.806.556	873.847	849
I 2009	1.326.097	16.316	7.039.510	990.512	752
II 2009	1.379.778	16.030	8.130.167	1.364.268	869
III 2009	1.460.373	18.142	7.956.762	924.861	850
IV 2009	1.554.338	16.068	8.167.814	890.849	873
I 2010	1.591.936	20.181	7.266.227	984.890	764
II 2010	1.677.437	19.104	8.437.640	1.347.841	888
III 2010	1.781.941	20.577	8.251.995	906.033	868
IV 2010	1.912.750	18.513	8.629.817	882.595	908
I 2011	2.004.057	21.576	7.675.008	1.025.208	793
II 2011	2.135.711	21.227	8.790.625	1.381.945	908
III 2011	2.343.731	22.301	8.700.125	921.958	898
IV 2011	2.552.602	21.604	9.105.882	919.892	940
I 2012	2.694.074	23.333	8.066.257	1.065.056	804
II 2012	2.873.660	26.184	9.181.974	1.433.736	915
III 2012	3.085.017	27.224	9.104.194	961.972	907
IV 2012	3.007.853	25.957	9.693.263	964.548	966
I 2013	3.178.374	32.955	8.603.198	1.098.628	846
II 2013	3.290.542	33.675	9.794.522	1.489.023	963
III 2013	3.456.169	36.110	9.723.161	1.018.501	956
IV 2013	3.617.678	36.074	10.366.949	1.026.492	1020
I 2014	3.668.500	45.199	9.085.782	1.122.610	893
II 2014	3.792.498	48.023	10.249.773	1.512.970	1008
III 2014	3.943.810	53.274	12.767.117	1.764.133	1255

ANEXO 2: RESULTADOS DE LOS FILTROS APLICADOS

Cuadro Anexo N° 2: Resultados de los filtros Baxter King (bk) y Christiano-Fitzgerald (cf)

cagbk	bkgain	abk	cagcf	cfgain	acf
	.0197826	.0317333	.0116573	.0017882	.0317333
	.0774452	.0634665	.0161803	.0065373	.0634665
	.1681102	.0951998	.0204958	.0091899	.0951998
	.2842197	.126933	.0300373	.0108724	.126933
	.4163244	.1586663	.0430449	.0171068	.1586663
	.5540596	.1903996	.0507709	.2024771	.1903996
	.687198	.2221328	.0444756	.5710397	.2221328
	.806661	.2538661	.0232308	.605067	.2538661
	.9053774	.2855993	-.0043161	.7425102	.2855993
	.9788971	.3173326	-.0258438	.8828127	.3173326
	1.025.695	.3490658	-.0339408	.9236287	.3490658
	1.047.139	.3807991	-.0302652	1.044.435	.3807991
-.0142711	104.714	.4125324	-.0223184	109.774	.4125324
-.0072047	1.031.517	.4442656	-.0163658	1.241.933	.4442656
-.0148956	1.007.184	.4759989	-.0130179	1.174.806	.4759989
-.0125865	.9812304	.5077322	-.0089472	1.032.386	.5077322
.0053402	.9600255	.5394654	-.0022576	.9237214	.5394654
.0172203	.9484387	.5711986	.004233	.7869986	.5711986
.0047285	.9492704	.6029319	.0051838	.9342076	.6029319
-.0098736	.96295	.6346652	-.0017464	1.176.199	.6346652
-.0129286	.9875304	.6663985	-.0125452	1.100.191	.6663985
-.0093238	1.018.972	.6981317	-.0191839	.9374471	.6981317
-.0116068	1.051.674	.729865	-.0157999	.9051945	.729865
-.0034235	1.079.185	.7615982	-.003241	.9608793	.7615982
.0158261	1.094.998	.7933315	.0120104	.967987	.7933315
.0287819	109.335	.8250647	.0233443	1.012.127	.8250647
.0248459	1.069.915	.856798	.028831	1.024.362	.856798
.0291139	1.022.321	.8885313	.0311275	.9770756	.8885313
.0451257	.9504433	.9202645	.0330724	1.046.678	.9202645
.0514872	.8564329	.9519978	.0336179	1.137.728	.9519978
.0315752	.7444944	.983731	.0282626	1.099.638	.983731
.0107618	.6204472	1.015.464	.0136936	.7395667	1.015.464
-.0002837	.4911217	1.047.198	-.0077997	.284034	1.047.198
-.0111377	.3636695	1.078.931	-.0285014	.0133735	1.078.931
-.0310874	.2448649	1.110.664	-.0402316	.0196032	1.110.664
-.0359294	.1404754	1.142.397	-.0399647	.0009632	1.142.397
-.0228155	.054772	1.174.131	-.0314398	.0018668	1.174.131
-.0117877	.0097824	1.205.864	-.0216886	.0019923	1.205.864
-.0181679	.0526359	1.237.597	-.0156922	.0012842	1.237.597
-.0176431	.0750458	126.933	-.01355	.0009822	126.933
-.0052237	.0797969	1.301.064	-.011878	.0016273	1.301.064
.0001106	.070783	1.332.797	-.0074551	.0000471	1.332.797
-.0120394	.0525088	136.453	.0002315	.0016692	136.453
-.0122513	.0295717	1.396.263	.0091321	.0003701	1.396.263
.0051401	.0061869	1.427.997	.0164014	.0012385	1.427.997
.017763	.0141994	145.973	.0198277	.0011674	145.973
.0046094	.029169	1.491.463	.0182676	.0004605	1.491.463
-.010931	.0374472	1.523.196	.0119407	.0020498	1.523.196
-.0159749	.0388757	155.493	.0032143	.0033382	155.493
-.0193569	.0342595	1.586.663	-.0030986	.0020277	1.586.663
-.0274349	.0251194	1.618.396	-.0015952	.0033495	1.618.396
-.0140112	.01339	1.650.129	.0097622	.0018088	1.650.129
.0174209	.0011052	1.681.863	.0264609	.0008151	1.681.863
.03614	.009888	1.713.596	.0386209	.0008905	1.713.596
.0207487	.0181564	1.745.329	.0371298	.0011635	1.745.329
.0004398	.0228244	1.777.063	.0206677	.0002909	1.777.063
-.0068602	.0236274	1.808.796	-.0023054	.000736	1.808.796
-.0066428	.0208769	1.840.529	-.0191219	.0001127	1.840.529

-.0124755	.0153514	1.872.262	-.0222049	.0005728	1.872.262
-.0073703	.008137	1.903.996	-.0145568	.0004334	1.903.996
.0076913	.0004429	1.935.729	-.0066403	.0009128	1.935.729
.0143803	.0065796	1.967.462	-.0071459	.0007091	1.967.462
.001146	.0119915	1.999.195	-.0156326	.0017681	1.999.195
-.0022693	.0151752	2.030.929	-.0235522	.0009821	2.030.929
.0131298	.0158878	2.062.662	-.0227065	.0052983	2.062.662
.025685	.0142576	2.094.395	-.0133628	.0025894	2.094.395
.0149513	.0107302	2.126.128	-.0044179	.0043176	2.126.128
.0047872	.005975	2.157.862	-.0052497	.0014214	2.157.862
.0060061	.0007712	2.189.595	-.0166848	.0021387	2.189.595
.0057155	.0041109	2.221.328	-.0295638	.0005935	2.221.328
-.0087319	.0080157	2.253.061	-.0324903	.00263	2.253.061
-.0129019	.010482	2.284.795	-.0217789	.001205	2.284.795
-.0010702	.0112886	2.316.528	-.0044033	.00043	2.316.528
.0072287	.0104623	2.348.261	.0088157	.0000124	2.348.261
-.0018167	.0082511	2.379.994	.0133384	.0010151	2.379.994
-.0013644	.0050707	2.411.728	.0146335	.0009069	2.411.728
.0152058	.0014322	2.443.461	.0217851	.0014966	2.443.461
.0261408	.0021355	2.475.194	.0370854	.0005039	2.475.194
.0124964	.0051576	2.506.927	.0520036	.0058424	2.506.927
-.0021328	.0072726	2.538.661	.0542218	.0044627	2.538.661
-.0060319	.008269	2.570.394	.0397197	.0143279	2.570.394
-.0089821	.0080997	2.602.127	.0183077	.0074332	2.602.127
-.023018	.0068731	2.633.861	.0063416	.0084949	2.633.861
-.0272912	.0048246	2.665.594	.0122622	.0022624	2.665.594
-.016096	.0022759	2.697.327	.0280916	.0076191	2.697.327
-.0060474	.0004143	272.906	.0355487	.0053603	272.906
-.0197042	.0028972	2.760.793	.0223169	.0083354	2.760.793
	.0048762	2.792.527	-.0060296	.0023358	2.792.527
	.0061379	282.426	-.0301373	.0002401	282.426
	.00657	2.855.993	-.0346648	.0042812	2.855.993
	.006166	2.887.727	-.0242587	.0071521	2.887.727
	.0050171	291.946	-.0222432	.0048263	291.946
	.0032947	2.951.193	-.0508186	.0113431	2.951.193
	.0012257	2.982.926	-.108322	.0244922	2.982.926
	.0009354	301.466	-.1635455	.1067752	301.466
	.0029346	3.046.393	-.174423	.1682273	3.046.393
	.0045447	3.078.126	-.1184603	.1937988	3.078.126
	.005587	3.109.859	-.0116821	.0656373	3.109.859
	.0059474	3.141.593	.0991786	.0003055	3.141.593

Cuadro Anexo N° 3: Resultados del filtro Hodrick-Prescott (hp)

caghp	hpg1600	ahp1600
-.0784661	.0016196	.0317333
.2006513	.0252862	.0634665
-.1116814	.1160005	.0951998
-.1116961	.2929066	.126933
-.0060221	.5024385	.1586663
.2861903	.6763818	.1903996
-.0715883	.7943931	.2221328
-.0540123	.8679804	.2538661
-.0890512	.9130529	.2855993
.2055393	.9410187	.3173326
-.1353676	.9588082	.3490658
-.1094775	.9704486	.3807991
-.0517644	.9782806	.4125324
.2319523	.9836891	.4442656
-.1485345	.9875138	.4759989
-.1275215	.9902771	.5077322
.0010063	.9923124	.5394654
.2800092	.9938379	.5711986
-.1334264	.9949994	.6029319
-.1247164	.9958963	.6346652
-.0255344	.9965981	.6663985
.2560242	.9971535	.6981317
-.1519194	.9975979	.729865
-.1261104	.9979569	.7615982
.0280992	.9982498	.7933315
.2908761	.9984905	.8250647
-.1112432	.99869	.856798
-.1148583	.9988565	.8885313
.0659698	.9989965	.9202645
.3170496	.9991148	.9519978
-.1020804	.9992154	.983731
-.1100752	.9993014	1.015.464
-.0284041	.9993754	1.047.198
.2763704	.9994392	1.078.931
-.1583801	.9994947	1.110.664
-.1833172	.999543	1.142.397
-.0152906	.9995853	1.174.131
.2743122	.9996223	1.205.864
-.189059	.9996551	1.237.597
-.1377259	.999684	126.933
-.0120792	.9997097	1.301.064
.2925393	.9997326	1.332.797
-.1852952	.9997529	136.453
-.1197061	.9997712	1.396.263
-.0155125	.9997876	1.427.997
.2976014	.9998024	145.973
-.1649869	.9998157	1.491.463
-.1114995	.9998278	1.523.196
-.0390978	.9998387	155.493
.2836335	.9998486	1.586.663
-.203859	.9998577	1.618.396
-.1488452	.9998659	1.650.129
.0267493	.9998734	1.681.863
.3479244	.9998803	1.713.596
-.1639158	.9998866	1.745.329
-.12906	.9998924	1.777.063
-.0054387	.9998977	1.808.796
.2981423	.9999026	1.840.529
-.1730372	.9999071	1.872.262
-.1494478	.9999113	1.903.996
.0090469	.9999151	1.935.729

.3198259	.9999187	1.967.462
-.1563088	.999922	1.999.195
-.134529	.9999251	2.030.929
.0023338	.9999279	2.062.662
.3164397	.9999306	2.094.395
-.1163817	.999933	2.126.128
-.0951719	.9999353	2.157.862
-.0353256	.9999374	2.189.595
.275615	.9999394	2.221.328
-.1113292	.9999412	2.253.061
-.127285	.999943	2.284.795
-.0271202	.9999446	2.316.528
.2838231	.9999461	2.348.261
-.10639	.9999474	2.379.994
-.1284303	.9999487	2.411.728
-.0081627	.9999499	2.443.461
.3068181	.999951	2.475.194
-.0871984	.9999521	2.506.927
-.1302582	.999953	2.538.661
-.03593	.9999539	2.570.394
.2712854	.9999548	2.602.127
-.1329273	.9999555	2.633.861
-.16688	.9999562	2.665.594
-.0256663	.9999568	2.697.327
.2635195	.9999574	272.906
-.1514728	.999958	2.760.793
-.1649534	.9999585	2.792.527
-.0307225	.9999589	282.426
.2532191	.9999593	2.855.993
-.1601111	.9999596	2.887.727
-.1727761	.9999599	291.946
-.0590207	.9999602	2.951.193
.2276797	.9999604	2.982.926
-.1702777	.9999606	301.466
-.1814406	.9999608	3.046.393
-.1116107	.9999608	3.078.126
.1666493	.9999609	3.109.859
.2998892	.999961	3.141.593

Cuadro Anexo N° 4: Resultados del filtro Butterworth (bw)

cagbw	bwgain1	abw1	cagbw6	bwgain6	abw6
-.0807249	.0006733	.0317333	-.0843115	3.06e-10	.0317333
.1988711	.0106755	.0634665	.1943904	1.26e-06	.0634665
-.1130046	.0518807	.0951998	-.1170204	.0001638	.0951998
-.1125356	.1477383	.126933	-.115204	.0051821	.126933
-.0063334	.2979981	.1586663	-.0072045	.0710582	.1586663
.2864628	.4690753	.1903996	.2874217	.4081615	.1903996
-.0707141	.6217849	.2221328	-.0681933	.8162874	.2221328
-.0524942	.7381404	.2538661	-.0487978	.9572615	.2538661
-.086907	.8195369	.2855993	-.0824403	.9894356	.2855993
.2082406	.874473	.3173326	.213064	.9970509	.3173326
-.1322755	.9112896	.3490658	-.1274791	.9990784	.3490658
-.1061502	.9361579	.3807991	-.101673	.999683	.3807991
-.048382	.9532067	.4125324	-.0444387	.9998817	.4125324
.2352028	.9651013	.4442656	.2384187	.9999527	.4442656
-.1456374	.9735511	.4759989	-.1433029	.99998	.4759989
-.1251265	.9796596	.5077322	-.1237317	.9999911	.5077322
.0027753	.9841489	.5394654	.0032351	.9999958	.5394654
.2810492	.9874989	.5711986	.280573	.999998	.5711986
-.1332306	.990034	.6029319	-.1346136	.999999	.6029319
-.1254036	.9919774	.6346652	-.1275503	.9999995	.6346652
-.0271311	.9934847	.6663985	-.0298105	.9999997	.6663985
.2535067	.9946666	.6981317	.2505222	.9999998	.6981317
-.1553759	.9956023	.729865	-.1584493	.9999999	.729865
-.1304211	.99635	.7615982	-.1333449	.9999999	.7615982
.0230692	.9969524	.7933315	.0204956	1	.7933315
.2853053	.9974415	.8250647	.2831519	1	.8250647
-.1171605	.9978413	.856798	-.1189291	1	.856798
-.1208327	.9981704	.8885313	-.1222754	1	.8885313
.0602505	.9984428	.9202645	.0590344	1	.9202645
.3118811	.9986696	.9519978	.3107005	1	.9519978
-.1064619	.9988594	.983731	-.1078214	1	.983731
-.1134317	.999019	1.015.464	-.1150858	1	1.015.464
-.030577	.9991538	1.047.198	-.0325359	1	1.047.198
.275452	.9992681	1.078.931	.2732145	1	1.078.931
-.1580977	.9993654	1.110.664	-.1605366	1	1.110.664
-.1818959	.9994487	1.142.397	-.1843527	1	1.142.397
-.0128416	.9995199	1.174.131	-.0150827	1	1.174.131
.2776289	.9995813	1.205.864	.2757774	1	1.205.864
-.1850893	.9996341	1.237.597	-.1864322	1	1.237.597
-.1332542	.9996799	126.933	-.1339613	1	126.933
-.0072583	.9997196	1.301.064	-.0072337	1	1.301.064
.2975617	.999754	1.332.797	.2983035	1	1.332.797
-.1802444	.9997841	136.453	-.178872	1	136.453
-.1147171	.9998102	1.396.263	-.1127831	1	1.396.263
-.0106734	.9998331	1.427.997	-.0082487	1	1.427.997
.30221	.9998531	145.973	.3049869	1	145.973
-.1607244	.9998707	1.491.463	-.1577554	1	1.491.463
-.1076327	.9998862	1.523.196	-.1045568	1	1.523.196

-.0356914	.9998997	155.493	-.0325313	1	155.493
.286509	.9999117	1.586.663	.2897213	1	1.586.663
-.2016279	.9999222	1.618.396	-.1983872	1	1.618.396
-.1472865	.9999315	1.650.129	-.1439819	1	1.650.129
.0276281	.9999397	1.681.863	.0310284	1	1.681.863
.3481322	.999947	1.713.596	.3515656	1	1.713.596
-.1643936	.9999533	1.745.329	-.1610327	1	1.745.329
-.1301635	.999959	1.777.063	-.1269105	1	1.777.063
-.0071266	.999964	1.808.796	-.0039634	1	1.808.796
.2958891	.9999684	1.840.529	.2989484	1	1.840.529
-.175888	.9999723	1.872.262	-.1729618	1	1.872.262
-.1528657	.9999758	1.903.996	-.1500535	1	1.903.996
.0050929	.9999788	1.935.729	.0078044	1	1.935.729
.3153672	.9999816	1.967.462	.3178857	1	1.967.462
-.1612672	.999984	1.999.195	-.1591126	1	1.999.195
-.1399006	.9999861	2.030.929	-.1382709	1	2.030.929
-.0033552	.9999879	2.062.662	-.0024278	1	2.062.662
.3105357	.9999896	2.094.395	.3104865	1	2.094.395
-.1224257	.999991	2.126.128	-.1237836	1	2.126.128
-.1012154	.9999923	2.157.862	-.1041608	1	2.157.862
-.0412413	.9999933	2.189.595	-.0459861	1	2.189.595
.2699459	.9999943	2.221.328	.2632026	1	2.221.328
-.116681	.9999952	2.253.061	-.1255807	1	2.253.061
-.1321957	.9999959	2.284.795	-.1432859	1	2.284.795
-.0314617	.9999965	2.316.528	-.0446623	1	2.316.528
.2801824	.9999971	2.348.261	.2649974	1	2.348.261
-.1092286	.9999976	2.379.994	-.1262015	1	2.379.994
-.1302989	.999998	2.411.728	-.1487076	1	2.411.728
-.008884	.9999983	2.443.461	-.0282293	1	2.443.461
.3074128	.9999986	2.475.194	.2877092	1	2.475.194
-.0851755	.9999989	2.506.927	-.104549	1	2.506.927
-.1266741	.9999991	2.538.661	-.1448254	1	2.538.661
-.0307012	.9999993	2.570.394	-.0465474	1	2.570.394
.278171	.9999995	2.602.127	.2658034	1	2.602.127
-.1244862	.9999996	2.633.861	-.1321427	1	2.633.861
-.1570005	.9999997	2.665.594	-.1586464	1	2.665.594
-.0145356	.9999998	2.697.327	-.0089108	1	2.697.327
.2756286	.9999998	272.906	.2895644	1	272.906
-.1387713	.9999999	2.760.793	-.1157993	1	2.760.793
-.1520628	.9999999	2.792.527	-.1196975	1	2.792.527
-.0181231	.9999999	282.426	.0234509	1	282.426
.2649606	.9999999	2.855.993	.3147688	1	2.855.993
-.1499044	1	2.887.727	-.0937933	1	2.887.727
-.16479	1	291.946	-.1053953	1	291.946
-.0539961	1	2.951.193	.0043153	1	2.951.193
.2289622	1	2.982.926	.28013	1	2.982.926
-.1735577	1	301.466	-.1375641	1	301.466
-.1900114	1	3.046.393	-.1794396	1	3.046.393
-.1261145	1	3.078.126	-.1538043	1	3.078.126
.1457276	1	3.109.859	.0638677	1	3.109.859

.2722313	1	3.141.593	.1168359	1	3.141.593
-----------------	---	-----------	----------	---	-----------