

METODOLOGÍA DE MODELACIÓN SISTÉMICA DISCURSIVA DE LOS OBJETOS DE POLÍTICA PÚBLICA, EL CASO DE LA POLÍTICA PÚBLICA DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO

PROYECTO FONDEF ID20I10147 – Herramientas para la construcción de
escenarios prospectivos de gestión del riesgo climático y desarrollo de estrategias
de adaptación: el caso del sector minero

Autor: Rodrigo Jiliberto

Autor: **Rodrigo Jiliberto**

Este texto es uno de los productos del proyecto de investigación PROYECTO FONDEF ID20110147 – Herramientas para la construcción de escenarios prospectivos de gestión del riesgo climático y desarrollo de estrategias de adaptación: el caso del sector minero, en el que participan varias unidades de la Universidad de Chile: el Centro de Sistemas Públicos (CSP) del Departamento de Ingeniería Industrial, el Departamento de Ingeniería en Minas y el Centro de Ciencia del Clima y la Resiliencia (CR2), y que contó con el financiamiento de la Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo (ANID) del Ministerio de Ciencia, Tecnología de Chile.

Cómo citar este informe: Jiliberto, R. (2023). Metodología de Modelación Sistémica Discursiva de los Objetos de Política Pública. El Caso de la Política Pública de Adaptación al Cambio Climático. Santiago. Centro de Sistemas Públicos. Universidad de Chile.

CONTENIDOS

Prefacio	4
Introducción	5
Bases conceptuales y epistemológicas de la modelación sistémica discursiva	7
El objeto de descripción	7
Los problemas perversos o mal estructurados	7
El objeto de la política pública de adaptación al cambio climático en tanto problema perverso o mal estructurado	7
¿Problemas perversos o mal estructurados o problemas de segundo orden?	9
El sistema social de gestión como objeto de descripción y análisis	14
El sistema social de gestión y la política pública de referencia	14
Características epistemológicas de la descripción de un sistema social de gestión	16
Una descripción autorreflexiva	16
Descripción auto reflexiva y propósito de intervención	17
Descripción lineal del sistema social de gestión	17
Conocimiento enactivo	18
Alcance decisional de descripciones de problemas de segundo orden	18
La Modelación Sistémica Discursiva como herramienta descriptiva del sistema social de gestión	20
Una descripción estructural	20
Descripción de un patrón situacional de gestión	20
Código descriptivo excluyente	21
Descripción discursiva del estado del Sistema Social de Gestión	22
La explicitación del patrón normativo de la descripción	23
EL Metodo de modelación sistémico discursiva	24
Temas clave: las unidades analíticas de la modelación sistémica discursiva	24
De los temas claves a la modelación de la situación del sistema social de gestión	25
El método de modelación sistémico discursiva	26
Delimitación del objeto de política pública	26
Explicitación de la política del SSG	28
Explicitación del patrón normativo de modelación del SSG	28
Identificación, análisis consistencia, registro y validación de los TC	39
Modelación sistémica	50
Análisis de los resultados de modelación y recomendaciones de política pública	53
Formalización matemática de la MSD	56
Bibliografía	57
Anexo A Marco analítico de referencia para el diagnóstico del SSGACC	61
Anexo B: Ficha respaldo temas claves	63
Anexo 3 Ilustración registro relaciones funcionales	67

PREFACIO

El presente documento es uno de los productos centrales del proyecto de investigación FONDEF ID20110147, financiado por la Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo, denominado “Herramientas Para La Construcción De Escenarios Prospectivos de Gestión del Riesgo Climático y Desarrollo de Estrategias de Adaptación: El Caso del Sector Minero”, y en el que participan varias unidades de la Universidad de Chile: el Centro de Sistemas Públicos del Departamento de Ingeniería Industrial, el Departamento de Ingeniería en Minas y el Centro de ciencia del Clima y la Resiliencia CR2.

INTRODUCCIÓN

El presente documento tiene por objetivo desarrollar la metodología de modelación sistémico discursiva (MSD) que se ha utilizado para modelar la situación de gestión que enfrenta la política pública de adaptación del sector de la Gran Minería en Chile, que constituye el caso piloto del proyecto de investigación.

La MSD es una técnica de modelación sistémico cualitativa que ha sido utilizada con anterioridad (Jiliberto R., 2015, Ramos-Jiliberto R y Jiliberto Herrera R, 2021a, 2021b), que más recientemente dispone de una fundamentación teórica formal (Jiliberto R., 2022) y que como tal pudo ser considerada como herramienta de trabajo en este proyecto de investigación de referencia. En el marco del proyecto se ha llevado a cabo el desarrollo metodológico formal de la misma, desarrollo que recoge este documento.

A estos efectos se entiende que un método es un conjunto de procedimientos que permiten alcanzar un objetivo. Y se entiende por metodología el marco teórico que sustenta un método. Ahora, ese marco teórico del método puede serlo en varios sentidos. Por ejemplo, puede haber métodos alternativos para estimar resultados electorales (Traugott, 2015). Así, la metodología que soporta cada método es un marco teórico que explicita el porqué es adecuado el método que sustenta. Aquello que resulta del método, la estimación de resultados electorales, no es algo de lo que dé cuenta la metodología. Es obvio en sí mismo.

El método del que se trata en este caso, el de modelación, es un método descriptivo. Una posibilidad es que ello que se describa pueda ser sujeto de varios métodos de descripción. Por ejemplo, hay distintos métodos de descripción de flujos de procesos que ponen distintos acentos y utilizan parcialmente distintos lenguajes. Luego cada método tiene su propia metodología que explica la razonabilidad de describir los flujos de la forma en que el método lo prescribe. Mas, aquello que es menester

describir, flujos de procesos, no necesita ser explicado en ningún sentido al igual que en el caso de la estimación de resultados electorales.

El caso de la metodología de la MSD es más complejo, pues no se trata solamente de facilitar un marco teórico para un método descriptivo, sino además de definir que sea eso que hay que describir, y en eso consiste su singularidad.

La metodología de la MSD no es sólo un marco teórico para sustentar un método descriptivo, sino que es, en primer lugar, un marco teórico sobre el objeto a describir, y luego en segundo lugar, en coherencia con la naturaleza epistemológica de ese objeto, un marco teórico para el método descriptivo.

Dado que la utilidad de la MSD es facilitar la descripción de objetos de política pública, en este caso el de la adaptación al cambio climático, la metodología de la MSD es, en primer lugar, una justificación teórica del sistema social de gestión como el objeto necesario describir para la formulación de política pública, en particular la de adaptación al cambio climático. Como el sistema social de gestión es una entidad epistemológicamente singular, pues no es una entidad dada, o evidente en sí misma, como se argumenta en este texto, entonces su método descriptivo está particularmente determinado por esa singularidad epistemológica.

Por lo tanto, aunque se propone un método de MSD, en el sentido de que se facilita un conjunto de procedimientos que permiten alcanzar un objetivo, incluso ahí hay un importante énfasis en los aspectos epistemológicos, pues es la única forma de asegurar que aquello que se describe es efectivamente lo que se debe describir.

El texto constituye una explicación metodológica genérica de la MSD, y durante el mismo se ha utilizado con fines ilustrativos el caso de la política pública de adaptación al cambio climático de la gran

minera del cobre y del litio, que constituye el caso piloto del proyecto de investigación.

En dos capítulos iniciales, Bases conceptuales y epistemológicas de la modelación sistémica discursiva y La Modelación Sistémica Discursiva como herramienta descriptiva del sistema social de gestión, se desarrolla la metodología de la MSD. Luego en el capítulo siguiente, el método de modelación, se desarrolla el método de la MSD propiamente tal.

BASES CONCEPTUALES Y EPISTEMOLOGICAS DE LA MODELACIÓN SISTÉMICA DISCURSIVA

El objeto de descripción

Los problemas perversos o mal estructurados

Como señala Dunn (2018, p. 10 y 12), la clasificación más antigua de problemas perversos o mal estructurados en política pública data de 1964, en un artículo donde sus autores (Reitman et al., 1964) formularon el término problema mal definidos (ill defined problems, en inglés) por primera vez, el que con posterioridad reelaboraría Herbert Simon (1973, p. 181-201) redenominándolo como problema mal estructurado (ill structured, en inglés).

Posteriormente Churchman (1967) introdujo la idea de un continuo de problemas que va desde los problemas perversos (wicked, en inglés) hasta los dóciles (tamed, en inglés). Finalmente, Rittel y Webber (Rittel y Webber, 1973) popularizaron en su artículo seminal, "Dilemmas in a General Theory of Planning", el término de problema perverso (Wicked problem, en inglés).

Todos estos casos, así sean los problemas perversos, los mal definidos o mal estructurados, tienen como común denominador el que el analista se enfrenta a una resolución de problema para la que carece de una metodología o método para su resolución definido por el propio problema, pues éste no es inteligible en sí mismo, o sin más. Son casos en que el problema es un problema (Güven Kaya T., 2015).

El término problema mal estructurado en la variante introducida por Simon y desarrollada posteriormente por otros autores, incluso recientemente (Turnbull y Hoppe, 2018), ha sido preferentemente utilizada para referirse a estas situaciones cuando se dan en el ámbito de la gestión de proyectos o del diseño. En tanto que la de problemas perversos (wicked problems) ha sido preferentemente utilizada a situaciones cuando éstas se dan en el ámbito de la planificación y las políticas públicas, que es en la absoluta totalidad de ellos.

La principal consecuencia metodológica de la presencia de un problema perverso o mal estructurado es que éste carece de una posible descripción "racional" e impide así

la posibilidad de una decisión de tal tipo. La modelación sistémica discursiva se entiende como un lenguaje descriptivo que es útil cuando se dan estas condiciones decisionales. Mas no necesariamente permite describir un problema perverso o mal estructurado, pues, si fuese así, ya dejaría inmediatamente de serlo. Para entender esto es preciso problematizar el propio concepto de problema perverso o mal estructurado. El caso del cambio climático es un muy buen ejemplo para llevar a cabo esta tarea.

El objeto de la política pública de adaptación al cambio climático en tanto problema perverso o mal estructurado

El problema de política pública que supone el cambio climático es reiteradamente considerado en la literatura como un problema perverso o mal estructurado, incluso como un problema super perverso. Y cada autor despliega un consistente número de razones por las cuales eso parece ser así (Levin et.al, 2012; Dunn, 2018; Alford y Head, 2017; APS, 2018; Conradie, 2020; Gibbon et. Al, 2012; Sun y Yang, 2016; Lazarus, 2009; Catrien et al., 2019).

Así, Peters afirma que "Gran parte de la literatura sobre problemas perversos utiliza el medio ambiente, y en particular el cambio climático, como el ejemplo por excelencia de un problema perverso" (Peters 2017, pág. 393).

Entre otros, Head identifica un extenso listado de causas por las cuales eso es así: "Hay varias razones por las que la política de cambio climático es un "problema perverso". En primer lugar, es en realidad una serie de problemas relacionados, ninguno de los cuales puede resolverse de forma aislada. En segundo lugar, el corto plazo y los cálculos a largo plazo de los impactos, costos y beneficios de las intervenciones, son altamente variable. En tercer lugar, los impactos son globales, nacionales, regionales y locales simultáneamente. Esto hace que la comprensión de los impactos y la elección de comportamientos adaptativos útiles sean muy complicado. En cuarto lugar, en relación con la base científica o de conocimientos, la extensión del cambio, y especialmente la contribución humana a la cadena causal, ha sido muy controvertida, con el escepticismo avivado por algunos sectores industriales.

Sin embargo, recientemente ha habido un consenso creciente (IPCC, 2007; Stern, 2006) que finalmente ha convencido a grandes sectores de la industria para aceptar la necesidad de cambios importantes. En quinto lugar, la asignación de responsabilidades, a niveles del gobierno, a las corporaciones, a los ciudadanos, para cambiar sus comportamientos e inversiones las decisiones son intrínsecamente difíciles. Esto es cierto tanto dentro de cada país (industrias, localidades) como entre grupos de países (desarrollados, en desarrollo, pequeños, grandes, etc.). En sexto lugar, cuestiones de equidad en torno al patrón de distribución de la carga y el ritmo necesario del cambio son importantes. En séptimo lugar, la elección de los instrumentos es controvertida: qué formas de mandato regulatorio y qué mecanismos basados en el mercado tienen más probabilidades de ser no solo efectivos, sino también políticamente aceptable. Finalmente, existe un serio debate sobre los intereses distintivos o separados de Australia frente a otras naciones” (Head 2008, p. 113).

Es muy poco discutible que el cambio climático no sea un problema perverso o mal estructurado, pues es de una complejidad multidimensional de tal magnitud que, se consideren los criterios que se consideren (que diversos autores han generado para categorizarlos), los cumple con creces y esa es sin duda la razón del gran consenso en la literatura al respecto.

Esto significa que el problema público que aborda la política pública de cambio climático, como se ha venido elaborando, enfrenta una incertidumbre estructural, pues lo que trae a cuento la decisión está básicamente indeterminado.

En este caso en particular lo que trae a cuento la decisión es el consenso científico, y en estos momentos político global, de que existe un proceso en marcha que se puede denominar cambio climático global de origen antropogénico que importa significativos riesgos para la sociedad global, fenómeno muy bien documentado en los sucesivos informes del International Panel on Climate Change (IPCC, 2013). Mas, aunque haya un extendido consenso científico, social y político de que el fenómeno del cambio climático como una realidad que ya está teniendo lugar,

eso no significa que a efectos de una política pública sea analíticamente un problema.

Un problema es la constatación de un gap entre un estado y un estado deseado. Y, por tanto, el problema supone necesariamente no solo un sujeto que hace existir tal gap, sino la expresión del deseo de cerrar ese gap. Entonces el cambio climático como problema de política pública supone a todos los efectos la construcción del binomio problema – solución. Y en el caso del cambio climático sucede lo que es recurrente en los problemas de política pública, y es que la complejidad de lo que trae a cuento la decisión es tal que no es inmediato definir el binomio problema-solución.

En este sentido el binomio problema solución es la explicación razonada y bien estructurada del conjunto de causas y sus relaciones que explican el problema, y que, por tanto, no sólo describen lo que sería su solución, sino que el patrón causal que orienta la intervención para dar con una solución del mismo. En este sentido la formalización del problema es al unísono la formulación de lo que sea su solución, de ahí la denominación binomio problema-solución (Jiliberto, 2022).

En el caso del cambio climático esta situación es paradigmática y casi unánimemente confirmada por la literatura, lo que rodea el tema del cambio climático es una incertidumbre estructural que impide configurar el binomio problema solución de forma evidente por sí misma. Más bien al contrario, la comunidad científica y política dedicada al cambio climática es consciente de la provisionalidad de todas las determinaciones que se hacen al respecto y su importancia en la toma de decisiones (Jones et. all 2014).

Esta incertidumbre radical se traslada a todos los ámbitos posibles de gestión del cambio climático. Por ejemplo, Lazarus señala la dificultad de legislar sobre un fenómeno incierto y que evoluciona en el tiempo y cuyos efectos sociales lo son igualmente con una distribución incierta de costes y beneficios. “Incluso una vez que se acepta el consenso científico actual de que el cambio climático global está ocurriendo, y que las actividades humanas son

una causa contribuyente significativa de ese cambio, y el público asociado los impactos en la salud y el bienestar son lo suficientemente graves como para justificar el cambio cambiar la legislación, la elaboración de esa legislación es extraordinariamente difícil” (Lazarus, 2009, pág. 1159).

La política pública de cambio climático se enfrenta de forma muy evidente a un problema de segundo orden, lo que supone que el objeto de la política pública no es el cambio climático y sus efectos y la forma en que es posible asumirlo, sino el sistema social necesario para gestionar socialmente la complejidad que ello significa (Jiliberto, 2018). Así, el modelo de gestión iterativa de riesgo propuesta como modelo decisional por el 5 Informe del IPCC (Jones et. al 2014) no es en los hechos una propuesta de modelo de gestión de un problema de segundo orden.

La política pública de cambio climático ha impuesto por razones operativas una distinción en políticas de mitigación y de adaptación al cambio climático que está presente desde los primeros informes del IPCC (IPCC, 1992). En este sentido parece razonable asumir que siendo la lucha contra el cambio climático una unidad que en términos de política pública se articula entre política pública de mitigación y de adaptación, de alguna forma cada una de ellas da lugar a dos sistemas sociales diferenciados de gestión, lo que la política pública con cierta autonomía de cada una reafirma o verifica.

Entender el modo cómo es posible tratar en el marco de la política pública el problema de la adaptación al cambio climático requiere, entonces, profundizar e intentar resolver lo que supone en términos analíticos los problemas perversos mal estructurados.

¿Problemas perversos o mal estructurados o problemas de segundo orden?

El debate en la literatura sobre los problemas perversos o mal estructurados que se extiende desde que Rittel y Webber publicaran su artículo seminal en el año 1973 y que continúa de forma fructífera hasta hoy (Catrien et al. Pág. 2), ha generado dos productos contradictorios, por

un lado, ha validado la pertinencia del concepto, en el sentido de que señala una realidad indiscutida y muy significativa para el análisis y propuesta de solución de problemas sociales. Y por el otro, ha sido incapaz de facilitar una definición más precisa de los conceptos perversos o mal estructurados, ni un marco teórico que facilitara la generación de metodologías concluyente para tratarlos, ni para evaluar los resultados de las metodologías que lo intentan (Dunn, 2018, Turnbull & Robert Hoppe, 2018; IWWPPI Pittsburgh, 2018; Roberts, 2018; Shaw y Franco, 2006; APS, 2018; Ormerod 2001; Alford y Head, 2017).

Una lectura fenomenológica del concepto pudiera ayudar a salvar algunos de esos escollos teóricos, que es lo que se pretende a continuación. Esta mirada fenomenológica coincide con la crítica que realizan varios autores sobre el modo en que en este debate se entiende “el problema”, como algo dado en sí mismo. Y la coincidencia con la mirada fenomenológica que se propone a continuación consiste en que esa crítica relativiza, como hace la mirada fenomenológica, eso que sea el “problema”.

Eden y Sims señalan, “Detrás de estas dos creencias está la creencia de que los problemas son entidades por derecho propio. Esto parece provenir de una visión de “sistemas” del mundo [1-12], es decir, existen fuera de una persona y, por lo tanto, pueden descubrirse y describirse como resultado del proceso de investigación de la IO (IO= investigación operativa, nuestro)” (Eden y Sims, 1998, pág. 119).

De forma similar señalan más recientemente Turnbull y Hoppe, “La presunción es que los problemas pueden analizarse desde arriba, como si fueran ontológicamente distintivos y autónomos de la actividad social en torno a esos problemas. Es decir, se supone que el problema “como tal” tiene una naturaleza única y autónoma (por ejemplo, Hoornbeek y Peters, 2017), que se puede descubrir, de forma muy parecida a las bacterias observadas por un científico a través de un microscopio. Pero esto aísla el problema en sí mismo del contexto circundante, incluida la dependencia teórica del observador (Fischer, 1998). Esta ontología analítica combina el pensamiento reduccionista sobre los problemas con la descontextuali-

zación del análisis de políticas a través de esta “vista desde la nada” (Turnbull y Hoppe, 2018, pág.6).

Parece relevante, entonces, observar desde donde se observa aquello que se denomina problema, es decir, poner en evidencia su fenomenología. En general el concepto de problema perverso o mal estructurado se ha elaborado desde la perspectiva fenomenológica del analista de problemas. Es decir, se trata de una conceptualización de la situación que supone un problema perverso o mal estructurado desde la perspectiva fenomenológica de quien tiene la función analítica de contribuir a su solución. Es por ello que el problema perverso o mal estructurado tiene exclusivamente un contenido analítico; se trata de una situación en que el análisis no puede proveer una propuesta racionalmente fundada a la decisión que gatilla la acción.

De esta forma sus diversas definiciones alternativas, intentan capturar una complejidad analítica. Esa complejidad analítica radica en última instancia en la dificultad de configurar el binomio problema-solución. Y como tal, la denominación problema perverso o mal estructurado hace referencia a situación perversa para el analista de tener que resolver algo que no sabe a ciencia cierta qué es (Jiliberto, 2022).

Lo anterior en el entendido que la formulación de un problema consiste en la formalización analítica (explicación causal) del gap entre el estado actual de una entidad y el estado deseado de la misma (Rittel y Webber, 1973, Simon 1984, Matus 1987). La formulación de un problema es una operación analítica que determina al unísono el problema y lo que sería su solución. Es decir, no hay problema sin solución. Pues problema es en realidad el gap existente entre esas dos orillas (Güven Kaya, 2015). Entre lo disfuncional, lo que es, y lo funcional, lo que debiera ser. La formalización del problema determina el binomio problema-solución. Siendo objetivos y medios solamente los elementos operativos que determinan hasta dónde se espera cerrar ese gap y las vías por las cuales se espera lograrlo. El binomio problema-solución revela el carácter dependiente del binomio objetivo-medios y la irrelevancia racional de determinar objetivos, medios y

acciones en contexto donde no es posible determinar el binomio problema-solución (Jiliberto, 2022).

Esta aproximación a esta situación desde la fenomenología del analista ha demostrado ser, en cierta medida, infructuosa, pues no logra nombrar lo que le concierne, ni desarrollar formas de abordarlo de manera “sistemática” o universal. Y la raíz de esta infructuosidad consiste en que desde la fenomenología del analista “ontológicamente” el problema perverso o mal estructurado no existe, es una mera ausencia, un vacío.

No es que no haya solución para un problema. Lo que sucede es que no hay constitución del binomio problema – solución en ningún sentido. No puede haber un problema perverso, pues no hay solución, y sin solución no hay problema, fenomenológicamente hay un vacío. Entonces, lo que sea que haya es, de facto, invisible desde la fenomenología del analista. Por ello es que el problema perverso o mal estructurado es, como señala Simon, un concepto residual, no depende de sí mismo, porque simplemente no tiene entidad (Simon, 1972). Esta es la crítica que hacen Turnbull y Hoppe al concepto de problema perverso; es ontológicamente un vacío, y por tanto no puede sostener un programa de investigación científico (Turnball y Hoppe, 2018).

En el marco de las diversas propuestas para tratar los problema perversos o mal estructurados los Problem Solving Methods (PSM por su acrónimo en inglés) han salvado parcialmente este escollo de una ausencia analítica del problema perverso o mal estructurado, pues entendieron desde un comienzo que, aunque su aproximación derivara de algún tipo de problema, su unidad analítica no es un problema, sino la situación problemas (PS, por su acrónimo en inglés), y determinaron así que su propósito no era analítico, aportar un conocimiento estructurado, sino facilitar una acción intencionada. Pero, como ya se elaboró antes, en realidad el locus de la operación de los PSM no es la acción, sino la decisión. Los PSM facilitan una decisión racional, con un contenido intencional coherentemente construido en presencia de problemas perversos o mal estructurados. Esto permite identificar mejor la mirada fenomenológica desde la cual es más fructífero

observar el fenómeno de los problemas perversos o mal estructurados, y es la de la decisión.

La forma más fructífera de observar la situación que genera la presencia de un problema perverso o mal estructurado no es desde la fenomenología del/a analista, sino de la del/a decisor/a. Hasta ahora han sido los/las analistas, en tanto que asesores que cooperan con el decisor, o como Simon llama el “solucionador de problema”, (el que de facto es el decisor), quienes han reflexionado sobre esto, pues supone para ellos un serio problema analítico (Simon, 1973). Pero ese problema analítico no se puede solucionar si no es mirándolo desde la fenomenología de para quien el análisis a llevar a cabo es de utilidad, solo desde allí se puede obtener la perspectiva analítica apropiada para resolver este problema.

Y desde la fenomenología del/a decisor/a, lo que emerge de la existencia del problema analítico de los problemas perversos o mal estructurados, -como apropiadamente señala Dunn (Dunn, 2018), pero sin elaborarlo en este sentido, y como también intuye Faludi, (Faludi 1987), pero sin desarrollarlo radicalmente-, es el de tener un problema para el cual no es posible analíticamente construir el binomio problema-solución. Así, su problema de primer orden escala a un problema de segundo orden. Es decir, el problema de primer orden se transforma en el de tener un problema que no tiene solución, un problema de segundo orden.

Así caracteriza Dunn esta situación, “Los analistas en ejercicio suelen enfrentarse a un sistema complejo de representaciones de problemas. En efecto, se enfrentan a lo que Dror ha llamado un metaproblema (Dror, 1971), un problema de problemas que está mal estructurado o es perverso porque el número de representaciones de problemas es grande e inmanejable. La tarea del estructurador de problemas es estructurar un problema de problemas, una entidad de segundo orden que es la clase de todos los problemas de primer orden, que son sus miembros”

(Dunn, 2018, pág. 17). Si bien Dunn lo expresa desde la fenomenología del analista, como la mayoría de la literatura sobre problemas perversos o mal estructurados, se deja intuir la categoría de problema de segundo orden. Incluso así, mirado desde la perspectiva del analista, lo relevante es que, si bien el problema de primer orden no es resoluble, por todo lo argumentado, el de segundo orden sí lo es. Es un problema estructurable. Esto supone un piso onto epistemológico sobre el cual facilitar una ayuda analítica consistente al o a la decisor/a en presencia de problemas de segundo orden. Es de destacar que el énfasis de Dunn es evitar, como es usual, utilizar metodologías para resolver problemas de primer orden en presencia de problemas de segundo orden.

Todo lo anterior, no obstante, sigue estando expresado en términos de la fenomenología del analista. Desde la fenomenología del o la decisor/a lo que hay no es un problema mal estructurado, sino una situación decisional donde lo que trae a cuento el decidir está indefinido. Hay una situación decisional. Y el primer efecto de esta situación es que el o la decisor/a se ven abocados a tomar un tipo distinto de decisión que difiere sustantivamente de las decisiones que toma cuando aquello que trae a cuento el decidir está determinado, a saber, tiene que tomar una decisión estratégica (Jiliberto, 2022). Por ello no es casualidad que el debate sobre los problemas perversos y mal estructurados se den exclusivamente en el marco de procesos de decisiones estratégicas, en esto la literatura es más que reiterativa.

Lo que hace distinta una decisión estratégica de una operativa, por oposición, es que lo que trae a cuento el decidir (lo que empuja a la decisión) está indeterminado (justamente por ello el analista dice que contiene un problema perverso o mal estructurado).¹ Esta situación tiene un contenido decisional preciso, y es que lo que se haya indeterminado es uno de los dos binomios que componen una decisión (Jiliberto, 2022).

¹ En este sentido resulta interesante la diferencia que establece el economista Carlos Matus entre problema y malestar: “La diferencia entre un problema y un malestar radica en su descripción. Un malestar es una obra abierta, en la terminología de Umberto Eco, es decir, es un nombre de un problema sujeto a innumerables interpretaciones para un mismo jugador. Eso representa ambigüedad. Dentro de esa ambigüedad corremos el riesgo de explicar tres o cuatro problemas distintos

De forma casi canónica una decisión se entiende como la elección de un curso de acción que está mediada por unos objetivos, unas opciones alternativas para alcanzar tales objetivos y unos criterios de elección de una de esas opciones alternativas que reflejan los valores del decisor/a.

No obstante, esta definición de la decisión no permite visualizar el rasgo decisional diferencial que supone que lo que trae a cuento el decidir se halle indeterminado, pues no permite visualizar que elemento de esa ecuación se vería afectada por ese hecho.

Esto obliga ampliar la comprensión de los componentes de la decisión. Toda decisión está compuesta por dos binomios, el binomio problema-solución y el binomio objetivo-medio. En el caso de las decisiones operativas, allí cuando lo que trae a cuento el decidir está determinado, que son la gran mayoría de decisiones rutinarias, el o la decisor/a operan exclusivamente sobre el binomio objeto-medio, descrito muy bien por la ecuación estándar de la decisión. Y obvia el binomio problema-solución porque está dado y es evidente en sí mismo (Jiliberto, 2022).

Así, si es preciso decidir qué tipo de movilidad escoger para desplazarse de un punto X a un punto Z, el decisor/a operan exclusivamente sobre el binomio objetivo-medio. El binomio problema-solución, ese que le dice en que consiste el problema y cuál sería su solución, es decir, el qué dice que el sujeto está en un punto X determinado espacialmente y, por tanto, a una distancia mensurable del punto Z, y que esa distancia es salvable mediante un medio de movilidad de eficacia probada, y con una duración temporal también verificable, etcétera, está perfectamente dado y es auto evidente para él o ella. Por ello puede operar exclusivamente sobre el segundo binomio de la decisión, definir un objetivo preciso, llegar al destino en 30 minutos y, a continuación, seleccionar el medio utilizando criterios de evaluación que reflejen

adecuadamente sus valores en juego. Es decir, en ese caso, el mundo del problema está dado. Pero, gracias a que está dado, se pueda operar exclusivamente sobre el otro binomio, el objetivo-medio.

Cuando lo que trae a cuento el decidir, por contrario, no está dado, entonces el decisor/a decisor/a, en primer lugar, enfrenta una situación y un tipo de decisión distinta, una estratégica y, en segundo lugar, como lo que caracteriza esa situación es que el binomio problema-solución no está dado, está obligado a tomar una decisión explicitando cual sea ese binomio problema-solución para el cual su decisión final es eficiente.

En todas las decisiones estratégicas, y más en las asociadas a problemas públicos, propios de las políticas públicas, el decisor/a está obligado/a a explicitar para qué binomio problema-solución su decisión o alternativa escogida es virtualmente operativa. El rasgo diferencial de las decisiones que no pueden estructurar lo que trae a cuento el decidir, no es únicamente que se enfrenta al problema de llenar ese vacío, sino y particularmente importante, es que el decisor/a están obligados a explicitar el mundo de la decisión que toman. Hay un aspecto cognitivo, pero hay otro de socio-discursivo, estructural. Por ello, como es ampliamente aceptado en la literatura de análisis de política pública, la primera tarea en la formulación de una política pública es definir el problema en tanto entidad abierta (Subirats et al, 2012).

Como en ninguna otra decisión, en la estratégica, el decisor/a está obligado/a a declarar explícitamente para qué mundo su decisión tiene sentido. Y he aquí a paradoja, pues justamente las decisiones que requieren que se expliciten formalmente el binomio problema-solución son aquellas para las cuales este binomio (el mundo de la decisión) se halla irremediamente indeterminado, pues se trata de problemas perversos o mal estructurados. Esta paradoja es la que mejor explica la utilización

asumiendo que es uno solo. De manera que lo primero que exige el PES es describir el problema enumerando los hechos precisos que verifican su existencia." (Huertas 1993, pág.23) De tal manera que lo que trae a cuento el decidir es un malestar, no un problema. Un malestar expresa así una valoración social sobre algo, más no comprende una descripción determinada del mismo, que es lo que a efectos de una política pública, por ejemplo, es un problema, como algo que es sujeto de una solución "racional".

del adjetivo perverso para referirse al problema perverso (Catrien et al. pág. 10).

Y esto explica también la persistencia a aplicar modelos y una extensa batería de modelación positivista propios de problemas de primer orden para la formulación de políticas públicas, a pesar de su probada inutilidad para dar cuenta de problemas de segundo orden, y a pesar de que generen el típico error Tipo III (Facilitar una solución para un problema equivocado), como señala Dunn (Dunn, 2018). La cuestión es que a como dé lugar, el decisor/a de política pública está obligado/a a explicitar formal y analíticamente cuál sea el binomio problema-solución para el cual su decisión es eficiente, y aunque los métodos y modelaciones para problemas de primer orden no den la respuesta adecuada, al menos dan una, aunque sea a costa de cercenar el problema. (Matus, 1987, pág. 120).

Las diversas estrategias y metodologías para abordar problemas perversos o mal estructurados, incluidos los PSM, aunque han supuesto un revulsivo en este sentido, no han supuesto cambiar el estándar en formulación de decisiones en presencia de problemas de segundo orden. Ellas siguen siendo metodologías para problemas de primer orden, que entre otros favorecen aproximaciones matemáticas-cuantitativas, probabilísticas, (las últimas de ellas basadas en el Big Data) que generan datos y que favorecen la comunicabilidad del mundo del problema que se le exige al decisor/a, aunque sea falaz e incurran en el error del Tipo III.

Más la solución definitiva a esta paradoja consiste en asumir que el binomio problema-solución del que el/la decisor/a debe declarar explícitamente como referencia de su decisión, no es el binomio problema-solución de aquello que trae a cuento a decisión en primer término, sino el binomio problema-solución del problema de segundo orden. Es decir, el decisor/a debe explicitar qué supone, cual es el contenido causal, de tener que lidiar con un problema que carece de solución formal.

Aunque no es posible entrar en detalle, si es relativamente inmediato caracterizar el contenido básico de una descripción del binomio problema-solución en el caso

de decisiones estratégicas o que tratan con problemas de segundo orden. Lidiar con un problema que carece de solución formal supone en primer lugar tiempo. Es decir, que aquello que trae en primer término a cuento una decisión no se extingue con la decisión, como en el caso de la decisión de movilidad; decidido el medio de transporte, se acabó el problema. Significa por otra parte, definir propósitos provisionales, que deben demostrar su propiedad, desencadenar unas acciones que no pueden ser resolutive, entonces significa, verificación posterior, de sus efectos y su utilidad. En síntesis, el contenido del binomio problema-solución de una decisión que no tiene determinado que la trae a cuento o estratégica es de gestión. **Lidiar con un problema que carece de solución supone una situación de gestión y en general supone la existencia de algún sistema de gestión.** Por tanto, en presencia de problemas perversos o mal estructurados el/a decisor/a deben explicitar en qué medida su decisión es consistente con una explicación del problema que implica gestionar el problema de primer orden (Jiliberto, 2022).

La fenomenología del decisor/a es determinante, pues es desde la cual es posible identificar el contenido de la descripción del binomio problema-solución que requiere la decisión, pues el/ella es el/la responsable de asumir la gestión del problema de primer orden. De este modo, **desde la fenomenología del decisor es desde donde queda determinado el objeto analítico de cualquier metodología sea de modelación o no, que pretenda apoyar analíticamente la toma decisión.**

Deliberada o irreflexivamente el decisor/a cuando enfrenta problemas de segundo orden observa las estructuras de gestión que dan lugar a la conformación de un sistema de gestión, cuya operación puede estar muy formalizadas, en el caso de entidades privadas, empresas, por ejemplo, o ser muy difusas, como en el caso de los problemas públicos, por ejemplo, la gestión del problema económico, o del cambio climático.

El sistema social de gestión como objeto de descripción y análisis

El sistema de gestión al que se enfrenta un/a decisor/a estratégico es un sistema social, es una entidad socialmente dada, no es un producto deliberadamente generado, del cual la política pública de adaptación fuese algo así como su programación, y como tal esta pudiera “dirigir”. Este es el supuesto ontológico de la modelación (Jiliberto, 2022).

El que un sistema social emergente, autónomo, se entienda como una entidad de gestión puede dar lugar a ese equivoco, pues la gestión es una herramienta que suele entenderse que se aplica justamente para direccionar una entidad que, por haber sido creada expresamente con un propósito, acepta pasivamente instrucciones de comando y control mediante diversos mecanismos que están expresamente inscritos en la misma para que esto pueda suceder.

Un sistema social de gestión (SSG) como puede ser el sistema social de gestión de la adaptación al cambio climático (SSGACC) es un sistema social que, si bien la política pública potencia y visibiliza, es auto referente. Es decir, opera de forma autónoma a partir de códigos auto generados y, por tanto, si bien es sensible a impulsos externos, básicamente no recibe órdenes instructivas (Luhmann 2007, Maturana y Varela 1990).

El SSGACC encarna una funcionalidad social, da cuenta de un problema social complejo. En este caso, ya se ha señalado la complejidad implícita en lo que supone la adaptación al cambio climático para la sociedad.

Esto supone básicamente que el esfuerzo descriptivo está dirigido a describir el estado de una entidad social que está ahí, operando. Y lo que está operando es gestión de un problema social.

La MSD es una herramienta de descripción del estado de ese sistema de tal forma que a partir de la descripción del estado actual y de sus desfases con un estado deseado de gestión, la política pública pueda activar elementos que puedan incidir en el SSG de tal forma que éste sufra un acomodo acorde (Jiliberto, 2022).

El sistema social de gestión y la política pública de referencia

La gestión social a que da lugar un problema de segundo orden tiene un alcance específico. Por ejemplo, en el caso del sistema social de gestión de la adaptación al cambio climático, el SSGACC, al que hace referencia la política pública de adaptación se ha definido en este caso de forma específica para el sector de la gran minería del cobre y del litio como:

“Conjunto de elementos y sus relaciones recíprocas cuya función consiste en vehicular la adaptación social ante la información/emergencia de un riesgo climático en el sistema sectorial de la gran minería de cobre y del litio en orden a anticipar, prevenir o responder frente a su materialización”.

Como sistema de gestión se articula en torno al código genérico de gestión: “Logros adaptación/ eliminación y prevención de riesgos se ajustan o no se ajustan a objetivos en adaptación/eliminación, prevención de riesgos”. En función de eso el sistema debe disponer de un mecanismo de información de riesgo, de un mecanismo de direccionamiento estratégico responsable de la definición de objetivos de adaptación y anticipación, prevención y respuesta ante los riesgos, de la asignación de responsabilidades de gestión a los otros subsistemas y operativos de anticipación, prevención y respuesta. El sistema debe definir y operar un mecanismo de verificación y control y generar las condiciones adicionales para que el sistema opere.

Como se ha señalado, este sistema social de gestión es uno con la política pública asociada al problema público que la origina. La revisión de las políticas y planes de adaptación revelan (Fernandez, 2021) la política pública

de adaptación al cambio climático, formalmente comprenden el conjunto de elementos del sistema social de gestión del proceso de adaptación y no se concibe fundamentalmente como una herramienta de gestión operativa de reducción del riesgo climático, que es, si se quiere, el problema de primer orden.

Esto ocurre por una razón operativa relativamente simple. En principio, tal como la modelación del cambio climático señala, se avicinan comportamientos disruptivos en muchos fenómenos climáticos que tienen un potencial de impacto negativo alto: sequías, en el extremo opuesto, inundaciones, tormentas y huracanes, olas de calor; incendios forestales, elevación del nivel del mar; entre otros. Todos ellos eventos futuros, algunos ya presentes, son descritos en algún modelo climático específico.

El sentido esperable de la política pública de adaptación al cambio climático es que, apegada a los resultados de los modelos, ésta se entienda como una repuesta operativa a los riesgos que ellos delatan. Y es razonable. El problema comienza cuando se trata de poner en marcha las medidas que materialmente deben reducir ese riesgo a escala de toda la sociedad o parte de ella, que se derivan de esa aproximación.

Por ejemplo, es preciso poner en marcha un ambicioso plan de desalinización para compensar posibles periodos de escasez del recurso hídrico. En ese momento todos los problemas son de otra naturaleza; de disponibilidad de recursos financieros, de voluntades políticas de los territorios y de conflictos, de posibles incrementos de precios o precios y su aceptación social, de capacidades técnicas públicas y privadas, todos lo que revelan una complejidad de gestión, que hace que la iniciativa de política pública derive de forma natural en algo generalmente inesperado, en un instrumento marco de gestión. Pues sería del todo ineficiente que la decisión más estratégica para enfrentar el riesgo climático obviara todos esos elementos del problema.

Así la política pública asume la gestión social del riesgo climático como referencia, se preocupa por la información disponible para adelantarse al riesgo, se preocupa

por que los actores tengan capacidades para actuar en este campo, se preocupa que el marco legal para a todos esos efectos esté dispuesto, y así de tantos otros elementos de gestión. Lo más relevante en este sentido es que no puede dejar de hacerlo. La política pública no puede dejar de tomar al propio SSGACC como su objeto de referencia. Sería acusada de indolencia, ineficacia, etcétera.

Con todas esas mediaciones, las medidas operativas de adaptación o de reducción material del riesgo climático escapa a la política pública, y no puede constituir ni su objeto y ni su objetivo. El objeto de la política pública es más bien la acción social cuyo propósito es lidiar con el mismo; es decir, la gestión social de la adaptación al cambio climático. En términos de lo que se ha argumentado, un problema de segundo orden.

Un objetivo es el propósito determinable de mover un objeto de un estado dado a uno deseado. El riesgo climático materialmente es un factor demasiado complejo como para ser objeto de una política pública, es un problema de primer orden, en los términos que se ha venido desarrollando la reflexión hasta acá.

En cambio, la gestión social del riesgo climático, es decir, el sistema social que tiene como tarea, desde entender los riesgos, proponerse objetivos de gestión, pasando por implementarlos, verificar esa implementación, hasta corregir el curso y así sucesivamente, si es un objeto razonable, eficiente, de la política pública de adaptación al cambio climático. Y para ese objeto es razonable ponerse objetivos, es decir, tener la pretensión de poder mover su estado de un punto a otro deseable. Lo cual no supone que ello sea una tarea fácil.

La similitud con el modelo decisional de gestión iterativa de riesgo propuesta por el 5 Informe del IPCC es significativa, más lo que allí se entiende como un modelo de decisión que por voluntad propia del/la decisor/a puede imponer ingenierilmente a una entidad pasiva que lo adopta pasivamente. Acá, se entiende que la entidad receptora de ese instructivo es una entidad hipercompleja, la sociedad, que no es susceptible de ingenierización, y, por tanto, la política pública requiere un tipo de descripción

de su estado con el propósito de orientar al instrumento de política pública que debe facilitar su funcionalidad.

La siguiente cita lo revela de forma transparente: “¿Cuál es el mejor método para tomar decisiones sobre el cambio climático y para evaluar la adaptación? Ningún método se adapta a todos los contextos, pero el enfoque general utilizado y recomendado por el IPCC es la gestión iterativa de riesgo” (Jones et. al 2014, pág. 209).

Lo relevante en esta cita no es que afirme que no haya ningún método definitivo, o que el propuesto por el IPCC sea la gestión iterativa de riesgo, sino la de proponer que la gestión del riesgo climático pueda ser sometida a un método, en tanto artefacto con el que un sujeto autónomo opera sobre un objeto y obtiene un resultado programado ex ante.

La modelación sistémico discursiva (MSD) se entiende como una solución descriptiva eficiente de los sistemas sociales de gestión a que dan problemas de segundo orden o de decisiones estratégicas, donde lo que trae a cuento el decidir es preciso explicitarlo ex novo (visto desde la fenomenología del/a decisor/a).

Características epistemológicas de la descripción de un sistema social de gestión

Este giro metodológico, que va de entender que lo que analíticamente es preciso hacer es configurar un problema de primer orden, que desde la fenomenología del decisor es una situación decisional en la cual que lo trae a cuento la decisión esta indeterminado, a la consecuente emergencia del genuino reto analítico, consistente en estructurar el problema de segundo orden, obliga a una redefinición onto epistemológica que es necesario delimitar a efectos de que la descripción analítica que se haga de tal problema de segundo orden sea consistente epistemológicamente; es decir, para que tenga un contenido inteligible de “realidad”. Para que lo que diga sobre lo que diga lo pueda hacer de forma robusta.

Una descripción auto reflexiva

Desde la fenomenológica del decisor se abandona la comodidad de la epistemología objetual clásica que permitía analizar el supuesto problema de primer orden, según la cual un/a analista puede, considerando los valores del decisor, observar y describir el gap entre un estado real y uno deseado, y de acuerdo a esos mismos valores proponer vías que cierre ese gap “objetivamente” identificado. Donde se supone que el analista tiene acceso uno a uno a esos elementos para proponer una acción que materialmente tenga el efecto de cerrar esa brecha.

El mundo epistemológico de los problemas de segundo orden es otro tipo de mundo. Ya se señaló que fenomenológicamente lo que hay en primer lugar, son situaciones decisionales, en las que sólo para el analista emerge algo que se puede denominar problema de segundo orden. Mas lo que está implícito en la situación decisional no es una cuestión analítica. Para quien concierne la situación, sea la sociedad, una organización, o una persona, lo que está implícito en la decisión estratégica es una dificultad decisional, lo que supone una dificultad para su operar.

El sistema que sea no puede seguir operando de la misma forma y debe abordar una decisión estratégica. Mas esa pregunta por la dificultad para operar, -que revela un problema de segundo orden que a su vez revela un problema de gestión, que revela un sistema que lo gestiona-, la formula el propio sistema de gestión que la sociedad, la organización, o la persona ha establecido para dar cuenta de ese problema de segundo orden. Es decir, lo que hay en esa situación decisional es una operación de interrogación auto reflexiva del sistema de gestión sobre sí mismo.

En el caso de los problemas públicos, que son problemas sociales eso es muy evidente, pero lo es igual en el nivel de las organizaciones y de las personas. Cuando la sociedad se pregunta formalmente en un proceso decisional (una política pública, por ejemplo) sobre un problema de segundo orden, esa es una pregunta que hace el sistema social de gestión de la problemática social en cuestión sobre sí mismo. Así, una decisión estratégica (o un problema de segundo orden) revela “ontológicamente” una

operación de auto reflexión del sistema social de gestión que es develado en ese problema de segundo orden.

Entonces, cuando analíticamente se busca contribuir a esa auto reflexión es necesario ser consciente de que esa contribución analítica es también parte de la auto reflexión, no puede estar fuera de ella, como si el/la analista estuviese fuera de la sociedad, y fuese capaz de imaginar otro sistema de gestión (mejor) al que la sociedad ha sido capaz de configurar. Este podría denominarse un supuesto ontológico de la modelación.

Entonces, es preciso estar consciente de que esa contribución analítica no se puede concebir como si ella pudiera “ver al sistema desde fuera” y desde esa atalaya “recomendarle qué hacer”. En última instancia esta misma reflexión conceptual que tiene lugar en estas páginas está dentro del sistema social que auto reflexiona. Esto obviamente cambia completamente la racionalidad el proceso de planificación como señalaban muy agudamente Rittel y Weber; “Incluso es cuestionable si un sistema de planificación de este tipo es deseable” (Rittel y Webber, 1973, pág. 159).

Descripción auto reflexiva y propósito de intervención

Analíticamente lo anterior se traduce en que, en ese contexto epistemológico, lo que tiene sentido es diseñar una estrategia analítica que, a partir de lo que el propio sistema entiende es su funcionalidad, permita diseñar una estrategia de intervención que, operando sobre los elementos del sistema, permita mejorar lo que el sistema mismo entiende que él hace. Eso es lo único que el sistema ve y por tanto lo único que el o la analista puede ver:

Y lo que no tiene sentido es diseñar una estrategia analítica que pretenda, a partir de la evaluación de las producciones del sistema permita mejorar lo que el sistema el mismo entiende que hace, pues no hay como situarse fuera del sistema para poder valorar sus producciones.

Por lo tanto, a pesar de que una decisión estratégica visibiliza un sistema social de gestión que da cuenta de un

problema de segundo orden, es decir, visibiliza un sistema que gestiona un problema de primer orden, la contribución analítica a la auto reflexión que se plantea el sistema no puede sino ser una reflexión crítica en torno a la función de segundo orden que es gestionar; que es lo que el sistema es y hace, y no puede ser una reflexión crítica en torno a la medida en que esa gestión “soluciona” el problema de primer orden. Esto último es lo que el sistema hace al hacer lo que hace.

Esto, en términos prácticos supone, por ejemplo, que la descripción del problema de segundo orden, en tanto descripción del sistema social de gestión del problema de primer orden comprende de forma natural las acciones que el sistema vehiculiza para dar cuenta del problema de primer orden, por ejemplo, para adaptarse al cambio climático en el caso de una política de adaptación al cambio climático. Pero, lo hace con la intencionalidad analítica de responderse si ese elemento del sistema cuya función es vehicular medidas fácticas de adaptación está operando con los criterios de gestión que el sistema ha definido, si está operando acorde. No lo hace con el propósito analítico de responderse si efectivamente esas medidas sirven para adaptarse al cambio climático, entre otras cosas porque si ello se pudiese hacer analíticamente, entonces no hubiese un problema de segundo orden. Como si desde esa conclusión pudiera ayudar a redirigir el sistema, desde fuera. Al sistema no se le puede redirigir por sus resultados, sino solo por su funcionalidad de gestión.

Descripción lineal del sistema social de gestión

La descripción del estado del sistema social de gestión del problema adecúa su epistemología sistémica a la ontología del “objeto” descrito, un sistema social, más en sí misma es una descripción lineal. La descripción que contribuye al proceso auto reflexivo del sistema no solo es un constructo (en términos epistemológicos), sino que es sobre todo un artefacto. Esto significa que no es una “representación de la hiper complejidad del funcionamiento de un sistema social “realmente existente”, sino que es una descripción lineal de los aspectos estructurales del mismo. En esto se profundizará más adelante.

En este sentido, la MSD comparte con los PSM la mirada sistémica sobre su objeto de análisis y lo hace de una forma muy similar; aunque no idéntica al modo en que la SSM lo entiende, “El pensamiento sistémico “duro” asume que el mundo es un conjunto de sistemas (i.e es sistémico) y que puede ser sistemáticamente ingenierizado para alcanzar objetivos. En la tradición de los (sistemas, nuestro) blando, se asume que el mundo es problemático, pero se asume también que el proceso de consulta sobre esa situación problemática que hace al mundo, puede ser organizada como un sistema” (Chekland y Scholes, 2003, pág. A49).

La MSD utiliza una aproximación similar en el sentido que hace un uso instrumental del lenguaje sistémico como lenguaje de modelación. En primer lugar, porque asume que entender la gestión del problema de primer orden como sistema enriquece las posibilidades de intelegirlo, porque la gestión se entiende bien como una entidad relacional evenencial, cosa que el lenguaje sistémico permite describir bien.

En segundo lugar, porque entiende que la funcionalidad epistemológica de la descripción sistémica es fundamentalmente performativa, es decir, una cuya función es traer a la mano un mundo que no existe formalmente, mediante una descripción estructural, antes que realizar una representación del mecanismo causal de la existencia de un sistema dado en el mundo, como se entiende a sí mismo el pensamiento sistémico duro (Jiliberto, 2022). Expresado en los términos auto referenciales antes descritos, se trata de un ejercicio de reflexión auto referente mediante la cual el sistema se trae a sí mismo ante sí mismo, de forma estructural, y esto es de forma lineal.

Conocimiento enactivo

Una vez especificada la onto epistemología del tipo de descripción que provee la MSD la calificación del conocimiento que genera como cualitativo-subjetivo es muy limitada, pues las polaridades cualitativo-cuantitativo, objetivo-subjetivo son polaridades propias del paradigma positivista racional que como se ha visto no es apropiado para dar cuenta de los problemas perverso o mal estruc-

turados, o de sus elaboraciones como son los problemas de segundo orden.

La calificación de conocimiento enactivo o participado de Varela pudiera ser una aproximación más coherente con la elaboración que se ha realizado hasta ahora. El concepto de enacción emerge en el contexto de las ciencias cognitivas y es desarrollado por Francisco Varela (Varela, 2000; Varela et al. 1997). Resume un enfoque cognitivo que se contrapone a la comprensión del conocimiento como una mera representación de un “mundo dado”, que lo entiende como resultado de un proceso en el cual un observador en su experiencia genera, a partir de su sistema cerrado y auto referente, un conjunto de distinciones que dan lugar a un dominio de significación, “un mundo”. Algo ya intuido en las colaboraciones previas de Varela y el biólogo Humberto Maturana, por ejemplo, cuando ambos en El Árbol del Conocimiento señalan: “El lenguaje no fue nunca inventado por un sujeto solo en la aprehensión de un mundo externo, y no puede, por lo tanto, ser usado como herramienta para revelar un tal mundo. Por el contrario, es dentro del lenguaje mismo que el acto de conocer, en la coordinación conductual que el lenguaje es, trae un mundo a la mano” (Maturana H, Varela F, 1990, pág. 155).

Alcance decisional de descripciones de problemas de segundo orden

Como señala Jiliberto, describir de forma estructural el binomio problema-solución no hace, sino que más compleja la labor del/la tomadora de decisiones, pues contradice el paradigma decisional clásico, que se funda en una linealidad sin solución de continuidad del proceso de formulación de la decisión (Jiliberto, 2022).

Esto significa que cada paso metodológico facilita metodológicamente el siguiente de forma inmediata sin interrupción alguna, sin solución de continuidad. Habiendo información disponible, la descripción del problema permite de forma inmediata formular objetivos, la identificación de objetivo permite inmediatamente buscar alternativas para lograrlos, la disponibilidad de alternativas permite sin más su valoración mediante criterios comunes que

representan los valores del decisor; la cuantificación de esos criterios le permiten seleccionar sin más una de las alternativas, la que finalmente se debe dar a conocer.

Y el problema radica en que la construcción estructural del binomio problema—solución si bien trae a la mano el mundo del problema, lo trae justamente de forma estructural-lineal, no si se quiere, a una escala operativa, que facilite una predicción uno a uno del funcionamiento del sistema descrito en “la realidad”. Por insistir, la descripción estructural describe la forma a que da lugar una estructura más no a su eventualidad. Por ejemplo, la estructura consistente en una plataforma sostenida por tres o cuatro pilares da lugar a una forma que solemos denominar mesa. Más esa mera descripción estructural no dice nada sobre para qué pudiera servir esa mesa, pues no describe como eventualmente pudiera ser, lo que es relevante para determinar que puede hacerse con ella. Ello supone que no es inmediato que, teniendo el problema estructurado, sea evidente en sí mismo el objetivo que sea razonable, ni los medios a disposición, entre otros porque su eficacia es discutible, ni hay un modelo operativo del mundo donde testarlos.

Es por ello que, en este tipo de decisiones y con este tipo de descripciones, existe una herramienta decisional singular; la estrategia, cuya función es justamente a partir de una descripción estructural realizar una apuesta de una vía mediante la cual resulta plausible alcanzar los objetivos que esa descripción permite ponerse. La estrategia en estas decisiones es, dada la naturaleza estructural de la configuración el binomio problema-solución, estrictamente una apuesta, de ahí su singularidad y su magnificencia.

Se ratifica así la perspicacia de Rittel y Weber al poner en duda de forma radical el modelo metodológico de planificación en presencia de problemas perversos (Rittel y Webber; pág. 159).

LAMODELACIÓN SISTÉMICA DISCURSIVA COMO HERRAMIENTA DESCRIPTIVA DEL SISTEMA SOCIAL DE GESTIÓN

La MSD es una herramienta de modelación (descripción) del sistema social de gestión de referencia de una política pública, en este caso de la de adaptación al cambio climático. Como se ha visto el sistema social de gestión como lo es el SSGACC, no es un sistema trivial, autoevidente, por el contrario, es onto y epistemológicamente una entidad compleja. Por lo tanto, su metodología descriptiva no puede apoyarse en metodologías descriptivas propias de objetos analíticos que se entienden como “datos”, autoevidentes u objetivos, error en el que incurren muchas modelaciones socio-naturales que no distinguen el diferencial epistemológico de sus descripciones (Salinas et. al, 2022).

El reto metodológico central consiste en proveer una descripción no arbitraria del estado de una entidad que se entiende es un sistema social emergente, no deliberado, que por cumplir una función de gestión no es en ningún caso auto evidente, pues no es un objeto, sino una situación de eventos relacionados que forman un sistema que se reproduce a sí mismo, y genera un patrón de gestión, cuya descripción no puede ser, por tanto, sino un constructo social, producto de una auto reflexión de la sociedad como un todo (política pública) sobre ese sistema social, con el fin de tomar decisiones sobre él mismo.

La primera definición de la MSD para abordar ese reto es especificar su propósito descriptivo y este es, **facilitar una descripción discursiva de la estructura de una situación social de gestión**. Ya se ha explicado por qué se trata de una descripción de una situación de gestión (problema de segundo orden). Ahora se abordan con mayor detalle las propiedades estructurales y discursivas de la descripción.

Una descripción estructural

La MSD sostiene que la descripción adecuada a las características onto epistemológicas del SSG, así como la del/la analista que la describe es la de la estructura del funcionamiento actual del SSG. En este sentido la descripción que produce la MSD no se puede entender como “el SSG”, sino como la estructura del estado de su funcionalidad

presente. Es decir, no es la estructura abstracta de la “gestión social”, de sus componentes ideales y sus relaciones ideales, sino de cómo en el presente está teniendo lugar esa gestión. Entonces, es estructura que revela un patrón presente de gestión.

La utilización del lenguaje sistémico como herramienta de modelación responde tanto a la naturaleza sistémica de su objeto, como a la capacidad de revelar la estructura del lenguaje y la modelación sistémica (Ramos y Jiliberto, 2022).

En este sentido es relevante acentuar la diferencia entre la estructura de un fenómeno y su operar en el “mundo”. El SSG, como, por ejemplo, el SSGACC no es una entidad autoevidente, no está ahí para ser objetualmente mensurada, es de una complejidad muy alta, por lo que su descripción es, como ya se dijo, una construcción, no es una representación. Y es como se ha dicho también un constructo participado, es decir, donde el/a que describe está inscrito en la misma descripción.

Por tanto, lo que la inquisición sobre el SSG permite es una descripción auto reflexiva que revela un patrón del operar del SSG, como explicación de recurrencias fenoménicas, pero en ningún caso el operar efectivo del SSG. Es decir, una MSD puede llegar a entender el patrón sistémico de la gestión de la adaptación al cambio climático en un sector económico, sus principales nodos críticos, pero nunca explicar la eventualidad de esa gestión en una empresa específica, ni de una entidad pública responsable de alguna operación del sistema, carece de capacidades predictivas de nivel operativo, y si las tiene son de carácter estructural (Jiliberto, 2022). Esto puede entenderse de manera simple como un análisis a diversas escalas. Una vez se adopta una esa, no puede explicar lo que sucede a escalas de menor nivel.

Descripción de un patrón situacional de gestión

Gestión en su forma más elemental es una actividad permanente de evaluación del ajuste entre los propósitos u

objetivos de una operación y los resultados obtenidos, lo que puede implicar incorporar nuevos elementos o correcciones en aquello que es gestionado. Un sistema de gestión, tal como se proto define más adelante el SSGACC, es el conjunto de elementos y relaciones que habilitan esa función de gestión. Un estado del sistema social de gestión es una situación estructuralmente determinada y auto producida de relaciones de influencia entre los elementos del sistema de gestión.

Es decir, lo que revela una MSD no es un objeto, sino un patrón situacional constituido por las relaciones de influencia recíproca entre los elementos del sistema social de gestión. En última instancia una situación es una configuración específica de eventos relacionados. Para explicarlo de forma trivial, se puede facilitar un ejemplo: una persona avanza por un pasillo estrecho, en ese mismo momento, por el lado contrario del estrecho pasillo comienza a avanzar otra persona y ello configura un atasco. Esto configura una situación.

Es el posicionamiento mutuo de ciertos elementos entre ellos, ello configura una situación que se puede adjetivar por experiencia; es un atasco. El país hace un enorme esfuerzo por mejorar su información climática, ello permite estimar de forma más fiable el riesgo climático de diversos sectores, ello genera una mayor sensibilidad de los tomadores de decisión al riesgo climático, ello supone que hay más recursos para mejorar la información. Esta es una situación que revela un bucle de retro alimentación positivo. Bien pudiera ser que el patrón evenencial sea otro y ese es el que preocupa la política pública.

Esta descripción de un patrón evenencial, o de eventos, que es una situación estructuralmente determinada y auto reproducida, es consustancial a la descripción de un sistema en tanto entidad con un propósito funcional, es decir, que cumple una función. En el más simple sentido de que un sistema es un conjunto de elementos relacionados que en mancomunadamente producen algo. En este caso es un intangible; que los resultados se ajusten a los objetivos. La funcionalidad, o capacidad de cumplir con la función deviene de las relaciones evenenciales mediante las cuales los elementos se prestan servicios los

unos a los otros. Si el sistema cumple su función se debe a que se da un patrón de relaciones evenenciales que asegura la producción final del sistema. Es decir, el patrón de relaciones evenenciales es el que determina la funcionalidad el sistema. Por esta razón la MSD apunta a esa descripción.

Código descriptivo excluyente

Describir el patrón efectivo de relaciones evenenciales entre los elementos de un SSG requiere disponer de un código descriptivo que excluya toda descripción que no pertenezca a ese conjunto de relaciones, de lo contrario se dispondrá de una descripción espuria epistemológicamente. Como, por ejemplo, el SSGACC no es un algo dado, es el o la analista (se entiende que esto debe suponer procesos participativos, pero a efectos de simplificación se mantiene la denominación analista) quien debe escoger tanto elementos como relaciones, y es ahí donde es significativo disponer de un código diferenciador eficiente. Todo elemento del sistema debe necesariamente cumplir una funcionalidad discernible y coherente con la funcionalidad agregada del SSGACC. Es decir, algún aspecto relativo a la información climática puede entenderse como parte del SSGACC, pues cumple una función de gestión discernible. En tanto que, por ejemplo, los eventos climáticos extremos no son de forma discernible un elemento de gestión, en tanto que la información sobre eventos climáticos extremos sí.

Todo elemento del SSGACC es necesariamente el estado de una condición de gestión valorada del SSGACC. La información climática es un elemento de un sistema conceptual de gestión de riesgo climática. En un SSGACC "real" la información cumple o no cumple con su función al interior del sistema. Entonces el elemento del SSGACC pudiera ser "la información climática no cumple los estándares definidos por el IPCC". Así cada elemento del sistema, en sí mismo, revela una situación.

Descripción discursiva del estado del Sistema Social de Gestión

La función básica de la MSD del SSG es configurar el problema de segundo orden de la decisión estratégica que supone la política pública, como en el ejemplo que estamos siguiendo la de adaptación al cambio climático, es decir, configurar el binomio problema-solución que asegura la racionalidad de las decisiones que tome ese instrumento de política pública porque señala el mundo para el cual esas decisiones tiene sentido. El SSG como se ha insistido no es una entidad dada y por ello la construcción participada del mismo tiene la función de traer a la mano el mundo del problema (Varela et al. 1997). En este sentido se puede decir que la modelación sistémica discursiva del SSG tiene una función performativa (Jiliberto, 2022).

Mundo del problema es determinar lo que sea el problema en el mundo. Y en esto esta aproximación adopta una perspectiva fenomenológica (Heidegger, 2007), tanto como Varela lo hace para desarrollar la idea de enacción (Varela et. al, 1997), o Chekland para explicar la epistemología subyacente a la SSM (Chekland y Scholes, 2003).

Esto supone básicamente que la función de la descripción es entender el problema como parte del plexo de entidades que conforman el mundo. No es una explicación positiva de algo que ya está en el mundo, cual explicación científica de un fenómeno dado. No, la descripción es configuración causal, en este caso evenencial, de mundo, es decir, de cómo determinados elementos discernibles del mundo configuran de forma recursiva y auto producida algo, y dan vida, por tanto, a ese algo, que adquiere con respecto a todo el resto de cosas del mundo una identidad distinguible, y, por tanto, es. Y sobre la cual, como tal entidad que es, es posible actuar racionalmente, es decir, mediante una acción intencional.

Así la descripción toma la forma de una secuencia cerrada de relaciones de influencia entre elementos que, cual sistema auto reproducido de relaciones, permite **ex-**

plicar discursivamente lo que algo es, en este caso el SSGACC. Eso permite destacarlo de entre todas las cosas discernibles del mundo como una entidad separada y lo hace de forma inteligible mediante un discurso explicativo causal.

Causal en el sentido de que explica que aquello que da lugar a esa entidad (entidad evenencial, o situación del SSGACC) es ese conjunto de relaciones evenenciales entre elementos también evenenciales del sistema. Por tanto, describir un tipo de entidad de esta naturaleza no significa establecer todas las relaciones posibles entre los elementos del sistema como siguiendo el patrón de relaciones que “en la realidad” esos elementos pudieran tener. Sino que supone a partir de los elementos identificados, construir una realidad de gestión en la forma de una narrativa causal de como las cosas ocurren en el mundo.

Y esta no es una demanda sólo epistemológica, derivada de que sin el binomio problema-solución, sin el mundo del problema no hay racionalidad posible de la decisión, sino también de política pública.

Como señala Majone, la función de la estructuración del problema en el ciclo de política pública es fundamentalmente discursivo argumentativo. “El analista de políticas públicas es un productor de los argumentos de las políticas públicas, más semejante a un abogado - un especialista en asuntos legales- que a un ingeniero o un científico. Sus capacidades básicas no son algorítmicas, sino argumentativas: para examinar con espíritu crítico los supuestos, para producir y evaluar pruebas, para conservar muchos hilos en la mano, para buscar un argumento en muchas fuentes dispares, para comunicarse efectivamente.” (Majone, G. 2014, pág. 49/50)

Y esto tiene que ver con que, como señalan Calsamiglia y Tuson, se argumenta para ganar adherentes, lo que es una función básica de la política pública. “Se argumenta, en fin, en cualquier situación en la que se quiere convencer o persuadir de algo a una audiencia, ya esté formada por una única persona o por toda una colectividad. En un sentido amplio, la argumentación es una práctica discursiva que responde a una función comunicativa: la que se

orienta al receptor para lograr su adhesión" (Calsamiglia y Tuson, 2008. Pág. 294).

La explicación discursiva de lo que el SSG, o el problema de segundo orden es en el mundo, cumple esa doble función, por un lado, al decir que es en el mundo permite operar racionalmente sobre el mismo, y por el otro lado, al adoptar una narrativa casual mundana, hace inteligible a los ciudadanos el sentido de la acción pública y ganar adherentes.

La explicitación del patrón normativo de la descripción

La descripción del SSG es, ya se ha dicho una descripción participada, en el sentido de Varela (Varela et. al, 1997), pues quien describe está inscrito en lo descrito. Y lo está, en la medida que no es posible describir un desempeño, una situación de gestión, sino es desde un patrón normativo que dice que es buena y que es mala gestión que dice cuál tipo de relacionamiento debe darse y cuál no.

Así, identificar ex ante el patrón normativo desde el cual se lleva a cabo la descripción/modelación del SSG es una tarea relevante en el proceso de modelación, pues evidencia el patrón de evaluación que él o la modelador/a utiliza al describir el estado de sistema. En el capítulo Definición y validación normativa del SSG se ilustra esta tarea de explicitar el patrón normativo para el caso del SSACC del sector de la gran minería del cobre y del litio.

EL METODO DE MODELACIÓN SISTÉMICO DISCURSIVA

Generar una descripción discursiva no arbitraria de la estructura (sistema) de una situación social de gestión que es el SSG, en este caso del SSGACC, no es baladí.

La MSD se funda en una aproximación heurística en el sentido que busca una solución práctica para el problema descriptivo sobre la base de combinación de elementos cualitativos y cuantitativos, mediada de un proceso de validación social por parte de actores claves, que permite legitimar su resultado y sobre todo otorgarle un valor práctico para la toma de decisiones.

El supuesto implícito en la posibilidad de describir una entidad que no es autoevidente u objetual y de naturaleza social distribuida es que los operadores del SSG desde sus distintas posiciones son depositarios del conocimiento sobre el estado del sistema en cada uno de sus elementos por separado y en ocasiones en sus relaciones. Conocimiento que es posible sistematizar y co construir. Más aún, fundar esa descripción en la propia experiencia de los operadores del sistema es totalmente consistente con las propias definiciones epistemológicas realizadas, pues en tanto descripción auto referencial, la gestión es lo que los operadores del sistema entiendan ella es. A eso se suma que gestión como ya se dijo es un concepto intrínsecamente normativo, como se refiere al ajuste entre objetivos y resultados, lo que esos términos signifiquen es únicamente atingente a los operadores del sistema.

El proceso de construcción de la descripción del SSG o del SSGACC transcurre bajo tres ejes estructurantes:

- **La observación rigurosa de los fundamentos onto epistemológicos y del objetivo de la descripción.** Se trata de describir discursivamente la estructura (el sistema) de una situación social de gestión. Dado que el proceso de construcción de la descripción tiene un fundamento heurístico es fácil caer en la tentación, como muchas modelaciones similares hacen (Salinas et al. 2022), en a partir del momento en que los elementos del sistema están identificados, de entender que el sistema consiste de relacionar todos esos elementos entre sí como ellos parecen estarlo fácticamente, y no construir un discurso una explicación sistémica de cómo se produce un patrón

se relaciones que explica el estado del sistema. Una otra equivocación en que incurren modelos similares (Salinas et al. 2022) es que, creyendo por el error primero que ellos describen un “sistema como un conjunto de relaciones fácticas” o que describe un algo “realmente existente tal como es”, y no su mera estructura, entienden que el modelo puede dar lugar simulaciones de consecuencias operativas.

- **Un método de modelación** que se ajusta a las definiciones onto epistemológicas y teóricas realizadas, y que tiene como centro la construcción de temas claves de la situación de gestión a modelar; su depuración, la modelación del SSG propiamente tal o de la situación de social de gestión, y el análisis de resultados.

- **Un proceso de validación o legitimación social de la modelación**, que tiene lugar en cada uno de los momentos claves de la modelación.

Temas clave: las unidades analíticas de la modelación sistémica discursiva

La unidad de análisis básica de una situación de gestión es la afirmación sobre el estado de cualquier componente de gestión relevante. Esa afirmación puede reza “la calidad de la información climática es insuficiente”, o “la autoridad ambiental no dispone de los recursos suficientes para fiscalizar a las empresas en el cumplimiento de sus obligaciones de adaptación”.

Cada tema clave como el que reza “la calidad de la información climática es insuficiente” constituye un resultado de los patrones de gestión operante. De tal forma que una situación de gestión se modela a partir de estas evidencias o resultado de gestión. Ellos caracterizan resultados de gestión en todas aquellas áreas de gestión pertinentes en cada caso.

En términos operativos esa unidad de análisis se puede denominar un tema clave (TC). Un TC es una entidad abierta, es en definitiva una temática que resulta recurrente en la literatura, en el análisis existente, así como en el conocimiento social tácito, respecto de algún elemento

del sistema de gestión en cuestión. Un TC no es la mera descripción de un hecho sino de un hecho valorado. De facto es una valoración de un estado. Un TC revela un estado fáctico de cualquier elemento de gestión, no una expectativa sobre el mismo, pues se trata de modelar el estado fáctico del sistema.

Que los TC constituyan una afirmación sobre un estado valorado de un componente del sistema de gestión no es una casualidad, pues como se ha insistido, la tarea de construir el binomio problema-solución es justamente dar a luz el “mundo” del problema que trae a cuento la política. El “mundo” no como una entidad abstracta funcionalmente relacionada sino como “realmente son valoradas”. Entonces, en la descripción del mundo del problema del sistema de gestión social no interesa conocer su “funcionalidad neutra”, tal que, “las normas regulan los niveles de emisión”, sino definir el mundo concreto de determinación de las emisiones por las normas de emisión como pudiera ser: “las normas no son útiles para regular las emisiones”, la primera afirmación contiene solo una funcionalidad de gestión en tanto que la segunda un mundo concreto de gestión. Así definidos los TC ayudan a configurar el mundo del problema de gestión que es el objeto de la política pública.

No se aborda acá la legitimidad y consenso de esas valoraciones pues ya están suficientemente estudiadas en la literatura las formas y metodologías para alcanzar consensos en la construcción de conocimiento cualitativo (Urquiza et al., 2018). Cosa que por lo demás es una práctica cotidiana e intrínseca a la formulación de política pública.

Como se señaló este conocimiento descansa en los operadores del sistema de gestión y es desde ellos desde donde es posible identificarlos. Y en un proceso real de formulación de una política pública, las afirmaciones que conforman un TC son resultados a su vez de largos procesos de reflexión social, que devienen de análisis científicos o diagnósticos previos, debates académicos y sociopolíticos, y en su mayoría constituyen síntesis densas de problemáticas sociales de gestión, cual caja negra que al abrirse pudiera dar lugar a una configuración compuesta de muchos TC.

Los TC constituyen, entonces, los componentes de una situación de gestión de un sistema de relaciones socio naturales problematizado. En una situación concreta estos TC pueden ser de muy diversa naturaleza, y pueden incluso constituirse como elementos nexo entre los elementos del SSGACC antes proto descrito.

De los temas claves a la modelación de la situación del sistema social de gestión

Los TC constituyen afirmaciones sobre algún aspecto del sistema de gestión y, disponen de algún respaldo cuantitativo o cualitativo cualificado, así como por evidencia científicamente fundada en muchos casos. Además, en el proceso de modelación son sujetos de validación por los actores relevantes, los que deben ser escogidos mediante procedimientos reglados metodológicamente.

Desde esta perspectiva los TC propiamente tal no constituyen una novedad epistemológica. Lo que constituye una novedad epistemológica es el proceso mediante el cual se establecen relaciones entre los temas claves para dar lugar a una descripción sistémica.

En el tipo de modelación discursiva que se postula, las relaciones entre elementos son relaciones de influencia dirigidas, es decir, donde se establece que un elemento influencia de forma creciente o decreciente a otro elemento. Lo que supone decir que a más del primero más o menos de segundo. Así, por ejemplo, en un caso concreto se puede establecer que “La calidad de la información climática” disminuye “la deficiente identificación de riesgos climáticos”. Con lo que se señala que a más de uno menos del otro.

Esta afirmación compuesta por dos oraciones tiene implícito un sentido que justifica su unión. Es decir, que explica por qué se afirma lo que se afirma. En este caso se podría expresar de la siguiente forma; “La calidad de la información climática” disminuye “la deficiente identificación de riesgos climáticos” pues ha permitido mejorar la calidad de las estimaciones realizadas. De tal forma que es esta explicación auxiliar la que da sentido a la unión en-

tre ambas afirmaciones. Esta explicación auxiliar explicita la funcionalidad implícita en la relación establecida. Así, al conectar dos TC, o afirmaciones, se está estableciendo una funcionalidad, que en este caso es la señalada, pero que pudiera ser otra. Por ejemplo, se pudiese igualmente decir: “La calidad de la información climática” disminuye la “deficiente identificación de riesgos climáticos” pues genera dinámicas de colaboración entre entidades científicas asociadas. Así se establece el sentido, la funcionalidad de tal construcción verbal.

Esta dotación de sentido encarna las características epistemológicas diferenciales que tiene la modelación de un objeto de política pública. Básicamente, porque la asignación de funcionalidad no radica en una epistemología representacionista, sino que una constructivista/enactiva. El modelo no pretende representar algo que está fuera del sujeto que observa, sino su comprensión de la situación de gestión. En definitiva, la asignación de funcionalidad es conjetural, es plausibilidad. Es interesante en este punto constatar la similitud, sin ser semejanza, con el flujograma situacional de Matus, aunque él no lo expresa como modelo sistémico, pero sí como explicación estructural y conjetural del problema de planificación (Huertas 1993, Matus 1987).

De lo anterior se deduce que, dada la apertura de la funcionalidad implícita en las relaciones, éstas pueden asociar cualquier par de elementos o TC y en cualquiera dirección. El límite a estas posibilidades radica en cómo se han definido los TC, y por ello, es una tarea muy relevante para la consistencia del ejercicio.

Por tanto, la configuración final del sistema resultante está totalmente abierta, siendo su única restricción el que esa configuración trasunte un discurso ordenado del problema de gestión que da lugar a la política pública, en este caso de gestión del riesgo climático. Es decir, una explicación causal del estado de cosas que permite explicarlo y actuar en coherencia.

El método de modelación sistémico discursiva

De acuerdo a las premisas de modelación establecidas el método de MSD se estructura en un conjunto de pasos articulados que son los siguientes:

1. Delimitación del objeto de política pública.
2. Explicitación de la política del SSG.
3. Explicitación del patrón normativo de modelación del SSG.
4. Identificación, verificación, chequeo para modelación y respaldo de TC.
5. Validación TC.
6. Modelación sistémica (principios básicos).
7. Validación Modelación.
8. Análisis de los resultados de modelación y recomendaciones de política pública.

A continuación, se detallan cada uno de ellos:

Delimitación del objeto de política pública

Para poder describir el SSG se requiere una definición de tal sistema, lo que viene dado por la definición de su función, por ejemplo, lo que en el caso del SSGACC se definió como sigue:

“Conjunto de elementos y sus relaciones recíprocas cuya función consiste en vehicular la respuesta social ante la información/emergencia de un riesgo climático en el sistema sectorial de la gran minería de cobre y del litio en orden a anticipar, prevenir o responder frente a su materialización”.

Por obvio que parezca esta definición tiene como núcleo el problema que trae a cuento la política pública: “la respuesta social ante la información/emergencia de un riesgo climático”. Por tanto, se trata de describir el sistema social de gestión que emerge en torno a la solución de ese problema. En este sentido la política pública opera sobre ese “conjunto de elementos y sus relaciones recíprocas cuya función consiste en vehicular” su propósito final. O bien se puede decir que la política pública opera

fácticamente sobre el conjunto condiciones habilitantes para que ocurra aquello que solucionaría lo que la trae a cuento. Esto supone, materialmente, que la política pública opera en una gestión. Por ello se denomina sistema de gestión a lo que dan lugar ese conjunto de elementos y sus relaciones recíprocas cuya función consiste en vehicular la solución de lo que trae a cuento la política pública. Y como toda gestión se estructura en torno a un código de gestión: el resultado se ajusta a objetivos/el resultado no se ajusta a objetivos. Y el objetivo en este caso es “a anticipar, prevenir o responder frente a la materialización del riesgo”.

Entonces, el objeto de la política pública es el sistema social de gestión de la anticipación al riesgo climático. La política pública es una iniciativa de intervención en ese sistema desde una perspectiva totalizadora, es decir, una que intentar verlo “desde arriba”, desde la perspectiva del conjunto de la sociedad, del bien público (Jiliberto, 2022).

La MSD en SSG distintos a las de las políticas de adaptación la situación es similar, pero es necesario explicitarlo ex ante. Por ejemplo, si se toma como ejemplo la política pública de mitigación es necesario preguntarse primero qué trae a cuento la política pública.

Ello pudiera definirse como la necesidad de que el país acometa una reducción de emisiones de gases de efectos invernadero acorde a sus compromisos internacionales. Al igual que en el caso de la adaptación, la reducción de gases de efecto invernadero, en términos de política pública no finaliza en la aplicación de una medida que efectivamente supone eso, sino que en generar el conjunto condiciones habilitantes para que esto ocurra y a nivel de todo el país, en el caso de una política nacional. Entonces, el objeto de la política pública es el sistema social de gestión de la mitigación de gases de efecto invernadero y, ese es el objeto de la política pública, pues es el sistema en que ella interviene de facto. Ese SSG, objeto de política pública, se pudiera definir como:

“Conjunto de elementos y sus relaciones recíprocas cuya función consiste que hacer posible la reducción de emisiones de gases de efectos de invernadero en todos aquellos secto-

res y ámbitos de actividad necesarios para cumplir con los compromisos internacionales adquiridos”.

Así el problema de política pública es dar cuenta del patrón en ese sistema de gestión que impide alcanzar los objetivos de mitigación a los que el país se comprometió.

Este análisis puede ser más complejo en otras políticas públicas, pero es similar. Por ejemplo, si se observa la política pública de ordenamiento del territorio de borde costero. ¿Qué trae a cuento la política pública? Puede concordarse que lo que la trae a cuento son los desequilibrios (propiamente territoriales, ambientales, sociales y económicos) que genera la ocupación de ese territorio.

Para gestionar esa complejidad la política pública de ordenamiento territorial dispone de algunas facultades, una de las más relevantes es la zonificación territorial, tanto así que en Chile el instrumento se denomina así “zonificación de borde costero”. Pero es menester no confundir su herramienta con el objeto de la política pública, ni su objeto, ni su objetivo es zonificar.

Se puede repetir en este caso la misma reflexión que en el caso de la mitigación, y señalar que superar los desequilibrios (propiamente territoriales, ambientales, sociales y económicos) que genera la ocupación de ese territorio no consiste sólo en hacer cosas, sino en generar todas las condiciones para que esas cosas se hagan efectivamente.

Ahora, como se ha dicho, la política pública opera sobre una gestión, sobre un sistema de gestión, pues operar sobre el conjunto de condiciones habilitantes para que el territorio se ocupe materialmente sin generar desequilibrios ambientales, sociales, económicos o territoriales, es hacer gestión no es “hacer territorio”. Esa gestión difiere mucho de la de la adaptación o la mitigación por la naturaleza del problema que trae a cuento la política, pero en todo, se trata de elementos de gestión que influyen en el proceso de realización de las soluciones que se consideran socialmente aceptables en cada uno de esos casos.

El objeto de la política pública de la política de ordena-

miento territorial de borde costero es el sistema social de gestión del desarrollo territorial sustentable del borde costero. Así el problema de política pública a solucionar es el patrón en ese sistema de gestión que impide alcanzar los objetivos de desarrollo territorial sustentable del borde costero. Ese SSG, objeto de política pública, se pudiera definir como:

“Conjunto de elementos y sus relaciones recíprocas cuya función consiste que hacer posible el equilibrio sustentable (territorial, ambiental, social y económico) del territorio del borde costero”.

Explicitación de la política del SSG

Todo SSG cumple una función social que determina, como se verá en el siguiente sub capítulo, sus componentes y relaciones. En el caso de la adaptación al cambio climático se trata de la función de vehicular la respuesta social ante la información/emergencia de un riesgo climático. No obstante, en términos de política pública no se trata de describir el SSG en tanto mera funcionalidad, sino de una que permita valorar esa funcionalidad en relación a sus resultados. Es decir, la función de gestión sólo se puede valorar en términos de sus resultados esperados de gestión, los que hay que determinarlos ex ante. Esos resultados de gestión vienen determinados por lo que en todo momento se entienda por el “bien público” en un ámbito de política pública. Esto es parte de lo que se señaló en cuanto a que la descripción de un SSG es una descripción participada.

Por tanto, es preciso definir la política del SSG a describir, facilitando así un patrón integrado de evaluación del estado del sistema. En el caso de las políticas públicas de adaptación al cambio climático esa orientación viene dada, como en muchos casos de política pública, por los posicionamientos de política pública, y en este caso, por los compromisos internacionales que el país ha adquirido, que suponen adscripciones a políticas específicas. Y esos posicionamientos son claros al menos en definir el objetivo de la gestión de riesgos climáticos que son la adapta-

ción y la resiliencia. Esto supone que el SSG no tiene la función de gestionar riesgos climáticos, sino que la adaptación y la resiliencia de los sistemas sociales en cuestión ante la eventualidad de los riesgos climáticos.

Esta distinción es particularmente importante pues la mera gestión de riesgos climáticos, uno a uno considerado, no necesariamente produce adaptación ni menos resiliencia. Ambas cosas son objetos más complejos que el propio riesgo y suponen una deriva, una evolución que no está necesariamente implícita en la gestión de riesgo, que en sí misma no la reclama. Por tanto, al SSGACC no se le juzga por la mejor o peor gestión de riesgo, sino por si ésta está orientada a producir o no adaptación y resiliencia. En este sentido a definición apropiada del SSGACC de la Gran Minería es:

“Conjunto de elementos y sus relaciones recíprocas cuya función consiste en vehicular la adaptación social ante la información/emergencia de un riesgo climático en el sistema sectorial de la gran minería de cobre y del litio en orden a anticipar, prevenir o responder frente a su materialización”.

En otros ámbitos de política pública lo que sea el norte del SSG no está tan explicitado y es sujeto de constante debate, pues se trata justamente de una determinación política de qué se entiende es el bien público en ese ámbito social. Por tanto toda descripción de un SSG es una descripción política, y ninguna política pública cuyo objeto esté descrita formalmente en un SSG puede escapar a ello.

Explicitación del patrón normativo de modelación del SSG²

Se ha insistido en que la descripción del SSG es una descripción participada y esto significa que quien describe está inscrito en lo descrito. Y lo está, en la medida que no es posible describir un desempeño, una situación de gestión, como vimos arriba sin definir la política de esa gestión, y como se verá ahora, sin definir qué se entiende por la buena gestión social, sin especificar el patrón normativo que dice qué es buena y qué es mala gestión que

² El presente capítulo está basado íntegramente en Jiliberto et. al. 2022.

dice cuál tipo de relacionamiento debe darse y cuál no. Así, identificar ex ante el patrón normativo desde el cual se lleva a cabo la descripción/modelación del SSG es una tarea relevante.

En el caso del SSGACC es obviamente igual, y explicitar el patrón normativo de modelación del SSGACC supone realizar las siguientes actividades:

1. Definir el sistema social que es destinatario de la gestión que supone el SSG.
2. A partir de la definición del SSG, identificar el conjunto de elementos del SSG.
3. Establecer mediante una descripción sistémica el discurso normativo, genérico, de la funcionalidad del SSG.
4. Validación del patrón normativo de modelación.

A modo de ilustración de estas actividades, se expone el caso de la MSD del SSGACC y la descripción normativa del SSGACC llevada a cabo.

Recordar que formalmente se ha definido al SSGACC como:

“Conjunto de elementos y sus relaciones recíprocas cuya función consiste en vehicular la adaptación social ante la información/emergencia de un riesgo climático en el sistema sectorial de la gran minería de cobre y del litio en orden a anticipar, prevenir o responder frente a su materialización”.

En tanto sistema de gestión se articula en torno al código genérico de gestión: “Logros en adaptación y eliminación y prevención de riesgos se ajustan o no se ajustan a objetivos en adaptación y eliminación, prevención de riesgos”. En función de eso el sistema debe disponer de un mecanismo de información de riesgo, de un mecanismo de direccionamiento estratégico responsable de la definición de objetivos de anticipación, prevención y respuesta ante los riesgos, de la asignación de responsabilidades de gestión a los otros sub sistemas y operativos de anticipación, prevención y respuesta. El sistema debe definir y operar un mecanismo de verificación y control y generar las condiciones adicionales para que el sistema opere.

1. Definir el sistema social que es destinatario de la ges-

ción que supone el SSG

Llevar adelante una descripción del SSG supone además de definir el propio sistema definir el sistema sectorial en el que el problema de política pública tiene lugar. En el caso del SSGACC de la gran minería del cobre y del litio supone definir cuál es el sistema minero a cuya adaptación y gestión de riesgos climáticos hace referencia la política. Este se definió como sigue:

“El sistema sectorial (SS) se entiende como una unidad funcional compuesta por todos los sistemas mineros (SM) de la gran minería del cobre y del litio y sus relaciones funcionales”.

Esta definición obliga a la siguiente la del sistema minero que se estableció como sigue:

“El sistema minero (SM) se entiende como la unidad funcional compuesta de diversos elementos, materiales e inmateriales, y sus relaciones, cuyo propósito es generar valor añadido minero. Específicamente el sistema minero comprende el conjunto de elementos y relaciones entre el sistema productivo minero, o faena minera con todas sus propiedades y funcionalidades, y su entorno, el que está comprendido a su vez por un conjunto de elementos y sus relaciones, en especial, las comunidades, el sistema institucional local, el sistema ambiental y el sistema comprendido por la cadena de suministro”.

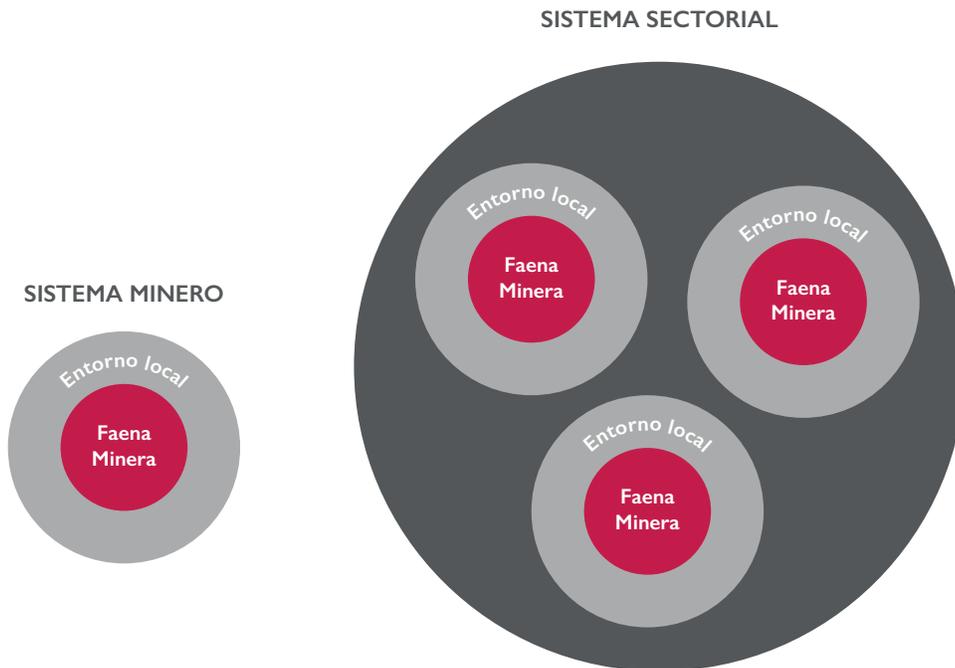
Estas dos definiciones acotan el ámbito material de la política pública cuya gestión se lleva a cabo a través del SSGACC. En términos prácticos supone que la gestión de la adaptación y de riesgos climáticos de que se hace cargo la política pública, y cuya gestión sistémica revela el SSGACC, incorpora a todos los riesgos climáticos previsibles en cada SM, el que incluye dos grandes ámbitos, la propia faena minera, y a su entorno socio natural e institucional, como se recoge en la Ilustración 2 Sistema Sectorial y la Ilustración 3 SSGACC Elementos y relaciones.

Ilustración 1 Sistema Minero



Fuente: Elaboración propia.

Ilustración 2 Sistema Sectorial



Fuente: Elaboración propia.

2. Identificar el conjunto de elementos del SSG

Tal como se ha mencionado, el SSGACC corresponde a un sistema, es decir una entidad compuesta por elementos y sus relaciones recíprocas con una función. A partir de una revisión bibliográfica (Véase Jiliberto et al. 2022), se han podido distinguir 12 elementos que componen ese sistema social. Estos elementos son:

1. Identificación de riesgos climáticos.
2. Planificación Estratégica.
3. Valores, discursos, percepciones.
4. Marco legal, institucional y político.
5. Sistema de información y ciencia en riesgo, gestión y resiliencia climática sectorial.

6. Disponibilidad de medidas fortalecimiento resiliencia climática.
7. Ejecución de medidas fortalecimiento resiliencia SS ante CC.
8. Seguimiento y evaluación.
9. Capacidad de actores comunitarios y de la sociedad civil.
10. Capacidad de los actores privados sectoriales.
11. Capacidades institucionales en adaptación.
12. Capacidad de inversión.

La función de cada elemento en el SSGACC se describen a continuación:

Tabla 1: Elementos del SSGACC del sistema sectorial de la gran minería

Elemento	Función
1. Identificación de riesgos climáticos	Proveer al sistema una indicación lo más consistente posible sobre la presencia, intensidad y gravedad de las amenazas climáticas que el sistema debe gestionar.
2. Planificación Estratégica	Proveer un propósito estratégico consistente y bien estructurado para la adaptación al cambio climático y la gestión social de los riesgos climáticos identificados que apunten a la resiliencia climática, así como una vía de acción para su consecución.
3. Valores, discursos, percepciones	Proveer un marco de entendimiento estable y fructífero del conjunto de actores del SSGACC.
4. Marco legal, institucional y político	Proveer al sistema cobertura legal, capacidades institucionales e instrumentos de política pública que facilitan la operación del SSGACC.
5. Sistema información y ciencia en riesgo, gestión, y resiliencia climática sectorial	Proveer al sistema la información para sus operaciones básicas, así como capacidades de investigación e innovación.
6. Disponibilidad medidas fortalecimiento resiliencia climática	Poner a disposición del sistema opciones que a escala operativa permiten hacer posible la trayectoria de adaptación del sistema sectorial y conjurar los riesgos climáticos y/o mejorar la resiliencia ante los mismos.

7. Ejecución medidas fortalecimiento resiliencia del Sistema Social de Gestión ante Cambio Climático	Ejecutar las medidas, que definidas en los objetivos y estrategia del sistema, a escala operativa permiten hacer posible la trayectoria de adaptación del sistema sectorial y conjurar los riesgos climáticos y/o mejorar la resiliencia ante los mismos.
8. Seguimiento y evaluación	Poner a disposición del sistema información y procedimientos de seguimiento de la operación del sistema.
9. Capacidad actores comunitarios y de la sociedad civil	Poner a disposición del sistema capacidades de actores comunitarios para que puedan cumplir sus funciones sistémicas.
10. Capacidades de actores privados sectoriales	Poner a disposición del sistema capacidades de actores institucionales para que puedan cumplir sus funciones sistémicas.
11. Capacidades institucionales en adaptación	Poner a disposición del sistema capacidades de actores privados para que puedan cumplir sus funciones sistémicas.
12. Capacidad de inversión	Poner a disposición del sistema recursos financieros para que puedan cumplir sus funciones sistémicas.

Fuente: Elaboración propia.

Los elementos a la vez disponen de componentes singularizados que desarrollan la función específica y que se recogen la Tabla 2: Componentes de los elementos del SSGACC para la Gran Minería del Cobre y el Litio.

Tabla 2: Componentes de los elementos del SSGACC para la Gran Minería del Cobre y el Litio.

Elemento	Componentes
1. Identificación de riesgos climáticos	1. Identificación Riesgos para amenazas climáticas y componentes críticos de los sistemas mineros del subsistema sectorial de la gran minería del cobre y del litio.
2. Planificación Estratégica	2. Definición de objetivos para mejorar el estado del SSGACC como conjunto. 3. Definición de objetivos de anticipación de los riesgos climáticos que enfrenta el sistema sectorial, tendente a favorecer la resiliencia del sistema minero sectorial ante el cambio climático. 4. Definición de objetivos y metas específicas para mejorar el estado de los elementos del SSGACC. 5. Definición de una estrategia para el logro de los objetivos para el SSGACC como conjunto. 6. Definición de una estrategia para el logro del objetivo definido de anticipación de los riesgos climáticos que enfrenta el sistema minero sectorial, diversificada para la gran minería del cobre el litio. 7. Definición de planes y programas que operacionalizan las definiciones de objetivos y su estrategia.
3. Valores, discursos, percepciones	8. Valores y discursos dominantes en los actores del SSGACC. 9. Mecanismos decisionales del SSGACC. 10. Mecanismo de participación ciudadana en las decisiones del SSGACC. 11. Relaciones y coordinación entre los actores del SSGACC. 12. Consenso social en el SSGACC.
4. Marco legal, institucional y político	13. Políticas Públicas necesarias para la configuración u operación del SSGACC. 14. Marco normativo (legal y regulatorio) que facilita las operaciones de todos los operadores públicos y privados para cumplir sus funciones en el SSGACC. 15. Implementación de Instrumento de gestión institucionalmente regulados que facilitan las operaciones del SSGACC.
5. Sistema información y ciencia en riesgo, gestión, y resiliencia climática sectorial	16. Sistemas de información de base para las actividades informacionales del SSGACC. 17. Sistemas de información específicos para las actividades informacionales del SSGACC. 18. Sistemas de ciencia especializados en la operación del SSGACC.

6. Disponibilidad medidas fortalecimiento resiliencia climática	19. Alternativas que permitan materializar la planificación estratégica definida para el logro del objetivo de adaptación al cambio climático para la gran minería.
7. Ejecución medidas fortalecimiento resiliencia del Sistema Social de Gestión ante Cambio Climático	20. Ejecución de medidas de adaptación al cambio climático para la gran minería.
8. Seguimiento y evaluación	21. Mecanismos de generación y captura de información para el seguimiento de la operación del SSGACC y su planificación estratégica. 22. Mecanismos de evaluación de la operación del SSGACC y su planificación estratégica.
9. Capacidad actores comunitarios y de la sociedad civil	23. Recursos tangibles e intangibles (Medios Materiales, Medios Técnicos, Información, Conocimiento, entre otros), de actores comunitarios locales para participar en la gobernanza del SSGACC. 24. Recursos tangibles e intangibles (Medios Materiales, Medios Técnicos, Información, Conocimiento, entre otros) de actores no comunitarios de la sociedad civil para participar en la gobernanza del SSGACC.
10. Capacidades de actores privados sectoriales	25. Recursos tangibles e intangibles (Medios Materiales, Medios Técnicos, Información, Conocimiento, entre otros) de las empresas y sus asociaciones para llevar adelante las medidas de anticipación de los riesgos climáticos para la gran minería.
11. Capacidades institucionales en adaptación	26. Recursos tangibles e intangibles (Medios Materiales, Medios Técnicos, Información, Conocimiento, entre otros) de los actores públicos locales del SSGACC para cumplir sus funciones en el SSGACC. 27. Recursos tangibles e intangibles (Medios Materiales, Medios Técnicos, Información, Conocimiento, entre otros) de los actores públicos regionales del SSGACC para cumplir sus funciones en el SSGACC. 28. Recursos tangibles e intangibles (Medios Materiales, Medios Técnicos, Información, Conocimiento, entre otros) de los actores públicos nacionales del SSGACC para cumplir sus funciones en el SSGACC.
12. Capacidad de inversión	29. Capacidad de inversión de los actores empresariales de la gran minería. 30. Capacidad de inversión de los actores institucionales del SSGACC.

Fuente: Elaboración propia.

3. Establecer mediante una descripción sistémica el discurso normativo, genérico, de la funcionalidad del SSG

La función del SSGACC es, valga la redundancia, una función de gestión, gestión social, lo que supone una acción administrativa con un propósito determinado, lo que en este caso consistiría en lograr que la sociedad, dados unos riesgos climáticos, conocidos en un determinado nivel certidumbre, formule unos objetivos y una estrategia de gestión de la adaptación a la que obligan tales riesgos, se lleven adelante las acciones que esos objetos y estrategia supone, por parte de actores públicos y privados identificados, respaldados por normas legales y una gobernanza apropiadas, y que para todo ello se dispongan de los recursos técnicos y financieros necesarios, se lleven a cabo los controles de verificación de que todo ello ocurre, y se pueda rectificar el rumbo en caso de ser necesario, asegurando así que el funcionamiento del SSGACC genere por sí mismo una adaptación a los cambios y una reducción razonable de riesgos climáticos. Por tanto, el SSGACC dispone un patrón funcional apriorísticamente definido, tal como se ha descrito en el párrafo anterior. Es decir, uno que dice que sea lo que es preciso que ocurra para que el sistema produzca o no los resultados de gestión esperados. Este conjunto de elementos tiene un parecido muy alto con los elementos consignados en la ya mencionada propuesta de gestión iterativa de riesgo propuesta por el 5 Informe del IPCC (Jones et al., Pág. 201-211).

La MSD debe entenderse como la construcción o la modelación de un sistema mediante la creación de la narrativa o discurso sobre su funcionalidad, entendida como el modo en que determinadas cosas, en este caso elementos y componentes se articulan para producir algo, en este caso ese algo es la gestión de la adaptación al cambio climático y sus riesgos.

En este caso la modelación que sigue a continuación es genérica, y no se está modelando ningún del estado específico de la gestión del sistema. La modelación da lugar

a un modelo normativo³. Por lo tanto, la modelación del SSGACC que se recoge a continuación es, en primer lugar, una propuesta normativa de cómo este ejercicio entendiéndose se produce la funcionalidad del SSGACC, es decir, el modo en que entendiéndose que el sistema produce efectivamente una “buena” gestión de la adaptación al cambio climático y así de los riesgos climáticos.

Una vez construido, este modelo normativo genérico, y en base a él, es posible diagnosticar el estado del SSGACC en el sector de la GM del cobre y del Litio en un momento dado. Por un lado, el modelo identifica un primer conjunto de elementos a valorar en el proceso de diagnóstico del estado real del SSGACC. Por otra parte, establece una primera comprensión del sentido funcional que juega cada elemento en la totalidad, es decir, hace evidente los patrones normativos del modelador o del colectivo modelador.

Contar con este patrón normativo es fundamental operativamente para el diagnóstico porque define las preguntas que se deben realizar para poder evaluar el estado efectivo del sistema en un momento dado. En primer término, señala todos los elementos y componentes a indagar y el sentido de esa indagación. Por ejemplo, al diagnosticar el SSGACC en un momento dado del tiempo, es menester preguntarse ¿se ha identificado los riesgos climáticos sectorial de forma apropiada, y de acuerdo a la realidad específica del sector? ¿Se han identificado adecuadamente las variables de vulnerabilidad y resiliencia de los sistemas mineros? Para una versión más detallada de los cuestionamientos al SSGACC que se derivan de su propuesta de modelación véase Anexo A Marco analítico de referencia para el diagnóstico del SSGACC.

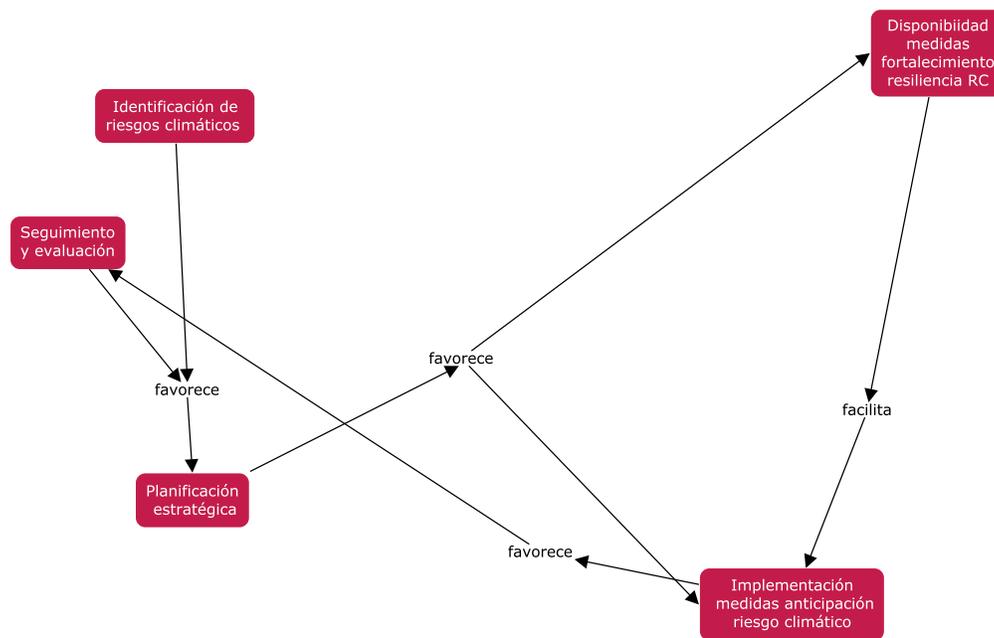
A continuación, y con un propósito comunicativo se desarrolla progresivamente la explicación del SSGACC. La Ilustración 3 recoge el núcleo operativo del sistema. La identificación de riesgos climáticos facilita y determina la planificación estratégica que comprende las actividades de fijar objetivos estratégicos, estrategias y planes de

³ Normativo se entiende en este contexto como una determinación sobre el deber ser de algo fundada en criterios y valores. En este sentido es lo opuesto de lo fáctico u objetivo.

acción. Ellos fijan prioridades y medios estratégicos para realizarlas. Estos favorecen dos elementos centrales del sistema, la disponibilidad de medidas de anticipación de riesgo y su implementación. La implementación alimenta

el seguimiento y evaluación que constituye el momento de regulación del sistema que puede favorecer su re direccionamiento estratégico mediante la planificación estratégica y así su traslado a un posible nuevo equilibrio.

Ilustración 3 Dinámica de operación del SSGACC

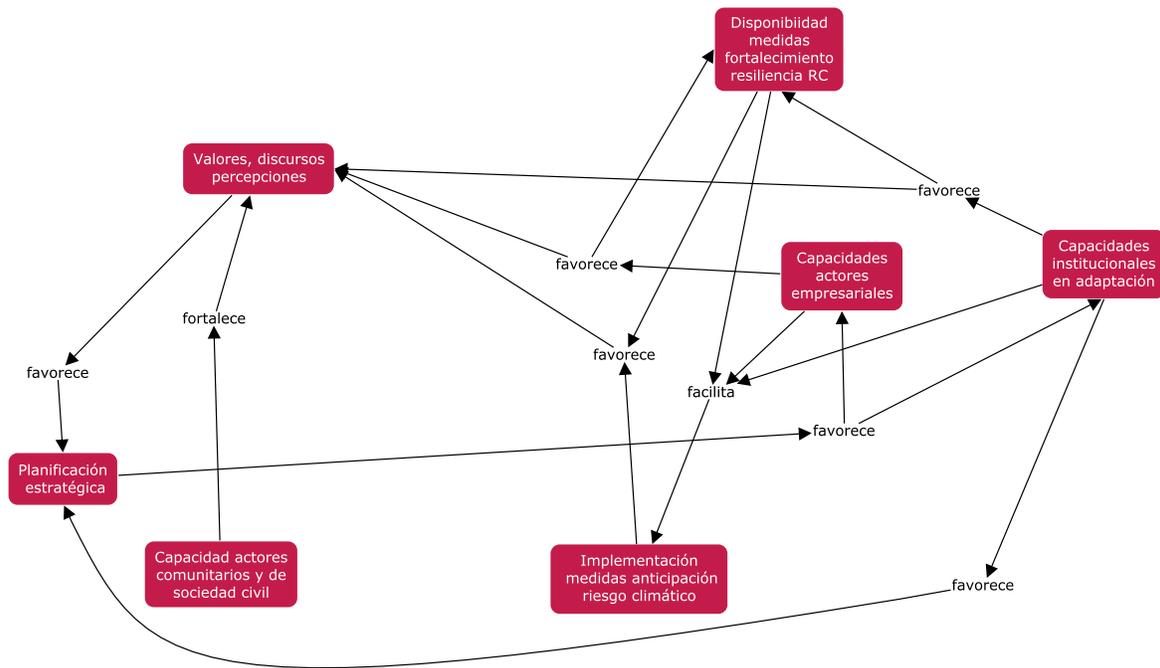


Fuente: Elaboración propia.

La Ilustración 4 Dinámica de Gobernanza y Capacidades introduce el papel y función de los distintos actores en el SSGACC. Por un lado, las capacidades de los actores privados sectoriales y las capacidades de los actores institucionales favorecen tanto la disposición, así como la implementación de medidas de anticipación de riesgo, pues ponen recursos materiales e inmateriales que favorecen el cumplimiento de la función de esos elementos.

Los valores, discursos y percepciones, por su parte, son igualmente favorecida por las capacidades de los distintos actores del sistema, íntimamente involucrados, al facilitar el ejercicio de su función. Los valores, discursos y percepciones a su vez facilitan el direccionamiento estratégico del sistema, pues permite mayores cotas de consenso y de intereses comunes entre las partes. Finalmente, tanto la disponibilidad de medidas, como su implementación, aspectos operativos del sistema facilitan la gobernanza, pues le dan sentido y la reafirman en su funcionalidad.

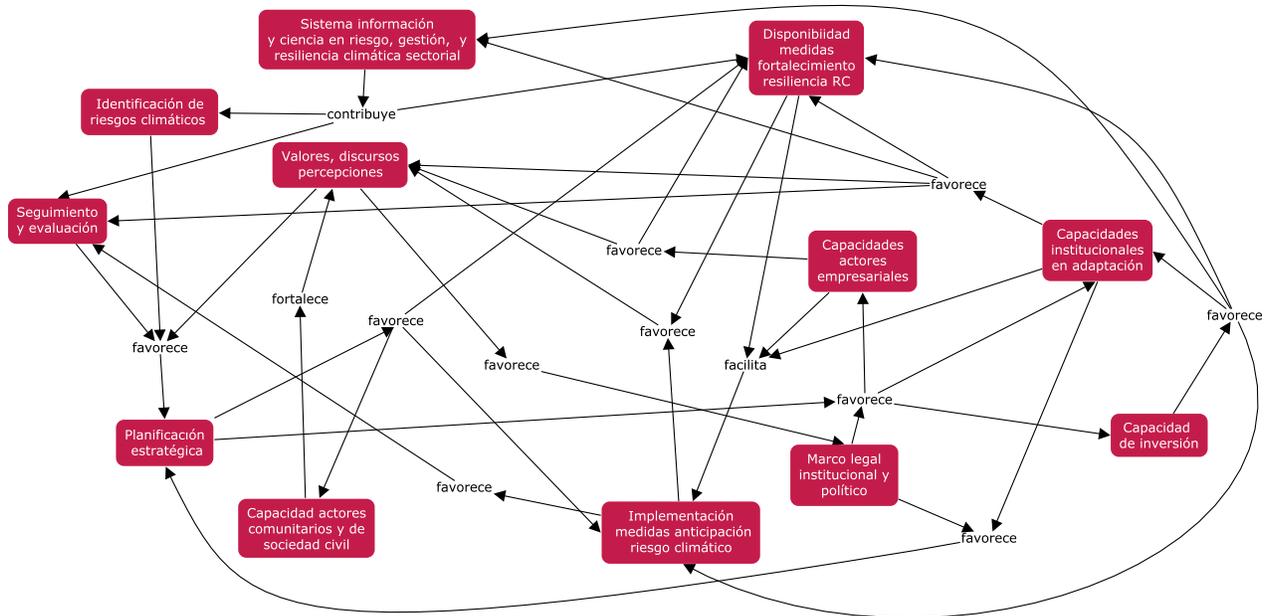
Ilustración 4 Dinámica de Gobernanza y Capacidades



Fuente: Elaboración propia.

Finalmente, la Ilustración 5 Sistema Social de Gestión del Riesgo Climático de la Gran Minería recoge el mapa completo del SSGACC. En esta ilustración queda señalada la función de varios nuevos elementos del sistema. Por un lado, del elemento sistema información y ciencia en riesgo, gestión, y resiliencia climática sectorial, incentiva tanto la básica función de identificación de riesgo, así como la disponibilidad de medidas. Este elemento es a su vez incentivado por las capacidades del actor institucional.

Ilustración 5 Sistema Social de Gestión de la Adaptación al Cambio Climático de la Gran Minería



Fuente: Elaboración propia.

Por otro lado, la disponibilidad de recursos financieros en el sistema genera tres influencias cruciales: 1) incentiva la disponibilidad de medidas, y 2) su implementación, e 3) igualmente al sistema información y ciencia en riesgo, gestión, y resiliencia climática sectorial. Finalmente, el marco legal, institucional y político es un elemento que incentiva las capacidades de los distintos actores pues les allana su marco de funcionamiento, incentiva la disponibilidad de recursos de inversión, y las posibilidades de direccionamiento estratégico del sistema.

El estado que revela el mapa del SSGACC de la Ilustración 5 Sistema Social de Gestión de la Adaptación al Cambio Climático de la Gran Minería es, como ya se señaló, uno normativo relativo al buen funcionamiento del sistema. Es muy improbable que en los hechos un sistema social como el SSGACC se encuentre en tal estado, entre otras cosas porque no es un sistema creado de forma

deliberada. La función de modelación del estado actual del SSGACC deberá revelar de forma dinámica la discrepancia del estado fáctico con el normativo y servir así a la toma de decisiones de política pública.

4. Validación del patrón normativo de modelación y del estado esperado del sistema

La MDS se entiende como un instrumento de apoyo a la toma de decisión de política pública, más aun, solo se entiende metodológicamente en ese contexto. Por tanto, para que sus productos puedan ser utilizados en esos contextos decisionales es imprescindible que pasen por un proceso de co-construcción o de validación con los actores claves de tal decisión.

Un momento significativo de validación o legitimación es cuando se construye el patrón normativo de modela-

ción y del estado esperado del sistema, por tanto, en este punto es preciso llevar a cabo ese proceso de validación colectiva. Para hacerlo la MSD se apoya en las muchas metodologías disponibles para esos efectos y metodológicamente no establece condicionamiento a priori. En el caso del SSGACC de la minería se ha utilizado con buenos resultados la metodología denominada Metalogo (Urquiza et al., 2018) diseñada especialmente para favorecer la construcción de discurso en entornos sociales complejos.

Identificación, análisis consistencia, registro y validación de los TC

Un momento significativo de la MSD es la construcción de los TC. Ella comprende los siguientes momentos:

1. Identificación de los TC.
2. Análisis consistencia de los TC.
3. Registro de los TC.
4. Validación de los TC.

A continuación, se desarrollan cada uno de ellos:

I. Identificación de los TC

La caracterización normativa del SSG permite iniciar el proceso de modelación de su estado actual. Y esa actividad se inicia con la identificación de los temas claves (TC) que como se señaló constituyen el ladrillo básico de la modelación.

Los TC son, como igualmente se señaló (véase capítulo Temas clave: las unidades analíticas de la modelación sistémica discursiva), formalmente una afirmación sobre un estado del SSG, por tanto, constituyen una valoración. Y se construyen a partir del conocimiento social explícito y tácito respecto de cada uno de los elementos y componentes del SSG.

En este sentido la descripción llevada a cabo de los elementos y componentes del sistema son un punto de partida pues permiten orientar a búsqueda tanto en el

estado del arte sobre el SSG o en los documentos de política pública disponibles sobre el mismo y otras fuentes, así como en procesos participativos con actores claves.

Por tanto, ese proceso de identificación puede ser ordenado por esa descripción previa, por ejemplo en forma de preguntas de evaluación de cada elemento como se recoge en el Anexo A Marco analítico de referencia para el diagnóstico del SSGACC. No obstante, el procedimiento pudiera ser menos estructurado. Lo relevante que la descripción del patrón normativo facilita un marco de búsqueda y de identificación de aspectos que no debieran ser olvidados en la modelación, asegurando un marco de completitud. Sin embargo, en la propia identificación de TC pudiera emerger un nuevo elemento.

Así, la función de explicitar el patrón normativo no consiste en establecer un criterio canónico al que debe atenderse la descripción, por ser “verdadero” o “robusto”, sino simplemente explicitar los valores de gestión que presiden la descripción y, por tanto, es un factor que puede variar.

Formalmente cada TC está compuesto de tres elementos:

- Un primer elemento es su enunciado, consistente como se ha señalado en una afirmación, valoración, sobre el estado de cualquier elemento o componente del SSG en cuestión, la que puede ser, por ejemplo, en el caso del SSGACC de la minería; El desafío de adaptación que enfrenta la GM del cobre y del litio está indeterminado.
- Un segundo elemento, es la descripción, consistente en una descripción de lo que el enunciado dice. La descripción es un componente importante a la hora de modelar, pues acota lo que afirma el enunciado, el que en principio pudiera entenderse de formas diversas. Esta puede ser, por ejemplo, para el TC El desafío de adaptación que enfrenta la GM del cobre y del litio está indeterminado al siguiente: Actualmente sólo está disponible una identificación/caracterización inicial de factores, mas no una evaluación de los ries-

gos climáticos (RC) de la gran minería (GM). Una de esas evaluaciones, que se realiza actualmente en el marco del desarrollo de ARClím (Eridanus, 2021) no está, además, por el momento, con una lógica de continuidad temporal que les permita actualizarse con constancia, ni se realizan en una escala territorial que permita una gestión efectiva de los riesgos. El efecto más relevante de esta situación es que el sector no está aún en condiciones de identificar escenario de adaptación que enfrenta la GM del cobre al cambio climático. La función, entonces, de la descripción del TC no es explicar o justificar porque se afirma lo que se afirma, sino acotar bien qué se está diciendo.

- Un tercer elemento es el respaldo del TC, de lo que se afirma. La función de esto es dejar registro de las bases que permiten afirmar lo que se afirma. Para esos efectos es importante dejar registro además del enunciado y su descripción, una versión más detallada del contenido de enunciado que puede incorporar elementos justificativos, las fuentes y datos disponibles que respaldan o enunciado, como la bibliográfica considerada en el proceso de su identificación y validación.

2. Análisis consistencia de los TC

Los temas claves son un instrumento de modelación del SSG, no meramente una afirmación sobre el estado de alguno de sus elementos. Como tal debe cumplir algunos requisitos cuyo cumplimiento debe ser verificado.

En primer lugar, los TC deben poseer coherencia argumentativa. Este requisito tiene tres criterios a considerar:

- Criterio de univocidad del enunciado, que requiere que cada TC se refiera de forma excluyente a un solo elemento o componente del SSG, responde a la pregunta: ¿Se refiere el enunciado del TC a una y sólo una situación de estado de algún elemento/componente del SSGRC? Este criterio asegura la coherencia discursiva de la modelación. Ya que la MSD, como se señaló en el capítulo De los temas claves a la modelación de la situación del sistema social de

gestión, se basa en establecer relaciones de influencia entre elemento, que son los TC, entonces cada uno de ellos debe constituir una unidad excluyente para que la relación de influencia sea de uno a uno, asegurando la consistencia del relato.

- Criterio de univocidad valórica del enunciado, que requiere que la valoración implícita en la afirmación sea unívoca en cuanto a su evaluación, siendo sólo posible un estado valórico. Ello no implica que la evaluación sólo pueda oscilar en sus extremos, bueno o mala, sino que exige que sea solo una, y no contenga contradicciones o ambigüedades. Esto asegura que el estado de cada elemento no puede encontrarse en dos situaciones distintas, de lo contrario la modelación no podría representar un estado unívoco del sistema como un todo. Este criterio responde a la pregunta: ¿Es la evaluación que realiza el enunciado unívoca, apunta únicamente en una dirección valórica de tal forma que a más de lo enunciado mejor y al contrario la inversa?

- Criterio Delimitación descriptiva de la descripción, que exige que la descripción del TC sea exclusivamente una descripción detallada suficiente de aquello que se dice y no una justificación de la misma. Dado el carácter participado de a modelación es relevante que la comprensión de cada TC sea efectivamente compartida, y eso se asegura acotando bien qué dice el enunciado el TC, no justificándolo como tal. Este criterio responde a la pregunta: ¿La descripción del TC acota suficientemente en qué consiste lo afirmado en el enunciado del TC, sin ser una justificación de ello?

En segundo lugar, los TC deben tener coherencia de escala. Este requisito se materializa en el criterio de coherencia de escala, que se define como sigue:

- Criterio de coherencia de escala, que exige que la escala del contenido del enunciado del TC sea consistente con la escala del instrumento de decisión para el cual la MSD es eficiente. El SSG es una entidad extremadamente distribuida, en tanto “realidad” so-

cial. Si se toma como ejemplo el SSGACC del sector minero es fácil visualizar que la adaptación al cambio climático ocurre simultáneamente en una multitud de escalas, que van desde la gestión en un ámbito operativo específico de una empresa minera, como la gestión de riesgo climático en una operación, como pueden ser los relaves de desechos mineros, hasta la actividad académica de investigación y desarrollo en opciones de mejora de la eficiencia hídrica de las operaciones mineras, pasando por la planificación de la adaptación al cambio climático de esa misma empresa minera. De tal forma que al identificar TC se corre el riesgo de incorporar temas que son pertinentes en escalas distintas a la del instrumento de decisión para el cual la modelación es útil. Este criterio responde a la pregunta: ¿La situación de estado del elemento/componente enunciada en el TC hace referencia a una situación de significación acorde a la escala de la decisión para la cual se está modelando? Por ejemplo, si se trata de un plan nacional de adaptación del sector minero, nacional sectorial nacional, la pregunta pudiera ser: ¿La situación de estado del elemento/componente enunciada en el TC hace referencia a una situación de significación sectorial nacional, por ejemplo, ausencia de una norma, o hace referencia a una situación singular en un territorio o aspecto funcional cuya recurrencia en diversas circunstancias la hacen relevante sectorial y nacionalmente?

Finalmente, los TC no pueden superponerse los unos a los otros, es decir, no puede haber dos temas claves que valoren un mismo elemento o componente. Para cumplir con este criterio es preciso realizar un análisis no superposición temática entre TC, el que responde a la pregunta: ¿La situación de estado del elemento/componente enunciada cada TC (fila) se solapa de alguna forma con la enunciada en algún otro TC?

3. Registro de los TC

Los TC deben disponer de un registro o respaldo a efectos de garantizar la trazabilidad del proceso de modelación. Cualquier formato es razonable siempre que permita una detallada descripción del TC, las fuentes de

información de las cuales se alimenta, y del proceso que sufrió para llegar a serlo y el debate que pudo haberse originado en torno al mismo en el proceso participativo. La Tabla 3 Ilustración Ficha de respaldo de temas claves recoge un ejemplo de herramienta para este propósito.

4. Validación de los TC

La MDS se entiende como un instrumento de apoyo a la toma de decisión de política pública, más aun, solo se entiende metodológicamente en ese contexto. Por tanto, para que sus productos puedan ser utilizados en esos contextos decisionales es imprescindible que pasen por un proceso de co-construcción o de validación con los actores claves de tal decisión.

Un momento significativo de validación o legitimación es cuando se identifican sus ladrillos básicos, los TC y, por tanto, en este punto es preciso llevar a cabo ese proceso de validación participada. El objetivo de esta fase de validación es legitimar la evaluación del estado del elemento del SSG que enuncia el TC, transparentando las fuentes de información en base a lo cual se hizo.

Para hacerlo la MSD se apoya en las muchas metodologías disponibles para esos efectos y metodológicamente no establece condicionamiento a priori. En el caso del SSGACC de la minería se ha utilizado con buenos resultados la metodología denominada Metalogo (Urquiza et al., 2018), diseñada especialmente para favorecer la construcción de discurso en entorno sociales complejos.

A continuación se recoge a modo de ilustración el listado íntegro de TC de la modelación del SSGACC de la gran minería del cobre y del litio en Chile.

Tabla 3 Listado de Temas Claves para la MSD del SSGACC de la Gran Minería en Chile

N°	TC	Descripción
1.	Insuficiente determinación de los desafíos sectoriales de adaptación	Actualmente sólo está disponible una identificación/caracterización inicial de factores, mas no una evaluación de los riesgos climáticos (RC) de la gran minería (GM). Una de esas evaluaciones, que se realiza actualmente en el marco del desarrollo de ARClím (Eridanus 2021) no está, además, por el momento, con una lógica de continuidad temporal que les permita actualizarse con constancia, ni se realizan en una escala territorial que permita una gestión efectiva de los riesgos. Una segunda caracterización, también puntual, es la que se ha llevado a cabo en el marco de este proyecto de investigación. El efecto más relevante de esta situación es que el sector no está aún en condiciones de identificar escenario de adaptación que enfrenta la GM del cobre al cambio climático.
2.	La diversa tipología y multiplicidad de actores supone un complejo escenario de gestión de riesgos climáticos y de adaptación sectorial.	Los RC identificados/caracterizados plantean desde ya un escenario complejo de gobernanza a la gestión de riesgos climáticos y a la adaptación sectorial pues se enfrenta a un escenario de gestión de adaptación al cambio climático diversificado y complejo, caracterizado por tres situaciones. Por un lado, se constata un significativo número de RC indoor (Véase definición abajo) de la faena minera cuya gestión puede asumir de forma autónoma (Riesgos asociados a olas de calor; por ejemplo), pero con trazabilidad cada empresa, lo permite identificar un escenario de adaptación incremental de gobernanza simple. Por otro lado, se constatan RC outdoor de la faena minera con impacto fundamentalmente en la propia actividad sectorial cuya gestión debe asumirse de forma coordinada entre cada empresa y una autoridad nacional sectorial competente (Riesgos de suministros debido a inundaciones de vías, por ejemplo) lo permite identificar un escenario de adaptación incremental de gobernanza compleja. Finalmente, se constatan un acotado número de RC outdoor de la faena minera con significativo impacto social (Riesgos asociados a la baja disponibilidad hídrica, por ejemplo) cuya gestión requiere una gobernanza compleja, empresa, instituciones locales y regionales, y comunidad lo permite identificar un escenario de adaptación transformativa de gobernanza muy compleja.

3.	No hay disponible todavía una planificación estratégica para el fortalecimiento de los diversos elementos de gestión del riesgo climático y la adaptación del sistema sectorial	En la actualidad la gestión de la adaptación del sistema sectorial de la GM del cobre y el litio al cambio climático carece de una orientación que establezca objetivos y una estrategia para fortalecer los diversos elementos de gestión (Información, capacidades institucionales, recursos financieros, entre otros) imprescindibles para viabilizar una estrategia de adaptación.
4.	El sistema sectorial de la GM del cobre y del litio carece de una senda discernible e integrada de adaptación discernible ante el cambio climático.	En la actualidad el proceso de adaptación del sistema sectorial de la GM del cobre y del litio ante el cambio climático carece de objetivos de corto, medio y largo plazo y una estrategia para alcanzarlos, lo que pone en duda cualquier senda de adaptación al cambio climático.
5.	No hay disponible un plan de adaptación al cambio climático del sector de la minería nacional	Están recién en marcha los primeros esfuerzos por elaborar un plan de adaptación de la minería nacional, que comprende a la GM del cobre y de litio, el que, debiera, amén de adaptar definiciones estratégicas sobre la gestión de la adaptación al cambio climático del sector de la minería, establecer estrategias y acciones operativas para llevarla adelante. La Política Minera 2050 en desarrollo incorpora igualmente lineamientos estratégicos asociados a cambio climático, lo mismo el recientemente aprobado Plan de Relaves Mineros. Más en síntesis el sector de la GM como de la minería en general carece de un conjunto estratégicamente estructurado de acción operativas hacia una transición adaptativa del tipo que sea.
6.	Los actores sectoriales han ido adoptando de forma creciente un discurso de gestión del cambio climático y la adaptación	Los actores sectoriales sólo en épocas recientes han hecho suyo un discurso de gestión del cambio climático y la adaptación. Hasta ahora temas como el cambio climático o la acción climática justa, la anticipación (prevención y precaución) el enfoque eco sistémico, la territorialidad, o decisiones basadas en evidencia, no han estado presente en el discurso sectorial.

7.	Los actores públicos tienen dificultad para articular un discurso integrado de gestión de la adaptación al cambio climático	Los actores públicos a distintos niveles, Ministerios, Regiones, Municipalidades, entidades públicas diversas, responden a definiciones competenciales, responsabilidades y prioridades precisas, y, por tanto, tienen dificultad para articular un discurso de gestión de la adaptación que identifique tareas y responsables unívocos dadas las indefiniciones aún existentes y el estado aun embrionario de la gobernanza climática en el país y en el sector. Este escenario pudiera modificarse con la aprobación de la LEY Marco de CC.
8.	Los actores comunitarios tienen capacidades aún insuficientes para nivelar su participación en la política de adaptación	En general, los actores comunitarios aún no entran en el debate público específico de la gestión la adaptación al climático, pero si han abordado en colaboración con la sociedad civil organizada intensamente temas como el agua, glaciares, aluviones, etc., incluso presentando iniciativas en la COP25, lo que revela un capital discursivo potencial para participar en la gestión en la adaptación al cambio climático sectorial.
9.	En la opinión pública hay una presencia marcada de un discurso crítico con el desarrollo minero lo que dificulta la formulación de política pública	En la opinión pública hay una presencia marcada de un discurso crítico y desconfianza en el desarrollo minero lo que supone una dificultad para abordar la gestión de riesgo y la adaptación de la GM.
10.	La participación ciudadana es aún un mecanismo incipiente en la toma de decisión en la gestión de riesgos y la adaptación al cambio climático en el sector lo que dificulta la formulación de política pública sostenible	El único mecanismo de participación ciudadana en materia ambiental legalmente establecida es la participación ciudadana a través del SEIA y la EAE, que, aunque ha permitido una primera apropiación de los proyectos por los territorios y sus comunidades, tiene falencias reconocidas. Más recientemente la formulación de políticas públicas, tiende a contar, como es el caso de la PM2050 de procesos de participación ciudadana, más su eficacia aún están por evaluar. Así, la participación ciudadana en la gestión de la adaptación al cambio climático de la GM es un mecanismo cuya virtualidad decisionales está aún por valorar.

<p>11. Los actores privados sectoriales muestran capacidad de alineamiento lo que es un potencial para la gestión de la adaptación del sistema sectorial de la GM del cobre y del litio</p>	<p>La histórica coordinación y alineamiento intra sectorial de la institucionalidad minera y/con el sector privado y sus asociaciones es una fortaleza para la gestión de la adaptación del sistema sectorial de la GM del cobre y del litio.</p>
<p>12. Débil coordinación entre servicios y organismos públicos de distintas carteras y reparticiones del Estado” es una dificultad para la gestión de la adaptación del sistema sectorial.</p>	<p>La coordinación y alineamiento inter sectorial del sector público no ha sido simple históricamente y es una debilidad para la gestión de la adaptación del sistema sectorial de la GM del cobre y del litio. Aunque hay esfuerzos para coordinar organismos estatales y empresas con centros de investigación y la academia cuya eficacia es aún difícil de determinar.</p>
<p>13. La débil coordinación inter empresas del sector en la gestión ambiental operativa es una debilidad para la gestión de la adaptación del sistema sectorial.</p>	<p>Salvo contadas oportunidades las empresas no se han coordinado en la gestión de sus impactos ambientales acumulativos o sistémicos, primando una aproximación individualizada, habiendo casos singulares como el de Sierra Gorda y la gestión e la contaminación atmosférica, esto constituye una debilidad para la gestión de la adaptación del sistema sectorial de la GM del cobre y del litio sobre todo en la gestión de los riesgos outdoor de la faena minera, sean de carácter social o no.</p>
<p>14. Sistema institucional de gestión del CC (Política Pública+Regulación) no ofrece aún un piso sólido para la gestión del riesgo y la adaptación al cambio climático sectorial</p>	<p>La gestión de riesgos y la adaptación al cambio climático en la GM cuenta por un lado, con un marco de política suficientemente robusto, dado por el Plan de Acción Nacional de Cambio Climático 2017-2022 (PANCC II), el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático, o la Contribución Nacional Determinada de Chile, igualmente la elaboración Política Minera 2050 incorpora por primera vez aspectos asociados a la lucha contra el cambio climático, por otro lado, la gestión de la adaptación al cambio climático cuenta con un número importante de instrumentos legales aun en desarrollo, como la Estrategia Climática de Largo Plazo (ECLP), el Proyecto de Ley Marco de Cambio Climático o lo que pueda aprobarse en la Nueva Constitución, todo lo que a la vez que genera expectativas de mejora, también genera incertidumbre.</p>

15. La gestión de los riesgos y adaptación sectorial al cambio climático es dependiente de instrumentos de otras políticas públicas lo que dificulta la aplicación de medidas de adaptación en el sector	La gestión de los riesgos climáticos caracterizados y de la adaptación sectorial al cambio climático, en particular aquella asociada los riesgos out door de la faena minera requirieren de instrumentos de política pública derivados de otros ámbitos de política pública, (agua, agua desalinizada, glaciares, ordenamiento territorial) que no están disponibles actualmente en el marco jurídico nacional.
16. Insuficiente información (de público acceso) para la prospectiva climática y la adaptación.	El país ha mejorado la información necesaria para la prospectiva climática y para la gestión de la adaptación del sistema sectorial de la GM del cobre y del litio, pero aún es insuficiente. Se identifican grandes áreas con falencias: recursos hídricos (sobre todo subterránea), calidad de recursos hídricos, glaciares.
17. Carencia de un sistema de ciencia especializado en minería y cambio climático en particular asociado a la adaptación	No se ha configurado en el país un sistema de ciencia especializado en el abordaje de los retos del cambio climático para la minería nacional, ni se ha generado una interfaz ciencia-política que relacione esos dos mundos. Ello implica un déficit para la disponibilidad futura de opciones de adaptación. Además, hay vacíos, teóricos, conceptuales y metodológicos en la gestión de RC de la GM y de la adaptación sectorial al cambio climático, que van desde la identificación y valoración de RC a escala sectorial, pasando por la identificación de estrategias y medidas eficaces de adaptación y resiliencia climática, hasta de como evaluar avances en adaptación o resiliencia.
18. Disponibilidad de medidas de gestión de RC indoor de la faena minera para un n° limitado de riesgos	La disponibilidad de medidas de gestión de RC indoor en la faena minera presentan un desigual nivel de desarrollo, especialmente avanzados en materia de riesgo hídrico, menos en otros casos como los asociados a olas de calor, marejadas, entre otros, pero los actores privados progresan en ese sentido. Su viabilidad y eficacia son razonables, pero no están probados, lo que permite afirmar que aún no hay insumos para una hipotética adaptación incremental del sistema sectorial, pero podría haberla si los actores privados se esfuerzan singularmente. Aunque es de señalar que existen mecanismo públicos para permitan contrastar esta información.

19.	La disponibilidad de medidas de gestión de los RC out door de la faena minera es muy genérica	Las medidas de gestión de los RC out door de la faena minera son aún muy genéricos, gestión de cuenca, ordenamiento territorial, gestión de puertos, entre otros, siendo muy difícil discernir su eficacia y su viabilidad operativa, lo que permite afirmar que no están disponibles los insumos para una hipotética adaptación ni incremental o transformativa del sistema sectorial.
20.	Las medidas de gestión de RC y de adaptación no disponen de valoración costo-beneficio lo que dificulta tomar decisiones	Las medidas de mejora de la gestión de RC, salvo en el caso de riesgo hídrico, no disponen de una valoración económica precisa lo que dificulta valorar ni el costo ni el beneficio de las estrategias de adaptación sectorial y priorizarlas adecuadamente. Más aún se carece de todo tipo de evaluación ex ante integrada.
21.	Empresas sector elaboran sólo recientemente primeros planes adaptación	Sólo un grupo pequeño de empresas de la gran minería del cobre y del litio han realizado evaluaciones detalladas de riesgos ante el cambio climático (Antofagasta Minerals, Codelco solo algunas de sus operaciones) y elaborado planes de adaptación para sus faenas mineras. Incluso en la minería del litio sus empresas no se percibe el CC como una amenaza.
22.	Avance limitado en la implementación de medidas de gestión de riesgo climático indoor de la faena minera de gestión autónoma	Los riesgos indoor de la faena minera de gestión autónoma son una paleta amplia (véase tabla adjunta). La gran minería ha avanzado muy puntualmente en algunas medidas de gestión en solo algunos de ellos, en particular los asociados a la disponibilidad hídrica. Esto supone que en la actualidad hay poco avance efectivo en un proceso adaptativo al cambio climático en el sector.
23.	La aplicación de medidas de gestión de los RC outdoor de la faena minera e indoor autónoma es inexistente	La aplicación de medidas de gestión de los RC outdoor e indoor no autónomo (Véase tabla adjunta) son prácticamente inexistentes, gestión de puertos, demandas sociales derivadas de sequía, riesgos de suministros por inundaciones de vías, ente otros. lo que hace difícil prever que el sistema sectorial de la GM del cobre y de litio esté en capacidad de abordar a medio plazo algún proceso robusto de adaptación.

24.	No existen sistemas de información comprensivos para la gestión de riesgos y la adaptación al cambio climático del sector de la GM	No existen sistemas de información comprensivos que hagan seguimiento sistemático de las variables claves en la gestión de riesgos climáticos y en la adaptación del sector de la GM del cobre y del litio. Aunque sí hay instancias que generan información que no están necesariamente coordinadas. Además, existen problemas para gestionar la información que es generada de manera desagregada por la industria, los organismos estatales y la academia. Aún no hay implementado ningún mecanismo de seguimiento y evaluación del progreso en la gestión de la adaptación del sistema sectorial de la GM del cobre y el litio, ni del desarrollo y ejecución de medidas de gestión tendientes a fortalecer adaptación sectorial frente al cambio climático. Esto incrementa el riesgo de que el sistema sectorial no pueda encontrar una senda de adaptación al cambio climático en un plazo que no suponga daños significativos o que incluso las medidas que se tomen lleven a lo que se ha denominado una mal adaptación. La futura ley de CC considera criterios de monitoreo, reporte y verificación del cumplimiento de los planes sectoriales de mitigación y adaptación que aún son virtuales.
25.	Las empresas cuentan con los primeros mecanismos de evaluación de elementos asociados a los RC indoor de cada empresa	Por su solidez estructural las empresas mineras disponen del potencial para diagnosticar y valorar riesgos climáticos, siendo mayor en el caso de los indoor y en menor medida los outdoor de la faena minera. Ellos son recogidos en parte al interior de cada empresa a través de reportes de sustentabilidad, mediciones y reportes de consumo de agua y energía, etc. aunque aún no existen mecanismos públicos de acceso que permitan contrastar esta información.
26.	Red densa de actores comunitarios con desigual capacidad de agencia en la gestión de RC y la adaptación	La GM ha sido escenario de intensos conflictos sociales y socio ambientales que ha terminado por generar un red densa y en general activa de actores comunitarios, muchos de ellos de pueblos originarios, con desigual capacidad de agencia, y aun con escasas capacidades en negociación de la gestión de RC y la adaptación.
27.	Red densa de actores no comunitarios (en general ONGs) con escasas capacidades en negociación de la gestión de RC y la adaptación	Un número importante de Ong's y otras organizaciones de la sociedad civil se han involucrado en conflictos socio ambientales en torno a la GM, lo que ha generado una red en general activa de actores con capacidad de agencia y alcance nacional, pero aún con escasas capacidades en negociación de la gestión de RC y la adaptación.

28.	Las empresas mineras disponen de recursos potenciales para llevar adelante una gestión adecuada de los RC de sus sistemas mineros en particular de los indoor de la faena minera.	Las empresas mineras por su tamaño y estructura disponen de recursos potenciales para llevar adelante una gestión adecuada de los RC de sus sistemas mineros, en particular los indoor de la faena minera igualmente cuentan con la experiencia de tratar de manera integrada con sus stakeholders, desafíos de sostenibilidad ambiental y social. Por lo mismo están capacitadas para llevar adelante las inversiones necesarias para la gestión de sus RC en particular los indoor; incluso es razonable pensar que disponen de recursos para procesos propios de adaptación transformativa.
29.	Institucionalidad regional y local carece de recursos humanos y técnicos para asumir procesos complejos de adaptación transformativa	La institucionalidad regional (Gobierno Regional, SEREMI) en las zonas mineras tiene capacidad y competencias en evolución, para dar cuenta del interés regional en la gestión del RC de la GM, pero carece de recursos humanos y económicos para asumir posibles procesos complejos de adaptación transformativa derivados de los relevantes RC outdoor de la faena minera de carácter social del sistema sectorial de la GM del cobre y del litio. La institucionalidad local en las zonas mineras está, en general, escasamente capacitada (atribuciones y recursos humanos y técnicos) y no dispone de las atribuciones necesarias para gestionar procesos complejos de adaptación transformativa que pudiera tener que enfrentar derivados de los relevantes RC out door de la faena minera de carácter social del sistema sectorial de a GM del cobre y del litio, como la disponibilidad de agua dulce, riesgo en relaves derivados de aumento en la ocurrencia de aluviones, inundaciones, etc.
30.	La institucionalidad nacional sectorial carece de recursos técnicos y humanos para asumir posibles procesos complejos de adaptación transformativa	La institucionalidad nacional sectorial tiene capacidad para dar cuenta del interés público nacional en la gestión del RC de la GM, aunque al ser una política reciente requiere mayor internalización y recursos humanos y económicos, estas carencias la limitan para asumir posibles procesos complejos de adaptación incremental como transformativa derivados de los relevantes RC out door de la faena minera de carácter social del sistema sectorial de a GM del cobre y del litio.
31.	El sector público, local, regional y nacional no dispone de los recursos financieros para gestionar la adaptación al cambio climático sectorial	El sector público, local, regional y nacional no dispone de los recursos financieros permanentes necesarios para abordar un nuevo y complejo sistema de gestión de RC y las medidas específicas asociadas a posibles procesos de adaptación tanto incremental como transformativos. Esto es aún más preocupante dado que ha habido una dependencia para proyectos coyunturales en base a fondos internacionales. La inversión futura en adaptación al CC de Chile requerirá de recursos fiscales internos, lo cual implica un conflicto anual y recurrente con los requerimientos presupuestarios de otras políticas públicas.

32.	Débil consideración factores socio culturales limitan implementacion	Las medidas de adaptación y gestión de riesgos, en particular los que involucran a las comunidades, requieren para su eficaz implementación la concurrencia de factores culturales de apoyo, desde una perspectiva de género, capacidad de dialogo y coperación, aceptación de modificaciones de usos y costumbres, entre otros, que no son siempre consideradas cuando se trata de implementarlas, lo que ralentiza su aplicación cuando no la impide.
33.	Percepción social ambigua o reactiva del riesgo climático	Los actores sectoriales sectoriales tienen una percepción ambigua o meramente reactiva del riesgo climático. Esto supone que aún no asumen que dado su alcance resulte un urgencia sobre la que sea necesario actuar ya, con un grado importante de perseverancia y anticipación.

Fuente: Elaboración propia.

Modelación sistémica

La modelación sistémica propiamente tal es el núcleo y producto central de la MSD. Todo el documento es un prologo para este momento, pues define muy detalladamente los fundamentos onto epistemológicos y el resultado descriptivo de la modelación: un discurso o narrativa que describe la estructura de la situación de un SSG. Los capítulos Descripción discursiva del estado del SSG, y De los temas claves a la modelación de la situación del sistema social de gestión facilitan algunos soportes conceptuales para la modelación propiamente tal.

La modelación tiene tres momentos:

1. Modelación del sistema.
2. Registro de la modelación.
3. Validación de la modelación.

A continuación, se avanza sobre cada uno de ellos:

I. Modelación del sistema

Toda modelación, más una de esta naturaleza, tiene una parte de creatividad (Ramos Jiliberto, 2021) que es inevitable. Construir, a partir de un conjunto de TC una narrativa consistente mediante elementos, o nodos y fle-

chas signadas, es escribir en una página en blanco. Ya se ha insistido en que en términos decisionales no se trata de encontrar EL relato, como si de hallar una verdad se tratase, sino de construir sentido estructural para que, quienes toman decisiones, lo hagan desde ahí.

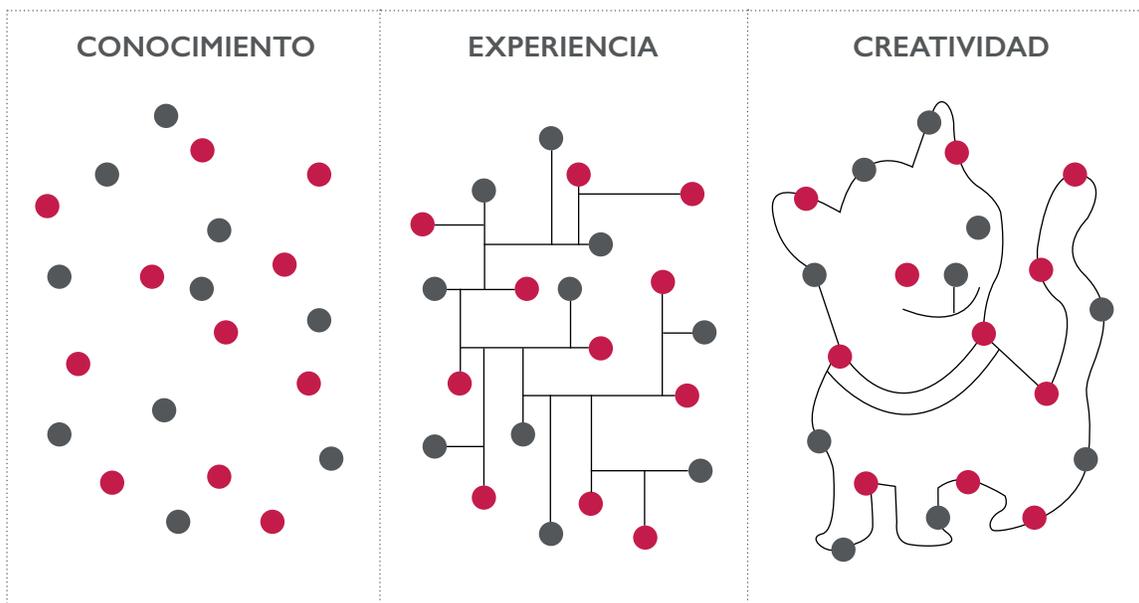
No obstante, y básicamente para no desviar la descripción de su propósito último es posible facilitar algunas indicaciones sobre el proceso de modelación.

La principal tensión al llevar cabo una MSD es que el o la modeladora tiende a repetir el mecanismo descriptivo de una modelación de corte positivista, es decir, tiende a intentar que su descripción sea una representación de algo que hay en el mundo, o sea re-presentar, presentar nuevamente, el SSG como él está “allá” afuera. Tenderá de esta forma a relacionar los elementos del sistema (TC) como el o ella entiende ellos se encuentran relacionados en la “realidad”. Como se ha dicho, el eje de la descripción en la MSD es la construcción de un discurso, de un relato plausible sobre la estructura posible de la situación de un SSG. La Ilustración 6 Diferentes construcciones de conocimiento grafica bien esta situación. Cada uno de los pequeños nodos pueden entenderse como los TC, o elementos del sistema, son conocimiento socialmente construido que combina en este caso elementos cuantitativos como cualitativos y un proceso de validación o

legitimación social. Si la modelación opta por la vía representacional positivista tenderá a relacionar los nodos o elementos a como se dan en la “realidad”, y se obtiene el grafo de en medio. En cambio, si adopta una epistemolo-

gía enactiva constructivista, a partir de los nodos construye un relato plausible, que revela una funcionalidad que no está presente en cada nodo, y da lugar a un sistema, una entidad nueva.

Ilustración 6 Diferentes construcciones de conocimiento



Fuente: Colombo D. (2022).

Para que esto ocurra sistemáticamente es bueno aplicar un doble distanciamiento de la “realidad”. El primer distanciamiento es el distanciamiento del TC como descripción de algo específico que se da en la “realidad” o en el mundo. Cada TC o elemento al momento de modelar no debe ser entendido como una referencia a una realidad específica con la cual debe mantener una coherencia, sino que debe entenderse como una pieza con un contenido determinado, pero con una funcionalidad indeterminada. Esto supone que un TC es lo que es, porque así se ha determinado, pero que puede relacionarse descriptivamente con total libertad con cualquier otro tema clave, siendo único requisito para esto que la relación entre ambas,

que viene dada por una funcionalidad que se determina (véase capítulo De los temas claves a la modelación de la situación del sistema social de gestión), tenga sentido. Como en la ilustración 6 Diferentes construcciones de conocimiento, el TC puede cumplir cualquier función en la descripción siempre que tenga sentido.

El segundo distanciamiento es el distanciamiento de la descripción sistémica como descripción de la “realidad”. Cada TC puede cumplir cualquier función, como se dijo, si ella tiene sentido. Y lo que otorga sentido a cada una de las relaciones entre TC es la totalidad que se describe. Ya se ha dicho que no es función de esa descripción

representar algo en el mundo, sino traer a la mano algo nuevo. Ese algo nuevo es igualmente una funcionalidad, una modalidad mediante la cual todas las relaciones funcionales entre TC o elementos del sistema, producen una funcionalidad mayor. El propósito de la descripción es dar lugar a esa funcionalidad, el estado del SSG, que no viene a ser una descripción de algo que estaba en el mundo, sino un algo que enriquece el mundo. Así la descripción debe huir de pretender describir un algo que ya está en mundo, para encontrar esa nueva funcionalidad.

No existen reglas únicas para llevar a cabo la modelación propiamente tal. Ramos Jiliberto realiza interesantes recomendaciones en este sentido (Ramos Jiliberto, 2021). La idea ahí expuesta de avanzar en círculos concéntricos desde los elementos centrales a los que parecen secundarios es una interesante ayuda operativa. Aquí sólo llamar a atención sobre dos aspectos.

Uno, relativo al necesario cierre del sistema, que supone que todos los elementos tienen al menos una relación de influencia de entrada y otra de salida. Así el sistema es una entidad autónoma, auto contenida y auto producida, es decir, como es cualquier cosa en el mundo.

Dos, relativo al criterio de simplicidad descriptiva, que supone que es importante la economía de relaciones. Esto implica que es útil evitar duplicar relaciones, lo que se logra evitando relaciones directas que se alcanzan de igual forma de manera indirecta. Es decir, si el elemento A influye a B y a C, pero a la vez B influye a C, lo que da un total de 3 relaciones, es posible evitar la relación de A a C, dejando excesivamente la de A a B, pues ya B se relaciona con C, ahorrándose un tercio de las relaciones iniciales. Esto favorece la capacidad narrativa de la descripción.

2. Registro de las relaciones funcionales

La modelación propiamente tal da lugar a un mapa conceptual que recoge un grafo signado o dígrafo, cuya característica consiste en que todos los nodos tienen al menos una arista de entrada y otra de salida. Como tal, el propio

mapa es el registro de la modelación. No obstante, lo que el mapa sistémico no recoge es la funcionalidad asignada a la relación entre los elementos del sistema. En otras palabras, no recoge el sentido de la relación de influencia signada (Bien, a más de uno más del otro, o bien, a menos del uno menos del otro), entre elementos.

El sentido de esa relación es lo que se denomina la determinación de la funcionalidad de la relación, como ya se dijo. Es decir, si se establece la siguiente relación de influencia entre dos elementos (TC), “Bajos niveles de investigación en materia de adaptación sectorial” incrementa “Pocas alternativas disponibles para abordar los retos de adaptación sectorial”, esto es debido a que se entiende que el primero influye en un sentido al segundo, pero no se ha señalado la razón de ello. Esta pudiera ser que se entiende que los retos de adaptación no se pueden resolver con las alternativas técnico-tecnológicas disponibles y es preciso innovar para tenerlas. Esta explicación pudiera rezar: “Los Bajos niveles de investigación en materia de adaptación sectorial incrementan las “Pocas alternativas disponibles para abordar los retos de adaptación sectorial”, porque dada la complejidad de los riesgos climáticos estos no se pueden solventar sin nuevas contribuciones en innovación y desarrollo.

Al explicitar el contenido de la relación de influencia lo que se hace al unísono es establecer la funcionalidad existente entre esos dos elementos en la modelación, la función que se establece al unir ambos. En este caso se trata de una función de provisión de un insumo de conocimiento, o de carencia de provisión de un insumo de conocimiento por parte de un elemento, necesario para el pleno desarrollo del otro.

Al definir la relación de influencia entre dos elementos se fija la funcionalidad del elemento en el sistema, la que hasta ese momento es abierta. Es decir, un TC o elemento puede jugar infinitos papeles en su relación con otros TC o elementos. Al explicitarlas se cierra esa apertura y se contribuye a cerrar la funcionalidad total del sistema.

Como se entenderá es necesario dejar registro de esta asignación de funcionalidad, entre otras cosas para que cualquiera pueda entender integralmente el sentido del sistema. Este registro puede adquirir cualquier forma, pero un matriz de doble entrada donde en las celdas correspondientes a relaciones establecidas se deje establecida esta funcionalidad parece suficiente. Una ilustración se recoge en el Anexo 3 Ilustración registro relaciones funcionales.

3. Validación Modelación

La MDS se entiende como un instrumento de apoyo a la toma de decisión de política pública, más aun, solo se entiende metodológicamente en ese contexto. Por tanto, para que sus productos puedan ser utilizados en esos contextos decisionales es imprescindible que pasen por un proceso de co-construcción o de validación con los actores claves de tal decisión.

En esta fase del proceso de modelación lo relevante es legitimar mediante un procedimiento participativo las relaciones establecidas entre los elementos y las relaciones funcionales implícitas en ellas, y legitimar el discurso o narrativa sobre el estado del SSG que se deriva de la modelación.

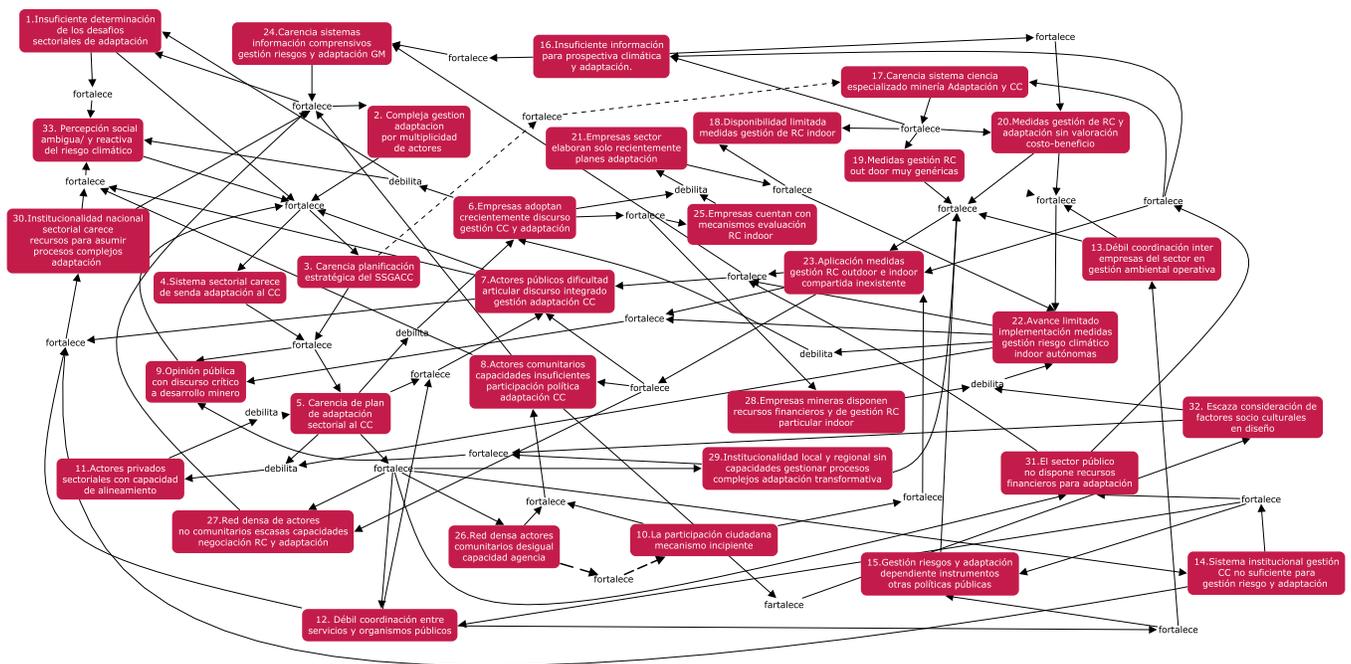
Para hacerlo la MSD se apoya en las muchas metodologías disponibles para esos efectos y metodológicamente no establece condicionamiento a priori. En el caso del SSGACC de la minería se ha utilizado con buenos resultados la metodología denominada Metalogo (Urquiza et al., 2018), diseñada especialmente para favorecer la construcción de discurso en entorno sociales complejos.

Análisis de los resultados de modelación y recomendaciones de política pública

La MSD da lugar como se observa en la ilustración a continuación en un mapa del SSG del caso, en este del SSGACC de la gran minería en Chile. Realizar una lectura del mapa es la siguiente tarea de modelación.

A modo de ilustración se recoge a continuación la modelación del SSGACC de la Gran Minería en Chile. Los elementos en verde pueden entenderse como los que representan los objetivos del sistema o en los que se entiende se realiza su función. Los elementos en naranja son lo que tienen un mayor poder de movilización del sistema. El resto de elementos en gris no tiene una lectura especial.

Ilustración 7 Mapa del SSGACC de la Gran Minería en Chile



Fuente: Elaboración propia.

No es posible realizar un lectura integral del SSGACC, no obstante se facilita un lectura en tono a tres dinámicas o ejes del sistema.

Por un lado está la dinámica de direccionamiento estratégico, que como se observa no está en condiciones de proveer una orientación estratégica para el proceso de adaptación del sector ni para la mejora del funcionamiento del propio sistema, lo que se alimenta de producciones de información y conocimiento insuficientes como para que eso pudiera ocurrir; como también de un conjunto de actores, que salvo parcialmente (los privados), no disponen de discursos articulados sobre el tema, entre otras cosa por la propia carencia de direccionamiento estratégico, que les impide entender su papel en el sistema, o cual es el bien público en este caso.

La dinámica de disponibilidad e implementación muestra que la producción efectiva de adaptación, medida en el desempeño del elemento de implementación de medidas muestra que por sí mismo el sistema, derivado también de la debilidad del sistema de conocimiento, no dispone de alternativas para la gestión del riesgo y la adaptación salvo para un número muy limitado de casos. Y que la implementación se limita a ese grupo limitado, que como se señaló se trata de riesgos parcialmente materializados. Lo que revelan la impronta reactiva que tiene el funcionamiento del sistema hasta este momento. Esto redundo en que el propio funcionamiento del sistema no genera incentivos en los agentes para escalar su desempeño. Dicho de otra forma, por un lado, el sistema no dispone de los beneficios del efecto demostración, y por el otro, no facilita a los actores elementos de éxito que pudieran incentivar poner renovados esfuerzos y recursos en los

propósitos del sistema. En esta lógica los riesgos que se ven menos cubiertos son aquellos que ocurren outdoor y que tiene alcances sociales más evidentes.

La dinámica de fortalecimiento de capacidades públicas e implementación muestra que los elementos institucionales del sistema no están preparados para ejercer sus funciones sistémicas, más ello redundando directa e indirectamente en las debilidades del direccionamiento estratégico que es el único mecanismo que pudiera contribuir a superarlas, definiendo un bucle muy duro de re alimentación.

De acuerdo a la base conceptual de la MSD expuesta hasta aquí, su resultado principal es facilitar una descripción del problema de segundo orden a que da lugar la existencia un problema perverso o mal estructurado. Como tal problema de segundo orden se trata de un problema de gestión, más específicamente de una situación problemática de gestión, que para efectos decisionales requiere de la descripción de su estructura.

Cualquiera que sea la estructura a que dé lugar la modelación, lo que revela es un estado específico del sistema como totalidad o, dicho de otro modo, del estado de la funcionalidad social que el sistema encarna.

Por tanto, la principal utilidad de los resultados de una MSD consiste en revelar cómo estructuralmente se está produciendo la función social que el sistema encarna, en el caso que venimos siguiendo, sería la descripción de cómo estructuralmente se está produciendo la adaptación al cambio climático en el sector de la gran minería. Aunque en parte ese conocimiento está implícito en la descripción de sus dinámicas realizadas hasta acá, es preciso alcanzar una conclusión agregada.

En síntesis, en su estado actual, el SSGACC de la GM no está produciendo adaptación al cambio climático en el sector de la GM y presenta unas características estructurales que indican que a menos que se dé un giro significativo esto va a seguir sucediendo sistemáticamente. La racionalidad de anticipación que fundamenta la gestión

de la adaptación al cambio climático hace que esto sea particularmente grave, pues, ceteris paribus, el único incentivo que pueden llegar a tener los actores para actuar en un sentido contra sistémico, que superen las dinámicas actualmente dominantes, sólo pueden provenir justamente de la materialización de los riesgos climáticos, es decir, cuando se pierde el sentido de la anticipación. Y en esos contextos lo que domina la respuesta de todos los actores son estrategias reactivas, de bajo nivel de cooperación, y donde los riesgos con mayor probabilidad de descontrol son los outdoor de un mayor contenido social inmediato, pero que sin duda terminarían por afectar al sector en su totalidad. Este escenario pudiera ser el de este sistema si la política pública no le facilita dar un giro estructural.

Esta conclusión agregada sobre el estado de la funcionalidad del sistema es de la mayor importancia en el proceso de formulación de política pública, pues pone en el centro del objetivo de la política pública su objeto, más precisamente el estado de su objeto, el SSG como un todo, en este caso el SSGACC como un todo, evitando la tentación de poner el acento en alguna de sus partes por relevantes que ellas parezcan. Cosa que pudiera darse si no se realiza esta aseveración agregada sobre el estado de la función del sistema que se deriva de la modelación.

Recién ahora la política pública está en condiciones de definir un objetivo de política pública para el SSG como un todo, que estaría directamente relacionado con el estado actual del sistema como un todo. En el caso del SSGACC de la gran minería, este debiera inevitablemente referirse a mover el SSGACC desde su actual estado embrionario y reactivo a un estado de mayor dinamismo que asegurara mares niveles de anticipación al cambio climático. Cuál sea ese estado posible futuro que pudiera fijarse como el objetivo de la política pública depende de muchos factores más allá de la propia modelación, por ejemplo, de las capacidades del propio sistema, de factores exógenos, entre otros, factores que el sistema de política pública debe valorar; y que no es menester detallar acá, sino sólo precisar el contenido y direccionamiento de esa tarea decisional.

Luego es menester preguntarse cómo puede el sistema avanzar al logro de aquello que se ha definido como objetivo, es decir, se debe definir una estrategia, igualmente sopesando fortalezas debilidades, amenazas y oportunidades entre otros, o sea factores internos y externos. Finalmente, esa estrategia se debe operacionalizar en intervenciones específicas sobre los elementos del sistema que se supone pueden vehicular los cambios esperados.

Finalmente es necesario precisar el tipo de recomendaciones de intervención en el SSG que es posible hacer desde la modelación estructural que se ha llevado a cabo. A estos efectos es bueno recordar que la principal función de la MSD es traer a la mano el mundo de la decisión que antes no cuenta con descripción alguna, ni es autoevidente en ningún sentido. Y para ello describe su estructura. Más estructura y virtualidad de algo son dos cosas muy distintas. Una misma estructura puede operar virtualmente de muchas formas. Así es posible describir estructuralmente lo que sea un medio urbano, más como todos sabemos esa estructura puede dar lugar una ciudad como París y otra como Talagante. Si bien en este caso el SSGACC de la gran minería no podría dar lugar a dos cosas tan distintas, sí a comportamientos específicos muy diversos. Por lo tanto, las recomendaciones de política pública que se pueden derivar de una MSD son siempre estructurales, estratégicas, tanto a nivel de la definición de objetivos, de estrategias como de desarrollos más operativos.

En términos de objetivos es evidente, pues se trata en sí mismo de un objetivo estructural, mover el sistema de un estado a otro, en un cierto grado. La propuesta de estrategia también sólo puede ser estructural, apostar sistemáticamente por intervenir en uno u otro elemento del sistema. Por ejemplo, si la estrategia se centra en una apuesta por la ciencia y la innovación como elemento movilizador del sistema, esa recomendación se debe leer como apuesta por el sistema de ciencia e innovación como elemento dinamizador. Esa recomendación no debe leerse como haz esta u otra investigación, sino crea estructura de ciencia e innovación. Esta estrategia se puede bajar un nivel y señalar los elementos que serán o de-

bieran ser movilizados, y ese efecto puede ser modelado, como se propone en este proyecto de investigación. Pero hasta ahí llega la recomendación posible desde la MSD. Esa definición estratégica debe ser luego bajada a líneas y acciones concretas cuyos componentes como tales no están comprendidos en la modelación.

En este sentido desde la MSD lo que es factible realizar es una propuesta de estrategia de intervención en el SSG modelado.

Formalización matemática de la MSD

Una parte significativa del proyecto de investigación en el cual se inscribe este documento estuvo destinado exitosamente a proveer una metodología de formalización matemática de la MSD facilitando una útil herramienta de evaluación de estrategias escenarios de intervención del SSG modelado, en este caso del SSGACC de la gran minería, pero de aplicación en múltiples ámbitos de política pública.

BIBLIOGRAFÍA

- **Alford J., Head B., 2017.** Wicked and less wicked problems: a typology and a contingency framework, Policy and Society to link to this article: <http://dx.doi.org/10.1080/14494035.2017.1361634>
- **APS, The Australian Public Service, 2018.** Tackling wicked problems: A public policy perspective. Extracted from: (APS) <https://legacy.apsc.gov.au/tackling-wicked-problems-public-policy-perspective>. 12/07/2021
- **Calsamiglia, H. y Tuson A., 2008.** Las cosas del decir. Manual de análisis del discurso. Barcelona: Ariel.
- **Catrien J, Termeer M., Dewulf A., Biesbroek R., 2019.** A critical assessment of the wicked problem concept: relevance and usefulness for policy science and practice, Policy and Society. Policy and Society 38 (Issue 2):1-13. DOI: 10.1080/14494035.2019.1617971
- **Checkland P. y Scholes J., 2003.** Soft system Methodology in Action. Wiley, Reino Unido.
- **Churchman, C. W., 1967.** Wicked Problems. Management Science, 13(4), B-141–142.
- **Colombo D.,** <https://www.danielcolombo.com/la-diferencia-entre-conocimiento-experiencia-y-creatividad/> Extraído 20.01.2022
- **Conradie, E. M., 2020.** Why, Exactly, Is Climate Change a Wicked Problem? Philosophia Reformata, 85(2), 226-242. doi: <https://doi.org/10.1163/23528230-8502A003>
- **Dunn W., 2018.** Problem Structuring in Public Policy Analysis. Paper presented at the Workshop: Public policy conference. Extracted the 10.07.2021 from <https://www.ipppublicpolicy.org/file/paper/5aeff35b03d17.pdf>
- **Eden C., Sims D., 1998.** On the Nature of Problems in Consulting Practice. OMEGA. The Int. JI of Mgmt Sci. Vol 7. No. 2. pp. 119 to 127
- **Faludi A., 1987.** A Decision Centred View of Environmental Planning. Pergamon Press
- **Fernandez K., 2021.** Evaluación de las Políticas Públicas de Adaptación al Cambio Climático en Chile. Memoria para Optar al Título de Ingeniera Civil Industrial. Universidad de Chile. Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas Departamento Ingeniería Industrial
- **Gibbon F., Mensah K., 2012.** Climate Change as a Wicked Problem: An Evaluation of the Institutional Context for Rural Water Management in Ghana. SAGE Open. April-June 2012: 1–14 DOI: 10.1177/2158244012448487 <http://sgo.sagepub.com>
- **GÜVEN KAYA T. (2015).** Epistemology of Problem Solving and an Annotation Framework for Collaborative Problem Solving Environments. A Thesis Submitted to The Graduate School Of Informatics Of Middle East Technical University.
- **Head B., 2008.** Wicked Problems in Public Policy. PUBLIC POLICY VOLUME 3 NUMBER 2 2008 101 – 118
- **Head B., 2018.** Forty years of wicked problems literature: forging closer links to policy studies, Policy and Society, DOI: 10.1080/14494035.2018.1488797
- **Huertas F., (1993).** PES. Planificación estratégica situacional, entrevista a Carlos Matus. CEREB ALTADIR 1993 extraído en : http://www.trabajosocial.unlp.edu.ar/uploads/docs/fernando_huertas_el_metodo_pes_entrevista_a_carlos_matus_.pdf

-
- **Inerco, 2014.** Evaluación Ambiental Estratégica de la Exploración Off Shore en el Pacífico Colombiano. Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras INVEMAR. Colombia
 - **IPCC, 2013:** Summary for Policymakers. In: *Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Stocker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S.K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex and P.M. Midgley (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.
 - **IPCC, 1992,** Intergovernmental Panel on Climate Change. *Climate Change: The IPCC 1990 and 1992 Assessments*. Printed in Canada
 - **IWWPPI Pittsburgh, 2018.** Call for Papers for Topic 3 Problem Structuring in Public Policy: Solving Wicked Problems Topic of the International Workshops on Public Policy at the University of Pittsburgh 2018. Extracted from: <https://www.ippapublicpolicy.org/conference/iwpp-i-pittsburgh-2018/panel-list/9/panel/problem-structuring-in-public-policy-solving-wicked-problems/707>, 12.07.2021
 - **Jackson M., 2006.** Beyond problem structuring methods: reinventing the future of OR/MS MC. *Journal of the Operational Research Society* (2006) 57, 868–878
 - **Jiliberto R., 2015.** Evaluación Ambiental Estratégica: una contribución a la sostenibilidad del desarrollo turístico. *Letras Verdes. Revista Latinoamericana de Estudios Socioambientales* N.º 18, septiembre 2015, pp. 159-183
 - **Jiliberto R., 2018.** “Ciencia y objetos de política pública, hacia un lenguaje científico posnormal; el caso del cambio climático”. En *Cuadernos de Beauchef. Volumen I*. Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Universidad de Chile. Santiago de Chile. Disponible en: <http://libros.uchile.cl/files/presses/1/monographs/823/submission/proof/3/index.html#zoom=z>
 - **Jiliberto R., 2022.** Un giro estructural a la política pública en medio ambiente. *Políticas Públicas Estratégicas para el Cambio Climático y el Antropoceno*. RIL Ediciones, Santiago.
 - **Jones, R.N., A. Patwardhan, S.J. Cohen, S. Dessai, A. Lammel, R.J. Lempert, M.M.Q. Mirza, and H. von Storch, 2014:** Foundations for decision making. In: *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Field, C.B., V.R. Barros, D.J. Dokken, K.J. Mach, M.D. Mastrandrea, T.E. Bilir, M. Chatterjee, K.L. Ebi, Y.O. Estrada, R.C. Genova, B. Girma, E.S. Kissel, A.N. Levy, S. MacCracken, P.R. Mastrandrea, and L.L. White (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, pp. 195-228.
 - **Lazarus R., 2009.** “Super Wicked Problems and Climate Change: Restraining the Present to Liberate the Future” (2009). *Georgetown Law Faculty Publications and Other Works*. 159.
 - **Levin, K., Cashore, B., Bernstein, S.** et al. Overcoming the tragedy of super wicked problems: constraining our future selves to ameliorate global climate change. *Policy Sci* 45, 123–152 (2012). <https://doi.org/10.1007/s11077-012-9151-0>

-
- **Luhmann, N. (2007).** La sociedad de la sociedad. Editorial Herder. México
 - **Majone G., 2014.** Evidencia, argumentación y persuasión en la formulación de políticas. Fondo de cultura económica. Primera Edición Electrónica. México
 - **Maturana H., Varela F., 1990.** El Árbol del Conocimiento. Editorial universitaria. Santiago Chile.
 - **Matus C., 1987.** Política, Planificación y Gobierno. Fundacion Altadir. Caracas
 - **Ormerod R., 2001.** Viewpoint. The success and failure of methodologies; a comment on Connell (2001): evaluating soft OR. Journal of the Operational Research Society (2001) 52, 1176–1179
 - **Peters G., 2017.** What is so wicked about wicked problems? A conceptual analysis and a research program, Policy and Society, 36:3, 385-396, DOI: 10.1080/14494035.2017.1361633
 - **Ramos-Jiliberto R and Jiliberto Herrera R (2021a)** Evaluating Social Policy Scenarios for Tourism Development of Barú Island (Colombia) Using Structural Qualitative Modeling. Front. Ecol. Evol. 9:632067.doi: 10.3389/fevo.2021.632067
 - **Ramos-Jiliberto R., Jiliberto-Herrera R. (2021b),** Modelización y análisis de escenarios de intervención en sistemas socio-naturales: el caso del sistema de sustentabilidad energía-territorio de la Región de Coquimbo (Chile). Revista de Ciencias Ambientales (Trop J Environ Sci) (Enero-Junio, 2021) .Vol 55(1): 1-31.
 - **Reitman, W. R., Shelly, M. W. & Bryan, G. L. (1964).** Heuristic decision procedures, open constraints, and the structure of ill-defined problems. Human judgments and optimality (pp. 282--315). John Wiley and Sons.)
 - **Rittel H., Webber M, 1973.** Dilemmas in a General Theory of Planning. Policy Sciences 4 (1973) 155-169
 - **Roberts N.,2018.** Wicked Problem Territory and the Design Strategy Professor Department of Defense Analysis School of Operational and Information Sciences Naval Postgraduate School Monterey, CA 3923 nroberts@nps.edu Please do not quote from this paper without the permission of the author: Paper presented to the International Public Policy Workshop on Wicked Problems and Agenda Setting June 26-28 2018
 - **Salinas B., Ramos-Jiliberto R., Jiliberto R., 2021.** Revisión del estado del arte en modelación sistémica para la formulación de Política Pública. Proyecto Fonded Idea
 - **Shaw D., Franco A., 2006.** Problem structuring methods: new directions in a problematic world. Journal of the Operational Research Society (2006) 57, 757–758 Editorial,
 - **Simon H. 1984.** La nueva ciencia de la decisión gerencial. Buenos Aires: El Ateneo. 1984
 - **Simon, H. 1973.** The structure of ill structured problems. Artificial Inteligence, (vol. 4) 1973, 181-201
 - **Subirats, J., Peter K., Corinne L., Frederic V., 2012.** Análisis y gestión de las políticas públicas. Ariel, Barcelona
 - **Sun, J., Yang, K., 2016.** The Wicked Problem of Climate Change: A New Approach Based on Social Mess and Fragmentation. Sustainability 2016, 8, 1312. <https://doi.org/10.3390/su8121312>

- **Traugott M., 2015.** MÉTODOS ALTERNATIVOS PARA LA ESTIMACIÓN DE RESULTADOS ELECTORALES. Estudios Públicos, 137 (verano 2015), 7-42 |
- **Turnbull N., Hoppe R., 2018.** Problematizing 'wickedness': a critique of the wicked problems concept, from philosophy to practice, Policy and Society, DOI: 10.1080/14494035.2018.1488796
- **Urquiza A., Amigo C., Bili M., Brandão G., Morales B. (2018).** Metálogo como herramienta de colaboración transdisciplinaria. Cinta Moebio no.62 Santiago
- **Varela F., 2000.** El Fenómeno de la Vida. Dolmen Ensayos. Santiago de Chile
- **Varela, F., Thompson E., Rosch E., 1997.** De cuerpo presente, Gedisa Editores, Barcelona.

ANEXO A MARCO ANALÍTICO DE REFERENCIA PARA EL DIAGNÓSTICO DEL SSGACC

Elemento	Función	Preguntas para resolver diagnóstico
Identificación de riesgos climáticos	Proveer al sistema una indicación lo más consistente posible sobre la presencia, intensidad y gravedad de las amenazas climáticas que el sistema debe gestionar.	Dispone el SSGACC de una indicación consistente la presencia, intensidad y gravedad de las amenazas climáticas que el sistema debe gestionar?
Planificación estratégica	Proveer un propósito estratégico consistente y bien estructurado para la gestión de los riesgos climáticos identificados que apunte a la resiliencia climática Proveer una vía de acción para la consecución de los objetivos de resiliencia climática del sistema.	¿Dispone el SSGACC de un propósito estratégico consistente y bien estructurado para la gestión de los riesgos climáticos identificados que apunte a la resiliencia climática? ¿Dispone el SSGACC de una vía de acción para la consecución de los objetivos de resiliencia climática del sistema?
Gobernanza sectorial	Proveer un marco de entendimiento estable y fructífero del conjunto de actores del SSGACC.	¿Dispone el SSGACC de un marco de entendimiento estable y fructífero del conjunto de actores del SSGACC?
Marco legal, institucional y político	Proveer al sistema cobertura legal, capacidad institucionales e instrumentos de política pública que facilitan la operación del SSGACC.	¿Dispone el SSGACC de cobertura legal, capacidad institucionales e instrumentos de política pública que facilitan su operación?
Sistema información y ciencia en riesgo, gestión, y resiliencia climática sectorial	Proveer al sistema la información para sus operaciones básicas, así como capacidades de investigación e innovación.	¿Dispone el SSGACC de información para sus operaciones básicas, así como capacidades de investigación e innovación?
Disponibilidad medidas fortalecimiento resiliencia climática	Poner a disposición del sistema opciones que a escala operativa permiten conjurar los riesgos climáticos y/o mejorar la resiliencia ante los mismos.	¿Dispone el SSGACC de opciones que a escala operativa permiten conjurar los riesgos climáticos y/o mejorar la resiliencia ante los mismos?

Operadores ejecutivos de medidas fortalecimiento resiliencia del Sistema Social de Gestión ante Cambio Climático	Operadores que ejecutan las medidas, que definidas en los objetivos y estrategia del sistema, a escala operativa permiten conjurar los riesgos climáticos y/o mejorar la resiliencia ante los mismos.	¿Dispone el SSGACC de operadores que ejecuten eficazmente las medidas, que definidas en los objetivos y estrategia del sistema, a escala operativa permiten conjurar los riesgos climáticos y/o mejorar la resiliencia ante los mismos?
Seguimiento y evaluación	Poner a disposición del sistema información y procedimientos de seguimiento de la operación del sistema.	¿Dispone el SSGACC de sistemas de información y procedimientos de seguimiento de la operación del sistema?
Capacidad actores comunitarios	Poner a disposición del sistema capacidades de actores comunitarios para que puedan cumplir sus funciones sistémicas.	¿Disponen los actores comunitarios del SSGACC de capacidades para cumplir sus funciones sistémicas?
Capacidades actores privados sectoriales	Poner a disposición del sistema capacidades de actores institucionales para que puedan cumplir sus funciones sistémicas.	¿Disponen los actores privados de capacidades para cumplir sus funciones sistémicas?
Capacidades institucionales en adaptación	Poner a disposición del sistema capacidades de actores privados para que puedan cumplir sus funciones sistémicas.	¿Disponen los actores institucionales de capacidades para cumplir sus funciones sistémicas?
Capacidad de inversión	Poner a disposición del sistema recursos financieros para que puedan cumplir sus funciones sistémicas.	¿Disponen cada uno de los elementos del SGRC de los recursos financieros para que puedan cumplir sus funciones sistémicas?

Fuente: Jiliberto et.al. 2022

ANEXO B: FICHA RESPALDO TEMAS CLAVES

Tabla 4 Ficha de respaldo de temas claves

Tema clave	Denominación del Tema clave. Ejemplo: Carencias en el proceso de consulta pública genera situaciones de ingobernabilidad sectorial
<p>Descripción: Breve descripción (entre 25 y 80 palabras) de lo que se entiende por el tema clave.</p>	<p>Ejemplo: A pesar de que se reconoció constitucionalmente el derecho de las comunidades étnicas a ser consultadas en los procesos de desarrollo minero, en la práctica esto ha ocurrido con muchas insuficiencias lo que ha generado desconfianza, pérdida de credibilidad en las instituciones, alimentando formas de protesta alejadas del dialogo institucionalizado en el que no se confía, alimentado posiciones estratégicas de cierre frente a éste.</p>
<p>Detalle: Descripción detallada de los alcances del tema clave. Un tema clave suele ser un relato de una situación. En este apartado se explica la lógica causal de ese relato. (No tiene límite, ver casos más abajo).</p>	<p>Ejemplo: en el eje de este relato está el supuesto de que las carencias en los proceso de consulta han originado formas de ingobernabilidad sectorial en ciertos territorios. Esto se debiera explicar en detalle y justificar con los elementos argumentativos o cuantitativos, o ambos, de que se disponga para ello.</p>
<p>Datos: Se adjuntan las evidencias, o fuentes argumentales que nos llevan a afirmar lo anterior. Estos pueden ser estadísticas, estudios, otras fuentes argumentales que otorgan credibilidad y legitimidad a los diversos elementos del relato (no tiene límite, ver casos más abajo).</p>	<p>Validación: Procedimiento de validación del TC y resultados.</p>
<p>Bibliografía: Se señala la bibliografía que se ha utilizado para el desarrollo del tema clave (no tiene límite, ver casos más abajo).</p>	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 5 Ilustración Ficha de respaldo de temas claves

Tema clave	Estado rudimentario de desarrollo de la institucionalidad ambiental marino costera
------------	--

Descripción: La institucionalidad marino costera del país, y en particular del Pacífico colombiano, se encuentra en un estadio muy inicial de desarrollo, tanto en lo referido a sus instituciones, las normas legales que regulan la utilización del territorio y los recursos marino costeros, las políticas, los instrumentos de planificación, así como la gobernabilidad en este ámbito de política pública.

Detalle: Colombia es el único país de América del Sur que posee costas tanto en el océano Pacífico como en el Atlántico; sin embargo, durante su desarrollo histórico el país no le ha dado la relevancia que ameritan.

Aunque hace más de tres años, la ley 1450 de 2011, habilitó a las CARs, para que ejercieran sus funciones de autoridad ambiental en las zonas marinas, a la fecha dichas entidades aun no tienen claro los límites ni los recursos económicos, técnicos o de capital humano con los que podrán contar para el cumplimiento de esta nueva función.

Este estado rudimentario en el desarrollo de la institucional ambiental marino costera se ve también reflejado en la falta de políticas claras y continuas con respecto a los recursos pesqueros marítimos, es así como desde el año 1968 con la creación del INDERENA hasta la actualidad, el manejo y regulación de estos recursos ha pasado por más de 4 instituciones diferentes.

A lo anterior, se le suma la existencia de deficiencias y poca coordinación interinstitucional de los organismos del estado relacionados con la ordenación marino costera que se ve reflejada en poca adaptabilidad al cambio, manejo desarticulado y limitación en la asignación de recursos financieros y capacitación del personal.

Este tema se considera clave porque se hace necesario fortalecer la institucionalidad ambiental y costera en el país a fin de afrontar los problemas ambientales actuales y los retos que trae consigo el desarrollo de la industria hidrocarbúrfica costa afuera (offshore) en la región del Pacífico Colombiano.

Datos: Según la Política Nacional para la Gestión Integral para la Biodiversidad y sus servicios ecosistémicos (PNGIBSE) generada por el MADS en el 2012, existen diferentes problemáticas asociadas a las deficiencias en la gestión ambiental institucional en el país, entre las que se destacan:

Baja capacidad de adaptación al cambio: las instituciones ambientales tardan mucho tiempo en responder a los cambios socio-ecosistémicos lo que genera que la gestión de estas instituciones se torne lenta, poco flexible, resistente al cambio y con baja capacidad de innovación.

Limitación en la disponibilidad y asignación de recursos financieros: el estado no direcciona recursos económicos suficientes para la gestión de instituciones ambientales, mientras que países como Brasil y México invirtieron el 1% del PIB entre los años 2002 y 2008 para el Gasto en Protección Ambiental, en Colombia solo se invirtió el 0,33% del PIB.

Manejo desarticulado de temas provenientes de convenciones y acuerdos internacionales

Falta de sistemas de evaluación y seguimiento en los diferentes instrumentos de gestión ambiental.

Baja gestión institucional relacionada con actividades de recursos genéticos.

Baja representatividad de áreas marinas protegidas: al año 2012, solo el 8% de las áreas marinas y costeras del país estaban dentro de una categoría de Área Marina Protegida-AMPs. Según los compromisos internacionales adquiridos por Colombia en el Convenio sobre Diversidad Bioló-

gica, se estableció como meta para el 2012 contar con sistemas representativos, efectivos y completos de áreas marinas protegidas a nivel regional y nacional, que fueran eficazmente gestionados y ecológicamente representativos, para lo cual se está trabajando en la creación del Subsistema de Áreas Marinas Protegidas (SAMP), que a la fecha aún está en proceso de ser constituido.

De acuerdo con el MADS y PNUD 2014, entre los obstáculos y debilidades de la gestión de la diversidad biológica en Colombia se halla la fragmentación de la gestión ambiental en las instituciones directamente relacionadas y encargadas; insuficientes mecanismos de participación ciudadana en la gestión ambiental; falta reconocimiento y gestión de la importancia de los ecosistemas transformados, y falta de criterios de sostenibilidad y línea de acción clara en la pesca y los recursos hidrobiológicos.

Cabe resaltar que la falta de una línea de acción clara para los recursos hidrobiológicos, se ve reflejada en las distintas entidades que han tenido a su cargo el manejo de los mismos. Los antecedentes institucionales comienzan con el INDERENA (1968-1990), para pasar al INPA (1990-2003) y posteriormente al INCODER (2003-2007). Con la ley 1152 de 2007 la administración de los recursos hidrobiológicos pasa a la subdirección de pesca y acuicultura del ICA, pero dado que la Sentencia C175-2009 declaró la inexecutable de esta ley, ese mismo año a través del Decreto 3761 de 2009 se suprime la Subdirección de pesca y acuicultura del ICA y mediante Decreto 3759 de 2009 se reestructura la dirección de pesca y acuicultura del INCODER. A partir del Decreto 4181 de 2011 se crea la Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca-AUNAP la cual a la fecha es la encargada de administrar este recurso.

Según Lasso et al (2011), en el Pacífico colombiano, al igual que en otros espacios nacionales, existen obstáculos para manejar y ordenar de una manera coherente la región. Es así como el manejo de la parte continental costera, marina y sus recursos deben afrontar la debilidad institucional, cuyas falencias se evidencian en la dispersión de acciones y controles en aspectos clave como la pesca, acuicultura, la minería, aprovechamiento forestal, manejo del transporte marítimo y la protección ambiental entre otros.

Aunque el artículo 208 de la ley 1450 de 2011, habilitó a las CARs, para que ejercieran sus funciones de autoridad ambiental en las zonas marinas, a la fecha dichas entidades aun no tienen claro los límites ni los recursos económicos, técnicos o de capital humano con los que podrán contar para el cumplimiento de esta nueva función.

Validación: El TC fue sometido a discusión en un taller participativo organizado por el proyecto en la ciudad de Cali (miércoles 2 de julio del 2014) recibiendo un alto nivel de consenso.

Bibliografía:

Departamento Nacional de Planeación. (2011). Ley 1450 de 2011. Plan Nacional de Desarrollo 2010 - 2014. Colombia.

Lasso, C., de Paula Gutiérrez, F., Morales - Betancourt, M., Agudelo, E., Ramirez Gil, H., & Ajiaco Martínez, E. (2011). Pesquerías continentales de Colombia: cuencas del Magdalena-Cauca, Sinú, Canalete, Atrato, Orinoco, Amazonas y vertiente del Pacífico. Instituto de Investigación de los Recursos Biológicos Alexander von

Humboldt. Bogotá: Serie Editorial Recursos Hidrobiológicos y Pesqueros Continentales de Colombia. Obtenido de http://awsassets.panda.org/downloads/pesqueras_cuencas_2.pdf
Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2012). Política Nacional para la Gestión Integral de la de Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos (PNGIBSE). Colombia. Obtenido de https://www.siac.gov.co/documentos/DOC_Portal/DOC_Biodiversidad/010812_PNGIBSE_2012.pdf

Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible; Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. (2014). Quinto Informe Nacional de Biodiversidad de Colombia ante el Convenio de Diversidad Biológica. Bogotá. Obtenido de <http://www.andi.com.co/Archivos/file/Vicepresidencia%20Desarrollo%20Sostenible/2014/V%20INFORME%20NACIONAL%20DE%20BIODIVERSIDAD%20DE%20COLOMBIA.pdf>

Fuente: Evaluación Ambiental Estratégica de la Exploración Off Shore en el Pacífico Colombiano. Inerco, Invemar

ANEXO3 ILUSTRACIÓN REGISTRO RELACIONES FUNCIONALES

Ilustración 9 Ilustración matriz de registro de relaciones funcionales

Relación de influencia elemento de fila a columna	Identificación de riesgos climáticos	Planificación estratégica	Gobernanza sectorial	Marco legal, institucional y político	Sistema información y ciencia en riesgo, gestión, y resiliencia climática sectorial
Identificación de riesgos climáticos		Favorece porque permite establecer objetivos y prioridades fundadas			
Planificación estratégica					
Gobernanza sectorial		Facilita porque le genera condiciones de dialogo y confianza mutua		Facilita porque le genera condiciones de dialogo para su desarrollo	
Marco legal, institucional y político		Favorece porque le genera seguridad jurídica			
Sistema información y ciencia en riesgo, gestión, y resiliencia climática sectorial	Facilita porque constituye un insumo informacional indispensable para su función				

Fuente: elaboración propia

