



# **BANCO CENTRAL DE BOLIVIA**

## **El rol de la investigación científica en el Banco Central de Bolivia**

**José Antonio Caballero Peláez\***

**Documento de trabajo N.º 06/2015**

**Revisado por: Antonio Murillo Reyes**

**Diciembre de 2015**

---

\* Analista del Banco Central de Bolivia. El correo electrónico del autor es [jacaballero@bcb.gob.bo](mailto:jacaballero@bcb.gob.bo). El contenido del presente documento es de responsabilidad del autor y no compromete la opinión del Banco Central de Bolivia.

## Resumen

El presente documento tiene el propósito de determinar el rol de la investigación del Banco Central de Bolivia (BCB) en el crecimiento económico desde la perspectiva de la realización de políticas públicas. Se aplica un análisis teórico-empírico y matemático. El primero se basa en los enfoques de gestión pública, procesos organizacionales y política macroeconómica, y el segundo se fundamenta en la topología de conjuntos, teoría de conjuntos, métodos recursivos, y optimización de inferencia lógica. Mediante ambas aproximaciones se formalizan las siguientes condiciones: clasificación del tipo de investigación que realiza el Banco; la relación de la investigación con la realización de políticas públicas; las características de la producción y de la demanda de políticas económicas del BCB, e inherentemente la significación de la investigación; y la labor de los agentes institucionales participantes en la investigación, en cada una de las fases del proceso de realización de políticas. La adecuada aplicación de los productos completados de dicho proceso permite alcanzar los objetivos estratégicos institucionales, y con ello los objetivos nacionales de desarrollo.

**Clasificación JEL:** C60, D83, E52, O3, O43

**Palabras clave:** Investigación, política económica, topología de conjuntos, métodos recursivos, optimización

# The role of scientific research in the Central Bank of Bolivia

## Abstract

This document is intended to determine the role of research in the Central Bank of Bolivia on economic growth, from the perspective of public policy making. Two types of analysis are applied: theoretical-empirical and mathematical. The first one is based on the approaches of public management, organizational processes and macroeconomic policy, and the second one is based on set topology, set theory, recursive methods, and optimization of logical inference. Using both approaches are formalized the following conditions: classification of the type of research accomplished by the Bank; the relationship between research and public policy making; the characteristics of the production and demand of economic policies of BCB, and inherently the significance of research; and the labor of institutional participants involved in research in each of the stages of policy making process.

***JEL Classification:*** C60, D83, E52, O3, O43

***Keywords:*** Research, economic policy, set topology, recursive methods, optimization

## **I. Introducción**

Para realizar el presente documento me planteé la interrogante acerca de cuál o cuáles son los canales de transmisión del conocimiento generado en el Banco Central de Bolivia (BCB), hacia el crecimiento económico. Luego de hacer un reconocimiento de la importancia de la investigación en la gestión pública de la institución monetaria y de efectuar un seguimiento al trayecto que sigue la actividad científica en el Banco, identifiqué dos canales principales de transmisión de la investigación hacia el crecimiento: la realización de políticas públicas, y la difusión del conocimiento. El primero de estos canales es el que exploro y desarrollo.

En el presente documento se realiza una aproximación tanto teórico-empírica como matemática, con el objetivo de formalizar el rol de la investigación desarrollada y patrocinada por el Banco Central de Bolivia, y establecer los mecanismos por los cuales la investigación fomenta el crecimiento económico.

La parte teórico-empírica contiene un análisis macro-institucional de la investigación y de los agentes de la economía que intervienen en la actividad de investigación, esto es, del entorno en el que se desempeña el Banco. En esta parte se proponen distintos criterios de clasificación relacionados con la investigación y con la producción de políticas, con el fin de orientar al lector acerca del enclave de la investigación en todo el proceso, y el papel de los agentes, particularmente del ANALISTA, EL DISEÑADOR, el DECISOR y el COORDINATIVO. De igual forma, se vincula la normativa vigente, las prácticas recomendadas en banca central, y las prácticas desarrolladas y reglamentadas en el BCB, a las acciones efectivamente realizadas por la institución desde el punto de vista positivo. Contiene un análisis micro-institucional con el cual se identifican los procesos de gestión de políticas con los que la investigación está intrínsecamente vinculada. Ambas perspectivas se basan en tres tipos de enfoques: gestión pública, procesos organizacionales y política macroeconómico, lo que permite tener una perspectiva integral de la pesquisa científica, de sus relaciones con otros procesos, su condición e importancia en la realización de políticas públicas. Se proponen criterios de clasificación de investigaciones.

La aproximación matemática es la formalización de las relaciones reconocidas en la primera parte, para lo cual los instrumentos utilizados son la topología de conjuntos, teoría de conjuntos, métodos recursivos, y optimización de inferencia lógica.

El documento consta de cuatro secciones: la presente introducción es la primera de ellas; la segunda contiene el acercamiento teórico-empírico; la tercera se refiere a la aproximación matemática, y la cuarta son las conclusiones de este estudio.

## **II. Aproximación teórico-empírica de la relación de la investigación científica con la realización de políticas.**

### ***II.1. Tipos de agentes relacionados con la investigación en la economía nacional, un enfoque macro-institucional***

Basándonos en el objeto de estudio, es posible reconocer dos grandes grupos de agentes de investigación científica económica:

El grupo I (G1) corresponde a los agentes que realizan investigaciones vinculadas con el análisis, diseño y/o implementación de adecuadas políticas económicas y sociales que promueven el bienestar de los individuos, el buen desempeño de las unidades económicas privadas, de aquellas que surgen de iniciativas comunitarias y asociativas, y de las propias entidades públicas<sup>1</sup>, con lo cual estos agentes contribuyen al crecimiento económico. En esta categoría se reconocen a su vez tres sub tipos de agentes: **a)** aquellos cuya función es exclusivamente la del diseño y ejecución de políticas públicas; **b)** aquellos que realizan estudios tanto en el ámbito de la formulación de medidas públicas, como en tecnología para el mejoramiento de procesos productivos específicos; y **c)** aquellos que realizan análisis e investigaciones que contribuyen de manera directa a la generación de conocimiento, y de manera indirecta al perfeccionamiento de las políticas públicas cuando tales estudios son difundidos.

El primer sub tipo (Sg1) corresponde al sector público. El objetivo de los estudios que desarrolla esta sub categoría de agentes, es el de fundamentar científicamente la aplicación de medidas públicas para el buen gobierno en los distintos niveles de organización administrativa pública, en el espacio económico y social, para lograr el desarrollo y bienestar de la población del Estado de manera sostenible. Este tipo de investigaciones no conciernen a procesos productivos específicos, es decir, no son

---

<sup>1</sup> Las condiciones económicas convenientes son igualmente necesarias para las instituciones públicas. Por ejemplo, un buen desempeño del mercado será favorable a las organizaciones del Estado que se aprovisionan de factores de producción privados y de insumos que son producidos y comercializados en el mercado; y a las empresas estatales, ya que la producción pública de bienes y servicios de consumo básico, efectuada en condiciones de distorsión económica o desfavorables, ocasionaría pérdidas económicas al Estado, reducción del bienestar de la población y por ende contracción del crecimiento económico.

investigaciones con propósitos tecnológicos que permitan mejorar la producción de determinados bienes, servicios u optimizar procesos específicos de organización económica. Los fines son más bien de política económica, política social, metodológicos, técnicos, reglamentarios, procedimentales, de gestión pública, de administración pública, y operativos, que buscan establecer el curso de acción idóneo para mejorar el desempeño e interrelación de variables económicas y sociales agregadas, contener y neutralizar posibles riesgos o eventos exógenos inesperados que afecten a esas variables, y lograr su estabilidad y sostenibilidad en el tiempo. A esta categoría de agentes de investigación corresponden las unidades de análisis de instituciones públicas como el Banco Central de Bolivia, el Ministerio de Economía, las entidades de regulación y supervisión sectorial, la Contraloría General del Estado, entre otras.

El segundo sub tipo (Sg2) está compuesto por entidades públicas que producen investigaciones para formular políticas del mismo modo que lo hace el primer sub tipo, pero que difieren de aquel en que además completan sus funciones, en concordancia con la normativa establecida, generando investigaciones científicas con los siguientes cuatro propósitos:

- i) desarrollar el capital humano;
- ii) mejorar los procesos productivos relacionados con los recursos naturales estratégicos del Estado; y
- iii) mejorar los procesos productivos de bienes y servicios relacionados a las necesidades básicas entre las que se encuentra la seguridad alimentaria de la población;
- iv) brindar asistencia técnica a sectores productivos que requieren del apoyo estatal, como por ejemplo las comunidades de productores agrícolas.

Son representativas de esta categoría, las unidades de investigación de entidades públicas de los sectores de educación y salud; de aquellas que conducen los sectores económicos estratégicos; de las que guían el desarrollo agrícola; y de las empresas productivas estatales dependientes de las diferentes carteras del Órgano Ejecutivo. En lo concerniente al propósito iv), vale la pena recalcar que el Estado, a través de la investigación, cumple con su función de fomento a la formación técnica, y de promoción e intervención en la socialización de las tecnologías productivas más recientes o aquellas que sean las más aptas. En el sector agropecuario, los estudios realizados tienen el propósito de lograr la disponibilidad, comprensión, adaptabilidad de tecnologías

productivas, así como la adquisición de aquellas desarrolladas en otras economías, desarrollo, rescate y mejoramiento de tecnologías propias para los productores, quienes de forma individual muy probablemente, no podrían acceder a las mismas de manera sostenible, debido a los costos elevados de búsqueda, identificación y selección de tecnologías, falta de medios de comunicación, posibles deficiencias, rezagos o intermitencias en el intercambio de prácticas y conocimientos, ausencia de métodos y prácticas productivas uniformes, sistemáticas y adaptadas cuando fuesen necesarias, y falta de instrucción, infraestructura y recursos para desarrollar y mejorar científicamente sus propias técnicas de producción.

El tercer sub tipo (Sg3) está integrado por entidades académicas y de investigación del sector público (por ejemplo, entidades como la Unidad de Análisis de Políticas Económicas y Sociales – UDAPE, centros de investigación y análisis de las universidades públicas) y por agentes privados como las unidades de investigación y análisis de las universidades privadas, analistas de instituciones privadas y sin fines de lucro dedicados a la investigación, e investigadores independientes, cuya especialización e interés en el análisis de políticas públicas es fuente de importante generación del conocimiento y de contribución al mejoramiento de las políticas públicas.

El grupo II (G2) lo constituyen los investigadores que realizan estudios científicos para mejorar los métodos y técnicas de producción mediante la obtención de la combinación óptima de factores para un mejor rendimiento productivo al menor costo posible, esto es, investigaciones que **i)** innovan o mejoran tecnologías específicas; **ii)** permiten incrementar la productividad de ciertas unidades o sectores económicos; y **iii)** permiten lograr la maximización de la renta y del beneficio.<sup>2</sup> Este tipo de estudios se genera en relación a productos y procesos productivos particulares. Entre los agentes que producen este tipo de conocimiento se encuentran las empresas privadas productivas, los grupos de empresas, asociaciones y cooperativas de productores, comunidades campesinas de productores auto gestoras o en coordinación con universidades, entidades financieras (por ejemplo, las instituciones privadas o comunitarias de crédito, a través de sus unidades de análisis, pueden desarrollar estudios de asesoramiento en los procesos productivos, pues su propia sostenibilidad financiera está condicionada al desempeño eficiente de los grupos de productores a quienes otorgan financiamiento); investigadores

---

<sup>2</sup> Se considera que las empresas productivas estatales antes que competir en el mercado o distorsionarlo, abastecen de productos a la población, subsanando posibles fallas de mercado.

particulares; centros de investigación en el desarrollo de tecnologías de las universidades públicas y privadas; centros de estudio tecnológico privado.

Estos dos grupos son los componentes de un sistema nacional de investigación económica e interactúan en complemento.

### ***II.2. Rasgos de los agentes de investigación***

En los agentes que operan en estos grupos de investigación se observan las siguientes condiciones:

a. Se distinguen formas de discurrir y vocaciones económicas y sociales distintas. En el G1 predomina una racionalidad económica pública con vocación por el servicio social, lo cual se manifiesta en el interés por establecer condiciones para lograr el crecimiento económico y el bienestar social general, razones por las que los objetivos son: equilibrio estable, transparencia, credibilidad, sostenibilidad, promoción e incentivo económicos. En el G2 destaca la racionalidad económica privada o de mercado y los objetivos son la eficiencia productiva y financiera, empresarial y sectorial.

b. Las competencias profesionales que paulatinamente adquieren los investigadores en cada grupo y sub grupo pueden ser complementarias entre sí, pero son diferenciadas y con la práctica pueden tener disimilitudes cualitativas relevantes. Ello determina diferentes grados de movilidad de los recursos humanos de investigación dentro de cada grupo y entre grupos.

c. El conocimiento originado en el G1 es colaborativo, compartido, irrestricto y uniforme al interior del sector público; una vez acabado se difunde a todos los agentes de la economía; y no es transable en el mercado a un determinado precio. Esto significa, que el conocimiento tiene una condición pública y como tal los agentes evitan todo tipo de fricciones en su transmisión: el detalle de los cambios en cantidad y perfección en el 'conocimiento aplicado' en el G1 es completamente develado. La uniformidad se refiere a que las unidades de investigación del sector público deben producir conocimientos convergentes. Dicha convergencia tiene como referente los respectivos objetivos institucionales, y estos con carácter ulterior, los objetivos de desarrollo nacional. Ello determina que las probabilidades de tener efectos positivos sobre el crecimiento son previsibles.

El conocimiento producido en el G2 contribuye al crecimiento económico mediante el desarrollo de productos más eficientes. Pero tiene características que pueden provocar efectos de contención en la transmisión al crecimiento, o al menos suscitar que tales



efectos no sean completamente previsibles: el conocimiento no necesariamente es colaborativo entre las diferentes unidades productivas; el conocimiento es transable en el mercado (costo del conocimiento); el contenido de las investigaciones producidas en el G2 puede ser difundido o no, total o parcialmente a los consumidores y a la sociedad civil en general, dependiendo de la orientación de las correspondientes unidades productivas: la progresividad del 'conocimiento aplicado' producido en el G2 puede ser reservada y los cambios pueden no ser conocidos a detalle. El conocimiento no es uniforme pues determinadas unidades tienen adelantos y otras rezagos, lo que permite a las primeras que en determinado momento abarquen anticipadamente mayores porciones de mercado y rentabilidad que las últimas, si bien luego el conocimiento se transmite.

d. La duración de la vigencia de los conocimientos generados en el sector público puede ser mayor a la de los conocimientos producidos en el sector privado, esto es, hay un efecto estacionario o de permanencia del conocimiento mayor en el G1, particularmente cuando las investigaciones son parte de las estrategias de política implementadas, las que se vinculan al comportamiento agregado de los agentes. La observación de los resultados esperados exige aguardar a que confluyan y se acomoden sus percepciones y conductas y se ajusten las variables y sus interrelaciones aun ante la realización de los cambios más graduales. El conocimiento generado en el G2 se relaciona con los determinantes de mercado y las variables más importantes que se espera sean concurrentes son gustos y preferencias de los consumidores, según sus diferentes niveles de ingresos. La trayectoria de este conocimiento puede ser inesperada pues responde a la eficiencia económica financiera de una unidad o un sector económico y a las respuestas del mercado.

e. El proceso de acumulación del conocimiento en el G1 es distinto al proceso de acumulación del conocimiento que se genera en el G2. Los resultados de las investigaciones científicas que subyacen a las políticas que se implementan, tienen pocas o, en ocasiones ninguna alternativa de ser probadas previamente. El referente principal son las experiencias pasadas propias y las experiencias pasadas y presentes de otras economías. Pero en caso de no existir tales experiencias, otros métodos como el uso de laboratorios virtuales, la aplicación de medidas por etapas, o la focalización de medidas en determinados grupos objetivo, es la única forma de ensayar y comprobar la probable efectividad de las medidas, de registrar y acumular experiencias relevantes sin afectar el bienestar. Por lo general, en el G1 no es posible efectuar una acumulación desagregada de conocimientos por componentes, sino que los conocimientos se acumulan de forma

integral para un conjunto de interacciones. En el G2, las pruebas de laboratorio real y los mecanismos de control de resultados de las investigaciones, permiten contar con resultados probados y en consecuencia, los conocimientos en su versión final, son específicos para cada elemento o componente del todo, y agregativos para el conjunto.

### ***II.3. Los canales de transmisión de la investigación en el BCB al crecimiento económico.***

Se reconocen dos canales de transmisión a través de los cuales el BCB contribuye al crecimiento económico mediante la investigación científica:

- i. formulación e implementación de políticas económicas exitosas; y
- ii. difusión del conocimiento.<sup>3</sup>

La presente investigación está destinada a desarrollar el primer canal de transmisión.

Para definir el término ‘investigación científica’ en el BCB sigo dos enfoques: uno amplio de carácter epistémico, y otro específico de índole institucional.

Desde el enfoque epistémico, la investigación desarrollada en el BCB para las políticas públicas se la define de forma genérica, como una actividad científica fundamentada en la racionalidad, la cognición y el método. Es un proceso con el cual el indagador busca la verdad, eliminando permanente y progresivamente tanto los sesgos metodológicos que impidan una mayor convergencia de los resultados hacia la realidad como los errores en los hallazgos. Extendiendo el enunciado de Bunge (1959) acerca del término “ciencia” hacia la ‘investigación científica’- se indica que esta última es una serie de pasos que conforman un procedimiento “*racional, sistemático, exacto, verificable,...* [y perfectible]”. Es un proceso continuo en el que se utiliza toda la información disponible relevante para encontrar soluciones a las diferentes cuestiones monetarias, cambiarias y financieras, y para predecir el comportamiento esperado de los agentes económicos y las variables involucradas.

Adoptando el criterio institucional, la investigación científica para políticas públicas es un proceso desarrollado y patrocinado por el Banco Central, que permite a sus servidores públicos efectuar las siguientes acciones:

---

<sup>3</sup> Adviértase que la difusión del conocimiento es una política pública en sí misma, pero se realiza esta diferenciación para hacer hincapié en que se trata de investigación no aplicada, es decir, que no se constituye, al menos en un determinado momento, en fundamento inmediato para la puesta en marcha de políticas económicas monetarias.

- i) realizar exploraciones en materia monetaria;
- ii) consolidar y justificar científica y racionalmente las medidas que se aplican en determinado momento y en correspondencia con las funciones de política económica de la entidad, y
- iii) fomentar la difusión del conocimiento y con ello la profundización y ampliación del análisis científico.

#### ***II.4. Tipos de investigación en el BCB.***

Los productos de la investigación se los puede categorizar en dos tipos, considerando tres criterios metodológicos: el tiempo que toma realizarlos, la extensión del contenido, y la complejidad del análisis. Entonces se tienen estudios:

a. De contenido analítico, extensivo, exacto y formal en método, difundido en lenguaje técnico y no técnico para su completa comprensión e interpretación, con resultados y conclusiones significativos resultantes del empleo de técnicas analíticas y numéricas avanzadas, y de una vasta consulta bibliográfica. La composición de estos textos, descriptiva y extensa, se realiza en distintos formatos como ser: libros, compendios, revistas, documentos de trabajo, notas técnicas<sup>4</sup>, boletines, gacetas. Una vez revisados, evaluados, mejorados y finalizados, son estudios publicados y se pueden constituir en material catalogado como referencia bibliográfica.

b. De contenido estricto, sinóptico, exacto y formal tanto en lenguaje como en método, con resultados y conclusiones significativos consecuentes del empleo de técnicas analíticas y numéricas específicas, que permite la lectura e interpretación rápida, ordenada y puntual. La composición de estos textos es descriptiva pero concisa. La frecuencia de realización de los mismos suele ser más alta que los estudios extensos, en ocasiones cotidiana; pueden ser de alta valoración práctica tanto por parte de los gestores públicos, porque se constituyen en sus 'hojas de trabajo' y en la base para la toma diaria de decisiones, así como por la sociedad civil, porque una vez terminado, es uno de los mecanismos a través del cual puede informarse acerca de las políticas que realiza el Banco Central. Estas actividades de investigación suelen ser la construcción de indicadores; interpretación de datos estadísticos; elaboración de pronósticos; sistematización y análisis de la información difundida por los medios de comunicación; sistematización, evaluación y análisis de la información de los sondeos realizados por la

---

<sup>4</sup> Véase Martínez, (1997) y Mikhailov y Giljarevskij (1970).

propia entidad; evaluación de los resultados difundidos de encuestas externas; respuestas a cuestionarios realizados por personas o entidades externas al BCB, entre otros. Los productos de este tipo de investigación suelen ser reportes, ayudas memoria, cuestionarios completados, informes, fichas técnicas, presentaciones, cuadros estadísticos.

### ***II.5. Investigación científica y políticas públicas del BCB.***

La relevancia, oportunidad e importancia de la investigación en relación al crecimiento se puede discernir de mejor manera si se hace una exploración detallada e integral al proceso económico central al que está vinculada: la producción de políticas públicas. En los siguientes apartados se efectúa esta inspección enlazada a la investigación.

#### ***II.5.1. Participantes en la realización de políticas relacionadas con la investigación***

Se distinguen seis tipos de participantes en el proceso de realización de políticas del BCB:

- a)** Los investigadores internos (y eventualmente la participación de investigadores externos) de la institución a quienes de forma genérica denomino el **ANALISTA**.
- b)** El **DISEÑADOR** conformado por los oficiales públicos, generalmente pertenecientes a los mandos medios y altos de cada una de las áreas de la institución, encargados de dirigir el diseño de las estrategias de políticas públicas, proponerlas al DECISOR, coordinar las acciones pertinentes con el área de planificación estratégica, y asesorar al plantel ejecutivo en la toma de decisiones.
- c)** El **DECISOR** que es la máxima autoridad ejecutiva de la entidad, constituido por los servidores públicos que dirigen y representan a la institución, toman las decisiones de política, y son quienes encomiendan a determinados oficiales públicos el diseño de estrategias, eligen las opciones apropiadas para las situaciones concernientes, determinan el momento para la puesta en marcha de medidas, designan a los responsables de la implementación, de la evaluación y el seguimiento de políticas, así como de la comunicación de las mismas a la población.
- d)** El **COORDINATIVO**, es decir, la máxima autoridad ejecutiva y los servidores públicos de los mandos superiores y medios del Órgano Ejecutivo y de las entidades públicas con las que los oficiales del BCB coordinan y formalizan, toda vez que es procedente, el establecimiento de medidas y su ejecución.
- e)** El **PLANIFICADOR**, conformado por los servidores públicos del BCB responsables de diseñar y hacer seguimiento al desenvolvimiento y cumplimiento oportuno de los

proyectos, programas y objetivos de los planes estratégicos institucionales, y de la correcta vinculación y correspondencia de estos con los planes nacionales de desarrollo.

f) Las entidades del sector privado y organizaciones económicas de la sociedad civil con las que el BCB efectúa concertaciones, realiza ajustes y establece acuerdos en relación a determinadas políticas y acciones para obtener los resultados que beneficien a los sectores involucrados y a la población en general, constituyen el **CONCERTANTE**.

### ***II.5.2. Racionalidad económica de los agentes relacionados con la realización de políticas y la investigación.***

Consideremos que los agentes descritos tienen una racionalidad genérica resultante de sus propias vivencias en su condición de miembros de la sociedad. A ello se añade una racionalidad formada, resultante de la adquisición sistematizada y estructurada de saberes, lo que les permite contribuir eficientemente a los objetivos colectivos en su condición de oficiales públicos.

#### ***A. Racionalidad genérica de los agentes***

En los agentes que intervienen en el proceso organizacional de realización de políticas e investigación, se identifica una racionalidad intrínseca e individual desarrollada en su condición de integrantes de la sociedad. Este tipo de racionalidad está guiada por los siguientes factores: **a)** la pertenencia a una sociedad, comunidad o colectividad urbana o rural al interior de un Estado, condición que les permite identificar e interpretar las necesidades de la población y los intereses públicos, comunitarios y colectivos; **b)** la información disponible a través de los diferentes medios de comunicación, que les permite conocer los hechos no observados, nacionales y externos a una economía, recurso que facilita la estructuración integral de sus fundamentaciones, la evaluación de los hechos y sus causas, y la posible formación de juicios de valor de manera habitual; y **c)** un sentido de compromiso social, entendido como el espíritu de coadyuvar al alcance del bienestar común y mejores niveles de vida.

El sentido inherente de discernimiento “genérico” permite a los servidores públicos una mejor comprensión de la importancia de la coincidencia que debe existir entre los esfuerzos que las entidades gubernamentales realizan, en este caso el Banco Central, y las prioridades públicas que deben ser solucionadas.

### ***B. Racionalidad formada de los agentes***

Se trata de la racionalidad ordenada de los agentes, en virtud del conocimiento especializado adquirido individualmente a través de las formaciones educativa y académica superior. Esta última, se refiere a la adquisición de conocimientos en materia económica, social, administrativa, organizacional, científico-investigativa, legal, decisoria o de comunicación, que permite a dichos operadores estructurar metodológicamente las ideas, construir mapas codificados de las percepciones individuales correspondientes a la racionalidad genérica. Si estas percepciones son comunes a gran parte de los individuos de una población, les permite construir modelos conceptuales relacionados a cuestiones sociales y económicas, y aplicar un análisis técnico y un criterio competencial experto para la resolución de problemas, la optimización de resultados, minimización de pérdidas económicas, la maximización de los beneficios sociales, y la satisfacción eficiente de necesidades básicas.

Esta racionalidad formada es el dispositivo que predispone e induce a los operadores públicos, a efectuar investigaciones científicas y a compatibilizar su contenido con sus funciones y el valor de servicio público.

### ***C. Entorno racional dinámico***

La racionalidad genérica y formada de los agentes que participan en la investigación y realización de políticas, son parte de un ámbito racional dinámico. Los agentes se interrelacionan mediante actividades de coordinación, consenso y retroalimentación de ideas, y mediante la innovación e iniciativa individual y propositiva de contribuir con conocimientos para la realización de estrategias de política. En este proceso, el ANALISTA desempeña un rol activo.

La racionalidad externa a la institución es algo más intuitiva y sus rasgos se pueden deducir de determinadas manifestaciones como el comportamiento colectivo de los agentes económicos nacionales, o de las medidas de política que se llevan a cabo en otras economías, y de su consecuente desempeño.

### ***II.5.3. Producción y demanda de políticas del BCB***

Las investigaciones subyacen a las políticas y las políticas es un servicio público que producen las entidades estatales, en este caso el BCB. A continuación se realiza un acercamiento a las características tanto de la producción de políticas del BCB como de la demanda de políticas a la autoridad monetaria.

## **A. Producción de políticas del BCB**

La producción de políticas del BCB tiene las siguientes características:

**a)** Los determinantes de la producción son:

**1.** Normativos: Las funciones de la autoridad monetaria son establecidas por ley, lo que implica que el diseño e implementación de medidas públicas del BCB tiene un elevado componente autónomo en relación a la participación e intervención activa y continua de diferentes sectores económicos y sociales de la sociedad civil. Esta característica la comparte con ciertas entidades públicas, y a su vez la diferencia de otras en las que la participación ciudadana es esencial. Entonces, el mencionado componente autónomo responde a cuatro factores: **1)** el BCB tiene funciones establecidas por mandato constitucional y normas específicas; **2)** no todas las necesidades son detectadas nítidamente por la población; en estos casos el BCB, a través de la investigación que desarrolla establece alertas tempranas y diseña políticas en relación a las variables relevantes; **3)** las características, causas y efectos de las relaciones y las variables económicas que son atribución del BCB pueden ser sumamente intrincadas y requieren de un alto grado de especialización; y **4)** las políticas que realiza el BCB tienen alcance nacional o al menos sectorial (como el financiero, por ejemplo) y resultados relacionados y congruentes con el contexto internacional.

**2.** Económico-sociales:

**i)** la demanda social por políticas públicas

**ii)** el desempeño económico del Estado y de las economías de contexto;

**3.** Institucionales: las decisiones de las autoridades del BCB en coordinación con el Órgano Ejecutivo, de implementar determinadas medidas según el mandato de sus funciones, los resultados de su diagnóstico y pronóstico de situación, y de acuerdo al margen de discrecionalidad que tiene la institución para aplicar política económica.

Los límites del mencionado margen están determinados por dos condiciones: **1)** las acciones discrecionales deben brotar necesariamente de las atribuciones centrales de la entidad establecidas en la norma; y **2)** las competencias institucionales propias y de otras entidades no deben superponerse.

**b)** Los factores de producción utilizados en la realización de políticas del BCB son el capital físico (computadoras, equipos, mobiliario, y materiales necesarios para realizar una labor intelectual), y el capital humano (los técnicos y profesionales encargados de participar en la realización de las políticas públicas). Sin embargo, a partir de esta

información no es posible establecer una relación económica como la de costo marginal o de costo medio por unidad producida, esto es, por cada una de las políticas realizadas e implementadas.

c) Empero, el amplio carácter mandatorio de la elaboración de políticas del BCB en relación a las demandas sociales, la misma no es absoluta ni conlleva una práctica tecnocrática apartada de la realidad. Esto significa que la autoridad monetaria efectúa la identificación permanente de la demanda de políticas de la sociedad civil hacia la autoridad monetaria. Así, el proceso de producción de políticas públicas tiene un componente 'consensual' y un componente 'delegado'.

El componente consensual se refiere a la consecución de los objetivos económicos y sociales del BCB mediante el acuerdo deliberado y coordinado con otras partes, es decir, con agentes económicos externos a la entidad, llevado a cabo en momentos específicos, establecido de manera consistente con el cronograma y oportunidad de elaboración de políticas. Este componente permite establecer conductos formales, regulares, estructurados, y metódicos entre los sectores económicos y sociales que demandan políticas o cuyo desempeño está influido por las medidas en cuestión, y el BCB. La utilización de tales canales permite establecer convenios entre el BCB y el CONCERTANTE, como los que se realizan con el sector financiero por ejemplo, luego de la identificación sistemática y ordenada de necesidades, y que permiten a la autoridad monetaria efectuar incorporaciones y ajustes técnicos y de diseño a sus políticas.

El componente delegado lo denominó así, porque representa el deber formal institucional del BCB para con la sociedad civil, que es la que delega a sus autoridades la buena ejecución de políticas. Este componente se refiere a las demandas de los diferentes sectores económicos y sociales con los que el BCB no necesariamente mantiene un vínculo sistemático, directo ni premeditado de concertación de políticas. Así las demandas sociales y económicas se originan en la percepción que tiene la sociedad civil, acerca de los efectos contraproducentes del desempeño de ciertas variables económicas. Ello puede dar motivo a distintos tipos de manifestaciones de petición de intervención con políticas, desde comentarios, opiniones, análisis económicos y sociales por parte de especialistas a través de los medios de comunicación o eventos académicos o de otra índole, hasta la protesta de la población en sus distintas formas de organización. Cabe mencionar que el BCB no solo atiende estas manifestaciones, en caso de suscitarse, sino que se anticipa y previene estos efectos en la economía.



## **B. Demanda de políticas del BCB**

La demanda por políticas públicas del BCB se la puede perfilar con las siguientes particularidades:

**1. Según el alcance de los asuntos económicos**, la demanda puede ser colectiva o específica.

- Es colectiva, cuando la demanda de políticas se debe a hechos económicos que afectan las necesidades básicas de toda la población. Ello sucede, cuando el incremento de precios afecta el poder adquisitivo de las personas, empresas y organizaciones económicas; o si fuese el caso, cuando se produjesen dificultades en el acceso al crédito para la vivienda social, por mencionar dos ejemplos. En este tipo de casos, la demanda de políticas resultaría espontánea e inmediata, surgiría de gran parte de la población, pues se trata de situaciones percibidas e interpretadas mediante una racionalidad económica colectiva, tanto por parte de la sociedad civil como de los agentes institucionales del Estado, como el BCB.

- Es específica, cuando ciertos sectores económicos, organizaciones, entidades o grupos de individuos están afectados por determinadas cuestiones económicas. Por ejemplo, si en alguna población no hubiese la cobertura de ningún tipo de servicio financiero esencial para su desarrollo económico y social, ello sería motivo de demanda de medidas para solucionar dicha situación.

**2. Según la naturaleza de las cuestiones económicas**, la demanda puede ser cíclica, implícita o atípica:

- Es cíclica, cuando los problemas económicos se relacionan con el ciclo económico. Este tipo de demanda de políticas se manifiesta en respuesta al desempeño de determinadas variables económicas. Ejemplos de problemas cíclicos pueden ser el incremento de los flujos de capital al exterior que podrían desequilibrar la cuenta corriente; o el aumento de las importaciones que incidiría en la posición de la balanza comercial; o la reducción de las tasas pasivas de interés en el sistema financiero doméstico. Los problemas y la correspondiente demanda de políticas en estos casos, se asocia al comportamiento cíclico de la economía nacional y al entorno cíclico internacional. Estos asuntos son de conocimiento público, pero la interpretación de sus interrelaciones, de la asociación que tiene con el ciclo y de sus efectos directos e indirectos, requiere de un conocimiento especializado. Asimismo, pueden ser asuntos que no afecten a la totalidad de la población, motivo por el que la demanda puede que no sea inmediata ni generalizada en la población.

- Es implícita, cuando las causas y efectos de las cuestiones conexas no son advertidos inmediatamente por todos los agentes económicos debido a la condición subyacente o el carácter latente que pudieran tener. Se trata de síntomas de un efecto potencialmente contraproducente en un plazo estimado. La formación de burbujas especulativas, presiones inflacionarias del lado de la demanda o de la oferta, brechas de la paridad del poder de compra entre regiones, rezagos tecnológicos en la producción de bienes y servicios, fricciones en la movilización de mano de obra, falta de insumos para determinada producción, el decaimiento paulatino del ahorro, modificaciones de las condiciones de crédito en el sistema financiero, falta de incentivos al consumo de bienes y servicios nacionales, aumento del componente importado en los bienes de la canasta familiar, composición poco diversificada de los productos de exportación, entre otros, son ejemplos que en determinado plazo pueden tener consecuencias en variables monetarias, cambiarias, financieras o externas, como en los precios por ejemplo, en cuyo desenvolvimiento interviene el Banco Central. Del lado de la demanda, los agentes económicos pueden distinguir tales indicios y pueden reforzar los signos de alerta. Ello sucede con investigadores externos al BCB, académicos y analistas. El BCB tiene los instrumentos para detectar tales situaciones y actuar de manera anticipada, pero la realimentación del lado de la demanda en este tipo de situaciones es muy importante.

- La demanda es atípica cuando se producen impactos irregulares y repentinos, sean colectivos o específicos, que se producen al margen del ciclo económico, como sucede cuando hay una caída imprevista de las cotizaciones de las materias primas que exporta un país, un desabastecimiento inusual de energía eléctrica, agua potable o alimentos debido a desastres naturales, convulsiones sociales o impactos tecnológicos negativos como los de medio ambientales, por ejemplo.

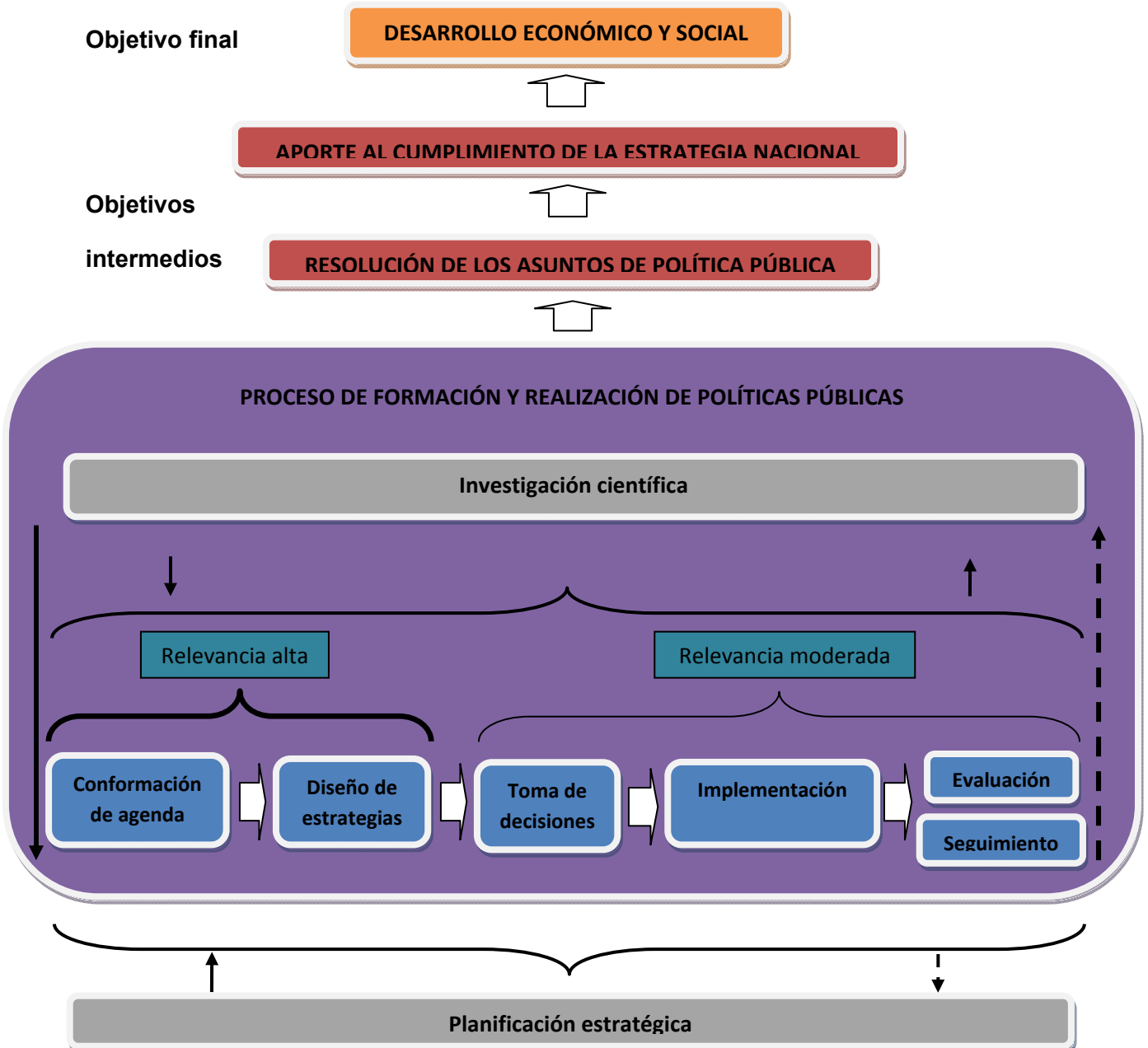
En todos los casos la demanda por políticas públicas es sistémica, ya que el surgimiento de asuntos monetarios generalmente afecta, directa o colateralmente a todas las entidades, privadas, productivas, sociales, incluidas las del propio Estado.

La producción de políticas autónoma es relevante para las políticas de largo plazo, mientras que la producción de políticas debida a demandas es relevante en el corto plazo.

**II.5.4. Proceso de realización de políticas públicas, un enfoque micro institucional**

Se identifican seis fases en el proceso de realización de políticas en el BCB, las cuáles en la práctica no son completamente discernibles en cuanto a momentos de inicio y finalización, pero que se las distingue por sus características (véase Diagrama 1).

**Diagrama 1: PROCESO DE FORMACIÓN Y REALIZACIÓN DE POLÍTICAS PÚBLICAS Y LOGRO DE SUS OBJETIVOS**



Fuente: Elaboración propia

#### ***II.5.4.1. Rasgos del proceso de políticas públicas y de los sub procesos de investigación y planificación estratégica***

En el proceso central y los dos subprocesos secundarios se distinguen cuatro rasgos cardinales: linealidad, recursividad, *ciclicidad* e *interconectividad*.

Es **lineal** entre fases, ya que hay una secuencia de etapas que se sitúan en momentos determinados en el proceso de políticas: inicial, para la determinación de la agenda y diseño de políticas; intermedio, para la toma de decisiones e implementación; y final, para la evaluación y el seguimiento.<sup>5</sup>

Es **recursivo**, debido a las realimentaciones y mejoras que se deben efectuar en cada fase (intra-fase) o inter-fases. La recursividad es condicional (aplicable solo si es necesaria) y temporal<sup>6</sup> (el proceso es recursivo hasta que se logra la depuración completa en cada fase).

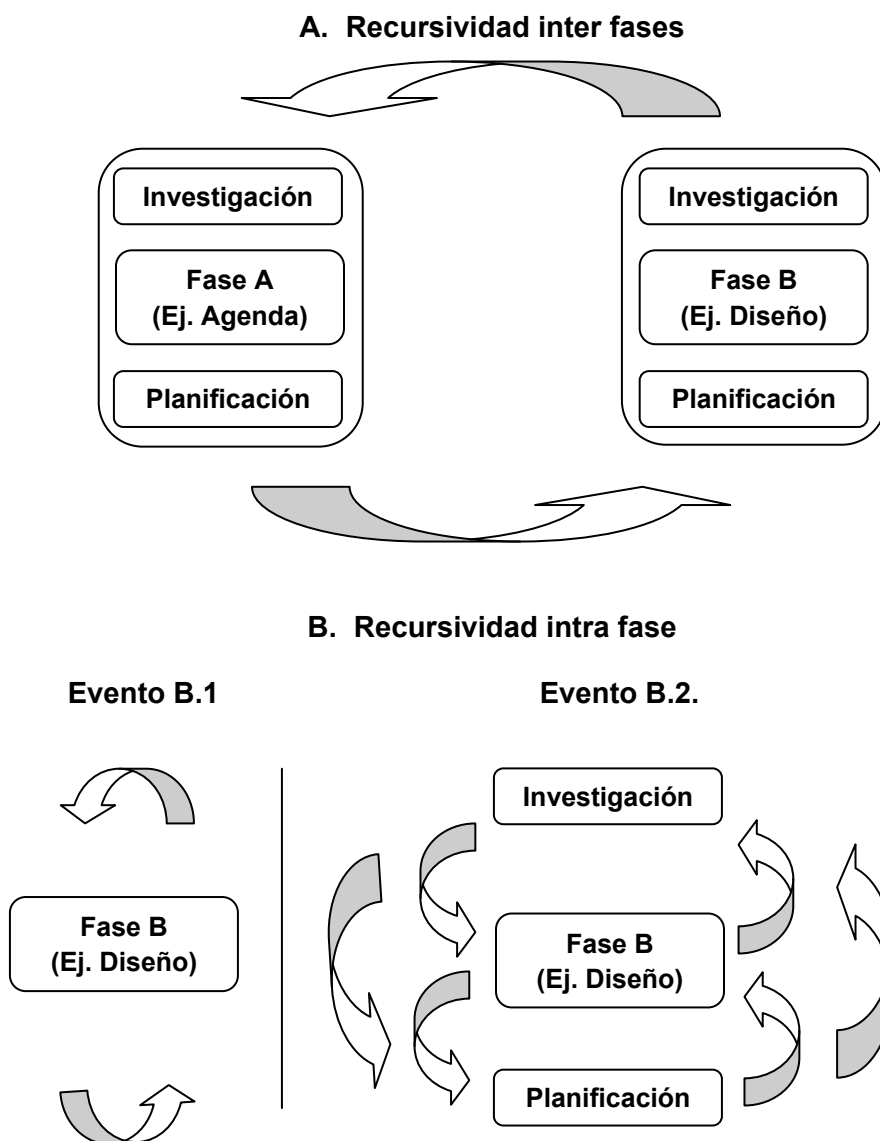
El proceso de políticas es intensamente recursivo entre estas etapas (esquema A del Diagrama 2), así como al interior de las fases de agenda, diseño y toma de decisiones (evento B.1, esquema B del Diagrama 2) pues se deben efectuar todas las mejoras antes de la puesta en marcha de las políticas. Debido a que la investigación y la planificación están integradas a cada una de las fases centrales, se considera que la recursividad que se realice entre cualquiera de estas sub fases y el proceso central de políticas es del tipo intra-fase (evento B.2, esquema B del Diagrama 2).

---

<sup>5</sup> Véase ISO (2008)

<sup>6</sup> A diferencia de la recursividad, la linealidad de las etapas del proceso es intrínseca y permanente.

Diagrama 2: TIPOS DE RECURSIVIDAD EN EL PROCESO DE POLÍTICAS



Fuente: Elaboración propia

Una vez implementadas, las medidas solo pueden ser monitoreadas por lo que la recursividad es menos intensiva. La recursividad vuelve a cobrar mayor relevancia en la fase de evaluación y en la fase de seguimiento (en estas etapas la recursividad coincide con la ciclicidad del proceso).

Se afirma que el proceso es **cíclico**, en razón a que cada política pública se inicia con el establecimiento de la agenda, pasa por todas las fases hasta su conclusión, y el proceso vuelve a recomenzar de manera continua.

Es **interconectado** porque los temas de la agenda del BCB están vinculados entre sí en un mismo momento; también pueden estar enlazados con el contenido de la agenda iniciada en el periodo anterior, cuyos procesos de resolución pueden aun estar en curso o por finalizar; y los temas de la agenda y las políticas realizadas se relacionan con los asuntos de las agendas y las políticas de entidades, como el Órgano Rector, con las que el BCB coordina actividades guardando compatibilidad.

#### ***II.5.4.2. Descripción de las etapas del proceso de políticas vinculado a la investigación***

Una breve descripción de cada etapa se realiza a continuación:

**1. Establecimiento de la agenda pública**, o identificación de los temas que deben ser considerados por el Banco Central. Es una etapa en la que se pondera la importancia de los temas, se anticipan los plazos en que se los va a resolver, quienes son los agentes involucrados, de qué manera se beneficiarán los agentes de la economía, y en qué medida se vinculan al contexto internacional.

Además de cuestiones a resolver debidas a causas identificadas, la agenda puede contener la formulación de iniciativas que podrían mejorar las políticas del BCB o sus canales de transmisión.

Los agentes institucionales que intervienen en la conformación consensuada de la agenda usualmente son el DECISOR, **DISEÑADOR**, **ANALISTA**, PLANIFICADOR Y COORDINATIVO.

##### ***a) Relación entre los temas de agenda y su resolución***

La resolución de los temas de la agenda del Banco, sigue cada uno un proceso de realización de política pública. En consecuencia, en una misma agenda los asuntos y sus correspondientes procesos tienen interrelaciones que pueden ser de cuatro tipos: **i)** de dependencia (un proceso y sus resultados dependen de uno o más procesos y de sus resultados); **ii)** de causalidad (un proceso y sus resultados incide parcial o totalmente en uno o más procesos y resultados de otro); **iii)** de complementariedad (un proceso y sus resultados son convergentes con los demás procesos y sus resultados en relación a un mismo objetivo); **iv)** de oportunidad (los resultados de un proceso se aplican de acuerdo a la coyuntura o su aplicación se reserva hasta que es temporal y espacialmente conveniente ejecutarla); y/o **v)** prioridad (los procesos y sus resultados pueden tener importancia relativa en su aplicación). Estas relaciones pueden operar de forma

concurrente. En el Apéndice se representan estas relaciones mediante proposiciones lógicas y tablas de verdad.

### **b) Aproximación orgánica a los temas de la agenda del BCB**

Los temas de agenda se asocian a cuatro componentes que se reconocen en la agenda del BCB. El primer componente es el **preceptivo-institucional**<sup>7</sup>, que se refiere a las cuestiones que deben ser resueltas en virtud de las funciones que deben ser ejercidas por la autoridad monetaria con carácter obligatorio según la Constitución Política del Estado (CPE) y las normas conexas. La agenda preceptiva-institucional tiene carácter permanente.

El otro componente es el **preceptivo-orgánico**, tocante a las cuestiones que el Banco Central debe atender de manera coordinada con el Órgano Ejecutivo, instancia con la que mantiene el nexo institucional más inmediato. Es preceptivo, porque estas funciones están especificadas en la CPE, y es orgánico porque con el cumplimiento de los temas de este componente se da cometido a las metas comunes del BCB y del Órgano Ejecutivo.

El tercer componente es el **sistémico**. Proviene de la relación que el Banco Central tiene con: **a)** el sector económico privado, en el que destacan por ejemplo, las entidades del sistema financiero y sus organizaciones representativas, **b)** entidades del sector público: el Órgano Legislativo, entidad con la cual el Banco Central de Bolivia tiene la responsabilidad de informar periódicamente acerca de sus actividades y resultados; el Órgano Judicial, que es el organismo público con el que la relación se establece en aspectos legales específicos; las Autoridades de supervisión del sistema financiero, de valores y de la seguridad social de largo plazo; y otras entidades públicas, todo ello para resolver determinadas cuestiones de política.

El cuarto componente es el **facultativo**, es decir, el BCB tiene la competencia de actuar de manera discrecional sobre todos los asuntos de política económica internos y externos contingentes que deriven o sean concomitantes con cualquiera de los anteriores tres componentes de la agenda. Este componente puede ser temporal, y en todos los casos es específico.

---

<sup>7</sup> Véase Cobb et al. (1976) *op. cit.*

Estos componentes definen al temario del BCB como una “agenda pública-gubernativa”, esto es, referida a los asuntos públicos y con una participación relevante de las instituciones del gobierno en su delineamiento y ejecución.

**c) Aproximación operativa a los temas de la agenda del BCB**

Se postula la siguiente clasificación de temas de la agenda:

- **Temas de desarrollo.** Este grupo de temas está constituido por las cuestiones cuyas soluciones permiten optimizar los procedimientos que realiza el BCB. Tales soluciones requieren del escudriñamiento de nuevas técnicas, de nuevas aplicaciones de técnicas ya existentes, o de mejoras en técnicas y procesos. En este contexto el término “desarrollo” tiene dos interpretaciones complementarias: **i)** en términos de procedimiento son asuntos que requieren de estrategias diseñadas a partir de exhaustiva indagación, y son a las que Bryson (2011) denomina “estrategias exploratorias”; **ii)** por su naturaleza, son cuestiones institucionales vinculadas al desarrollo económico del Estado. Tales cuestiones son planificadas.

- **Temas emergentes.** Son cuestiones contingentes, atípicas o no, no previstas, que ocurren debido a micro o macro impactos endógenos o exógenos. Aunque este tipo de asuntos no se pueden planificar, su investigación adelantada sí es sujeto de planificación. Por ello, el Banco se anticipa generando un conjunto de estudios para posibles sucesos, priorizados según importancia de las variables comprometidas, probabilidad de ocurrencia, y magnitud y alcance del efecto pronosticado. Estos temas constituyen el segmento ‘emergente o inmediato’ de la agenda.

- **Temas regulares.** Los temas regulares son los que se suceden con cierta uniformidad de contenido. La periodicidad y estacionalidad así como las áreas institucionales involucradas en estas materias guardan cierta regularidad. Las respuestas que se dan a estas cuestiones generalmente corresponden a las mismas metas, programas, o similares, y mediante el uso de los mismos instrumentos. A pesar de ser recurrentes, deben ser continuamente mejoradas y por esta razón se pueden efectuar investigaciones que sustenten mejoras estratégicas. Estos temas son los que Bryson (2011) denomina “estrategias de explotación”.

**2. Formulación de políticas,** que se inicia en el diseño de estrategias, es decir, el planteamiento de los posibles cursos de acción que se pueden adoptar para la implementación de las políticas que solucionen los asuntos de agenda. Para el propósito de esta investigación se considera que la investigación es el fundamento principal de las



estrategias de política, razón por la cual el diseño de estrategias -y posteriormente la toma de decisiones acerca de las mismas- se considera esencialmente equivalente al desarrollo y selección de investigaciones. Esta etapa se perfecciona con el sub proceso de planificación estratégica: el **ANALISTA** y el **DISEÑADOR** deben conocer los objetivos estratégicos que se desean alcanzar, a qué programa, proyecto y objetivo final se contribuye con dicho logro y los 'parámetros solución' asociados a la respuesta satisfactoria a cada tema. Con este conocimiento ambos agentes no solo realizan investigaciones sino que pre seleccionan aquellas que pueden ser destinadas a la difusión del conocimiento y aquellas que se considera pueden ser propuestas al DECISOR de la institución para política económica. En el segundo caso, la pre selección de investigaciones efectuada por el DISEÑADOR y el ANALISTA al DECISOR, comprende: i) análisis particular de contenido, basado en criterios como la adopción de la menor cantidad de supuestos que sustenten las investigaciones, la factibilidad técnica y económica de puesta en marcha de la investigación como estrategia, la evidencia de experiencias exitosas similares, y compatibilidad interna y externa con otras estrategias; y ii) análisis comparado que incluye balance de pros y contras, de riesgos, y de eficiencia y eficacia de aplicación.

**3. Toma de decisiones.** La información proporcionada por el DISEÑADOR y el ANALISTA, aunada a las competencias propias del DECISOR, le permiten optar por un curso de acción o un conjunto de acciones óptimo para resolver determinado tema. El DECISOR se dota de información oficial y estratégica interna, externa, nacional e internacional, requiere y comparte información significativa con todos los demás responsables del proceso para determinar qué investigaciones (estrategias) serán las que sustenten la aplicación de medidas.

La toma de decisiones y las fases subsiguientes de realización de medidas deben permitir alcanzar resultados que cumplan con los requisitos de satisfacción (es decir, cumplimiento de las necesidades de desarrollo nacional de manera eficiente)<sup>8</sup> y compleción (es decir, que sean resultados plenos en aplicación y alcance).

---

<sup>8</sup> Una interpretación matemática del término "satisfaciente" (un vocablo que resulta de la unión de los términos "satisfactorio" y "suficiente") relacionado con la toma de decisiones, se encuentra en Lewandowski, A. y A. Wierzbicki (1989). Haciendo uso de un enfoque matemático-analítico, estos autores desarrollaron dicha idea, la misma que fue expresada por March y Simon (1958). Las razones para usar el concepto "satisfaciente" en organizaciones en las que se efectúa la toma de decisiones multi criterio son: i) hay factores institucionales y externos que son determinantes de tales decisiones; y ii) el objetivo de las decisiones en dichas entidades, no es necesariamente el de

**4. Implementación de políticas de la(s) medida(s) seleccionadas.** Consiste en la puesta en marcha de medidas mediante acciones definidas en plazos determinados para la obtención de resultados esperados. Generalmente el DECISOR delega al DISEÑADOR la responsabilidad de ejecutar esta etapa.

**5. Evaluación o valoración de los resultados de políticas públicas.** La realización de esta etapa permite constatar si los resultados de las medidas aplicadas son positivos o no. [Fischer et al., 2007]. Si los resultados son positivos, añado una etapa final necesaria, que es la de seguimiento de políticas; si los resultados son negativos, se puede optar por: **a)** aplicar mejoras adicionales para completar y perfeccionar las medidas; **b)** reformular las medidas para reiniciarlas, sin abandonar el sentido y el propósito primario; **c)** suspender temporalmente las políticas para su posterior continuación; o **d)** suspender las medidas definitivamente para su reemplazo por otras políticas.

**6. Seguimiento de las políticas,** es decir, el monitoreo de la vigencia y efectividad de las políticas cuyos resultados, aun siendo positivos inicialmente, con el transcurso del tiempo y las modificaciones del entorno económico y social, podrían tornarse inefectivas y posiblemente serían fuente de impactos negativos endógenos al conjunto de medidas aplicadas. Se identifica que esta fase tiene carácter preventivo y es continua hasta el momento en que se registran señales de caducidad, agotamiento o pérdida de validez de las medidas evaluadas como exitosas. Se constituye en una etapa de alerta para renovar las estrategias, o para cambiarlas parcial o totalmente. Posibles indicadores de seguimiento son: compatibilidad con otras medidas internas; compatibilidad con medidas externas; grado de aceptación interna de la medida en la economía; efectos deseados obtenidos inicialmente versus efectos deseados actuales; idiosincrasia económica y social.

#### ***II.5.4.3. Subprocesos subyacentes al proceso de realización de políticas públicas***

Como se mencionó anteriormente, dos subprocesos secundan la realización de políticas públicas: la investigación científica, y la planeación y estratégica.

**A. Investigación científica.** Se identifica a la investigación como un subproceso porque la metodología científica que en ella se emplea es especializada y diferenciada en

---

maximizar el beneficio o una función de utilidad en sentido de obtener el mayor margen económico entre ingresos y costos, sino el de alcanzar determinados niveles de aspiración o de logro. En esta investigación utilizo el término 'satisfactorio' con la misma interpretación de los autores mencionados, considerando que esta noción se adecúa a la naturaleza de las decisiones que se toman en el BCB y al objetivo de sus políticas.

relación al de la administración pública, la gestión pública, o la planificación estratégica si bien mutuamente perfectivas.

Los productos obtenidos de este sub proceso alimentan al sub proceso de planificación estratégica, ya que esta última se formula en base a las cuestiones que el BCB debe resolver, los objetivos que debe alcanzar, y se sustenta ampliamente en los resultados de la investigación. La investigación a su vez, se alimenta de la planificación y del propio proceso de políticas públicas.

La investigación es un subproceso transversal a todas las fases de la realización de políticas públicas (Diagrama 1) y es el que permite optimar la recursividad del diseño de estrategias antes de ser implementadas. El ANALISTA, con las directrices del DISEÑADOR, es el encargado de identificar cuales son las teorías y metodologías que podrían sustentar una estrategia que permita resolver las cuestiones de agenda, a la vez que releva información sobre la evidencia empírica relacionada.

En la práctica, la investigación generalmente es de uso intensivo en las etapas de agenda, diseño y decisión, luego el uso mengua en las fases de implementación y evaluación (confirmación de los efectos esperados), para luego recobrar su ponderación en la fase de seguimiento (fase previa al reinicio del ciclo de políticas).

La investigación relacionada a factores imprevistos -sea por impactos de política económica, coyuntura, o cambios inesperados en la conducta de los agentes-, permite replantear o mejorar las estrategias.

**B. Planificación estratégica.** Dada la baja heterogeneidad de las funciones y en consecuencia, la elevada previsibilidad de las cuestiones que el BCB resuelve en el marco de sus funciones, una de las herramientas más importantes de gestión pública para ordenar los asuntos según categorías temáticas y organizarlos según el horizonte de ejecución de las políticas, es la planificación estratégica. Ésta se basa en proyectos, programas y actividades que deben llevarse a cabo en plazos prefijados para alcanzar determinados objetivos. Esta herramienta puede permitir efectuar ciertas modificaciones o ajustes estratégicos que deben mejorar la ejecución prevista sin afectar la estabilidad de todo el proceso.

#### ***II.5.4.4. Fuentes de información en el proceso de las políticas públicas y el subproceso de investigación***

Se reconocen siete fuentes posibles de información para la realización de investigación relacionada a las políticas públicas. Los datos que se obtienen de estas fuentes son

filtrados en el sub proceso de la investigación, esto es, analizados, seleccionados por confiabilidad e imparcialidad, antes de ser incorporados a los estudios.

**1.- Datos estadísticos generados por otras instancias distintas al BCB.** Esta fuente se halla en el Instituto Nacional de Estadística, en los estados financieros y reportes del sistema financiero nacional, instituciones estadísticas de otras economías, organismos internacionales del ámbito económico y social, organizaciones nacionales e internacionales especializadas en banca central y sistema financiero, entre otras. Estos datos se pueden sistematizar para la elaboración de documentos de trabajo, la construcción de indicadores<sup>9</sup>, el monitoreo e interpretación del desenvolvimiento de las variables económicas.

**2.- Reportes e informes oficiales difundidos por entidades públicas nacionales e internacionales (bancos centrales, organismos internacionales, agencias de calificación) en materia monetaria.** A diferencia de la primera fuente descrita, lo que se destaca en ésta, es el contenido descriptivo y analítico de estos documentos, y que sirven al ANALISTA como insumo para las investigaciones.

**3.- Información disponible en los medios de comunicación nacional e internacional.** Este recurso se origina en la cobertura que la prensa realiza a los asuntos económicos y sociales. Se requiere de una selección previa de las noticias que se difunden en los medios por tres motivos:

**a)** Una misma noticia se reitera en distintos medios de comunicación, con variaciones de redacción, pero esencialmente con el mismo contenido;

**b)** No todos los medios son fiables ya que las noticias pueden contener datos incorrectos u opiniones sesgadas, aspectos que pueden distorsionar la opinión del informado. Efectuada la selección el ANALISTA examina el contenido, y conjuntamente con el DISEÑADOR proponen la pertinencia de dicha información en relación a cualesquiera o a todas las etapas del proceso de formación de políticas.

---

<sup>9</sup> En el BCB, los datos estadísticos se utilizan para crear indicadores tales como: inflación núcleo, inflación subyacente, Índice de Precios al Consumidor-Importado, Índice de Precios Externos, Índice de Precios Externos Sin Tipo de Cambio, Índice de Precios al Productor Industrial Manufacturero, Índice de Costos de la Construcción, Índice de Precios de Actividades Remuneradas, Índice de Tipos de Cambio Nominales de Economías Seleccionadas, entre otros, que son construcciones de las áreas de análisis e investigación del BCB.

c) Se debe considerar el contenido de los medios de información general y el contenido de los medios de información especializada. El primer tipo de contenido proviene generalmente de la captura de información diaria, entrevistas y sondeos de opinión de conocimiento general, mientras que el segundo tipo de contenido es técnico y su interpretación puede requerir de nociones básicas especializadas en determinada materia.

10

**4.- Sondeos del Banco Central.** Esta es una herramienta que el BCB utiliza para relevar determinada información de los agentes económicos sea con carácter periódico o no. Los datos recopilados de fuente primaria son utilizados por los analistas para **i)** interpretar e informar acerca del estado de situación de ciertas variables, y **ii)** como un recurso para el monitoreo de las medidas implementadas. Por lo tanto, este procedimiento genera indicadores que pueden ser usados intensivamente en las etapas de toma de decisiones, evaluación, seguimiento, y pueden ser un insumo significativo para determinar los temas de agenda y diseño.<sup>11</sup>

**5.- Medidas aplicadas por los Órganos del Estado.** Esta fuente se refiere a las políticas que los Órganos del Estado aplican y que se relacionan directa o indirectamente con el desempeño del BCB.<sup>12</sup> Entre las principales determinaciones se encuentran las del Órgano Ejecutivo, especialmente aquellas que corresponden al Programa Fiscal Financiero que ambas entidades acuerdan periódicamente y ejecutan.

**6.- Investigación económica.** Los estudios desarrollados por el BCB, y por investigadores independientes y de otras entidades nacionales y extranjeras y toda la

---

<sup>10</sup> En Soroka (2002) se encuentra una importante referencia que revela los resultados de la exploración de la relación entre la agenda mediática y la agenda pública. Se menciona, sin embargo que la agenda mediática no determina la agenda pública del Banco por la particularidad de sus funciones.

<sup>11</sup> Entre los sondeos de opinión y estadísticos que realiza el BCB se mencionan a las encuestas a los ahorristas, comerciantes y público en general para conocer aspectos tales como el sentimiento de los agentes respecto del sistema financiero, las percepciones acerca de las medidas de seguridad en los billetes y monedas de circulación nacional, la circulación de billetes y monedas, el comportamiento de los precios, el grado de satisfacción de los ahorristas con las condiciones de los bonos directos que ofrece el Banco, entre otros tópicos. Una de las pesquisas más relevantes es la Encuesta de Expectativas Económicas, la misma que permite conocer los pronósticos que los agentes económicos realizan acerca del desempeño de variables económicas clave.

<sup>12</sup> Véase Walgrave y Aelst (2004).

literatura económica en general, es fuente primordial de información para la investigación y por ende para las políticas del BCB.

### **III. Aproximación matemática de la relación de la investigación científica con la realización de políticas.**

Esta segunda parte del documento, contiene la formalización matemática de las relaciones descritas en la primera parte.

#### ***III.1. Función de producción***

La relación que existe entre la realización de política, la investigación y la planificación es la de procesos. El modelo que mejor representa la producción de medidas del BCB es el de proporciones fijas o de insumo-producto de Leontief. Este modelo se aplica desde un enfoque técnico, es decir, para una conexión de procesos, y no desde un enfoque tecnológico, que se interpreta como las relaciones entre sectores industriales, sus insumos y sus bienes y servicios producidos.

Los agentes que intervienen en el proceso de políticas y en los sub procesos de investigación y planificación son análogos a los sectores de una industria cuyos productos son insumos propios y los de los otros participantes. Agrupando a estos responsables públicos diremos que el DECISOR y EL COORDINATIVO conforman el sector 1 de **“Realización de políticas públicas”** y su producto son las medidas finalizadas e implementadas; el ANALISTA y EL DISEÑADOR se constituye en el sector 2 de **“Investigación científica”** y su producto son las investigaciones; y el PLANIFICADOR constituye el sector 3 de **“Planificación estratégica”** y sus productos son planes, programas y proyectos públicos, que en términos genéricos denominaremos “planes estratégicos”. La **“Demanda final de productos”** la realiza el CONCERTANTE. En consecuencia, el micro-modelo acá presentado está conformado por 3 micro-sectores económicos de distintos servicios.

A continuación se realiza una descripción del modelo:

#### ***III.2. Proceso de políticas***

##### **a. Procesos ‘independientes’**

En el proceso central de realización de políticas del BCB se genera una fracción de medidas que conforman un conjunto propio, no necesariamente dependiente de su plan estratégico institucional, ni de la investigación científica. Estas medidas corresponden a

las funciones recurrentes de la entidad y corresponden a las políticas de información, comunicación y transparencia del Banco Central. Un ejemplo de este tipo de procesos es la continuidad en la producción de estadísticas monetarias, cambiarias y financieras, sistematizadas, organizadas y estructuradas, que corresponden a agendas pasadas, que fueron aprobadas en otro momento y que deben ser permanentemente actualizadas. Se diferencia de la generación de nuevas estadísticas, de indicadores recientes, que son ejemplos de procesos que sí dependen del sub proceso de investigación y muy posiblemente del de planificación.

Los atributos de este tipo de procesos son la oportunidad y la calidad estadística, y por ello son políticas que se retroalimentan a sí mismas para alcanzar mayor eficiencia. Sus fases recurrentes son preparación, ejecución y procesamiento (en el caso de la realización de encuestas o recolección propia de datos), análisis (de los atributos estadísticos) y difusión. Este tipo de medidas pueden no estar insertas en el plan estratégico. Las denomino segmento  $a_{11}$  de políticas.

**b. *Procesos relacionados con la planificación estratégica***

Otro grupo de políticas económicas monetarias se las realiza en cumplimiento al Plan Estratégico Institucional, y a su vez en consecución al Plan Nacional de Desarrollo. Este segmento al que se denota como  $a_{12}$  de políticas, es aquel que permite el cumplimiento de las metas y objetivos de los planes económicos actuales.

**c. *Procesos relacionados con la investigación científica***

El segmento  $a_{13}$  de medidas es aquel en el que se realizan políticas que promueven la actividad investigativa y de análisis, al interior y exterior del BCB para fomentar el conocimiento y la contribución de la sociedad al desarrollo económico. Corresponden a la agenda reciente.

**III.3. *Sub proceso de investigaciones***

**a. *Sub procesos relacionados con el proceso de políticas***

El sector de las investigaciones produce estudios para la “Realización de políticas públicas”. Se trata de estudios completos que una vez elegidos como estrategias de política, están listos para insertarse en el diseño de una política y ponerse en práctica. Tomo el supuesto de que este fragmento de investigaciones, al que denomino  $a_{21}$ , no se relaciona con la planificación estratégica y se refieren a las investigaciones realizadas para los asuntos contingentes.

#### **b. Sub procesos independientes**

El segundo fragmento de investigaciones corresponde a aquellas que se alimentan de otras investigaciones del propio BCB, y a su vez las realimentan antes de ser puestas a consideración del DISEÑADOR o del DECISOR. No necesariamente son estudios que sean elegibles para fundamentar medidas públicas, más bien se encuentran en proceso de mejora o hacen falta investigaciones complementarias pues por sí solas no son aplicables, pero son potenciales estrategias. Este es el segmento  $a_{22}$ .

#### **c. Sub procesos relacionados con la planificación estratégica**

El coeficiente técnico  $a_{23}$  representa la relación insumo-producto de las investigaciones a la planificación estratégica. Esto significa que comprende a todas las investigaciones que se producen para el cumplimiento de las metas de los planes estratégicos de la entidad monetaria. Si las metas del plan estratégico se cumplen también se completa la porción de las políticas públicas relacionadas a la planificación estratégica.

### ***III.4. Sub proceso de planificación estratégica***

#### **a. Sub procesos relacionados con el proceso de políticas**

El tercer sector es el del subproceso de la planificación estratégica. Una parte de la elaboración de los planes estratégicos, la de mayor ponderación, se realiza para la realización de políticas del BCB. Esta porción la denominó  $a_{31}$ .

#### **b. Sub procesos relacionados con la investigación científica**

La segunda partición tiene dos connotaciones: la primera se refiere a la parte de la planificación destinada a estimular la investigación científica en el BCB. Por ejemplo, el objetivo estratégico relacionado con la investigación, es aquel que promueve la realización de análisis, así como de certámenes y actividades académicas no exclusivamente para política monetaria. Esta línea estratégica promueve la difusión del conocimiento y el desarrollo científico en concordancia con los objetivos nacionales de desarrollo de innovación científica; la segunda línea de planificación es específica y se refiere a los programas destinados a la investigación para políticas públicas del BCB y que requieren una fundamentación investigativa antes de ser puestos en marcha. Esta segunda partición se denota por  $a_{32}$ .



### c. Sub procesos independientes

La tercera porción es la parte de la planificación estratégica que se efectúa para mejorar los propios instrumentos de planificación: coordinación estratégica, operativa y organizacional intra institucional entre las distintas áreas para el logro de los objetivos establecidos; coordinación estratégica, operativa y organizacional inter institucional para la adecuación y adaptación recíproca de los planes establecidos en el BCB y en el Órgano Ejecutivo, y el logro del Plan Nacional de Desarrollo. Este fragmento de la producción de este sector es  $a_{33}$ .

#### III.5. Matriz insumo-producto

La cantidad total de políticas públicas que se produce en el periodo  $t$ , es  $x_1$ , la cantidad de investigaciones,  $x_2$ , y la cantidad de planes estratégicos,  $x_3$ .

Una parte de la realización de políticas satisface la demanda final. Son aquellas políticas que se encuentran en la fase de implementación. Esta parte de las políticas se denota por  $d_1$ .

Las investigaciones que se realizan exclusivamente para la difusión del conocimiento, que coadyuvan a ampliar y profundizar la práctica científica en la sociedad, se denomina  $d_2$ .

Los productos de planificación que permiten diseñar o mejorar el Plan Nacional de Desarrollo, corresponden a la demanda final. A esta parte del producto del sector 3, se denomina  $d_3$ .

Entonces, las matrices de insumo producto para el momento  $t$  están dadas por:

$$A^t = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{pmatrix}, \quad X^t = \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{pmatrix}, \quad D^t = \begin{pmatrix} d_1 \\ d_2 \\ d_3 \end{pmatrix} \quad (1)$$

Siguiendo el modelo de Leontief, se tiene:

$$\begin{aligned} X &= A^t X^t + D^t \\ [I - A^t] X^t &= D^t \\ X^t &= [I - A^t]^{-1} D^t \end{aligned} \quad (2)$$

De la resolución de estas expresiones lineales podemos obtener las cantidades de producción de investigaciones económicas en función de las políticas públicas, de las propias investigaciones y de la planificación estratégica, como sigue:

$$\begin{aligned}
x_2^t &= \frac{x_1^t - a_{11}^t x_1^t - a_{13}^t x_3^t - d_1^t}{a_{12}^t} \\
x_2^t &= \frac{a_{21}^t x_1^t + a_{23}^t x_3^t + d_2^t}{1 - a_{22}^t} \\
x_2^t &= \frac{x_3^t - a_{33}^t x_3^t - a_{31}^t x_1^t - d_3^t}{a_{32}^t}
\end{aligned} \tag{3}$$

Los coeficientes técnicos  $a_{ij}$  solo se refieren a cantidades y no están afectados por precios. La resolución de este sistema son las cantidades cruzadas de insumos que se requieren entre los tres sectores para producir cada uno de los servicios.

### **III.6. La agenda pública y la investigación científica**

La formalización de los tópicos de la agenda que están al alcance de la autoridad monetaria se realiza a través del establecimiento de líneas de investigación o ejes temáticos, que en sentido amplio y general representan las áreas que son de interés para el diseño e implementación de medidas que aplica el BCB.

#### **III.6.1. Asuntos de agenda**

Tomaré como ejemplo, las áreas temáticas de actual vigencia en el BCB. Los asuntos de la agenda, se pueden representar como un conjunto G conformado a su vez por conjuntos que representan a cada uno de dichas líneas temáticas de acción pública:

$$G = \{\{G_1\}, \{G_2\}, \{G_3\}, \{G_4\}, \{G_5\}, \{G_6\}, \{G_7\}, \{G_8\}, \{G_9\}, \{G_{10}\}\} \tag{4}$$

donde  $G_1$  es el conjunto de cuestiones que corresponden a la política monetaria

$G_2$  es el conjunto de cuestiones que corresponden a la política cambiaria

$G_3$  es el conjunto de cuestiones que corresponden al desarrollo del sistema financiero

$G_4$  es el conjunto de cuestiones que corresponden a los precios

$G_5$  es el conjunto de cuestiones que corresponden a la administración de reservas

$G_6$  es el conjunto de cuestiones que corresponden al endeudamiento externo

$G_7$  es el conjunto de cuestiones que corresponden al crecimiento económico nacional

$G_8$  es el conjunto de cuestiones que corresponden al modelo económico nacional

$G_9$  es el conjunto de cuestiones que corresponden a los ciclos económicos

$G_{10}$  es el conjunto de cuestiones que corresponden a las medidas de bolivianización

Una determinada cuestión de la agenda puede corresponder tan solo a uno de los conjuntos temáticos. Por ejemplo, una elevación de los precios al consumidor en la economía conducirá a que este asunto se lo registre en el subconjunto  $G_4$ . Habrán asuntos que estén influidos por elementos de dos conjuntos, de tres, o inclusive por elementos de todos los conjuntos de  $G$ , cuya solución debe obtenerse de forma simultánea y conjunta; por ejemplo, la ampliación del uso de la moneda nacional en la economía podrá ser un asunto de agenda que involucre de manera concurrente al área financiera ( $G_3$ ) a través de la determinación de la tasa de referencia; al área cambiaria ( $G_2$ ) mediante la preservación de la estabilidad del tipo de cambio; y al eje temático de bolivianización ( $G_{10}$ ), fomentando la confianza en la moneda nacional. Este sería un tema del subconjunto ( $G_3$ - $G_2$ - $G_{10}$ ) Otro ejemplo, es el impulso al crecimiento económico a través de un aumento de la demanda interna. Este es un tema que podría corresponder a dos líneas de investigación: crecimiento económico ( $G_7$ ) y financiera ( $G_3$ ), con el fomento al crédito. Este sería una cuestión del subconjunto ( $G_7$ - $G_3$ ).

Lo anteriormente expuesto se expresa como la conformación de un espacio topológico en  $G$ , al que denominaré ( $G, \Gamma$ ), donde  $\Gamma$  es la colección de subconjuntos de  $G$  con las siguientes propiedades:

- i.  $\emptyset$  y  $G \in \Gamma$  (El conjunto vacío y la totalidad del conjunto  $G$  corresponden a  $\Gamma$ ).
- ii.  $\nu = \bigcup_{i=1}^n G_i \Rightarrow \nu \in \Gamma$  (La unión de elementos de cualquier colección  $\nu$  de  $\Gamma$  está en  $\Gamma$ ).
- iii.  $\phi = \bigcap_{i=1}^n G_i \Rightarrow \phi \in \Gamma$  (La intersección de elementos de cualquier colección  $\phi$  de  $\Gamma$  está en  $\Gamma$ ).

Se requiere efectuar una precisión en la segunda condición. La unión de conjuntos no debe contener elementos comunes, esto es, se refiere a la unión de conjuntos disjuntos pues su unión debe dar origen a un nuevo conjunto que contenga elementos de uno o de otro conjunto, pero no de ambos. Ello debido a que la tercera condición establece que los

conjuntos, distintos de los demás, que se conformen a partir de las intersecciones, contendrán los elementos comunes.

### **III.6.2. Investigaciones para los asuntos de agenda**

La representación matemática de las investigaciones sigue el mismo razonamiento. El conjunto de las investigaciones lo denominamos J, tal que:

$$J = \{\{J_1\}, \{J_2\}, \{J_3\}, \{J_4\}, \{J_5\}, \{J_6\}, \{J_7\}, \{J_8\}, \{J_9\}, \{J_{10}\}\} \quad (5)$$

donde

$J_1$  es el conjunto de investigaciones que corresponden a la política monetaria

$J_2$  es el conjunto de investigaciones que corresponden a la política cambiaria

$J_3$  es el conjunto de investigaciones que corresponden al desarrollo del sistema financiero

$J_4$  es el conjunto de investigaciones que corresponden a los precios

$J_5$  es el conjunto de investigaciones que corresponden a la administración de reservas

$J_6$  es el conjunto de investigaciones que corresponden al endeudamiento externo

$J_7$  es el conjunto de investigaciones que corresponden al crecimiento económico nacional

$J_8$  es el conjunto de investigaciones que corresponden al modelo económico nacional

$J_9$  es el conjunto de investigaciones que corresponden a los ciclos económicos

$J_{10}$  es el conjunto de investigaciones que corresponden a las medidas de bolivianización

El espacio topológico del conjunto J de investigaciones se denomina  $(J, Y)$  y tiene las mismas propiedades que el espacio de la agenda:

i.  $\emptyset$  y  $J \in Y$  (El conjunto vacío y la totalidad del conjunto J corresponden a Y).

ii.  $\tau = \bigcup_{i=1}^n J_i \Rightarrow \tau \in Y$  (La unión de elementos de cualquier colección  $\tau$  de Y está en Y).

iii.  $\varphi = \bigcap_{i=1}^n J_i \Rightarrow \varphi \in Y$  (La intersección de elementos de cualquier colección  $\tau$  de  $Y$  está en  $Y$ ).

Todo estudio realizado pertenecerá a cualquiera de los conjuntos de  $(J, Y)$  según la afinidad de su contenido con cualesquiera de las líneas de investigación del BCB, o sus composiciones.

La condición topológica tanto de las cuestiones de agenda como de las investigaciones asegura la pertenencia de toda investigación articulada a las políticas del BCB a cualquiera de los conjuntos de  $G$  y  $J$  respectivamente.

### ***III.6.3. Temas de agenda y compatibilidad con las investigaciones - cardinalidad e indización***

En razón a que los temas de la agenda se clasifican en las líneas temáticas centrales del BCB y a que en la práctica surgen las diferentes combinaciones de asuntos, el espacio topológico representa todas las posibilidades de los asuntos de agenda. Entonces todas las combinaciones posibles de subconjuntos es el número total de elementos de  $G$ , lo cual se expresa por:

$$\eta = {}_n C_1 + 2 \sum_{i=2}^n {}_n C_i \quad (6)$$

donde  $\eta$  es el número de subconjuntos de  $G$

$n$  es el número de áreas temáticas centrales de la agenda del BCB (en nuestro ejemplo, 10 áreas)

En esta expresión  ${}_n C_1$  representa las combinaciones de conjuntos tomados de 1 en 1, es

decir, representa a cada una de las áreas centrales de la agenda;  $\sum_{i=2}^n {}_n C_i$  expresa las combinaciones de conjuntos tomados de 2 en 2, de 3 en 3, hasta  $n$  en  $n$ . Una ronda de combinaciones se produce para todas las uniones posibles de conjuntos disjuntos, y otra ronda de combinaciones se produce para todas las intersecciones posibles de conjuntos. Ambas rondas de combinaciones se representa mediante la multiplicación por 2. El conjunto  $G$  será entonces:

$$G = \{G_1, G_2, \dots, G_n\}$$

Un ejemplo muy resumido ayuda a entender este desarrollo: supongamos que en el momento  $t$  el BCB aprobó tres líneas de investigación que son las mismas áreas temáticas con las que se organiza la agenda de la entidad, a saber política monetaria ( $G'_1$ ), política cambiaria ( $G'_2$ ) y precios ( $G'_3$ ). Supongamos que estos tres conjuntos conforman el conjunto  $G$ . El espacio topológico comprende al conjunto vacío de  $G'$  (en el caso extremo que no hubiese ningún asunto de política por resolver), al conjunto  $G'$  como tal, es decir a los conjuntos  $G'_1$ ,  $G'_2$ , y  $G'_3$  de cuestiones de política; a las uniones de conjuntos disjuntos, y a las intersecciones, esto es,  $[(G'_i \cup G'_j) - (G'_i \cap G'_j)]$ ,  $[(G'_i \cap G'_j)]$  para todo  $i$  distinto de  $j$ , tal que:

$$G'_4 = \{G'_1 \cup G'_2\} - \{G'_1 \cap G'_2\},$$

$$G'_5 = \{G'_1 \cup G'_3\} - \{G'_1 \cap G'_3\},$$

$$G'_6 = \{G'_2 \cup G'_3\} - \{G'_2 \cap G'_3\},$$

$$G'_7 = \{G'_1 \cup G'_2 \cup G'_3\} - \{G'_1 \cap G'_2 \cap G'_3\},$$

son los conjuntos resultantes de las uniones, y

$$G'_8 = \{G'_1 \cap G'_2\},$$

$$G'_9 = \{G'_1 \cap G'_3\},$$

$$G'_{10} = \{G'_2 \cap G'_3\},$$

$$G'_{11} = \{G'_1 \cap G'_2 \cap G'_3\},$$

son los conjuntos resultantes de las intersecciones.

Supongamos el siguiente contenido de los conjuntos:  $G'_1 = \{a, b, ac, be\}$ ;  $G'_2 = \{c, d, ac, df\}$ ; y  $G'_3 = \{e, f, be, df\}$ . Los elementos  $a, b, c, d, e$  y  $f$  representan a los temas centrales de la agenda; los elementos  $ac, be, df$ , representan a aquellos asuntos que tienen contenidos parciales de cada tema central. Así por ejemplo,  $G'_4 = \{G'_1 \cup G'_2\} - \{G'_1 \cap G'_2\} = \{a, b, c, d, be, df\}$ ;  $G'_5 = \{G'_1 \cup G'_3\} - \{G'_1 \cap G'_3\} = \{a, b, e, f, ac, df\}$ ;  $G'_6 = \{G'_2 \cup G'_3\} - \{G'_2 \cap G'_3\} = \{c, d, e, f, ac, be\}$ ;  $G'_7 = \{G'_1 \cup G'_2 \cup G'_3\} - \{G'_1 \cap G'_2 \cap G'_3\} = \{a, b, c, d, e, f\}$ ;  $G'_8 = \{G'_1 \cap G'_2\} = \{ac\}$ ,  $G'_9 = \{G'_1 \cap G'_3\} = \{be\}$ ,  $G'_{10} = \{G'_2 \cap G'_3\} = \{df\}$ ,  $G'_{11} = \{\emptyset\}$ .

En el caso de las investigaciones, la cardinalidad del conjunto  $J$  se expresa por:

$$\zeta = {}_n C_1 + 2 \sum_{i=2}^n {}_n C_i \quad (7)$$

donde  $\zeta$  es el número de elementos de J

$n$  es el número de líneas centrales de investigación del BCB

En virtud a que los criterios de formación del conjunto G y J son los mismos,  $\eta = \zeta$ .

De forma similar  ${}_n C_1$  representa las combinaciones de conjuntos tomados de 1 en 1;

$\sum_{i=2}^n {}_n C_i$  son las combinaciones de conjuntos tomados de 2 en 2, hasta  $n$  en  $n$ .

Las posibles uniones de conjuntos -calculadas de tal forma que los conjuntos componentes de las posibles uniones sean disjuntos, esto es, cuyos elementos pertenecen a los conjuntos confluentes pero no a ambos a la vez-, y las probables intersecciones de los conjuntos, conforman nuevos conjuntos al interior de los espacios equipotentes (G,  $\Gamma$ ) y (J, Y).

Cabe indicar que el número de elementos, en este caso de conjuntos de los conjuntos G y J, son los mismos, pero el número de elementos que conforman cada conjunto tanto de G como el correspondiente de J, son distintos. En general, habrá varias investigaciones relevantes para solucionar un solo asunto, razón por la cual, el cardinal de cada conjunto  $J_i$  será mayor al cardinal de su respectivo conjunto  $G_i$ . Ello impide caracterizar esta relación como una función, motivo por el que existe una relación. Los conjuntos de G y de J están numerados con sub índices lo que permite una asignación ordenada entre ambos. Dicho ordenamiento se puede expresar de la siguiente forma:

Sea un conjunto de índices  $I = \{1, 2, 3, \dots, \eta\}$ , en que sus elementos  $i$  varían de 1 a  $\eta$  (el cardinal de G es igual al cardinal  $\zeta$  de J), entonces a cada subconjunto de G y a cada subconjunto de J se asigna un índice mediante funciones biyectivas:

$$f : I \rightarrow G, \text{ tal que, } \{G_i\}_{i \in I} \quad (8)$$

$$g : I \rightarrow J, \text{ tal que, } \{J_i\}_{i \in I}$$

Esta indización permite establecer una relación ordenada del conjunto G al conjunto J, de tal forma que se vinculan por el mismo eje temático:

$$G_i \Re J_i \quad (9)$$

en la medida en que las uniones e intersecciones tanto en G como en J son continuas, se pueden expresar como relaciones reflexivas, anti simétricas y transitivas (Tabla 1a y Tabla 1b).

**Tabla 1a: PROPIEDADES DE LAS RELACIONES DE UNIONES E INTERSECCIONES DE LOS ESPACIOS TOPOLÓGICOS**

Reflexividad de la agenda	Reflexividad en las investigaciones
<b>UNIONES</b>	
$\mathcal{N} \subset G_i \times G_i \in G; 1 \leq i \leq \eta$ tal que: $\mathcal{N} = \left\{ \begin{array}{l} \text{Si } g_i \in G_i, \text{ y } G_i \cup G_i; 1 \leq i \leq \eta; \\ \text{entonces } g_i \in G_i, \text{ o } g_i \in G_i; \\ \therefore (G_i \cup G_i) \subseteq G_i, \text{ pues } g_i \in (G_i \cup G_i); \\ \text{siendo subconjunto propio} \rightarrow G_i = (G_i \cup G_i) \end{array} \right\}$	$\mathcal{O} \subset J_i \times J_i \in J; 1 \leq i \leq \zeta$ tal que: $\mathcal{O} = \left\{ \begin{array}{l} \text{Si } j_i \in J_i, \text{ y } J_i \cup J_i; 1 \leq i \leq \zeta; \\ \text{entonces } j_i \in J_i, \text{ o } j_i \in J_i; \\ \therefore (J_i \cup J_i) \subseteq J_i, \text{ pues } j_i \in (J_i \cup J_i); \\ \text{siendo subconjunto propio} \rightarrow J_i = (J_i \cup J_i) \end{array} \right\}$
<b>INTERSECCIONES</b>	
$\mathcal{P} \subset G_i \times G_i \in G; 1 \leq i \leq \eta$ tal que: $\mathcal{P} = \left\{ \begin{array}{l} \text{Si } g_i \in G_i, \text{ y } G_i \cap G_i; 1 \leq i \leq \eta; \\ \text{entonces } g_i \in G_i, \text{ y } g_i \in G_i; \\ \therefore (G_i \cap G_i) \subseteq G_i, \text{ pues } g_i \in (G_i \cap G_i); \\ \text{siendo subconjunto propio} \rightarrow G_i = (G_i \cap G_i) \end{array} \right\}$	$\mathcal{Q} \subset J_i \times J_i \in J; 1 \leq i \leq \zeta$ tal que: $\mathcal{Q} = \left\{ \begin{array}{l} \text{Si } j_i \in J_i, \text{ y } J_i \cap J_i; 1 \leq i \leq \zeta; \\ \text{entonces } j_i \in J_i, \text{ y } j_i \in J_i; \\ \therefore (J_i \cap J_i) \subseteq J_i, \text{ pues } j_i \in (J_i \cap J_i); \\ \text{siendo subconjunto propio} \rightarrow J_i = (J_i \cap J_i) \end{array} \right\}$



**Tabla 1a: PROPIEDADES DE LAS RELACIONES DE UNIONES E INTERSECCIONES DE LOS ESPACIOS TOPOLÓGICOS (Cont.)**

Simetría en la agenda	Simetría en las investigaciones
<b>UNIONES</b>	
<p>La unión es simétrica si para cualesquiera conjuntos <math>G_1, G_2, \dots, G_\eta \in G</math>, se cumple una relación del tipo:</p> $\mathcal{R} \subset \prod_{i=1}^{\eta} G_i; G_i \in G$ <p>tal que:</p> $\mathcal{R} = \left\{ \begin{array}{l} (g_i, g_j, \dots, g_\eta) \mid g_i \in G_i, g_j \in G_j, \dots, g_\eta \in G_\eta; \\ G_i, G_j, \dots, G_\eta \in G; i \neq j \neq \eta; \\ \text{si } G_k = G_i \cup G_j \cup \dots \cup G_\eta; G_i \cap G_j \cap \dots \cap G_\eta = \emptyset \\ \rightarrow P(g_i, g_j, \dots, g_\eta \in G_k, \text{es\_verdadero}) \text{ ó} \\ P(g_\eta, g_j, \dots, g_i \in G_k, \text{es\_verdadero}) \end{array} \right\}^{13}$	<p>Para cualesquiera conjuntos <math>J_1, J_2, \dots, J_\eta \in J</math>, se cumple una relación del tipo:</p> $\mathcal{S} \subset \prod_{i=1}^{\zeta} J_i; J_i \in J$ <p>tal que:</p> $\mathcal{S} = \left\{ \begin{array}{l} (j_i, j_j, \dots, j_\zeta) \mid j_i \in J_i, j_j \in J_j, \dots, j_\zeta \in J_\zeta; \\ J_i, J_j, \dots, J_\zeta \in J; i \neq j \neq \zeta; \\ \text{si } J_k = J_i \cup J_j \cup \dots \cup J_\zeta; J_i \cap J_j \cap \dots \cap J_\zeta = \emptyset \\ \rightarrow P(j_i, j_j, \dots, j_\eta \in J_k, \text{es\_verdadero}) \text{ ó} \\ P(j_\zeta, j_j, \dots, j_i \in j_k, \text{es\_verdadero}) \end{array} \right\}$
<b>INTERSECCIONES</b>	
$\mathcal{T} \subset \prod_{i=1}^{\eta} G_i; G_i \in G$ <p>tal que:</p> $\mathcal{T} = \left\{ \begin{array}{l} (g_i^I, g_j^I, \dots, g_\eta^I) \mid g_i^I \in G_i, G_j, \dots, \in G_\eta, \\ g_i^I, g_j^I, \dots, g_\eta^I \in G_i, G_j, \dots, G_\eta; \\ G_i, G_j, \dots, G_\eta \in G; i \neq j \neq \eta; \\ \text{si } G_m = G_i \cap G_j \cap \dots \cap G_\eta \\ \rightarrow P(g_i^I, g_j^I, \dots, g_\eta^I \in G_m, \text{es\_verdadero}) \text{ ó} \\ P(g_\eta^I, g_j^I, \dots, g_i^I \in G_m, \text{es\_verdadero}) \end{array} \right\}$	$\mathcal{U} \subset \prod_{i=1}^{\zeta} J_i; J_i \in J$ <p>tal que:</p> $\mathcal{U} = \left\{ \begin{array}{l} (j_i^I, j_j^I, \dots, j_\zeta^I) \mid j_i^I \in J_i, J_j, \dots, J_\zeta, \\ j_i^I, j_j^I, \dots, j_\zeta^I \in J_i, J_j, \dots, J_\zeta; \\ J_i, J_j, \dots, J_\zeta \in J; i \neq j \neq \zeta; \\ \text{si } J_m = J_i \cap J_j \cap \dots \cap J_\zeta \\ \rightarrow P(j_i^I, j_j^I, \dots, j_\zeta^I \in J_m, \text{es\_verdadero}) \text{ ó} \\ P(j_\zeta^I, j_j^I, \dots, j_i^I \in J_m, \text{es\_verdadero}) \end{array} \right\}$

Fuente: Elaboración propia

<sup>13</sup> Para la unión de dos o más conjuntos, se cumple la simetría si y solo si el número de conjuntos no vacíos es igual o mayor a 2. Supongamos la unión de tres conjuntos,  $G_i, G_j$  y  $G_l$  que forman  $G_k$ . Si  $G_j$  es vacío, se cumple que  $G_k = G_i \cup G_j \cup G_l = G_i \cup \emptyset \cup G_l = G_i \cup G_l$ , lo que no invalida la simetría. Esta relación no aplica en la unión de dos conjuntos de  $G$  de los cuales uno es vacío, pues si  $G_k = G_i \cup G_j = G_i \cup \emptyset = G_i$ , lo que demuestra que no existe la operación de unión de conjuntos y por tanto, en nuestro caso no será simétrica en todos los casos.

En las dos últimas relaciones  $\mathcal{T}$  y  $\mathcal{U}$ , la  $\eta$ -tupla y la  $\zeta$ -tupla,  $\langle g_i^l, g_i^l, \dots, g_i^l \rangle, \langle j_i^l, j_i^l, \dots, j_i^l \rangle$  respectivamente, representan a los elementos de cada conjunto, que son comunes a los demás (equivalentes a los elementos ac, be, df del ejemplo anterior).

La transitividad de las operaciones en conjuntos no vacíos de  $G$  se refiere a que si el conjunto  $G_i$  se une al conjunto  $G_j$  y éste a su vez se une al conjunto  $G_\eta$ , entonces el conjunto  $G_i$  se une a  $G_\eta$ .

**Tabla 1b: PROPIEDADES DE LAS RELACIONES DE UNIONES E INTERSECCIONES DE LOS ESPACIOS TOPOLÓGICOS**

Transitividad en la agenda	Transitividad en las investigaciones
<b>UNIONES</b>	
$\mathcal{W} \subset \prod_{i=1}^{\eta} G_i; G_i \in G$ tal que: $\mathcal{W} = \left\{ \begin{array}{l} (g_i, g_j, \dots, g_\eta) \mid g_i \in G_i, g_j \in G_j, \dots, g_\eta \in G_\eta; \\ G_i, G_j, \dots, G_\eta \in G; i \neq j \neq \eta; \\ \text{si } G_i \cup G_j, y \_ G_j \cup \dots \cup G_\eta; G_i, G_j, \dots, G_\eta \neq \emptyset \\ \rightarrow P(G_i \cup G_\eta, es\_verdadero) \end{array} \right\}$	$\mathcal{X} \subset \prod_{i=1}^{\zeta} J_i; J_i \in J$ tal que: $\mathcal{X} = \left\{ \begin{array}{l} (j_i, j_j, \dots, j_\zeta) \mid j_i \in J_i, j_j \in J_j, \dots, j_\zeta \in J_\zeta; \\ J_i, J_j, \dots, J_\zeta \in J; i \neq j \neq \zeta; \\ \text{si } J_i \cup J_j, y \_ J_j \cup \dots \cup J_\zeta; J_i, J_j, \dots, J_\zeta \neq \emptyset \\ \rightarrow P(J_i \cup J_\zeta, es\_verdadero) \end{array} \right\}$
<b>INTERSECCIONES</b>	
$\mathcal{Y} \subset \prod_{i=1}^{\eta} G_i; G_i \in G$ tal que: $\mathcal{Y} = \left\{ \begin{array}{l} (g_i^l, g_j^l, \dots, g_\eta^l) \mid g_i^l \in G_i, G_j, \dots, G_\eta; \\ G_i, G_j, \dots, G_\eta \in G; i \neq j \neq \eta; \\ \text{si } G_i \cap G_j, y \_ G_j \cap \dots \cap G_\eta; G_i, G_j, \dots, G_\eta \neq \emptyset \\ \rightarrow P(G_i \cap G_\eta, es\_verdadero) \end{array} \right\}$	$\mathcal{Z} \subset \prod_{i=1}^{\zeta} J_i; J_i \in J$ tal que: $\mathcal{Z} = \left\{ \begin{array}{l} (j_i^l, j_j^l, \dots, j_\zeta^l) \mid j_i^l \in J_i, J_j, \dots, J_\zeta; \\ J_i, J_j, \dots, J_\zeta \in J; i \neq j \neq \zeta; \\ \text{si } J_i \cap J_j, y \_ J_j \cap \dots \cap J_\zeta; J_i, J_j, \dots, J_\zeta \neq \emptyset \\ \rightarrow P(J_i \cap J_\zeta, es\_verdadero) \end{array} \right\}$

Fuente: Elaboración propia

Las relaciones mencionadas hacen de las uniones y las intersecciones en  $G$  y  $J$  ordenamientos completos constituyéndose en sistemas relacionales del tipo:

$$\mathcal{K} = \langle G, \mathcal{O}, \mathcal{Q}, \mathcal{S}, \mathcal{U}, \mathcal{W}, \mathcal{Y} \rangle \quad (10)$$

$$\mathcal{L} = \langle J, \mathcal{P}, \mathcal{R}, \mathcal{T}, \mathcal{V}, \mathcal{X}, \mathcal{Z} \rangle$$

respectivamente.

Las propiedades de reflexividad, simetría y transitividad derivan en relaciones de equivalencia al interior de G y J, de modo que:

$\mathcal{E}_\alpha = \{G_i | (G_i, \alpha) \in \mathcal{K}, \text{ para } G, \text{ lo que implica que } \{\mathcal{E}_\alpha\}_{\alpha \in G}, \text{ o la familia } \mathcal{E}_\alpha \text{ de conjuntos que guardan el mismo tipo de relaciones en } G; \text{ y}$

$\mathcal{F}_\beta = \{J_i | (J_i, \beta) \in \mathcal{L}, \text{ para } J, \text{ lo que implica que } \{\mathcal{F}_\beta\}_{\beta \in J}, \text{ o la familia } \mathcal{F}_\beta \text{ de conjuntos que guardan el mismo tipo de relaciones en } J.$

#### **III.6.4. Temas de agenda e investigaciones, una inspección al interior de cada conjunto**

Si bien las topologías  $(G, \Gamma)$  y  $(J, Y)$  son equipotentes, es decir, tienen la misma cardinalidad, ello no sucede en cada uno de los conjuntos que conforman G y J. La práctica de la gestión pública en banca central y la normativa que establece sus funciones y alcances, permite identificar que la agenda pública es un conjunto más estable que las investigaciones (un solo tema puede ser motivo de realización de varias investigaciones, ya sea a indicación del DISEÑADOR o del DECISOR, o a iniciativa de los investigadores internos del BCB).<sup>14</sup>

Ahora bien, la realización de investigaciones de política tiene dos implicancias matemáticas: i) hay una acumulación recurrente de investigaciones en cada conjunto de J; ii) la cardinalidad de cada conjunto de G es diferente a la cardinalidad de los correspondientes conjuntos de J lo que deriva en que no existe una relación biyectiva entre sus elementos.

El inciso i) se representa como una función recursiva de acumulación de investigaciones  $\varphi(j)$  tal que:

$$\varphi(j) = \text{acum}(j) \quad (11)$$

donde  $\varphi(j)$  es una función recursiva de la cantidad  $j_t^i$  de investigaciones

---

<sup>14</sup> Si se identifican temas recientes, su inclusión en la agenda del Banco está condicionada a los resultados de un examen previo por parte de los analistas de la entidad. Tales resultados permiten hacer un balance de pros y contras acerca de la inclusión de dichos temas en la agenda, ya que sentar un tema nuevo en agenda podría implicar riesgos de ejecución, seguimiento y efectividad de políticas pues se amplían las interrelaciones económicas de causa y efecto. Por tal motivo la investigación en este caso, se constituye en un filtro previo.

$j_t^i$  es una determinada cantidad de investigaciones realizadas en el momento  $t$  correspondientes al conjunto  $J_i$  de  $J$  y que representa a la línea  $i$  de investigación

$acum(j_t^i)$  es la acumulación de las cantidades de investigaciones realizadas hasta el momento  $t$

La acumulación de estudios en la línea  $i$  de investigaciones es una función en  $\mathbb{R}^2$  y está dado por:

$$\phi(j_t^i) = acum(j_t^i) = \{j_0^i, j_1^i, \dots, j_n^i\}$$

$$\phi(j_t^i) = acum(j_t^i) \begin{cases} = 0 \text{ en } t = 0; \text{ para } j \in \mathbb{N}_0 \\ = \sum_{t=1}^{\infty} j_t^i > 0; \text{ para } j \in \mathbb{N} \end{cases}$$

Luego, el acervo de todas las investigaciones realizadas en el BCB para fines de política pública es:

$$\phi(j) = acum(j) \begin{cases} = 0 \text{ en } t = 0; \text{ para } j \in \mathbb{N}_0 \\ = \sum_{i=1}^{\zeta} \sum_{t=1}^{\infty} j_t^i > 0; \text{ para } j \in \mathbb{N}; \end{cases} \quad (12)$$

donde  $\zeta$  es la cardinalidad de  $J$

$\mathbb{N}_0$  son los números naturales

$\mathbb{N}$  son los números naturales positivos

La diversidad de ejes temáticos hace de la acumulación total, una función en el espacio  $n$ -Euclidiano.

Las definiciones anteriores se originan de una prueba base y una prueba de inducción de la función de acumulación, lo que permite corroborar que no se trata de una función circular. Utilizando la función total de acumulación se tiene:

**Prueba base:** en el momento 0 todo conjunto se inicia sin ninguna investigación.

$$\text{Para } t=0 \Rightarrow acum(j) = \sum_{i=1}^{\zeta} j_0^i = 0; \forall j \in J_i \text{ en } t = 0$$

**Prueba de inducción:** en  $t > 1$ , no todo  $j_t^i = 0$ , ya que hay temas en agenda que resolver, esto es:

$$\begin{aligned} & \because \neg \forall G_i, G_j = \emptyset; \neg \forall G_k = G_i \cap \dots \cap G_j \neq \emptyset; \quad G_l = G_i \cup \dots \cup G_j \neq \emptyset \text{ para } G_i, G_j, G_k, G_l \in G; \\ & \quad i, J_j = \emptyset; \neg \forall J_k = J_i \cap \dots \cap J_j \neq \emptyset; \quad J_l = J_i \cup \dots \cup J_j \neq \emptyset \text{ para } J_i, J_j, J_k, J_l \in J; \\ & \Rightarrow \phi(j_t^i) = \{j_1^i, j_2^i, \dots, j_n^i\}; \neg \forall j_t^i = 0; t \in \mathbb{N} \\ & \therefore acum(j) = \sum_{i=1}^{\xi} \sum_{t=1}^{\infty} j_t^i = (j_1^i + j_2^i + \dots + j_n^i) > 0 \end{aligned}$$

En este caso, en razón a que la formación de conjuntos de temas de agenda ocasiona la formación recíproca de conjuntos de investigaciones, si cualquier  $G_i$  es vacío también debiera serlo el correspondiente  $J_i$ .

Como la función está definida para el caso base y para la prueba de inducción se concluye que no es circular y existe.

### **III.7. Diseño de estrategias.**

Para diseñar estrategias, el ANALISTA y el DISEÑADOR requieren conocer los temas a resolver y los parámetros o indicadores de solución que se desean alcanzar y que implican resultados satisfactorios.

Los parámetros solución conforman una familia de conjuntos que denominaré  $V$ . Adviértase que en materia de políticas públicas, no todos los objetivos son cuantificables. Por ejemplo, lograr un nivel estable de inflación con un límite superior máximo de 6%, es el valor de un objetivo cuantificable. Lograr la estabilidad del sistema de pagos, puede ser un objetivo que sea medido a través de varios indicadores parciales, y es posible que no se cuente con un solo criterio que permita medir el logro de esta meta. Luego de evaluar todos los indicadores parciales, el resultado final puede estar expresado de manera cualitativa, por ejemplo, “nivel satisfactorio” o “nivel no satisfactorio” de estabilidad. Para nuestros fines, el “nivel satisfactorio” al que se podrá asignar un parámetro representativo de identificación, es el elemento que forma parte de cualquiera de los conjuntos de  $\mathcal{V}$  y que puede expresarse mediante un parámetro binario.

La relación de cada tema  $g_i \in G_i \in G$  con su correspondiente parámetro solución  $v_i \in V_i \in V$  se define por:

$$ag_i v_i \Leftrightarrow (g_i, v_i) \in Q \quad (13)$$

donde  $ag_i v_i$  es la relación binaria que existe entre los parámetros solución y las cuestiones de agenda, y se expresa como “el parámetro solución  $v_i$  está asociado al tema de agenda  $g_i$ ”

$Q$  es el conjunto de relaciones entre elementos

El dominio de la relación  $q_{g_i v_i}$  es:

$$\{g_i | g_i \in G \text{ y existe un parámetro } v_i \in \mathcal{V} \text{ tal que } q_{g_i v_i}\}$$

El codominio es:

$$\{v_i | v_i \in V \text{ y existe una cuestión de agenda } g_i \in G \text{ tal que } q_{g_i v_i}\}$$

En consecuencia, en esta etapa de diseño de estrategias, el DISEÑADOR y el ANALISTA tienen dos referencias importantes para seleccionar y combinar las investigaciones más relevantes que serán parte de las estrategias de política económica: por una parte tienen identificados cuáles son los problemas a resolver (cuestiones del conjunto  $G$ ), y por otra parte tienen identificados los parámetros solución (parámetros de  $V$ ).

Considérese que esta fase no es de solución de los temas de agenda, únicamente es una etapa de desarrollo, pre selección técnica de investigaciones<sup>15</sup> y de conformación preliminar de estrategias que luego serán puestas a consideración del DECISOR para que opte por la alternativa óptima.

El procedimiento, a cargo del DISEÑADOR y el ANALISTA consiste en seleccionar aquellas investigaciones idóneas, factibles, eficaces y eficientes, cuya metodología y resultados contribuyan de manera parcial o total al logro de los parámetros de  $V$ . A esta nueva familia de conjuntos de investigaciones pre seleccionadas denominaré  $E$ .

El proceso de pre selección se expresa mediante la aplicación del Axioma de Separación de conjuntos a cada uno de los  $J_i$  de  $J$ . La condición unaria ' $P$ ' que utilizaré es la siguiente: *"la investigación  $j_i$  contiene elementos que contribuyen a la solución de la cuestión  $g_i$  si y solo si su aplicación total o parcial forma parte de una estrategia que permite alcanzar el valor  $v_i$  asociado"*. La primera parte de la proposición implica lo siguiente:

$$j_i^* \in E_i \in \mathcal{E} \Leftrightarrow j_i \in J_i \ \& \ P(j_i) \quad (14)$$

Se denota con asterisco (\*) diferenciado cada estudio seleccionado del conjunto inicial.

---

<sup>15</sup> Vale la pena refrescar una vez más el supuesto metodológico que acá se ha atribuido a las investigaciones acerca de que son el principal componente de las estrategias, es decir, contienen los fundamentos técnicos más importantes que sustentan la elaboración de política económica. Este supuesto significa que se aplica la relación estrategia-investigación-política económica monetaria, bajo un enfoque de procesos, para desarrollar el rol de las investigaciones en el crecimiento económico mediante la hechura de políticas públicas.

Este es un proceso acumulativo, es decir, si se toma en cuenta lo anteriormente indicado acerca de que las investigaciones en  $J_i$  se acumulan, también se seleccionarán investigaciones relevantes para cada  $E_i$  de forma acumulativa. Pero cada  $E_i$  debe constituirse en un conjunto cerrado en determinado momento. Ese instante de cierre del conjunto es el plazo temporal definido para presentar el diseño final de una estrategia. Esto se puede expresar como:

$$accum(j_i^*) = \sum_{i=1}^{\varepsilon} \sum_{t=1}^{\tau} j_i \& P(j_i) \quad (15)$$

donde  $\varepsilon$  es la cardinalidad de cada  $j_i^*$  que pertenece a  $E_i$

$\tau$  es el plazo límite de presentación de una estrategia.

El término para hacer la selección de investigaciones clave, cierra cada uno de los conjuntos de estrategias, lo que significa que las posibles soluciones están al interior de cada conjunto. Este aspecto define la convexidad de cada conjunto de  $G$ ,  $E$  y  $V$ . Esta propiedad matemática permitirá al DECISOR tener un conjunto definido de posibles soluciones en cada caso.

La segunda parte de la proposición  $P$  establece una relación de cada una de las investigaciones seleccionadas con las respectivas cuestiones de la agenda y sus parámetros solución.

Dos aspectos definen que el tipo de conexión entre estos conjuntos aun sigue siendo el de relación entre sus elementos: i) la identificación de estrategias para la solución de cuestiones es todavía referencial; y ii) cualquier tema de la agenda y el parámetro asociado respectivo pueden asociarse a varias estrategias posibles, sin que aun exista un nexo fuerte y plenamente definido entre cuestiones-parámetros y estrategias. El punto i) se verifica toda vez que el enunciado del axioma de separación puede tener dos posibles significados lógicos: Verdadero o Falso. Si es Verdadero, ello por el momento, no implica aún que haya una causalidad inmediata entre elección y aplicación para la obtención de la solución óptima al problema vinculado. El punto ii) se constata cuando varios conjuntos de investigaciones, representan cada uno, un posible curso de acción a seguir para un mismo tema.

La agrupación de varias investigaciones complementarias y aplicables a un mismo tema de agenda tal que conformen una estrategia, se expresa como la aplicación de relaciones de equivalencia en cada  $E_i$ , esto es, relaciones binarias reflexivas (las investigaciones

contienen elementos que contribuyen a la solución del asunto  $g_i$ ), simétricas (una investigación tienen elementos afines con otra investigación diferente y viceversa) y transitivas (una investigación tiene elementos afines con otra investigación, y esta a su vez con una tercera, entonces la primera es afín a la tercera) en  $E_i$ :

$$\begin{aligned}
 \forall j_i^* \in E_i, (j_i^*, j_i^*) \in \mathcal{t} & \quad \text{(Reflexividad)} \\
 \text{Si } (j_i^*, j_j^*) \in \mathcal{t} \implies (j_j^*, j_i^*) \in \mathcal{t}, \forall j_i^*, j_j^* \in E_i, i \neq j & \quad \text{(Simetría)} \\
 \text{Si } (j_i^*, j_j^*) \text{ y } (j_j^*, j_k^*) \in \mathcal{t} \implies (j_i^*, j_k^*), \forall j_i^*, j_j^*, j_k^* \in E_i, i \neq j \neq k & \quad \text{(Transitividad)}
 \end{aligned} \tag{16}$$

donde  $\mathcal{t}$  es una relación de equivalencia que cumple con las tres propiedades

Sin embargo, se debe identificar la separación de las investigaciones equivalentes al interior de  $E_i$  mediante la aplicación de particiones y celdas. La selección supone que los conjuntos  $E_i$  no son vacíos. Luego habrá un conjunto de estudios, digamos  $\Omega_i$ , que tengan un tipo de elementos para conformar una estrategia, pero podrá haber otro conjunto de investigaciones,  $\Phi_i$ , que tenga otro tipo de elementos que conformen otro tipo de estrategia, y otro conjunto  $\Lambda_i$ , hasta determinar todas las posibles estrategias únicamente para el tema  $g_i$ . Las investigaciones que pertenezcan a  $\Omega_i$ , las que pertenezcan a  $\Phi_i$  y así sucesivamente las que pertenezcan a  $\Lambda_i$  no pertenecen a todos a la vez, se trata de estrategias diferentes:

- i)  $\forall \Omega_i, \Phi_i, \dots, \Lambda_i \in \Pi_i, \forall \Pi_i \in E_i, \Omega_i, \Phi_i, \dots, \Lambda_i \neq \emptyset \implies \Pi_i \neq \emptyset$ , donde  $\Omega_i, \Phi_i, \dots, \Lambda_i$  son las celdas de  $\Pi_i$ , y es  $\Pi_i$  es una partición  $i$  de  $E_i$
- ii) Para cualquier  $j_i^* \in \Pi_i, \exists \Omega_i, \Phi_i, \dots, \Lambda_i \in \Pi_i$ , tal que  $j_i^* \in \Omega_i \cup \Phi_i \cup \dots \cup \Lambda_i$
- iii) Si  $\Omega_i, \Phi_i, \dots, \Lambda_i \in \Pi_i$ , y  $\Omega_i \neq \Phi_i \neq \Lambda_i$  entonces  $\Omega_i \cap \Phi_i \cap \dots \cap \Lambda_i = \emptyset$ , y  $\Omega_i, \Phi_i, \dots, \Lambda_i$  se denominan celdas de  $\Pi_i$

Las características de partición y celdas ii) y iii) indican que cada  $j_i^*$  solo pertenece a una sola celda. Cada celda (estrategia) es un subconjunto (elemento) de una partición de  $\Pi_i$  que es un subconjunto (elemento) de un conjunto (elemento)  $E_i$  de una familia de conjuntos  $E$ . La relación que se establece es entre cada celda y cada asunto de agenda  $g_i$ . Como se observa puede haber una relación uno a uno, o más de una estrategia puede corresponder a un tema, esto es, se pueden conformar tantas tuplas ordenadas de elementos como estrategias se identifiquen para un asunto.



Para ello propongo el establecimiento de lo que denomino una **'relación condicional de sucesos independientes'**. Esto significa que se hace necesario destacar el establecimiento de una relación entre celdas de  $E_i$  y temas de  $G_i$ , si se determina la relación entre  $g_i$  y  $v_i$  de  $V_i$ . Ambas relaciones son eventos independientes. Ello quiere decir que se cumple  $r_{g_i v_i \Omega_i}, r_{g_i v_i \Phi_i}, \dots$ , dado  $q_{g_i v_i}, (r_{g_i v_i} \wedge_i)$  tal que:

$$(r_{g_i v_i \Omega_i} \wedge q_{g_i v_i}) = (r_{g_i v_i \Omega_i}); (r_{g_i v_i \Phi_i} \wedge q_{g_i v_i}) = (r_{g_i v_i \Phi_i}); \dots; (r_{g_i v_i} \wedge_i \wedge q_{g_i v_i}) = (r_{g_i v_i} \wedge_i) \quad (17)$$

donde  $r_{g_i v_i \Omega_i}, r_{g_i v_i \Phi_i}, \dots, r_{g_i v_i} \wedge_i$  es la relación que existe entre las estrategias  $\Omega_i, \Phi_i, \dots, \wedge_i$  con las cuestiones de agenda  $g_i$ , y sus respectivos parámetros solución  $v_i$

Luego

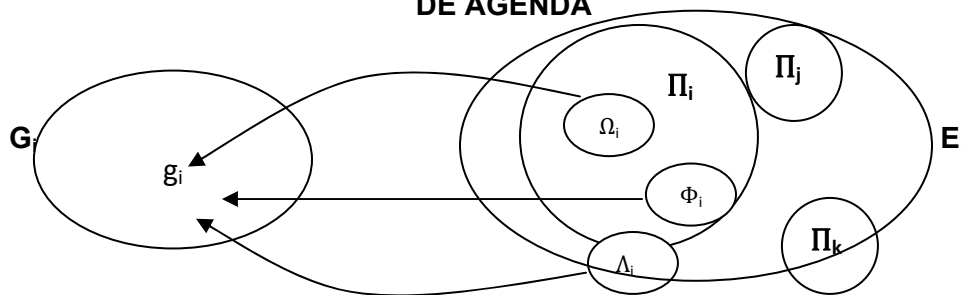
$$r_{g_i v_i \Omega_i} \Leftrightarrow \langle \langle g_i, v_i \rangle, \Omega_i \rangle \in \mathcal{R}; r_{g_i v_i \Phi_i} \Leftrightarrow \langle \langle g_i, v_i \rangle, \Phi_i \rangle \in \mathcal{R}; \dots; r_{g_i v_i} \wedge_i \Leftrightarrow \langle \langle g_i, v_i \rangle, \wedge_i \rangle \in \mathcal{R} \quad (18)$$

Los dominios  $r_{g_i v_i \Omega_i}, r_{g_i v_i \Phi_i}, \dots, r_{g_i v_i} \wedge_i$  se pueden expresar en términos genéricos como:

$\{ \langle g_i, v_i \rangle \mid g_i \in G, v_i \in V, \text{ luego existen estrategias asociadas } \Omega_i, \Phi_i, \dots, \wedge_i \in \Pi_i = E_i \text{ tal que } r_{g_i v_i \Omega_i}, r_{g_i v_i \Phi_i}, \dots, r_{g_i v_i} \wedge_i \}$ . Los codominios se pueden representar en términos genéricos como:

$\{ \Omega_i, \Phi_i, \dots, \wedge_i \mid \Omega_i, \Phi_i, \dots, \wedge_i \in \Pi_i, \text{ luego existen temas de agenda y parámetros solución asociados } \langle g_i, v_i \rangle, g_i \in G, v_i \in V, \text{ tal que } r_{g_i v_i \Omega_i}, r_{g_i v_i \Phi_i}, \dots, r_{g_i v_i} \wedge_i \}$

**Diagrama 3: ESQUEMA DE RELACIONES ENTRE INVESTIGACIONES Y ASUNTOS DE AGENDA**



Fuente: Elaboración propia

Establecidas las relaciones, el DISEÑADOR con la colaboración del ANALISTA presentan un 'cartapacio ordenado de estrategias'. Esto significa que para agilizar la toma de decisiones, el DISEÑADOR no solo muestra una acumulación de alternativas posibles al

DECISOR, sino que le sugiere cuáles son las opciones de mayor factibilidad, según la exploración y evaluación técnica realizadas. Ello se expresa mediante la aplicación de un orden parcial en cada partición  $\Pi_i$  de  $E_i$  (Diagrama 3). Sea  $\sigma$  una relación de orden en cada  $\Pi_i \in E_i$  para las estrategias  $\Omega_i, \Phi_i, \dots, \Lambda_i$ , (para fines de exposición de esta relación, a las estrategias se las denomina en general  $\Xi_i$ ) tal que:

- a) Es reflexiva:  $(\Xi_i, \Xi_i) \in \sigma \forall \Xi_i \in \Pi_i$
- b) Es antisimétrica:  $(\Xi_i, \Xi_j) \in \sigma$ , y  $(\Xi_j, \Xi_i) \in \sigma$ , implica que  $(\Xi_i = \Xi_j)$
- c) Es transitiva:  $(\Xi_i, \Xi_j) \in \sigma$ , y  $(\Xi_j, \Xi_k) \in \sigma$ , implica que  $(\Xi_i, \Xi_k) \in \sigma$

La expresión  $(\Xi_i, \Xi_j)$  se expresa como  $\Xi_i \preccurlyeq \Xi_j$ , y  $(\Xi_j, \Xi_k)$  como  $\Xi_j \preccurlyeq \Xi_k$ , lo que significa que la estrategia j domina 'débilmente' a la estrategia i, y la k a la j.

Se usa un orden parcial porque las estrategias no son elementos completamente comparables entre sí, sólo algunos aspectos clave, en caso de que los contengan, pueden servir de indicaciones para el cotejo. Si bien la preferencia entre estrategias es 'débil', es una pauta para asignar cierta preferencia entre las estrategias de cada conjunto. Al ordenarse las investigaciones en cada celda según importancia, cambia la disposición de las mismas al interior de cada partición  $\Pi_i$ . No obstante, no se pierde la conexión que estas tienen con los temas de agenda  $g_i$  y con sus parámetros solución  $v_i$ , en virtud de las relaciones  $r \preccurlyeq g_i v_i \Omega_i; r \preccurlyeq g_i v_i \Phi_i; \dots; r \preccurlyeq g_i v_i \Lambda_i$ , en general  $r \preccurlyeq g_i v_i \Xi_i$ , previamente establecidas.

En esta fase el DISEÑADOR y el ANALISTA, son sumamente rigurosos y metodológicos en la conformación de estrategias, pues deben establecer estrictos filtros que permitan al DECISOR actuar con la mayor agilidad y eficiencia posibles. De esta manera, la toma de decisiones no es una etapa caracterizada por una continuación de las actividades de selección y descarte de estrategias, sino de examen, identificación y resolución por las mejores alternativas para su puesta en marcha. En la toma de decisiones, el discernimiento debiera derivar en la selección de las mejores opciones y en la selección de las 'segundas' mejores opciones, mientras que un filtrado y descarte adicionales de estrategias, debieran ser una posible acción colateral.

### **III.8. Toma de Decisiones.**

Considerando a la toma de decisiones como el proceso de elección de las investigaciones (estrategias) óptimas para la realización y puesta en marcha de políticas, la aproximación

utilizada es la de la optimización para la inferencia lógica desarrollado en Chandru y Hooker, (1999).

Inicio la aplicación postulando una serie de condiciones cualitativas que debe tener una estrategia (investigación) para ser elegible como adaptable a la realización de política económica. Estas cualidades se expresan a través de proposiciones lógicas. Por sí solas, cada proposición no justifica la validez de la elección de una estrategia, tiene que realizarse un conjunto de enunciados mutuamente complementarios de tal forma que formen una composición deseable de características.

Propongo una colección de enunciados declarativos, genéricos, organizados según categorías de atributos indispensables, de carácter perenne para cada estrategia de política, afirmativos, parsimoniosos, racionales, no sustitutos entre sí, no contradictorios entre sí, no duplicados, no anidados, no redundantes, no condicionales entre sí y verificables según la teoría económica, la teoría de gestión pública, y la evidencia empírica, y que conforman fórmulas lógicas que deben ser resueltas de forma normal conjuntiva (FNC). Utilizando la regla de inferencia *modus ponens*, el balance final de la asignación de valores de verdad o falsedad a las proposiciones, sustentará o no la validez deductiva de elegir una determinada estrategia. Los enunciados que postulo se hallan en la Tabla 2 y son los siguientes:

**Tabla 2: PROPOSICIONES DE LA FÓRMULA CONJUNTIVA NORMAL PARA LA TOMA DE DECISIONES**

EFICACIA Y EFICIENCIA ECONÓMICAS				
PROPOSICIONES		NOTACIÓN	SUBFÓRMULAS INICIALES	SUB FÓRMULAS AJUSTADAS (*)
EFICACIA	La estrategia contiene un método eficaz de resolución del correspondiente problema de la agenda del BCB	$x_1$	$=((x_1 \wedge x_2) \vee x_3) \wedge (x_1 \wedge x_2) \vee x_4$	$((x_1 \vee x_3) \wedge (x_2 \vee x_3)) \wedge ((x_1 \vee x_4) \wedge (x_2 \vee x_4))$
	La estrategia contribuye al cumplimiento de uno o más objetivos de desarrollo económico nacional	$x_2$	$=((x_1 \vee x_3) \wedge (x_2 \vee x_3)) \wedge ((x_1 \vee x_4) \wedge (x_2 \vee x_4))$	

**Tabla 2: PROPOSICIONES DE LA FÖRMULA CONJUNTIVA NORMAL PARA LA TOMA DE DECISIONES (Cont.)**

<b>EFICACIA Y EFICIENCIA ECONÓMICAS</b>				
<b>PROPOSICIONES</b>		<b>NOTACIÓN</b>	<b>SUBFÖRMULAS INICIALES</b>	<b>SUB FÖRMULAS AJUSTADAS (*)</b>
<b>EFICIENCIA</b>	El costo de la modulación de la estrategia una vez implementada es bajo o igual a cero	$x_3$	$=((x_1 \wedge x_2) \vee x_3) \wedge (x_1 \wedge x_2) \vee x_4$	$((x_1 \vee x_3) \wedge (x_2 \vee x_3)) \wedge ((x_1 \vee x_4) \wedge (x_2 \vee x_4))$
	La estrategia no afecta negativamente la posición de hoja de balance del BCB	$x_4$	$=((x_1 \vee x_3) \wedge (x_2 \vee x_3)) \wedge ((x_1 \vee x_4) \wedge (x_2 \vee x_4))$	
<b>COMPATIBILIDAD DE ESTRATEGIAS</b>				<b>(COMPATIBILIDAD DE ESTRATEGIAS)- (EFICACIA Y EFICIENCIA ECONÓMICAS)</b>
<b>PROPOSICIONES</b>		<b>NOTACIÓN</b>	<b>SUBFÖRMULAS INICIALES</b>	<b>SUB FÖRMULAS AJUSTADAS (*)</b>
La estrategia tiene relación (de continuidad, complementariedad) con estrategias simultáneas y otras anteriormente implementadas		$x_5$	$(x_5 \wedge x_6 \wedge x_7)$	$(x_2 \vee x_5) \wedge (x_2 \vee x_6) \wedge (x_2 \vee x_7)$
La estrategia es compatible con las políticas del Órgano Ejecutivo		$x_6$		
La estrategia es compatible con el entorno internacional		$x_7$		
<b>FUNDAMENTOS TEÓRICO-EMPÍRICO</b>				
<b>PROPOSICIONES</b>		<b>NOTACIÓN</b>	<b>SUBFÖRMULAS INICIALES</b>	<b>SUB FÖRMULAS AJUSTADAS (*)</b>
La estrategia se sustenta en la teoría económica		$x_8$	$(x_8 \vee x_9 \vee x_{10} \vee x_{11} \vee x_{12})$	$(x_8 \vee x_9 \vee x_{10} \vee x_{11} \vee x_{12})$
La estrategia se sustenta en evidencia empírica		$x_9$		
La estrategia es pro cíclica en las fases ascendentes de los ciclos económicos		$x_{10}$		
La estrategia es contra cíclica en las fases descendentes de los ciclos económicos		$x_{11}$		
La metodología utilizada es válida		$x_{12}$		

**Tabla 2: PROPOSICIONES DE LA FÓRMULA CONJUNTIVA NORMAL PARA LA TOMA DE DECISIONES (Cont.)**

DISEÑO Y CONTENIDO			(DISEÑO Y CONTENIDO)- (FUNDAMENTOS TÉORICO- EMPÍRICOS)
PROPOSICIONES		NOTACIÓN	SUB FÓRMULAS AJUSTADAS (*)
DISEÑO	La estrategia es temporal y espacialmente definida	X <sub>13</sub>	$(X_{13} \vee X_{14} \vee X_{15} \vee X_{16}) \wedge (X_{17} \vee X_{18} \vee X_{19} \vee X_{20} \vee X_{21})$
	La estrategia tiene objetivos claramente definidos	X <sub>14</sub>	
	Se identifica a los agentes que participan en la estrategia	X <sub>15</sub>	
	La estrategia se basa en supuestos que deben ser: necesarios y suficientes (no superfluos ni abundantes), congruentes con la evidencia empírica (no ficticios ni basados únicamente en la teoría o la norma) y de aplicación práctica (su función no se limita a justificar los determinantes de los modelos que subyacen al planteamiento de la estrategia, sino a considerar posibles escenarios o variantes para construir alternativas de solución) (*)	X <sub>16</sub>	
CONTENIDO	La estrategia contiene mecanismos significativos de mitigación de riesgos	X <sub>17</sub>	
	Están definidos los plazos (corto, mediano o largo) de puesta en marcha y obtención de resultados esperados de la estrategia	X <sub>18</sub>	
	La estrategia se basa en el uso de información confiable	X <sub>19</sub>	
	Los resultados de la estrategia son nítidamente identificables	X <sub>20</sub>	
	El contenido de la estrategia está acorde con las normas nacionales vigentes y la práctica internacional generalmente aceptada	X <sub>21</sub>	

(\*) En caso que la investigación no estuviese sustentada en ningún supuesto simplificador la asignación de verdad para este enunciado es 'Verdadero' = 1.

Fuente: Elaboración propia

Para un mejor orden las he clasificado en cuatro categorías conceptuales (las mismas que se observan en la Tabla 2), y son:

**Eficiencia y eficacia económica**, se refiere a que las estrategias deben permitir lograr un determinado propósito institucional y nacional al menor costo económico posible (el costo social no existe porque las políticas públicas del BCB por su naturaleza son para el bienestar social).

**Compatibilidad de estrategias**, se refiere a que cada estrategia debe guardar relación directa o indirecta con las otras acciones que realiza el BCB, con las del Órgano Ejecutivo, y concurrencia con aquellas pertinentes del entorno internacional.

**Fundamentos teórico-empíricos**, significa que la estrategia debe estar asentada en determinada teoría, y debido a que es potencialmente elegible para ponerse en práctica, es sumamente deseable que esté sustentada en evidencia empírica.

**Diseño y contenido**, se refiere a las características deseables en el planteamiento de la estrategia (diseño) y los elementos que debieran observarse en su contenido.

Es posible verificar que cada una de las declaraciones de la colección anterior está bien formulada en base a tres premisas (Chandru y Hooker, 1999, p. 14):

- i) Las proposiciones atómicas son proposiciones bien formuladas
- ii) Si  $x$  es una proposición bien formulada, también lo es  $\neg x$
- iii) Si  $x_i, x_j$  están bien formuladas también lo están  $x_i \vee x_j$  y  $x_i \wedge x_j$

Estas proposiciones se aglutinan en cada categoría descrita, conformando sub fórmulas 'iniciales'. Luego, considerando que los tipos de proposiciones no pertenecen a grupos estancos, sino que es posible establecer relaciones de complementariedad mutua, se conforman sub fórmulas 'ajustadas' o reordenamientos y combinaciones de dichas proposiciones atómicas, es decir, composiciones proposicionales.

Estas sub fórmulas ajustadas ('sub fórmulas' de aquí en adelante) son las proposiciones clausulares de una fórmula general denominada Forma Conjuntiva Normal (FCN).

La FCN está expresada de la siguiente manera (Chandru y Hooker, 1999, p. 17):

$$S = \bigwedge_{i=1}^m C_i$$

cada  $C_i = \bigvee_{j \in J} \pm x_j$  para  $j = 1, 2, \dots, m$  (19)

donde  $S$  es la fórmula completa o el agregado conjuntivo de todas las sub fórmulas

$C_i$  es cada una de las sub fórmulas conformadas por proposiciones atómicas disjuntas

$x_j$  es cada una de las proposiciones atómicas

Si cualquier  $x_j$  está antecedida del signo positivo (+) se trata de un literal positivo, y si está antecedida del signo negativo (-) se trata de un literal negativo.

Reemplazando signos aritméticos en cada una de las sub fórmulas lógicas se las convierte en representaciones numéricas en forma de desigualdades lineales:

**Desigualdades lineales iniciales**

$$x_1+x_3 \geq \sum b_1$$

$$x_2+x_3 \geq \sum b_2$$

$$x_1+x_4 \geq \sum b_3$$

$$x_2+x_4 \geq \sum b_4$$

$$x_5 \geq \sum b_5$$

$$x_6 \geq \sum b_6$$

**Desigualdades lineales clausulares**

$$x_1+x_3 \geq \sum b_1 \quad (20a)$$

$$x_2+x_3 \geq \sum b_2 \quad (20b)$$

$$x_1+x_4 \geq \sum b_3 \quad (20c)$$

$$x_2+x_4 \geq \sum b_4 \quad (20d)$$

$$x_2+x_5 \geq \sum b_5 \quad (20e)$$

$$x_2+x_6 \geq \sum b_6 \quad (20f)$$

**Desigualdades lineales iniciales (Cont.) (Cont.)**

$$x_7 \geq \sum b_7$$

$$x_8+x_9+x_{10}+x_{11}+x_{12} \geq \sum b_8$$

$$x_{13}+x_{14}+x_{15}+x_{16} \geq \sum b_9$$

$$x_{17}+x_{18}+x_{19}+x_{20}+x_{21} \geq \sum b_{10}$$

$$x_1, \dots, x_{21} = 0 \text{ o } 1$$

$$b_j = 1, 2, \dots, 10, \in \{0, 1\}$$

**Desigualdades lineales clausulares**

$$x_2+x_7 \geq \sum b_7 \quad (20g)$$

$$x_8+x_9+x_{10}+x_{11}+x_{12} \geq \sum b_8 \quad (20h)$$

$$x_{12}+x_{13}+x_{14}+x_{15}+x_{16} \geq \sum b_9 \quad (20i)$$

$$x_9+x_{12}+x_{17}+x_{18}+x_{19}+x_{20}+x_{21} \geq \sum b_{10} \quad (20j)$$

$$x_1, \dots, x_{21} = 0 \text{ o } 1$$

donde  $b_j$  son los valores binarios (coeficientes) 0 o 1 asociados a cada una de las proposiciones atómicas  $x_j$  pertenecientes a las restricciones, que en este caso son del 1 al 10. El carácter binario del modelo implica asignar 0 a las proposiciones con condición 'Falsa', y 1 a las proposiciones con condición 'Verdadera'.

Debido a que el objetivo del DECISOR en esta etapa es elegir las investigaciones propuestas por el DISEÑADOR y el ANALISTA, se introduce como función objetivo una variable artificial,  $x_0$ . Esta variable, que se añade con coeficiente 1 a todas las restricciones, tiene el valor binario de 1 si la estrategia cumple con todas las condiciones y es elegible para política económica, y 0 si la estrategia es no elegible.

Todos los planos e hiperplanos tienen un punto de convergencia común que es 1 en  $x_0$ . Entonces, al minimizar el objetivo sujeto a restricciones binarias, la condición “mayor o igual” determina que sólo un valor para el resto de las variables que representan a los enunciados cumple dicha minimización.

Como se aprecia, la aplicación del método permite al DECISOR asignar la misma prioridad a cada enunciado y a cada restricción, lo que supone que el DECISOR no establece ponderaciones distintas, esto es, ningún enunciado ni sub fórmula es más importante que otra.

El planteamiento de optimización es el siguiente:

$$\begin{aligned}
 & \min x_0 \\
 & \text{sujeto a} \\
 & x_0 + x_1 + x_3 \geq \sum b_1 \quad (21a) \\
 & x_0 + x_2 + x_3 \geq \sum b_2 \quad (21b) \\
 & x_0 + x_1 + x_4 \geq \sum b_3 \quad (21c) \\
 & x_0 + x_2 + x_4 \geq \sum b_4 \quad (21d) \\
 & x_0 + x_2 + x_5 \geq \sum b_5 \quad (21e) \\
 & x_0 + x_2 + x_6 \geq \sum b_6 \quad (21f) \\
 & x_0 + x_2 + x_7 \geq \sum b_7 \quad (21g) \\
 & x_0 + x_8 + x_9 + x_{10} + x_{11} + x_{12} \geq \sum b_8 \quad (21h) \\
 & x_0 + x_{12} + x_{13} + x_{14} + x_{15} + x_{16} \geq \sum b_9 \quad (21i) \\
 & x_0 + x_9 + x_{12} + x_{17} + x_{18} + x_{19} + x_{20} + x_{21} \geq \sum b_{10} \quad (21j) \\
 & x_1, \dots, x_{21} = 0 \text{ o } 1
 \end{aligned}$$

Al establecer los valores binarios de cada proposición y los parámetros de la parte derecha de las desigualdades, y al determinar que el valor que se debe obtener para la función objetivo es 1 (Verdadero), la presente aplicación del método de optimización de inferencia lógica no es la de resolución de un problema, en el sentido de obtener valores de verdad en las restricciones que satisfagan el valor óptimo de la función objetivo. La aplicación consiste más bien en contar con un ‘algoritmo solución’ o ‘una plantilla u hoja de respuestas’ para que el DECISOR corrobore el cumplimiento de las condiciones preestablecidas para cada estrategia evaluada. Para demostrar lo indicado, veamos un ejemplo de lo propuesto utilizando el complemento Solver de Excel. Introducimos los datos del planteamiento de optimización como se muestra en la siguiente tabla (Tabla 3):



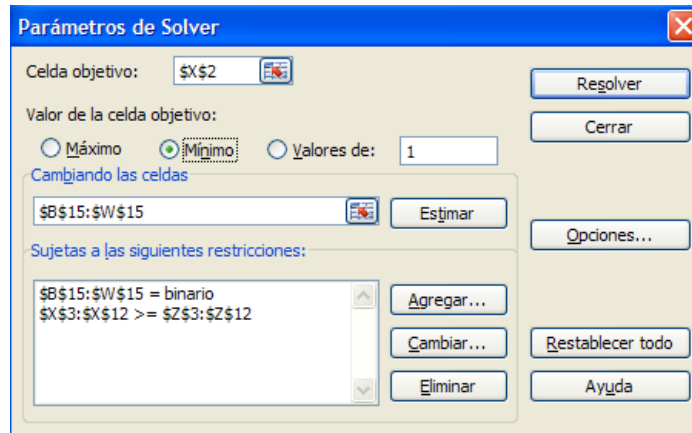
**Tabla 3: INTRODUCCIÓN INICIAL DE DATOS DE ENUNCIADOS PARA LA TOMA DE DECISIONES**

Optimización	x0	x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7	x8	x9	x10	x11	x12	x13	x14	x15	x16	x17	x18	x19	x20	x21	Totales	Límites	
Objetivo	1																						0,0		
Restricción 1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	≥	3
Restricción 2	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	≥	3
Restricción 3	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	≥	3
Restricción 4	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	≥	3
Restricción 5	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	≥	3
Restricción 6	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	≥	3
Restricción 7	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	≥	3
Restricción 8	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	≥	6
Restricción 9	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	≥	6
Restricción 10	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	≥	8
Resultados	x0	x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7	x8	x9	x10	x11	x12	x13	x14	x15	x16	x17	x18	x19	x20	x21	z		
																								0	

Fuente: Elaboración propia

Se establecen los parámetros como se muestran en la Figura 1:

**Figura 1: PROCEDIMIENTO COMPUTACIONAL DE OPTIMIZACIÓN DE INFERENCIA LÓGICA**



Nota.- Siendo una operación binaria, la maximización del mínimo equivale a la minimización del máximo.

Fuente: Elaboración propia

La plantilla de respuestas es la siguiente (Tabla 4):

**Tabla 4: RESULTADOS DEL PROCESO DE OPTIMIZACIÓN**

Celda objetivo (Mínimo)			
Celda	Nombre	Valor original	Valor final
\$X\$2	Objetivo Totales	0,0	1,0
Celdas cambiantes			
Celda	Nombre	Valor original	Valor final
\$B\$15	x0	0	1
\$C\$15	x1	0	1
\$D\$15	x2	0	1
\$E\$15	x3	0	1
\$F\$15	x4	0	1
\$G\$15	x5	0	1
\$H\$15	x6	0	1
\$I\$15	x7	0	1
\$J\$15	x8	0	1
\$K\$15	x9	0	1
\$L\$15	x10	0	1
\$M\$15	x11	0	1
\$N\$15	x12	0	1
\$O\$15	x13	0	1
\$P\$15	x14	0	1
\$Q\$15	x15	0	1
\$R\$15	x16	0	1
\$S\$15	x17	0	1
\$T\$15	x18	0	1
\$U\$15	x19	0	1
\$V\$15	x20	0	1
\$W\$15	x21	0	1

Fuente: Elaboración propia

El resultado de las restricciones es el siguiente (Tabla 5):

**Tabla 5: RESULTADOS DE LAS RESTRICCIONES DE OPTIMIZACIÓN**

Restricciones					
Celda	Nombre	Valor de la celda	Fórmula	Estado	Divergencia
\$X\$3	Restricción 1 Totales	3	\$X\$3>=\$Z\$3	Obligatorio	0
\$X\$4	Restricción 2 Totales	3	\$X\$4>=\$Z\$4	Obligatorio	0
\$X\$5	Restricción 3 Totales	3	\$X\$5>=\$Z\$5	Obligatorio	0
\$X\$6	Restricción 4 Totales	3	\$X\$6>=\$Z\$6	Obligatorio	0
\$X\$7	Restricción 5 Totales	3	\$X\$7>=\$Z\$7	Obligatorio	0
\$X\$8	Restricción 6 Totales	3	\$X\$8>=\$Z\$8	Obligatorio	0
\$X\$9	Restricción 7 Totales	3	\$X\$9>=\$Z\$9	Obligatorio	0
\$X\$10	Restricción 8 Totales	6	\$X\$10>=\$Z\$10	Obligatorio	0
\$X\$11	Restricción 9 Totales	6	\$X\$11>=\$Z\$11	Obligatorio	0
\$X\$12	Restricción 10 Totales	8	\$X\$12>=\$Z\$12	Obligatorio	0
\$B\$15	x0	1	\$B\$15=binario	Obligatorio	0
\$C\$15	x1	1	\$C\$15=binario	Obligatorio	0
\$D\$15	x2	1	\$D\$15=binario	Obligatorio	0
\$E\$15	x3	1	\$E\$15=binario	Obligatorio	0
\$F\$15	x4	1	\$F\$15=binario	Obligatorio	0
\$G\$15	x5	1	\$G\$15=binario	Obligatorio	0
\$H\$15	x6	1	\$H\$15=binario	Obligatorio	0
\$I\$15	x7	1	\$I\$15=binario	Obligatorio	0
\$J\$15	x8	1	\$J\$15=binario	Obligatorio	0
\$K\$15	x9	1	\$K\$15=binario	Obligatorio	0
\$L\$15	x10	1	\$L\$15=binario	Obligatorio	0
\$M\$15	x11	1	\$M\$15=binario	Obligatorio	0
\$N\$15	x12	1	\$N\$15=binario	Obligatorio	0
\$O\$15	x13	1	\$O\$15=binario	Obligatorio	0
\$P\$15	x14	1	\$P\$15=binario	Obligatorio	0
\$Q\$15	x15	1	\$Q\$15=binario	Obligatorio	0
\$R\$15	x16	1	\$R\$15=binario	Obligatorio	0
\$S\$15	x17	1	\$S\$15=binario	Obligatorio	0
\$T\$15	x18	1	\$T\$15=binario	Obligatorio	0
\$U\$15	x19	1	\$U\$15=binario	Obligatorio	0
\$V\$15	x20	1	\$V\$15=binario	Obligatorio	0
\$W\$15	x21	1	\$W\$15=binario	Obligatorio	0

Fuente: Elaboración propia

La simultaneidad y totalidad del cumplimiento de las restricciones (i.e. el cumplimiento de la FCN) y con ello de la optimización de la función objetivo, se expresan en el valor de las celdas igual a 1 de cada enunciado, y en el estado “Obligatorio” de los enunciados y de las restricciones para los valores de verdad (no hay proposiciones atómicas ni restricciones que sean “Opcionales”, pues si así fuese, ello supondría que solo algunas restricciones podrían cumplirse y otras no, es decir, que algunos planos o hiperplanos conformarían el punto óptimo y otros no). Ahora bien, supongamos que se tiene una investigación (estrategia) a evaluar. Supongamos igualmente, que esta estrategia no cumple con los enunciados 4, 7, 10 y 20. Esto es, asignar el valor de 0 a estas proposiciones en la hoja de respuestas y evaluar las restricciones. El cambio de datos a la plantilla inicial de resultados (Tabla 6) es:

**Tabla 6: EJEMPLO DE INTRODUCCIÓN DE DATOS DE ENUNCIADOS NO SATISFATORIOS PARA LA TOMA DE DECISIONES**

Optimización	x0	x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7	x8	x9	x10	x11	x12	x13	x14	x15	x16	x17	x18	x19	x20	x21	Totales	Límites	
Objetivo	1																						1,0		
Restricción 1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	≥ 3
Restricción 2	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	≥ 3
Restricción 3	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	≥ 3
Restricción 4	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	≥ 3
Restricción 5	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	≥ 3
Restricción 6	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	≥ 3
Restricción 7	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	≥ 3
Restricción 8	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	≥ 6
Restricción 9	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	6	≥ 6
Restricción 10	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	7	≥ 8
Resultados	x0	x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7	x8	x9	x10	x11	x12	x13	x14	x15	x16	x17	x18	x19	x20	x21	z		
	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1		

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 7: EJEMPLO DE RESULTADOS DE EVENTOS NO SATISFATORIOS**

Celda objetivo (Mínimo)			
Celda	Nombre	Valor original	Valor final
\$X\$2	Objetivo Totales	1,0	1,0

Celdas cambiantes			
Celda	Nombre	Valor original	Valor final
\$B\$15	x0	1	1
\$C\$15	x1	1	1
\$D\$15	x2	1	1
\$E\$15	x3	1	1
\$F\$15	x4	0	1
\$G\$15	x5	1	1
\$H\$15	x6	1	1
\$I\$15	x7	0	1
\$J\$15	x8	1	1
\$K\$15	x9	1	1
\$L\$15	x10	0	1
\$M\$15	x11	1	1
\$N\$15	x12	1	1
\$O\$15	x13	1	1
\$P\$15	x14	1	1
\$Q\$15	x15	1	1
\$R\$15	x16	1	1
\$S\$15	x17	1	1
\$T\$15	x18	1	1
\$U\$15	x19	1	1
\$V\$15	x20	0	1
\$W\$15	x21	1	1

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 8: EJEMPLO DE RESULTADOS DE LAS RESTRICCIONES DE ENUNCIADOS NO SATISFATORIOS**

Restricciones					
Celda	Nombre	Valor de la celda	Fórmula	Estado	Divergencia
\$X\$3	Restricción 1 Totales	3	\$X\$3>=\$Z\$3	Obligatorio	0
\$X\$4	Restricción 2 Totales	3	\$X\$4>=\$Z\$4	Obligatorio	0
\$X\$5	Restricción 3 Totales	3	\$X\$5>=\$Z\$5	Obligatorio	0
\$X\$6	Restricción 4 Totales	3	\$X\$6>=\$Z\$6	Obligatorio	0
\$X\$7	Restricción 5 Totales	3	\$X\$7>=\$Z\$7	Obligatorio	0
\$X\$8	Restricción 6 Totales	3	\$X\$8>=\$Z\$8	Obligatorio	0
\$X\$9	Restricción 7 Totales	3	\$X\$9>=\$Z\$9	Obligatorio	0
\$X\$10	Restricción 8 Totales	6	\$X\$10>=\$Z\$10	Obligatorio	0
\$X\$11	Restricción 9 Totales	6	\$X\$11>=\$Z\$11	Obligatorio	0
\$X\$12	Restricción 10 Totales	8	\$X\$12>=\$Z\$12	Obligatorio	0
\$B\$15	x0	1	\$B\$15=binario	Obligatorio	0
\$C\$15	x1	1	\$C\$15=binario	Obligatorio	0
\$D\$15	x2	1	\$D\$15=binario	Obligatorio	0
\$E\$15	x3	1	\$E\$15=binario	Obligatorio	0
\$F\$15	x4	1	\$F\$15=binario	Obligatorio	0
\$G\$15	x5	1	\$G\$15=binario	Obligatorio	0
\$H\$15	x6	1	\$H\$15=binario	Obligatorio	0
\$I\$15	x7	1	\$I\$15=binario	Obligatorio	0
\$J\$15	x8	1	\$J\$15=binario	Obligatorio	0
\$K\$15	x9	1	\$K\$15=binario	Obligatorio	0
\$L\$15	x10	1	\$L\$15=binario	Obligatorio	0
\$M\$15	x11	1	\$M\$15=binario	Obligatorio	0
\$N\$15	x12	1	\$N\$15=binario	Obligatorio	0
\$O\$15	x13	1	\$O\$15=binario	Obligatorio	0
\$P\$15	x14	1	\$P\$15=binario	Obligatorio	0
\$Q\$15	x15	1	\$Q\$15=binario	Obligatorio	0
\$R\$15	x16	1	\$R\$15=binario	Obligatorio	0
\$S\$15	x17	1	\$S\$15=binario	Obligatorio	0
\$T\$15	x18	1	\$T\$15=binario	Obligatorio	0
\$U\$15	x19	1	\$U\$15=binario	Obligatorio	0
\$V\$15	x20	1	\$V\$15=binario	Obligatorio	0
\$W\$15	x21	1	\$W\$15=binario	Obligatorio	0

Fuente: Elaboración propia

En la plantilla de respuestas (Tabla 7 y Tabla 8) se verifica que para que se cumpla el óptimo deseado, el modelo debe retornar del valor original 0, al valor final 1 en los enunciados respectivos (resaltado en color plomo). El algoritmo indica que toda vez que hay diferencia entre el valor original y el valor final de los postulados, entre 0 y 1, significa que la estrategia no es elegible pues se incumple la FCN.

Toda vez que una estrategia no es elegible por el incumplimiento de uno o más enunciados, el DECISOR con la asistencia del DISEÑADOR y el ANALISTA, podrá decidir entre dos alternativas: i) descartar definitivamente la investigación, sustituyéndola por otra diferente<sup>16</sup> que resuelva el mismo problema de la agenda y que cumpla con todas las condiciones previstas; o ii) incorporar las modificaciones y mejoras necesarias en la investigación evaluada, para subsanar las deficiencias y hacer del estudio en cuestión, una estrategia elegible.

### ***III.9. Implementación y evaluación de estrategias.***

La puesta en marcha y la subsecuente evaluación del desarrollo de estrategias de política económica monetaria, desde la perspectiva de las investigaciones, es una etapa en la que el uso de investigaciones adicionales y complementarias puede ser relativamente reducido en comparación con la fase de diseño, y su relevancia puede ser menor si se la coteja con aquella que adquiere en la etapa de toma de decisiones. Las investigaciones pueden constar de análisis con resultados inmediatos y sucintos que el ANALISTA realiza bajo la dirección del DISEÑADOR, con cuatro propósitos: i) capturar señales de contexto y de momento apropiados de implementación; ii) diseñar indicadores de evaluación del desarrollo de las políticas implementadas; iii) hacer una evaluación de las condiciones de contexto nacional e internacional; e iv) identificar los componentes susceptibles de corrección o remoción para evitar el deterioro de las medidas. La investigación que se efectúa tiene carácter informativo para la valoración.

### ***III.10 Seguimiento de políticas.***

Las investigaciones vuelven a cobrar mayor importancia en la etapa de seguimiento. En esta etapa corresponde el monitoreo de la vigencia de las medidas para prever que se diseñen medidas o se pongan en práctica otras medidas que den continuidad a las anteriores antes de su caducidad definitiva. Los indicadores que la investigación debe

---

<sup>16</sup> El término “diferente” hace referencia a que no se realizan, proponen, ni seleccionan investigaciones duplicadas o reduplicadas, aun cuando resuelvan el mismo tema de la agenda.

proporcionar en esta fase son críticos y pueden construirse en tres niveles: a) indicadores a nivel nacional, es decir, aquellos que señalicen el grado de vigencia de las medidas del Banco en relación con las que aplica el Órgano Ejecutivo; b) indicadores a nivel sectorial, que permitan un monitoreo de la validez y efectividad de las políticas del Banco en relación al desempeño de los sectores económicos nacionales; y c) indicadores sociales, que permitan capturar la opinión de la ciudadanía y el asentimiento o no a la continuidad de las políticas del BCB.

Las investigaciones con este contenido pueden ser determinantes para la incorporación de varios de los temas en la próxima agenda de la autoridad monetaria.

### ***III.11. La investigación y el desarrollo económico***

Luego de la etapa de toma de decisiones, los subconjuntos de investigaciones que hasta ese momento conformaban un espacio topológico, cambian de propiedades. Una vez que se elige una investigación o varias investigaciones como estrategias para resolver los temas de agenda, dejan de existir conjuntos vacíos, ya no hay intersecciones ni uniones de conjuntos de estrategias. Ahora los conjuntos son no vacíos y están completamente definidos. En lugar de pertenecer a una topología ahora pertenecen a una familia de conjuntos.

La topología de los temas de la agenda se convierte también en una familia de conjuntos. Para ello se elimina el conjunto vacío y no hay otras uniones ni intersecciones adicionales a las que ya se conformaron en las primeras fases del proceso. Ahora se tienen asuntos definitivos que deben resolverse con estrategias diseñadas.

De igual manera, hay un cambio en el tipo de relación que existe entre las investigaciones y las cuestiones de agenda: cada conjunto unitario o de varias estrategias seleccionadas se aplica a un tema de agenda en particular y no a otro.

Supongamos que cada estrategia se aplica a cada tema encontrándose una solución en cada caso. La interpretación vectorial de la solución de las cuestiones de agenda con las estrategias seleccionadas es el producto interno de dos vectores.

Desde el punto de vista de la teoría de conjuntos se establece una función en lugar de una relación entre ambas familias de conjuntos.

Entonces se tiene:

$$\mathcal{G}^* = \{\{\mathbb{G}_i\}; i = 1, \dots, 10; \mathbb{G}_i \neq \emptyset \Rightarrow \mathcal{G}^* \neq \emptyset$$

donde  $\mathcal{G}^*$  es la familia de conjuntos de temas de agenda resueltas con las estrategias elegidas.

$\mathbb{G}_i$ , son los conjuntos de cuestiones solucionadas de agenda correspondientes a las líneas de investigación del Banco, en nuestro ejemplo pueden ser hasta 10 conjuntos.

$$\mathcal{J}^* = \{\{\mathbb{J}\}_i; i = 1, \dots, 10; \mathbb{J}_i \neq \emptyset \Rightarrow \mathcal{J}^* \neq \emptyset$$

donde  $\mathcal{J}^*$  es la familia de conjuntos de investigaciones elegidas como estrategias.

$\mathbb{J}_i$ , son los conjuntos de estrategias aplicadas correspondientes a las líneas de investigación del Banco, en nuestro ejemplo pueden ser hasta 10 conjuntos.

Supongamos además que hay un conjunto  $\mathcal{D}$  de todos los objetivos nacionales de desarrollo generalmente contenidos en los Planes Nacionales de Desarrollo, tal que:

$$\mathcal{D} = \{d_1, d_2, \dots, d_m\}$$

donde  $d_j$ , para  $j=1, 2, \dots, m$ , son cada uno de los objetivos de desarrollo nacional.

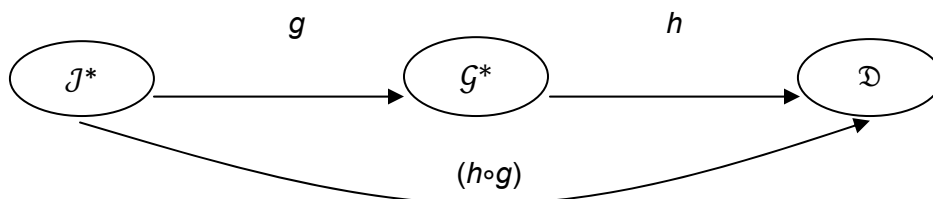
Del mismo modo consideremos que cada uno de los temas resueltos de la agenda del BCB contribuye, en diferentes grados de alcance, al logro de los objetivos de desarrollo nacionales (Diagrama 4). Entonces es posible establecer una función producto composición de manera que:

$$(h \circ g) = g: \{\mathbb{J}\}_i \rightarrow \{\mathbb{G}\}_i \text{ y } h: \{\mathbb{G}\}_i \rightarrow d_j; \text{ para } i \neq j \quad (20)$$

donde  $g$  es la función que indica la aplicación y resolución de temas del BCB con las estrategias

$h$  es la función que vincula cada tema solucionado en el Banco con los respectivos objetivos nacionales

**Diagrama 4: EFECTO DE LA INVESTIGACIÓN EN EL CRECIMIENTO ECONÓMICO**



Fuente: Elaboración propia

### **III.12. Investigaciones y la agenda contingente.**

Un breve apunte en relación al rol de la investigación y los temas emergentes. La variación en relación a lo expuesto hasta acá, es que el proceso no pasa por la etapa de agenda, dada la naturaleza aleatoria de estos temas. Sin embargo, el mejor curso de acción es que se sigan las etapas de diseño, toma de decisiones, implementación, evaluación y seguimiento descritos. Todas las etapas podrían realizarse de la forma más rápida y eficaz posible, dependiendo de la naturaleza del impacto.

### **IV. Conclusiones**

Las conclusiones a las que llego son las siguientes:

- Una vez que las políticas del BCB permiten alcanzar los objetivos institucionales, éstos a su vez contribuyen al logro de los objetivos nacionales de desarrollo.
- Se reconoce una fracción del conocimiento y de su acumulación en la economía, que no está vinculado con los procesos ni mejoras tecnológicas, considerando como definición de tecnología al "*Conjunto de los instrumentos y procedimientos industriales de un determinado sector o producto*" (véase Real Academia Española), sino a un conjunto de procedimientos y métodos aplicados en el sector público para el diseño de políticas, en este caso, monetarias. Esta acumulación de conocimientos tiene características distintas a las del sector privado.
- Congruente con lo anterior, se adecúa el enfoque tecnológico del modelo de Leontief, a un enfoque de procesos.
- La investigación desarrollada en el BCB no se puede explorar como un proceso aislado. La interpretación del rol que se le asigna necesariamente requiere de una aproximación integral de procesos, es decir, conjuntamente con la realización de política económica y la planificación estratégica.
- El canal de transmisión de la investigación al crecimiento económico se expresa como la argumentación científica para la correcta y oportuna realización e implementación de las políticas públicas en el Banco.
- Para lograr que la argumentación sea adecuada, cada una de las fases de hechura de políticas debe ser minuciosamente realizada. Antes de la ejecución de políticas, esto es, en las fases de agenda, diseño y toma de decisiones, el proceso es constructivo mediante el desarrollo y obtención de toda la información relevante que es utilizada finalmente en un proceso de optimización de decisiones.



## Referencias bibliográficas

BANCO CENTRAL DE BOLIVIA (2006-2015). *Informe de Política Monetaria*

BANK FOR INTERNATIONAL SETTLEMENTS (2009). "Issues in the Governance of Central Banks", A report from the Central Bank Governance Group, May

BRYSON, J. (2011). *Strategic Planning for Public and Nonprofit Organizations*, fourth edition, John Wiley & Sons, Inc., United States

BUNGE, M. (1995). *La ciencia, su método y su filosofía*, Ediciones Siglo Veinte, Buenos Aires, Argentina

BUSTAMANTE, A. (2009). *Lógica y argumentación. De los argumentos inductivos a las álgebras de Boole*, primera edición, Pearson Educación de México S.A. de C.V., Prentice Hall, México

CABALLERO, R., J. GALÍ, L. REICHLIN, L. SERVÉN (2012). "Research at the Bank of Spain: An Evaluation", Banco de España, January

CAUSEY, R. (2010). *Logic, Sets, and Recursion*, second edition, Jones & Bartlett Publishers, Inc.

COBB, R. W. and CH. ELDER (1971). "The Politics of Agenda-Building: An Alternative Perspective for Modern Democratic Theory", *The Journal of Politics*, 33 (4), pp. 892-915

COBB, R., J.-K. ROSS, M.H. ROSS (1976). "Agenda Building as a Comparative Political Process", *The American Political Science Review*, 70 (1), pp. 126-138

CHANDRU, V. and J. HOOKER (1999). *Optimization Methods for Logical Inference*, John Wiley & Sons, Inc., United States of America

FISCHER, F., G.J. MILLER, M. SIDNEY (Eds.) (2007). *Handbook of Public Policy Analysis. Theory, Politics, and Methods*, CRC Press, United States of America

FOXLEY, A. (1975). *Estrategia de desarrollo y modelos de planificación*, Fondo de Cultura Económica, México

FREEDMAN, CH., PH. LANE, R. REPULLO, K. SCHMIDT-HEBBEL (2011). "External Evaluation of the Directorate General Research of the European Central Bank", European Central Bank, January

GACETA OFICIAL DE BOLIVIA (1995). *Ley N° 1670*, de 31 de octubre

GACETA OFICIAL DE BOLIVIA (2009), *Constitución Política del Estado*, febrero

GACETA OFICIAL DE BOLIVIA (2013). *Ley N° 393, Ley de servicios financieros*, de 21 de agosto

GASS, S. (1974). *Programación lineal*, tercera impresión, Compañía Editorial Continental S.A., México

INTERNATIONAL STANDARD ORGANIZATION (2008). "ISO 9000 Introduction and Support Package: Guidance on the Concept and Use of the Process Approach for management systems", ISO/TC 176/SC 2/N 544R3

INTRILIGATOR, M. (2002). *Mathematical Optimization and Economic Theory*, Society for Industrial and Applied Mathematics, United States of America

LEWANDOWSKI, A. and A. P. WIERZBICKI (1989). "Decision Support Systems Using Reference Point Optimization", in LEWANDOWSKI, A. and A. P. WIERZBICKI (Eds.), *Lecture Notes in Economics and Mathematical Systems 331*, Springer Verlag, pp. 3-20

MARTINEZ, J.A. (1997). "Clasificaciones documentales y procesos informativos: una vía de racionalización", *Scire* 3 (1), pp. 31-53

MENEU, R., J.M. PÉREZ-SALAMERO, M. VENTURA (1999). *Fundamentos de optimización matemática en economía. Programación no lineal*, Departament d'Economia Financiera i Matemàtica, Universitat de Valencia, Repro-Exprés, S.L.

MIKHAILOV, A.I. and R.S. GILJAREVSKIJ (1970). "An introductory course on informatics/documentation", United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, COM/WS/147

MOSCHOVAKIS, Y. (2006). *Notes on Set Theory*, second edition, Springer+Business Media Inc.

MUNKRES, J. (2000). *Topology*, second edition, Prentice Hall Inc., United States of America

PETRONE, F. (2009). "Estudio de agenda setting: conceptos, metodología y abordajes posibles", V Jornadas de Jóvenes Investigadores. Instituto de Investigaciones Gino Germani, Facultad de Ciencias Sociales, Universidad de Buenos Aires

PINDYCK, R. y D. RUBINFELD (2009). *Microeconomía*, séptima edición, Pearson Educación S.A., Prentice Hall, España

ROMER, D. (2006). *Macroeconomía avanzada*, tercera edición, McGraw-Hill/Interamericana de España, S.A.U.

SOROKA, S. (2002). "Issue attributes and agenda-setting by media, the public, and policy makers in Canada", *International Journal of Public Opinion Research*, 14 (3), pp. 264-285

TAHA, H. (2012). *Investigación de operaciones*, novena edición, Pearson Educación de México S.A. de C.V., Prentice Hall, México

WALGRAVE, S and P. VAN AELST (2006). "The Contingency of Mass Media's Political Agenda Setting Power: Toward a Preliminary Theory", *Journal of Communication*, 56, pp. 88-109

## APÉNDICE

### RELACIONES ENTRE LOS TEMAS DE AGENDA Y SU RESOLUCIÓN

Las relaciones descritas se pueden representar mediante proposiciones lógicas. Supongamos dos procesos  $f$  y  $h$  (extensible a resultados de  $n$  procesos mediante polinomios booleanos), una condición de coyuntura y espacio  $j$ , y un objetivo  $g$ . Entonces las interrelaciones se expresan como:

- i) Dependencia:  $(h \leftrightarrow f) \rightarrow g$  (los resultados positivos del proceso  $h$  se obtienen si y solo si se obtienen y aplican los resultados positivos del proceso  $f$  para conseguir el objetivo  $g$ )
- ii) Causalidad:  $(h \rightarrow f) \rightarrow g$  (si se obtienen resultados positivos del proceso  $h$  se obtienen y aplican resultados positivos del proceso  $f$  para conseguir el objetivo  $g$ )
- iii) Complementariedad:  $(f \wedge h) \rightarrow g$  (se obtienen resultados positivos de los procesos  $f$  y  $h$  para obtener el objetivo  $g$ )
- iv) Oportunidad:  $\{j \rightarrow (h \vee f)\} \rightarrow g$  (si se dan las condiciones favorables  $j$ , se obtienen los resultados positivos de los procesos  $h$  o de  $f$  para conseguir el objetivo  $g$ )
- v) Prioridad:  $\{(h \wedge \neg f) \rightarrow (\neg h \wedge f)\} \rightarrow g$ ; ó  $\{(\neg h \wedge f) \rightarrow (h \wedge \neg f)\} \rightarrow g$  (se obtienen los resultados positivos de  $h$  pero no de  $f$  y luego de  $f$  pero no de  $h$  para conseguir el objetivo  $g$ ; o se obtienen los resultados positivos de  $f$  pero no de  $h$  y luego de  $h$  pero no de  $f$  para conseguir el objetivo  $g$ ).

En todas las condiciones se adopta el supuesto de que los resultados de los procesos  $f$  y  $h$  son positivos (ya que resultados negativos luego de la evaluación suponen un replanteamiento de políticas), el objetivo  $g$  se cumple, y las circunstancias de coyuntura y espacio  $j$  son apropiadas. Por ello, las tablas de verdad de las proposiciones anteriores se restringen a los valores verdaderos de cada enunciado (valores falsos de una o todas las proposiciones implican evaluaciones negativas de los procesos y carece de sentido establecer relaciones entre este tipo de procesos para alcanzar un objetivo), tal que las tablas de verdad son las siguientes:

**Tabla A.1: TABLAS DE VERDAD DE LAS RELACIONES DE RESULTADOS DE PROCESOS**

<b>RELACIÓN DE DEPENDENCIA</b>								
<b>H</b>		<b>F</b>		<b>G</b>		$(h \leftrightarrow f)$	$(h \leftrightarrow f) \rightarrow g$	
<b>V</b>	<b>V</b>	<b>V</b>	<b>V</b>	<b>V</b>	<b>V</b>	<b>V</b>	<b>V</b>	
<b>RELACIÓN DE CAUSALIDAD</b>								
<b>H</b>		<b>F</b>		<b>G</b>		$(h \rightarrow f)$	$(h \rightarrow f) \rightarrow g$	
<b>V</b>	<b>V</b>	<b>V</b>	<b>V</b>	<b>V</b>	<b>V</b>	<b>V</b>	<b>V</b>	
<b>RELACIÓN DE COMPLEMENTARIEDAD</b>								
<b>F</b>		<b>H</b>		<b>G</b>		$(f \wedge h)$	$(f \wedge h) \rightarrow g$	
<b>V</b>	<b>V</b>	<b>V</b>	<b>V</b>	<b>V</b>	<b>V</b>	<b>V</b>	<b>V</b>	
<b>RELACIÓN DE OPORTUNIDAD</b>								
<b>J</b>	<b>F</b>		<b>H</b>	<b>G</b>		$(h \vee f)$	$\{j \rightarrow (h \vee f)\}$	$\{j \rightarrow (h \vee f)\} \rightarrow g$
<b>V</b>	<b>V</b>	<b>V</b>	<b>V</b>	<b>V</b>	<b>V</b>	<b>V</b>	<b>V</b>	<b>V</b>
<b>RELACIÓN DE PRIORIDAD</b>								
<b>H</b>	<b>f</b>	<b>G</b>	$(h \wedge \neg f)$	$(\neg h \wedge f)$	$\{(h \wedge \neg f) \rightarrow (\neg h \wedge f)\}$		$\{(h \wedge \neg f) \rightarrow (\neg h \wedge f)\} \rightarrow g$	
<b>V</b>	<b>V</b>	<b>V</b>	<b>F</b>	<b>V</b>	<b>V</b>		<b>V</b>	
<b>H</b>	<b>f</b>	<b>G</b>	$(\neg h \wedge f)$	$(h \wedge \neg f)$	$\{(\neg h \wedge f) \rightarrow (h \wedge \neg f)\}$		$\{(\neg h \wedge f) \rightarrow (h \wedge \neg f)\} \rightarrow g$	
<b>V</b>	<b>V</b>	<b>V</b>	<b>V</b>	<b>F</b>	<b>F</b>		<b>V</b>	

Fuente: Elaboración propia

Lo que se demuestra mediante estas tablas de verdad es que las relaciones postuladas confirman la obtención, en todos los casos, de un objetivo  $g$  positivo. Cabe mencionar que los enunciados de negación como  $\neg h$  o  $\neg f$  no significan procesos con resultados negativos o fallidos; por el contrario significan la no aplicación de procesos con resultados positivos, esto es la negación del enunciado y no el enunciado del opuesto.