

Metodología de sistemas blandos para el desarrollo endógeno del sector ferroviario en la República Bolivariana de Venezuela, una perspectiva desde el Metro de Caracas

Graciliano, Ruiz Gamboa

Centro de Estudios para la Seguridad
y Desarrollo Integral (CESDI)
orcid:0000-0002-9531-9545
rgracirg@gmail.com
Caracas- Venezuela

Fecha de recepción: 06/06/2021

Fecha de aprobado: 29/06/2021

Resumen

El sistema ferroviario venezolano, cuenta con la Compañía Anónima Metro de Caracas como empresa prestadora del primordial servicio público de transporte masivo de pasajeros en el Área Metropolitana de Caracas, la cual tiene un carácter estratégico dada su incidencia en la economía capital y, por ende, nacional. Actualmente, la República Bolivariana de Venezuela enfrenta un tipo de guerra económica cuyos efectos afectan la operatividad de esta empresa en cuanto a la provisión de piezas, partes y servicios tecnológicamente especializados de origen foráneo, lo que constituye una situación de vulnerabilidad que se traduce en una problemática de autosuficiencia basada en el desarrollo endógeno para la sustitución de este tipo de rubros importados. La presente investigación propone desde la metodología de sistemas blandos (MSB) como potenciar el desarro-

llo endógeno del sector ferroviario en nuestro país, específicamente del Metro de Caracas, de cara a la necesidad de autosuficiencia tecnológica en cuanto a partes y repuestos, desde la óptica del investigador y la adaptación de la MSB con este insumo subjetivo. Finalmente, se presenta el resultado del primer ciclo de análisis que recomienda la aplicación incesante de la dinámica de la MSB, a la par del flujo de eventos e ideas interactuantes que sugiere un proyecto de sustitución de importaciones que sea de amplio espectro, orientado a contar internamente con instalaciones, insumos y talento humano capacitado para realizar todo proceso de investigación y desarrollo, así como externamente con el aporte científico sustentado en una adecuada infraestructura y dotación que cimiente el aspecto técnico.

Palabras clave:

Metodología de Sistemas Blandos (MSB); transporte público; guerra económica; desarrollo endógeno



Soft systems methodology for the endogenous development of the railway sector in the bolivarian republic of venezuela, a perspective from the Caracas Metro

Abstract

The Venezuelan railway system has the Anonymous Company Metro de Caracas as a provider of the main public service of mass passenger transport via subway train in the Metropolitan Area of Caracas, which has a strategic character both given its impact on the capital economy and, therefore, national. Currently, the Bolivarian Republic of Venezuela is facing a type of economic war whose effects affect the operation of this company in terms of the provision of technologically specialized parts, parts and services of foreign origin; which constitutes a situation of vulnerability that translates into a problem of self-sufficiency based on endogenous development for the replacement of this type of imported items. This research focuses on proposing from the methodology of soft systems (MSB) how to promote the endogenous development of the railway sector in the Boli-

varian Republic of Venezuela, specifically the subway Metro de Caracas, for which the description of the vision of the world of this company is addressed, in the face of the need for technological self-sufficiency in terms of parts and spare parts, from the perspective of the researcher and, the adaptation of the MSB with this subjective input. Finally, the result of the first cycle of analysis is presented, which recommends the incessant application of the dynamics of the MSB, along with the flow of interacting events and ideas, and suggests an import substitution project that is of a broad spectrum, oriented to have internally facilities, inputs and human talent trained to carry out all research and development processes, as well as externally with the scientific contribution supported by an adequate infrastructure and endowment that cements the technical aspect.

Keywords:

Soft Systems methodology (MSB); public transport; economic war; Endogenous development



Introducción

La Compañía Anónima Metro de Caracas es una empresa prestadora de un servicio público primordial para el transporte masivo de pasajeros en el Área Metropolitana de Caracas, mediante el sistema de trenes subterráneos denominado Metro de Caracas, lo cual le otorga un carácter estratégico, tanto a nivel local, como del Estado venezolano en su totalidad, que en materia de bienes y servicios precisa requerimientos muy específicos y especializados, generalmente no disponibles a nivel nacional, generando una condición de vulnerabilidad dado el significativo nivel de dependencia tecnológica.

Esta condición de vulnerabilidad tiende a generar procesos burocráticos para las adquisiciones de rigor que, por los largos lapsos empleados, terminan en la provisión foránea de tecnología obsoleta, no acorde con los objetivos programados para la preservación de los estándares asociados al servicio de transporte de pasajero que se traduce en una situación humana compleja y problemática que amerita acuerdos y decisiones. Por lo tanto, en esta situación se busca mejorar con acciones que le parezcan razonables a quienes estén

involucrados en los procesos de procura, por cuanto suponen falta de garantías de oportunidad para aquellos suministros asociados a la demanda del Metro de Caracas en los actuales momentos, debido a que sus proveedores son foráneos, haciendo que la operación y el mantenimiento de los sistemas de transporte sea más costoso, dilataado y dependiente del suministro proveniente del exterior.

En los antecedentes para el desarrollo de una nueva geopolítica internacional planteada en el Gran Objetivo Histórico N° 4 del Plan de la Patria 2025, se caracteriza las actividades económicas de la República Bolivariana de Venezuela en los siguientes términos:

(...) han sido históricamente inducidas desde los países hegemónicos del sistema mundial, estableciendo un modelo económico altamente dependiente de intereses de poder favorables a la desnacionalización y a la escasa diversificación productiva.

Resaltando que el desarrollo territorial desconcentrado se fun-

damenta en el desarrollo sustentable, debiendo partir del reconocimiento pleno de la estructura física, socio-cultural, económica, institucional y ambiental actual, que demandan la identificación de acciones transformadoras de las relaciones históricas de dependencia.

Para este logro es menester tomar en consideración las políticas sectoriales que en el mediano plazo tiendan a demostrarse articuladas para crear redes regionales y destinadas a favorecer la permanencia de las actividades económicas y el mejoramiento simultáneo de las condiciones de vida de la población, en particular de aquella tradicionalmente excluida. Así, el Plan de la Patria 2025, como documento directorio de la política nacional, provee las bases de la justificación de la investigación:

En los ejes de desconcentración se dará impulso a las actividades productivas con ventajas de localización y aglomeración con énfasis en aquellas que apunten a la soberanía alimentaria y la industria transformadora orientada a la producción



de bienes de capital, intermedios y de consumo final.

En este orden de ideas, es conveniente señalar que la planificación con visión socialista, comparte el empeño del Estado de actuar conjuntamente con los sectores productivos industriales y de servicios, a los fines de implementar la más alta tecnología o tecnificación, para satisfacer tanto la demanda interna especializada como la incorporación de fuerza de trabajo a las actividades que de ello se generen, en satisfacción también de las necesidades de los trabajadores.

Si se logra el desarrollo de bienes y servicios duraderos, se generará una nueva industria con la tecnología al estado del arte que fomente el crecimiento o aparición de sectores industriales nacionales con énfasis en la pequeña y mediana empresa; haciendo de la innovación tecnológica un dinamizador del sector industrial que reduciría la alta dependencia hacia el suministro de bienes y servicios por parte de empresas extranjeras; aumentando el empleo local con el soporte que suministraría la calificación y especialización del empleo y del trabajador y mejoraría en términos de intercambio

de bienes y servicios, mediante la incorporación de más actores a la oferta presente o creada.

Ampliando la justificación, vale referir nuevamente al Plan de la Patria 2025, Gran Objetivo Histórico N° 3 "Convertir a Venezuela en un país potencia en lo social, lo económico y lo político, dentro de la gran potencia naciente de América Latina y el Caribe, que garantice la conformación de una zona de paz en Nuestra América", así como los subsecuentes objetivos que apalancan la justificación de la investigación:

Objetivo Nacional 3.2.5. Articular, mantener y generar un sólido sistema de movilidad nacional, intermodal, eficiente e interconectado, correlacionado con las dinámicas funcionales de especialización económica y flujos actuales y proyectados, sistema urbano regional, así como su sistema de mantenimiento, monitoreo, gestión y componentes industriales del mismo.

Objetivo Nacional 3.2.5.2. Fortalecer un sistema de mantenimiento del transporte, así como integrar un sistema industrial asociado al sistema de transporte, estandarizando las tecnologías y atención oportuna y a escala de sus demandas.

Objetivo Nacional 3.2.5.5. Fortalecer, articular e interconectar la infraestructura de transporte para un sistema intermodal, asociado a la dinámica urbano regional y visión integral de país.

Objetivo Específico 3.2.5.6. Operatividad 100% del Sistema Metro con mantenimiento (Caracas, Maracaibo, Valencia, Los Teques).

Por otra parte, la Gran Misión Transporte Venezuela contempla vértices de acción en su planificación estratégica, entre los que destacan a los efectos de esta investigación, los siguientes:

Vértice 5. Sistema educativo e Innovación y desarrollo: contempla el fortalecimiento del sistema educativo y de innovación y tecnología de los transportistas del país.

Vértice 6. Encadenamiento productivo.

Vértice 7. Sistema integrado de transporte multimodal como motor de motores de la economía nacional: trata sobre la articulación entre diferentes modos de transporte, a fin de realizar más rápida y eficazmente las operaciones de trasbordo, especialmente de materiales estratégicas y mercancías para la nación.

En este sentido, con el presente estudio se tiene como finalidad proponer el uso de la metodología de sistemas blandos (MSB), como herramienta de dirección para potenciar el desarrollo endógeno del sector ferroviario en la República Bolivariana de Venezuela, específicamente del Metro de Caracas, a los fines de coadyuvar a la promoción nacional de crecimiento de proveedores con capacidad instalada para desarrollar y producir aquellos insumos, partes y repuestos, que actualmente se importan.

Se plantean dos apartados en el desarrollo de este estudio, el primero centrado en la descripción de la visión del mundo de la Compañía Anónima Metro de Caracas de cara a la necesidad de autosuficiencia tecnológica en cuanto a partes y repuestos, desde la óptica del investigador y, el segundo, en la adaptación de la MSB con los insumos recabados como producto del primer objetivo específico; así, el alcance de la investigación apunta hacia alternativas técnicas y tecnológicas endógenas que hagan más eficiente la prestación del servicio estratégico prestado por la Compañía Anónima Metro de Caracas.

Visión del mundo de la Compañía Anónima Metro de Caracas y la autosuficiencia tecnológica

La tecnología aplicada en la construcción y equipamiento del Metro de Caracas es principalmente de origen europeo predominantemente francés, lo que ha implicado, a lo largo de los años de prestación del servicio comercial y el consecuente mantenimiento, una dependencia directa de proveedores extranjeros.

Esta dependencia foránea ha obligado a la empresa a destinar una ingente cantidad de recursos financieros expresados en divisas, que alcanzan aproximadamente un 80% y 85% del presupuesto anual, para la adquisición de tecnología, equipos, partes y piezas, haciendo cada vez más compleja y costosa la preservación de un sistema de transporte importante y estratégico para el Distrito Capital.

Asimismo, la Compañía Anónima Metro de Caracas se encuentra en una situación de vulnerabilidad, por cuanto, no teniendo múltiples alternativas para cubrir sus necesidades de bienes para la operación y mantenimiento del sistema de transporte, debe ceder a las condiciones y precios establecidos por

los proveedores internacionales. Igualmente, las medidas de control para contrarrestar el abuso cambiario y la coyuntura económica del país y de la compañía no garantizarían un flujo constante y seguro de bienes extranjeros, colocando la prestación del servicio comercial en riesgo, con las consecuencias que ello implica para la ciudad de Caracas y su incidencia en la dinámica de la economía capital y, por ende, nacional.

Considerando que el servicio de transporte que presta la Compañía Anónima Metro de Caracas es de vital importancia para los habitantes de la Zona Metropolitana de Caracas, aunado al hecho que una significativa proporción de sus recursos financieros están destinados a la adquisición de equipos, partes y piezas necesarios para el mantenimiento preventivo y correctivo de los sistemas de transporte bajo su gestión, se hace necesario evaluar alternativas que permitan disminuir la dependencia tecnológica extranjera y hacer más eficiente la estructura de costos.

Es por ello que la Compañía Anónima Metro de Caracas, a través de la ejecución de un proceso de investigación y desarrollo, requiere la búsqueda y concreción de tecnología propia que garanti-



ce, en la medida de lo factible, la producción en el país de aquellos componentes de mayor impacto para el funcionamiento de los sistemas de transporte de pasajeros bajo su operación, así como aquellos que requieran los sistemas ferroviarios venezolanos.

Para alcanzar los fines planteados, la presente investigación se centró en la adaptación de la MSB desarrollada para atender "problemas situacionales en los cuales hay una actividad con un alto componente social, político y humano" (Checkland, 1999, p. 25), la cual comporta cuatro (4) rasgos generales o condiciones para poder ser implementada:

1) Que sean aplicadas a procesos administrativos.

2) Que tales procesos sean sometidos a un flujo siempre cambiante de eventos.

3) Que su funcionamiento sugiera una esencia sistémica, probablemente no estructurada y, por ende, compleja.

4) Que el resultado de su aplicación dependa del líder o los líderes para retroalimentar la misma en la búsqueda de la solución más adecuada.

Estas condiciones, una vez identificadas en la situación problemática planteada y adaptadas

al ambiente de la misma, permiten alinear el flujo metodológico con fin ulterior de la investigación, es decir, para el planteamiento de esta investigación, sería relacionar la metodología con la procura y estímulo al desarrollo endógeno conducente al sector ferroviario, específicamente de la Compañía Anónima Metro de Caracas. En este sentido, la analogía para la aplicación de la MSB se describe en los siguientes párrafos:

1) En primer término: La MSB es un proceso para administrar y por extensión aplicable al mantenimiento operacional de este sector, en particular, la Compañía Anónima Metro de Caracas, directamente ligado a las líneas estratégicas nacionales planteadas en el Plan de la Patria 2025, por consiguiente, demanda tener una visión aguda respecto a lo que significa el apelativo endógeno y qué hace el líder, es decir, el conductor mismo de la organización.

En el sentido amplio que atañe a la MSB, las actividades de un operador de primer nivel (por ejemplo, un despachador de boletos), una empresa industrial (por ejemplo, los medios de búsqueda privados), una cooperativa, un sindicato, las fuerzas productivas en general; son susceptibles de ser administradas, puesto que todas

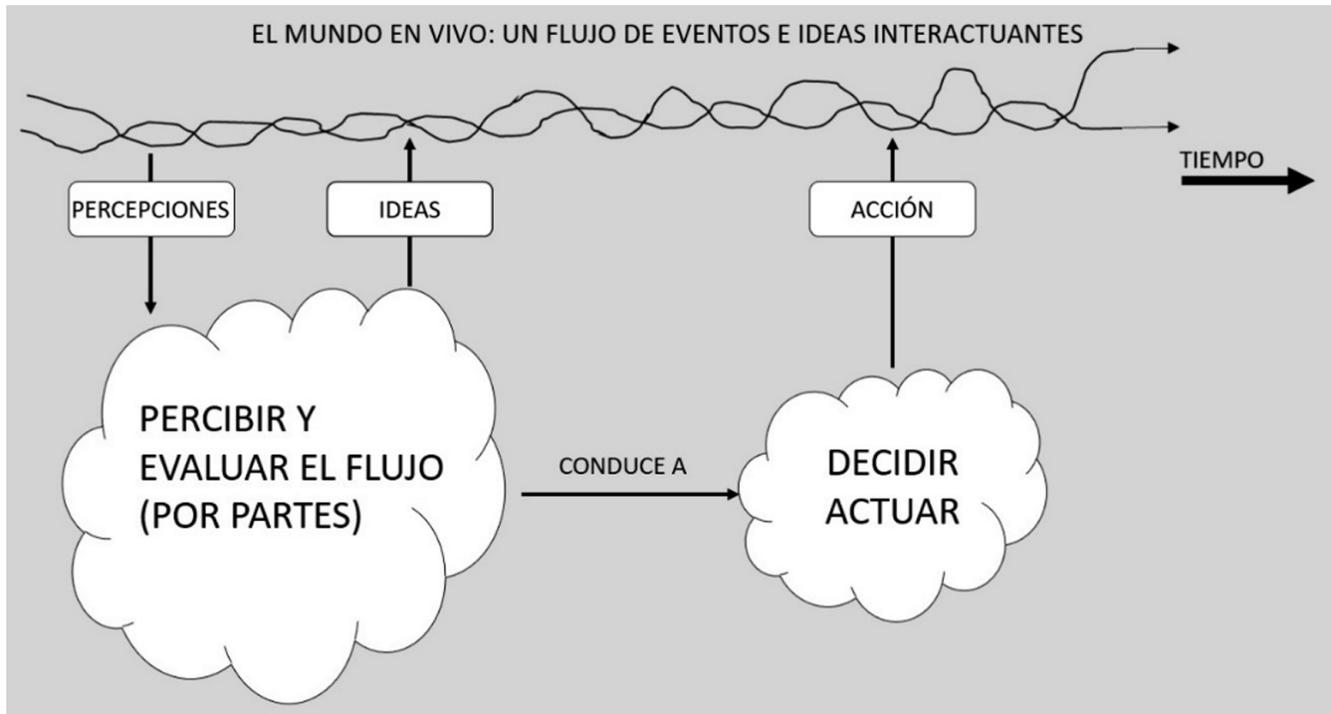
generan una acción deliberada, a conciencia.

2) En segundo término: La MSB proyecta la visión de esta deliberación planteada que asume que todo aquél que administre (líder, director, oficial), en cualquier campo de actividad, estará reaccionando y tratando de arreglarse con un flujo siempre cambiante de eventos e ideas interactuantes, en el caso de la presente investigación referido a los escenarios del sector ferroviario, orientado particularmente a la Compañía Anónima Metro de Caracas.

A los efectos de esta investigación, "administrar" puede entenderse como sinónimo de "dirigir", y significa reaccionar ante el flujo: percibirlo y evaluarlo (por partes), decidir acerca de la acción, tomar una que a su vez pase a formar parte del flujo de los eventos/ideas en marcha, conduciendo así a nuevas percepciones, evaluaciones y otras acciones, es decir, al diseño de las estrategias. Aunque en ocasiones puede que algún "problema" de administración sea "resuelto" en forma temporal, en abstracto, éste constituirá solamente un caso especial del proceso en marcha. Si se elige entonces el marco temporal correcto, no se verá más que el mismo flujo. En el gráfico 1 se representa este proceso.



Gráfico N° 1. Representación de un concepto amplio de administración (dirección, comando).



Fuente: Checkland y Casar citados por Rosenhead y Mingers, (2004) (p. 77).

Los modelos de actividad o escenarios de conflicto planteados, se construyeron a partir de una cantidad de los denominados sistemas adecuados. Dichos modelos fueron llevados a la vida real diaria de la situación problemática y se compararon con la acción real que allí se desarrolla. Puesto que sólo son mecanismos lógicos para lograr un propósito, los modelos contruidos sobre la base de puras *Weltanschauungen* manifiestas en general, no delinean con precisión la acción observada en el mundo real.

Sin embargo, el propósito de la comparación consistió en propor-

cionar la estructura de reflexión acerca de los posibles cambios centrado en las diferencias entre los modelos y la acción en la vida real. El objeto de sentar las bases de reflexión fue reconocer el camino hacia posibles cambios practicable en forma de estrategias; cambios que se esperan constituyan mejoras hacia la situación problemática en cuanto a la procura y estímulo al desarrollo endógeno para el mantenimiento operacional del sector ferroviario, específicamente de la Compañía Anónima Metro de Caracas.

Ya que las actividades humanas plasman tanto mitos y significados

como hechos y lógica, la búsqueda es de cambios que satisfagan a dos criterios al mismo tiempo. Las estrategias deben ser a la vez: sistemáticamente convenientes (sobre la base de la lógica de los modelos) y culturalmente factibles para quienes están en la situación problemática, dada la historia singular de la situación específica dentro de la cultura particular de cada actor participante.

La situación problemática, que forma parte del flujo de eventos e ideas en el gráfico 3, cambiaría como consecuencia de la implementación de cada estrategia propuesta. Se completaría así un ciclo



de aprendizaje para dar paso a la prosecución del flujo; el ciclo de aprendizaje y el de acción puede comenzar una y otra vez, en una suerte de flexibilidad estratégica.

Acompañamiento Científico y Prioridad Nacional y cada una de ellos tiene dimensiones, a las cuales se le asigna un peso o importancia para la construcción del protocolo de medición.

Dada esta representación amplia de administración, entendida como dirección y/o comando, la MSB supone que los diferentes individuos y grupos pertenecientes a cualquier instancia del Poder Público involucrada en estos procesos de gestión, puesto que son definitivamente autónomos, realizarán evaluaciones diferentes que conducirán a acciones diferentes. Esta situación generará nuevas situaciones con las que tendrá que vérselas el líder responsable de potenciar el desarrollo endógeno conducente a mantener operacionalmente a este sistema.

La vida en sociedad, mutatis mutandis, de este sistema devenido de un escenario para atender, de manera paralela, los requerimientos de los afectados y de las partes que conforman a la compañía entendida como sistema de transporte estratégico, no sería posible (fracaso garantizado) si

las percepciones y las evaluaciones no se superpusiesen en cierta medida. Tal superposición, según Checkland y Holwell (1998), constituye virtualmente una condición para la existencia de lo que se denomina "una organización" (p. 77). Pero la superposición nunca será total y los asuntos que surjan del desajuste aportarán mucha de la sustancia del trabajo administrativo. Los propios asuntos se originarán tanto de la interpretación de los hechos y de la lógica de la situación.

3) En tercer término: Debe tomarse en cuenta que las ideas sistémicas resultarán de utilidad a la hora de articular conscientemente el proceso que se ve en el gráfico 1. Para Checkland (1985), "sistema" es un concepto de totalidad con propiedades de entidad individual, conocidas como "propiedades emergentes"; así, por ejemplo, la potestad para asignar recursos a una unidad organizativa del sistema Metro de Caracas es una propiedad emergente de una conducción central, que debería delegarse por emulación fractal al área de la estación de la línea afectada. La propiedad tiene sentido sólo en relación con la institución como entidad individual. Ya que el escenario planteado es per se tan tupidamente interrelacionado y complejo, que merece la pena explorar hasta qué grado las ideas

sistémicas se pueden poner en acción para ayudar a explicar la enmarañada realidad que se percibe.

4) En cuarto término: La experiencia misma en la aplicación de la MSB como retroalimentación del conocimiento en base a la experiencia propia, con lo cual se incursiona, indefectiblemente, en la subjetividad, pues las percepciones colectivas normalmente son plenamente coincidentes, por lo que se traduce en incertidumbre.

Aclarados estos aspectos adaptativos a la investigación, la MSB constituye per se una herramienta *ad hoc* adecuada a la problemática planteada de la Compañía Anónima Metro de Caracas mediante una serie de "pasos" o "etapas" que pudiesen no ser consideradas como una modalidad algorítmica, es decir, puede emplearse como una receta según se aprecia en el gráfico 1, o como una suerte de ayuda memoria para tener en mente sus principios mientras se genera la modalidad que mejor se amolde a una situación particular.

Así, la MSB articula un proceso de descubrimiento organizado acerca de una situación problemática y este conduce luego a la toma de acción deliberada para producir una mejora de la situación, lo cual se traduce en un proceso de generación de estrategia.



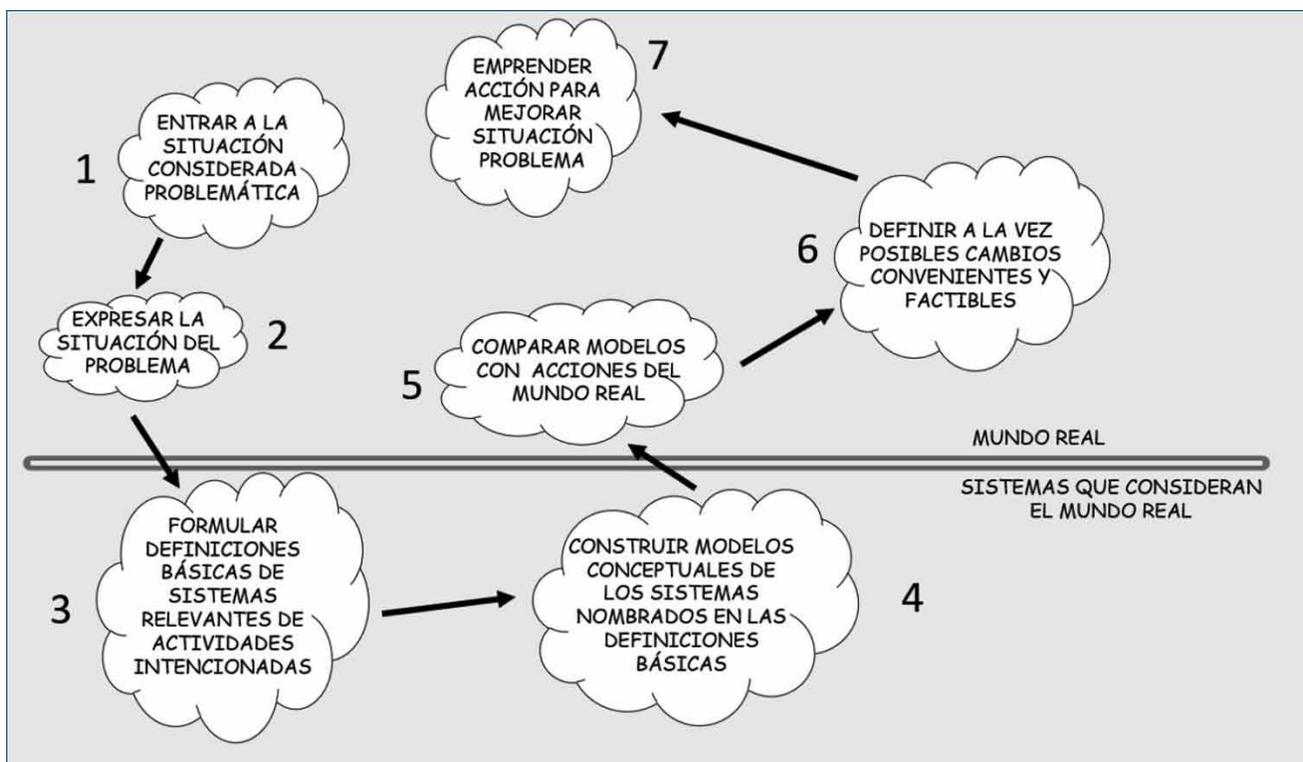
Con la aplicación de la MSB se complementa la experiencia propia del investigador con el empleo explícito del pensamiento sistémico mediante un proceso que se ilustra en el gráfico 2. El pensamiento sistémico comienza al nombrar (en las llamadas "definiciones iniciales" – que equivalen al sistema

de variables) algunos sistemas de actividad intencionada (sistemas de actividad humana) que se espera resulten adecuados para la exploración de una situación problemática.

Este enfoque oblicuo es necesario dada la improbabilidad de

describir simplemente la acción intencionada del mundo real a través de un solo modelo teórico. Solamente se puede describir un abanico de interpretaciones que resultan adecuadas para reflexionar acerca de los procesos y estructuras del mundo real.

Gráfico N° 2. Representación de las etapas de la MSB



Fuente: Rosenhead y Mingers, (2004).

Los modelos de actividad o escenarios de conflicto planteados, se construyeron a partir de una cantidad de los denominados sistemas adecuados. Dichos modelos fueron llevados a la vida real diaria de la situación problemática y se compararon con la acción real

que allí se desarrolla. Puesto que sólo son mecanismos lógicos para lograr un propósito, los modelos construidos sobre la base de puras *Weltanschauungen* manifiestas en general, no delinear con precisión la acción observada en el mundo real.

Sin embargo, el propósito de la comparación consistió en proporcionar la estructura de reflexión acerca de los posibles cambios centrado en las diferencias entre los modelos y la acción en la vida real. El objeto de sentar las bases de reflexión fue reconocer el ca-

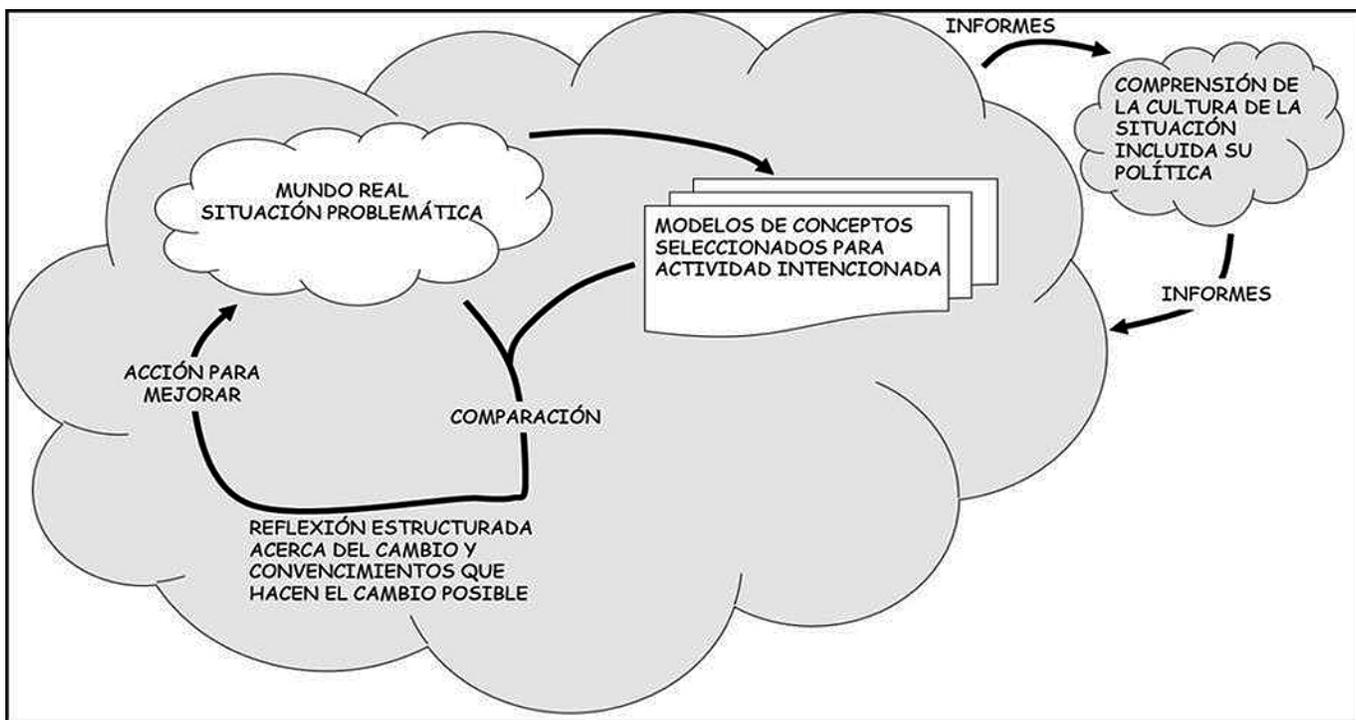
mino hacia posibles cambios practicable en forma de estrategias; cambios que se esperan constituyan mejoras hacia la situación problemática en cuanto a la procura y estímulo al desarrollo endógeno para el mantenimiento operacional del sector ferroviario, específicamente de la Compañía Anónima Metro de Caracas.

Ya que las actividades humanas plasman tanto mitos y significados

como hechos y lógica, la búsqueda es de cambios que satisfagan a dos criterios al mismo tiempo. Las estrategias deben ser a la vez: sistemáticamente convenientes (sobre la base de la lógica de los modelos) y culturalmente factibles para quienes están en la situación problemática, dada la historia singular de la situación específica dentro de la cultura particular de cada actor participante.

La situación problemática, que forma parte del flujo de eventos e ideas en el gráfico 3, cambiaría como consecuencia de la implementación de cada estrategia propuesta. Se completaría así un ciclo de aprendizaje para dar paso a la prosecución del flujo; el ciclo de aprendizaje y el de acción puede comenzar una y otra vez, en una suerte de flexibilidad estratégica.

Gráfico N° 3. Representación no algorítmica de las etapas de la MSB.



Fuente: Rosenhead y Mingers, (2004).

La expresión formal del pensamiento sistémico en la MSB comenzó estableciendo los nombres de algunos sistemas para llevar a cabo una actividad intencionada. Sistemas propios de cada instan-

cia, operacional, legal y/o social, que se consideraron relevantes para explorar más a fondo la situación problemática y que condujeron a la propuesta estratégica. En la medida en que se incorporan

más modelos al ejercicio de definición de las estrategias y se simula una y otra vez el ciclo MSB, el aprendizaje del camino hacia las estrategias más acertadas va quedando en evidencia.

En este sentido, vale citar a Rosenhead y Mingers (2004), quienes señalan que, para iniciar el ciclo de la MSB, es menester establecer las definiciones básicas (DB), para lo cual se procede a construirlas considerando, a conciencia, los elementos de mnemotécnica CATWOE (p. 85) (gráfico 4).

Gráfico 4. Formulación de las definiciones básicas (DB) de la MSB.



Fuente: Rosenhead y Mingers, (2004).

El núcleo de una DB es T: el proceso de transformación que cambia algunos insumos definidos en algunos resultados definidos, tratando de incluir entre los sistemas relevantes no sólo algunos términos que expresan definiciones oficiales de "tarea primaria" como lo son los objetivos de la procura y estímulo al desarrollo endógeno para el mantenimiento operacio-

nal del sector ferroviario, específicamente de la Compañía Anónima Metro de Caracas, sino también definiciones de tareas "basadas en asunto", que conducen a sistemas que probablemente no son institucionalizadas en el mundo real (Checkland y Wilson, 1980, p. 37).

En este hilo de ideas, la formulación bien ordenada de la DB pro-

duce unas cuantas definiciones, tanto de "tarea primaria" como de "basadas en asunto", que se pueden modelar para su empleo en la reflexión acerca del cambio.

Yendo hacia la praxis, es necesario contar con el apoyo de aquellas entidades constituidas para promover la ejecución de programas y proyectos inherentes a la



ciencia, la tecnología y la innovación, logrando el financiamiento y asignación de los recursos en la cuantía y oportunidad requerida. Como quiera que el proyecto sea de amplio espectro, dado que abarca múltiples objetivos con líneas de acción dirigidas a lograr resultados y soluciones variadas, atendiendo a las particularidades y casuística de lo requerido, es necesario contar internamente con instalaciones, insumos y talento humano capacitado para realizar todo proceso de investigación y desarrollo, así como externamente con el aporte científico sustentado en una adecuada infraestructura y dotación que cimiente el aspecto técnico que se traduzca en ambos casos, en la aceptación de los potenciales proveedores nacionales con disposición para acometer el montaje de las líneas de producción que redunden en el suministro de los equipos, partes, piezas y sistemas para la Compañía Anónima Metro de Caracas y los sistemas ferroviarios nacionales.

Lo anteriormente planteado redundaría de manera positiva para la Compañía Anónima Metro de Caracas en cuanto a la implementación de las políticas de Estado en materia de promover el desarrollo científico; incrementar la infraestructura tecnológica, apoyar a la pequeña y mediana industria;

propiciar la diversificación productiva en la actividad manufacturera nacional y el aprovechamiento sustentable de materias primas locales; reducir el impacto económico en las finanzas de la compañía y, en un ámbito macro, del Estado; fomentar el ahorro en divisas estimando su alcance probable entre 70 y 80 millones de dólares estadounidenses anuales (Compañía Anónima Metro de Caracas, 2012, p. 22); colocar en el torrente económico a nuevos actores productores de bienes y servicios con características especiales y por ende, de gran valor; y lograr un suministro seguro y confiable de equipos, partes y piezas para el mantenimiento de los sistemas, lo cual disminuyen la dependencia tecnológica hacia lo extranjero. Estas premisas justifican la formulación y ejecución del proyecto propuesto, proyectándolo como una fórmula altamente valorada.

La construcción de modelos conceptuales

En la MSB lo esencial del lenguaje para modelar sistemas de actividad y generar las propuestas estratégicas, se constituye en un oxímoron muy simple y a la vez muy sofisticado. Para Rosenhead y Mingers (2004), este proceso es simple, porque el planificador ya

lo conoce, se trata de "todos los verbos del idioma"; y es sofisticado, porque hay una gran cantidad de verbos que permiten expresar muy variados matices del sentido. (p. 87).

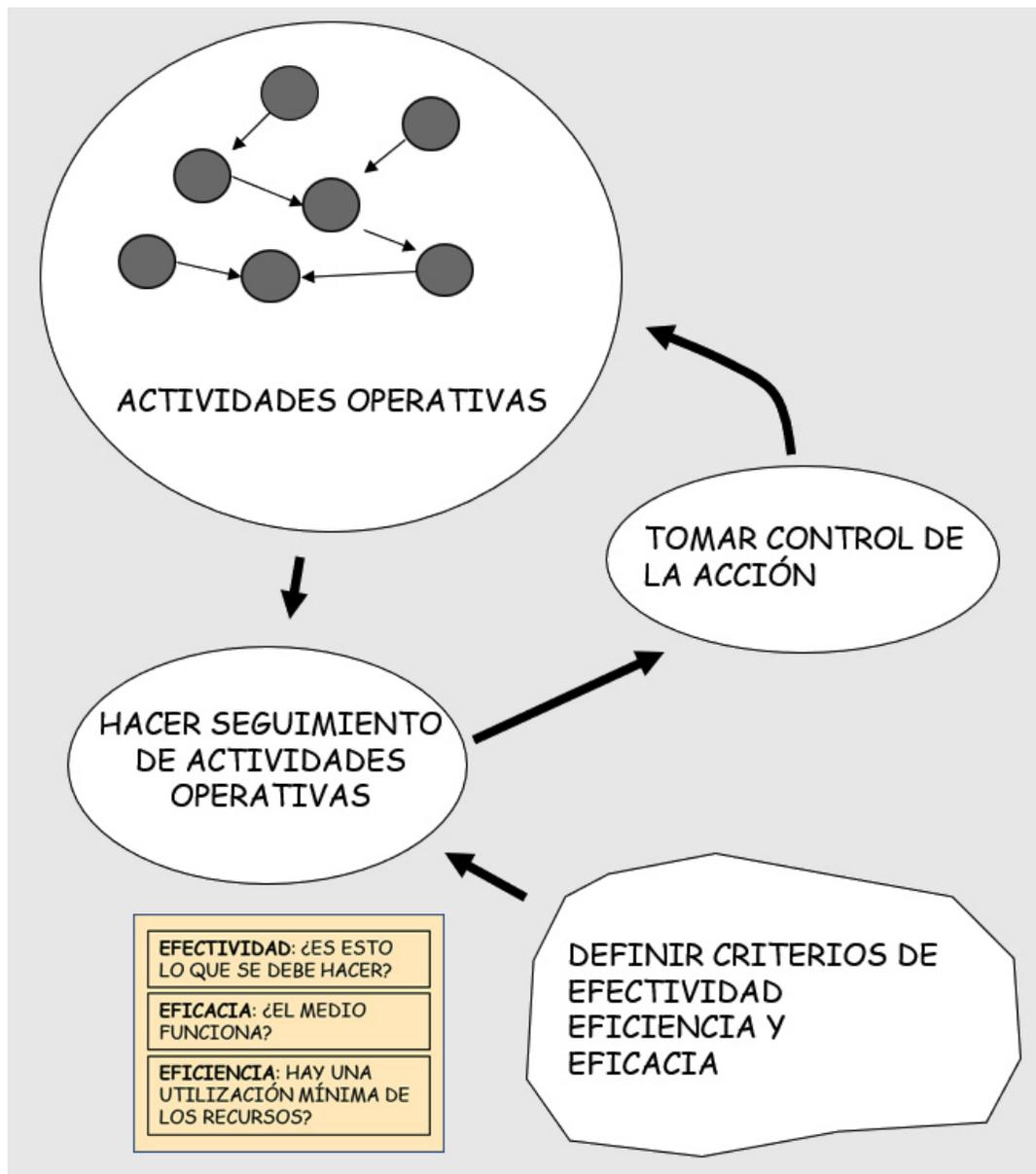
El proceso de construcción del modelo consiste en reunir los verbos que describen las actividades que deberían estar en el sistema nombrado en la DB y estructurarlos de acuerdo con las dependencias lógicas, es decir, un esbozo de lo que serían las estrategias propiamente dichas. Una flecha que va de la actividad "x" ("obtener materia prima") a la actividad "y" ("convertir la materia prima en producto") muestra que "y" depende de "x".

Consideraciones como éstas rigen el ensamblaje de la parte operacional del sistema que logrará los procesos de transformación nombrados en la DB. Para la mayoría de los modelos, constituye un objetivo provechoso describir las actividades operacionales dentro de las actividades del criterio numérico 7 ± 2 como concepto de psicología cognitiva de Miller citado por Yablonski (2020), en el que sugiere que el cerebro humano podría tener una capacidad de canales para procesar una información limitada que podría homologarse quizá con 7 ± 2 conceptos simultáneamente.



El modelo final es el de un sistema, lo cual equivale a decir una entidad nocional que podría adaptarse y sobrevivir en un entorno cambiante, mediante los procesos de comunicación y control. Por eso, es necesario agregarle al subsistema operacional un subsistema de seguimiento y control que examine las operaciones y asuma el control de las acciones para cambiarlas y/o mejorarlas. Todo modelo sistémico es, por lo tanto, la combinación de un sistema operacional y un sistema de seguimiento y control como en la estructura presentada en el gráfico 5.

Gráfico N° 5. Estructura general de un sistema de actividad intencionado.



Fuente: Rosenhead y Mingers, (2004).



Se puede referir el concepto de "seguimiento y control" en base a la pregunta ¿cómo pudo fallar el sistema? En general, para Forbes y Checkland (1987), hay tres tipos de respuestas para esa pregunta:

1. La falla podría haberse originado al no hacerse lo debido y por ende no haber podido contribuir con los objetivos de alto nivel y a largo plazo. En un "sistema por hacer x" intencionado, la pregunta de si hacer x es lo debido dados los objetivos de alto nivel, somete a

prueba la efectividad del sistema en su contexto más amplio.

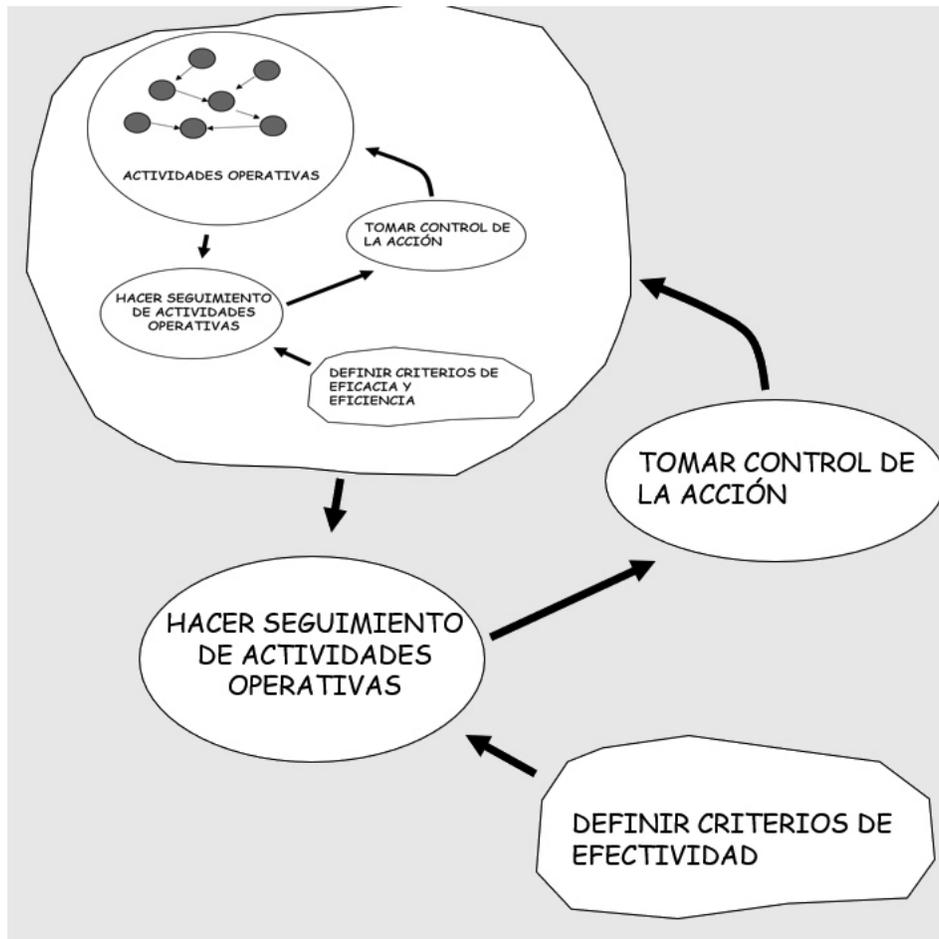
2. El sistema debe mostrar un medio de llevar a cabo la transformación expresada en la DB que en principio podría realmente funcionar. Preguntar si el medio seleccionado funciona en verdad somete a prueba la eficacia del sistema.

3. Un sistema efectivo con un medio apropiado todavía podría "fallar" porque sus operaciones no logran el final deseado emplean-

do la economía de recursos. Preguntar hasta qué punto lograr la transformación agota los recursos, mide la eficiencia del sistema.

Una consideración del concepto de seguimiento y control muestra que en circunstancias en las cuales las interrogantes acerca de la efectividad son especialmente importantes, resultando provechoso expresar la estructura de los sistemas modelados en la forma como se ve en el gráfico 6.

Gráfico N° 6. Estructura de un modelo de sistema de actividad intencionado con indicación de la efectividad del sistema más amplio al que pertenece.



Fuente:
Rosenhead
y Mingers,
(2004).



En resumen, la construcción de los modelos de la MSB arroja un buen número de modelos de sistemas de actividad, cada uno construido según una visión pura del mundo en particular, declarada en la W de CATWOE.

Cada modelo puede ser empleado para estructurar la exploración de la situación problemática a fin de ayudar a encontrar vías factibles y convenientes de generar mejoras y de hallar o crear la motivación para emprender la acción.

Empleo de los modelos, definición de los cambios

Los modelos proporcionan un medio para percibir de nuevo la realidad y dar inicio al proceso de reflexión, análisis y autocrítica del que surjan cambios para el mejoramiento de la situación problemática. Esto se logra centrándose en las diferencias entre los modelos y la realidad percibida. Puesto que en su totalidad tales modelos se basan en visiones de mundo puras, la reflexión dirige la atención hacia suposiciones acerca del mundo que se dan por sentadas, les da realce a las alternativas y, en general, proporciona la oportunidad para repensar muchos aspectos de la actividad del mundo real; dando lugar al punto a partir del cual se reinicia el ciclo desde las

etapas iniciales de la metodología, a medida que se va adquiriendo conocimiento a través de las comparaciones entre los modelos y el mundo real.

Según Rosenhead y Mingers (2004), han aparecido cuatro vías para conducir la comparación modelo/vida real. Independientemente del enfoque que se adopte, la comparación inicial resulta provechosa al nivel de la propia DB. ¿Cómo refleja ella las percepciones que se dan? ¿Podría ser? ¿Debería ser? (p. 95). Para el desarrollo de esta investigación se fundieron técnicas pertenecientes a cada una de las vías descritas de la MSB, que fue el resultado de su adaptación a la toma de decisiones para la procura y estímulo al desarrollo endógeno para el mantenimiento operacional del sector ferroviario, específicamente de la Compañía Anónima Metro de Caracas, desde contextos dinámicos hacia un enfoque sustentable netamente venezolano.

Cuando toca comparar modelos de actividad con lo que está ocurriendo realmente en la situación, se está en el punto en el que las percepciones de la realidad informal, intuitiva y a menudo cuestionada, son encaradas con las elaboraciones de los sistemas. Estas percepciones, producto del proceso reflexivo, tanto las basadas en

el asunto como las de tareas primarias, son las consideradas adecuadas para la reconsideración de actividades presentes con miras a mejorarlas. Como las situaciones humanas son diversas, no resulta sorprendente que las diferentes maneras de llevar a cabo la etapa de la comparación hayan recibido especial atención en diferentes estudios (Checkland, 1985, p. A28).

En la adaptación de la MSB para esta investigación, la primera de las cuatro vías para la conducción de esta etapa fue la menos formal, consistiendo simplemente en registrar las diferencias en fichas de observación derivadas de modelos, percepciones y hechos reales de los procedimientos de las instancias operacionales, legales y sociales inherentes a la procura y estímulo al desarrollo endógeno para el mantenimiento operacional del sector ferroviario, específicamente de la Compañía Anónima Metro de Caracas. Esto permitió generar una lista de las diferencias y reflexionar si eran relevantes o no. Para Rosenhead y Mingers (2004), este enfoque a menudo resulta adecuado cuando los roles y/o las estrategias constituyen un aspecto importante. (p. 96).

En el caso de que la preocupación sea más elaborada –mejorar las operaciones y los flujos de información necesaria, por ejem-



plo– un listado más formal de las diferencias le da paso al segundo enfoque. Aquí, cada modelo empleado, para definir una serie de preguntas específicas en torno a las actividades y los vínculos entre ellas (en este caso el universo de decisiones que podrían tomarse ante una eventualidad de procura y estímulo al desarrollo endógeno del sector ferroviario), para entonces buscarle respuesta en la situación misma. Esto implica a menudo hacer hallazgos que van más allá de lo llevado inicialmente. Así, se puede indagar acerca de cada actividad y cada vínculo en el modelo: ¿Sucede esto en la situación real? ¿Cómo? ¿Bajo qué criterios se juzgan? ¿Es materia de preocupación en la situación problemática? Se elaboran las tablas de respuestas para tales preguntas. Según Rosenhead y Mingers (2004), este interrogatorio ordenado constituye la vía más común para llevar a cabo esta etapa. (p. 95).

Un tercer enfoque es operar el sistema de actividades sobre el papel y presentar así un escenario que describa cómo podrían acontecer las cosas dada la DB en cuestión. A menudo es posible comparar esos escenarios con acontecimientos históricos conocidos por el personal inmerso en la situación problemática, particularmente aplicable en este caso a los potenciales actores influyentes en

la procura y estímulo al desarrollo endógeno para el mantenimiento operacional del sector ferroviario, específicamente de la Compañía Anónima Metro de Caracas.

El cuarto método de comparación consiste en tratar de construir un modelo de una parte de la realidad que se asemeje a un modelo que se considere adecuado para ella, siguiendo lo más de cerca posible la estructura de este último modelo. Este es el método más formal de hacer la comparación y sólo puede emplearse si en el mundo real existe alguna manifestación bastante directa de la actividad intencionada del modelo. No se trata de un acontecimiento tan común y corriente como podría pensarse, ya que los modelos constituyen construcciones intelectuales que quieren estructurar la reflexión, no descripciones en potencia de la realidad.

En resumen, la comparación proporcionó la estructura y la sustancia de una reflexión organizada acerca del mejoramiento de una situación percibida como problemática, que vendría siendo el efecto de la decisión estratégica. En la práctica se fusionó con la fase en la que se definieron las estrategias propuestas, traducidas en las fortalezas y debilidades de la procura y estímulo al desarrollo endógeno para el mantenimiento operacio-

nal del sector ferroviario, específicamente de la Compañía Anónima Metro de Caracas, en general, como conducto para orientar una especificidad, particular, en el cumplimiento del rol de liderazgo desde la tribuna de vocería para con la instancia social.

Sentada las bases de datos e información en fichas para la reflexión, se procuró la identificación de los posibles cambios que lucían factibles de intentar. Para Checkland (1999), tales cambios, pudiesen incluir algunos o todos los cambios en estructuras, procesos, actitudes (p. A31), tienen que satisfacer dos criterios muy distintos a la vez. En primer lugar, la comparación de una realidad fecunda con determinado número de modelos (que son simplemente mecanismos lógicos) que generan ideas para cambios que son sistemáticamente convenientes; tales como, instituir mecanismos para evaluar la efectividad, asegurarse de que los recursos son apropiados, garantizar que las dependencias lógicas se vean reflejadas en las acciones secuenciales del mundo real, entre otras. Pero, esta lógica no es suficiente de cara a los cambios culturalmente factibles en la situación humana particular en cuestión, por lo que el proceso de reflexión-análisis-crítica debe incorporar la historia de la situación, sus mitos y sus significados que, en palabras



de Rosenhead y Mingers (2004) siempre afectarán este aspecto (p.97), cobrando importancia así la *Weltanschauung* de cada DB y de cada modelo: la W del CATWOE es una vía para garantizar que los aspectos culturales no queden ignorados.

A los efectos de esta investigación, se tuvieron siempre presentes los criterios lógicos en paralelo con los culturales, para aumentar la factibilidad de implementación de las estrategias planteadas, bajo la premisa heracliana de que las culturas nunca son estáticas, siendo la MSB una vía para explorarlas y prepararlas para los cambios debidos a la implementación de las estrategias propuestas.

Una vez identificados los cambios aceptados como convenientes y factibles, la generación de las estrategias habrá completado el ciclo de la MSB. Por supuesto, la buena disposición para su implementación varía de acuerdo con las percepciones de la situación problemática inicial, las cuales, en todo caso, habrán sido movidas por el proceso mismo de la MSB, promoviendo una situación problemática más estructurada y la tarea de abordarla. Es decir, de implementar las estrategias, la nueva situación problemática también es susceptible de ser afrontada mediante el empleo de la MSB en ciclos adicionales.

Los sistemas adecuados incluirán entonces un sistema de implementación de las estrategias cuya modelación por vía de la DB y CATWOE puede ayudar a convertir la implementación en un proceso coherente.

El ciclo de la MSB, adaptado a la problemática de la dependencia tecnológica foránea de la Compañía Anónima Metro de Caracas, puede ser adaptado dentro de cualquiera de sus aplicaciones, constituyendo así una vía para articular los actores y factores que intervienen en procura y estímulo al desarrollo endógeno del sector ferroviario, específicamente para la CA Metros de Caracas, con un enfoque de dirección en el sentido amplio del término. Es un enfoque que se ve validado por el hecho de haber sido encontrado provechoso en otros estudios y de ser transferible a entes administrativos que no sean los que lo desarrollaron. Hace uso de ideas sistémicas junto con una concepción de actividad intencionada en una combinación que trata de abordar no sólo las realidades y la lógica de una situación problemática, sino además de los mitos y los significados a través de los cuales el gerente, o el líder de la procura y estímulo al desarrollo endógeno para el mantenimiento operacional del sector ferroviario, específicamente de la Compañía Anónima Metro de Ca-

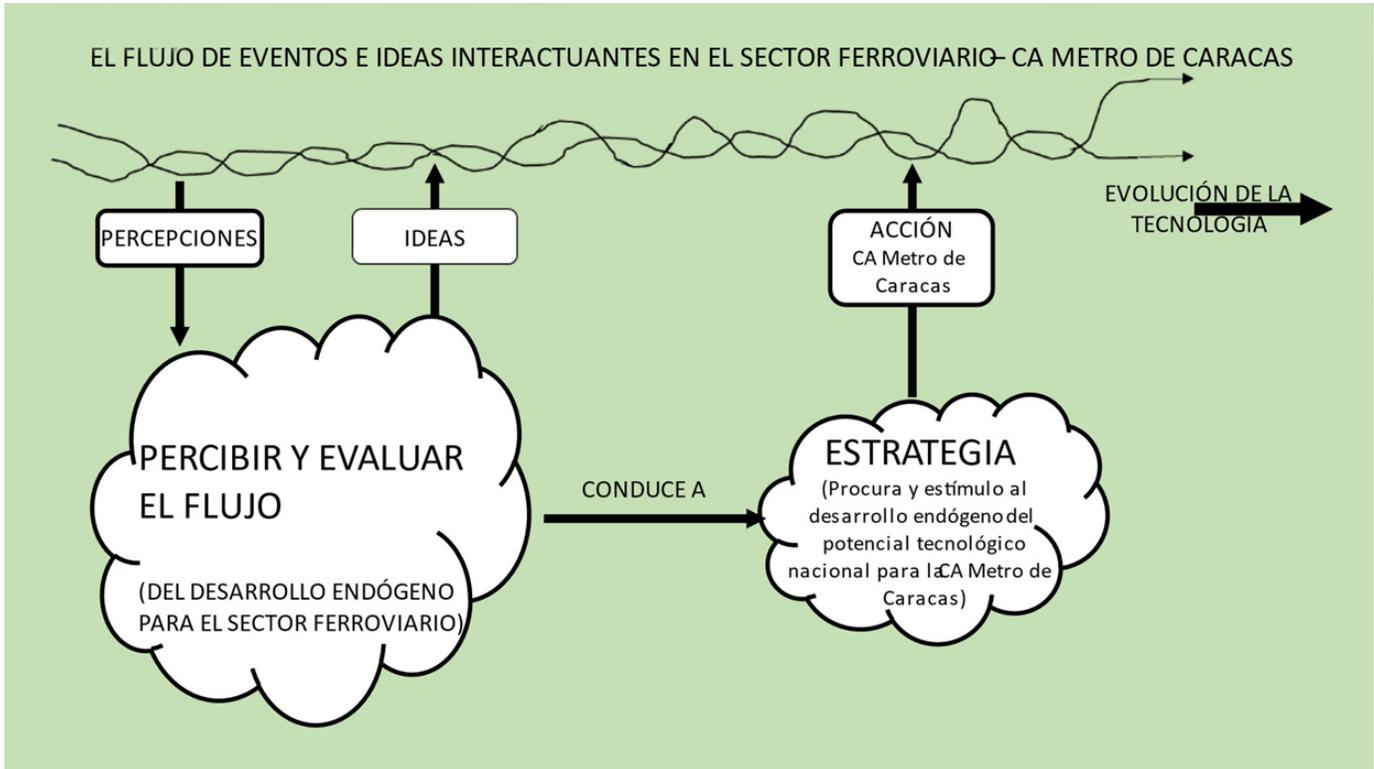
racas, los percibe y se relaciona con ellos.

Aplicación de la MSB al sistema ferroviario, específicamente de la Compañía Anónima Metro de Caracas

El proceso de reflexión, análisis y crítica, proporcionó una percepción de la realidad que permitió adecuar la MSB para diseñar acciones propuestas en forma de estrategias. En el gráfico 7 se representa el concepto general de la procura y estímulo al desarrollo endógeno para el mantenimiento operacional del sector ferroviario, específicamente de la Compañía Anónima Metro de Caracas, cuya evolución en un ambiente de guerra económica, condiciona la respuesta de la empresa ante las diferentes necesidades surgidas por los escenarios condicionados planteados.



Gráfico N° 7. Representación del concepto general de administración de la MSB adaptado a la procura y estímulo al desarrollo endógeno para el mantenimiento operacional del sector ferroviario, específicamente de la Compañía Anónima Metro de Caracas.



Fuente: Elaboración propia basado en Checkland y Casar, (2004).

La fluidez del servicio de la Compañía Anónima Metro de Caracas como pilar fundamental del transporte público masivo, supone la cabal consideración de los siguientes fundamentos:

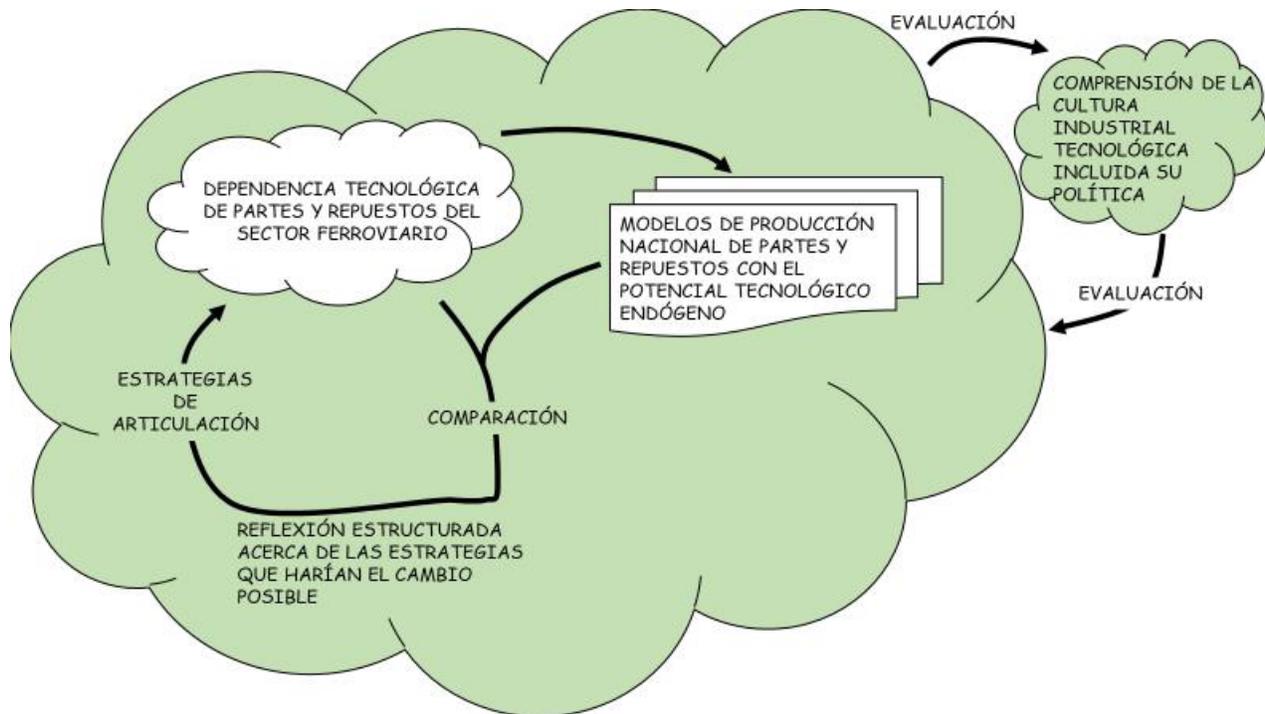
- Autosuficiencia tecnológica
- Constante Apresto Operacional
- Economía y preservación de materiales y equipos
- Cooperación
- Gran actividad, tenacidad e interrupción

Estos, por su carácter "fundamental", se convierten en condiciones que deben ser atendidas para garantizar el éxito ante un escenario de guerra económica al cual está sometido la República Bolivariana de Venezuela. El primer eslabón de esta cadena de fundamentos, reside en la autosuficiencia tecnológica. En el gráfico 8 se representan las etapas de la MSB adaptadas a la procura y estímulo al desarrollo endógeno

para el mantenimiento operacional del sector ferroviario, específicamente de la Compañía Anónima Metro de Caracas, en donde puede apreciarse el momento comparativo de la apreciación de la realidad con modelos, que en este caso son conflictos históricos similares con resultados conocidos como exitosos en ese contexto.



Gráfico N° 8. Representación no algorítmica de las etapas de la MSB adaptada a la procura y estímulo al desarrollo endógeno para el mantenimiento operacional del sector ferroviario.



Fuente: Elaboración propia basada en Rosenberg y Mingers, (2004).

Para completar la ruta adaptativa de la MSB se construyó una matriz CATWOE de una de las ópticas de la problemática planteada, específicamente sobre la misión primigenia de la Compañía Anónima Metro de Caracas, ligada a la dinámica de la economía capital y, por ende, nacional.

En el gráfico 9, se asume de entrada que la presidencia de la Compañía Anónima Metro de Caracas actuará como actor ulterior en la procura y estímulo al desarrollo endógeno para el mantenimiento operacional del sector ferroviario, con lo cual, se incidirá en la transformación en una función lineal de explotación de las potencialidades

existentes en cuanto al talento humano, planta física, talleres de mantenimiento, laboratorios de electrónica, taller de metalmecánica (área de la fabricación de partes, piezas y herramientas) basados en el desarrollo de ingeniería para la fabricación, reparación y adaptación de partes, piezas y equipos.



Gráfico 9. Matriz de formulación de DB de la MSB adaptada en torno al desarrollo endógeno del sector ferroviario en la República Bolivariana de Venezuela.

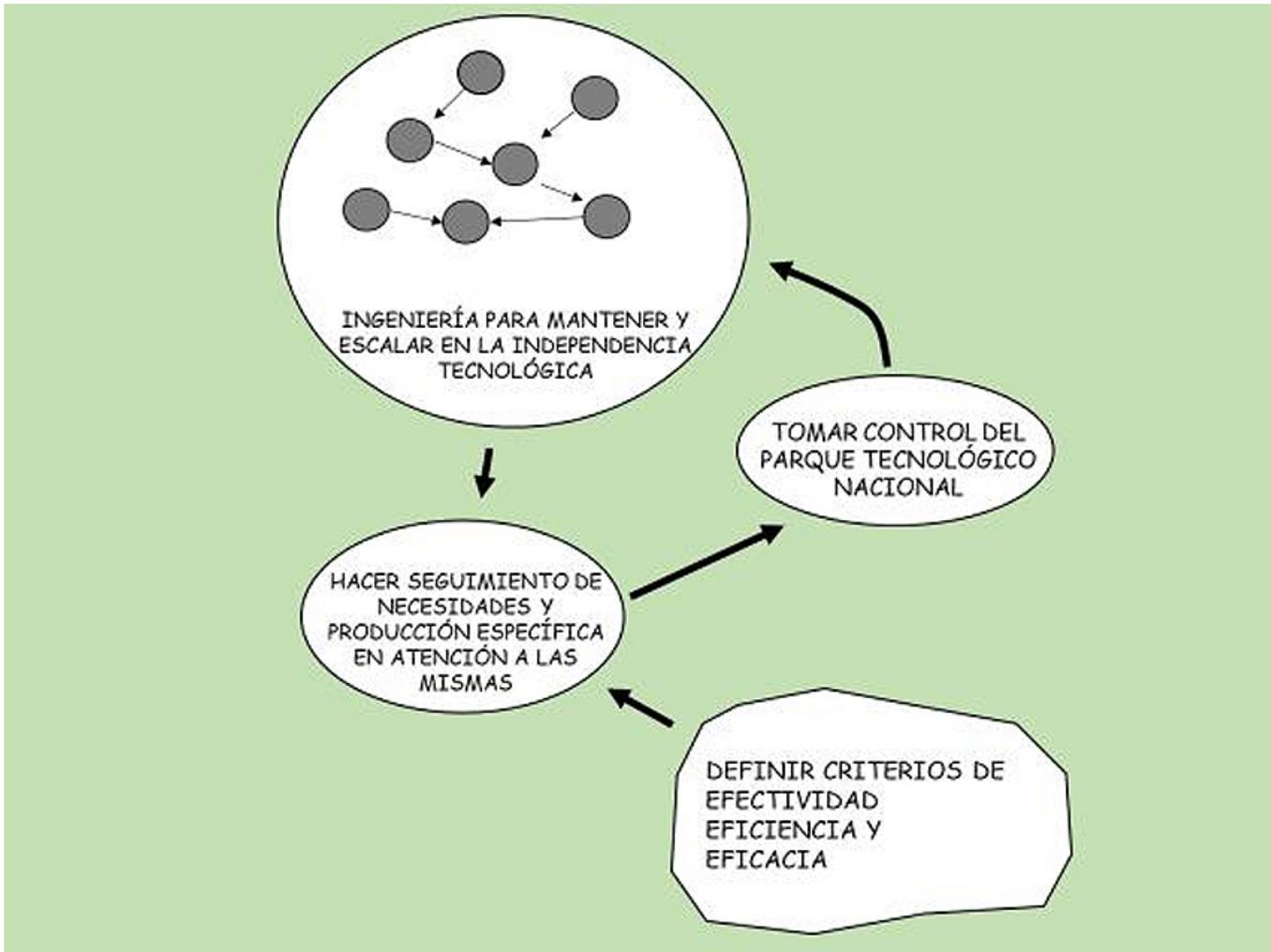
C	CLIENTE(S)	El Pueblo mismo, usuario del Metro de Caracas como medio de transporte público y base estratégica para la dinámica de la economía nacional.
A	ACTORES	MPPT, Presidencia de la Compañía Anónima Metros de Caracas, intendentes, jefes de talleres y laboratorios, operadores, supervisores e inspectores, tenedores del parque tecnológico industrial nacional.
T	TRANSFORMACIÓN	<div style="display: flex; align-items: center; margin-bottom: 5px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;">Insumo(s)</div> <div style="margin: 0 5px;">→</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;">T</div> <div style="margin: 0 5px;">→</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;">Resultado(s) ¿?</div> </div> <p style="margin-left: 20px; font-size: small;">ESTRATEGIAS</p> <p>Explotación de potencialidades existentes en cuanto al talento humano, planta física, talleres de mantenimiento, laboratorios de electrónica, talleres de metalmecánica (área de fabricación de partes, piezas y herramientas) basados en el desarrollo de ingeniería para la fabricación, reparación y adaptación de partes, piezas y equipos..</p>
W	WELTANSCHAUUNG	El espíritu de liberación del Pueblo venezolano de cara a la dinámica económica nacional, históricamente inducida desde los países hegemónicos del sistema mundial, estableciendo un modelo económico altamente dependiente de intereses de poder favorables a la desnacionalización y a la escasa diversificación productiva.
O	OSTENTADOR	Ejecutivo Nacional
E	ENTORNO	La progresiva guerra económica que atraviesa el país, medidas coercitivas unilaterales materializadas en forma de sanciones del imperialismo estadounidense induciendo bloqueo de la República Bolivariana de Venezuela ante el comercio internacional, que ha ocasionado la degradación de equipos vitales del Metro de Caracas, vista la imposibilidad de obtener suministros a través de proveedores internacionales, necesarios para el mantenimiento de los sistemas a todo nivel.

Fuente: Elaboración propia basada en Rosenberg y Mingers, (2004).

En el proceso final adaptativo de la MSB, para el diseño de cada acción, entendida como estrategia, se procedió a someter las DB conclusivas de la CATWOE, representada en T, a los criterios de efectividad (¿La estrategia propuesta es lo que se debe hacer?), eficacia (¿La estrategia propuesta funciona bajo las condiciones presentes de la realidad?), y eficiencia (¿Es aceptable la erogación de los recursos necesarios para su implementación?).



Gráfico N° 10. Estructura general adaptada al SALTE como sistema de actividad intencionado.



Fuente: Ruiz Gamboa (2021) basado en Rosenhead y Mingers, (2004).

La aplicación de los criterios indicados conllevó al cotejo de la situación problemática respecto a las estrategias de procura y estímulo al desarrollo endógeno para el mantenimiento operacional del sector ferroviario, frente a la función primigenia de la Compañía Anónima Metro de Caracas como base de la di-

námica de la economía capital, por ende, nacional; alineada con los objetivos trazados en el Plan de la Patria 2025.

El resultado obtenido del primer ciclo de análisis CATWOE, arrojó la necesidad de sustituir las importaciones de piezas y partes

terminadas, para dar entrada a los ciclos subsiguientes en la dinámica de la MSB, que deben repetirse incesantemente a la par del flujo de eventos e ideas interactuantes (ver gráfico 7), condicionados por la guerra económica a la que se encuentra sometida la República Bolivariana de Venezuela.



Consideraciones finales

La MSB es perfectamente adaptable al problema de autosuficiencia tecnológica de la Compañía Anónima Metro de Caracas, ya que su naturaleza es compatible con la definición de la misma que supone una situación humana compleja y problemática que amerita acuerdos y decisiones adecuadas en la situación que busca mejorar acciones, que les parezcan razonables a quienes estén involucrados en los procesos de procura que suponen falta de garantías de oportunidad para aquellos suministros asociados a la demanda de la Compañía Anónima Metro de Caracas.

El citado resultado del primer ciclo de análisis CATWOE conllevó a considerar que el servicio de transporte que presta la Compañía Anónima Metro de Caracas es de vital importancia para la dinámica de la economía capital y, por ende, nacional. Aunado al hecho de que una significativa proporción de sus recursos financieros están destinados a la adquisición de equipos, partes y piezas necesarios para el mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo de los sistemas de transporte, se hace necesario evaluar alternativas que permitan disminuir la dependencia tecnoló-

gica extranjera y hacer más eficiente la estructura de costos.

En atención a este primer resultado subjetivo, la Compañía Anónima Metro de Caracas se ve obligada, a través de la ejecución de un proceso de investigación y desarrollo, a la búsqueda y concreción de tecnología propia que garantice, en la medida de lo factible, la producción en el país de aquellos componentes de mayor impacto para el funcionamiento de los sistemas de transporte de pasajeros bajo su operación, así como aquellos que requieran los sistemas ferroviarios venezolanos.

Esta conclusión, planteada como un fin en sí misma, requiere contar con el apoyo de aquellas entidades constituidas para promover la ejecución de programas y proyectos inherentes a la ciencia, la tecnología y la innovación, logrando el financiamiento y asignación de los recursos en la cuantía y oportunidad requerida. Como ejemplo pudiera plantearse un proyecto de sustitución de importaciones que sea de amplio espectro, es decir, que abarque múltiple objetivos con líneas de acción dirigidas a lograr resultados y soluciones variadas, atendiendo a las particularidades y casuística de lo requerido. Esto bien pudiera devenir de la aplicación cíclica de

la MSB que conllevaría a la necesidad de contar internamente con instalaciones, insumos y talento humano capacitado para realizar todo proceso de investigación y desarrollo; así como externamente con el aporte científico sustentado en una adecuada infraestructura y dotación que cimiente el aspecto técnico que se traduzca en ambos casos, en la aceptación de los potenciales proveedores nacionales con disposición para acometer el montaje de las líneas de producción que redunden en el suministro de los equipos, partes, piezas y sistemas para la Compañía Anónima Metro de Caracas y los sistemas ferroviarios nacionales.

Lo anteriormente planteado contribuiría de manera positiva para la Compañía Anónima Metro de Caracas en cuanto a la implementación de las políticas de Estado en materia de promover el desarrollo científico, incrementar la infraestructura tecnológica, apoyar a la pequeña y mediana industria y propiciar la diversificación productiva en la actividad manufacturera nacional. Asimismo, la reducción del impacto económico en las finanzas de la empresa y en un ámbito macro, del Estado, al fomentar el ahorro en divisas por un estimado de varias decenas de millones de dólares estadounidenses anuales y colocar en el torren-



te económico a nuevos actores productores de bienes y servicios con características especiales y por ende de gran valor, así como lograr un suministro seguro y confiable de equipos, partes y piezas para el mantenimiento de los sistemas, disminuyendo la dependencia tecnológica hacia lo extranjero, todo ello hace que sea altamente valorado, formular y ejecutar un proyecto como el propuesto.

Referencias

- Checkland, P. (1985).** From optimizing to learning. Ed. J. Opl. Estados Unidos.
- Checkland, P. (1999).** Soft System Methodology. John Wiley & Son, Inc. Nueva York. Estados Unidos.
- Checkland, P. y Holwell, S. (1998).** System, Information and Information System. John Wiley & Son, Inc. Nueva York. Estados Unidos.
- Checkland, P. y Wilson, B. (1980).** Primary task and issue-based root definition in system studies. Ed. J. Opl. Estados Unidos.
- Constitución de la República Bolivariana de Venezuela.** Gaceta Oficial de la República de Venezuela No. 5.453, Extraordinario del 24 de marzo de 2000. Caracas, Venezuela.
- Compañía Anónima Metro de Caracas (2012).** Proyecto de sustitución de importaciones para el sector ferroviario. Gerencia de Investigación y Desarrollo. Vicepresidencia de Mantenimiento. Caracas, Venezuela.
- Forbes, P. y Checkland, P. (1987).** Monitoring and Control in Systems Models. Universidad de Lancaster. Estados Unidos.
- República Bolivariana de Venezuela (2029).** Proyecto Nacional Simón Bolívar, Tercer Plan Socialista de Desarrollo Económico y Social de la Nación 2019-2025 (Plan de la Patria 2025). (G.O. N° 6.446 Extraordinario del 08ABR19).
- Rosenhead, J. y Mingers, J. (2004).** Análisis racional reestudiado para un mundo problemático. Publicaciones de IVEPLAN. Caracas, Venezuela.
- Yablonski, J. (2020).** Laws of UX. Capítulo 4. Miller's Law. O'Reilly Media, Inc. Recuperado el 27/07/2021 en: <https://www.oreilly.com/library/view/laws-of-ux/9781492055303/ch04.html> consultado el 14ABR20