

Imagen de: Roberto Solís González

## Análisis del sistema educativo mexicano desde la perspectiva de la complejidad.

### Analysis of the Mexican educational system from the perspective of complexity.

Roberto Solís-González<sup>1\*</sup>, Arturo Guzmán-Arredondo<sup>2</sup>, Víctor Xochitotl-Nava<sup>3</sup>

#### RESUMEN

En este trabajo se analiza el Sistema Educativo Mexicano a través del microanálisis sintético (Auyang, 1999), enfoque que utiliza la descomposición sistémica para identificar los componentes del sistema y su interacción; lo cual facilita reconocer la estructura del sistema educativo y las propiedades emergentes producto de su interacción. El mismo análisis sintético, utiliza la composición sistémica para identificar la funcionalidad del sistema por medio de los objetivos y funciones de sus niveles jerárquicos mostrando las condiciones que se requieren para cumplirlas. Con el desarrollo de análisis de descomposición sistémica se logró identificar catorce componentes que forman el Sistema Educativo Nacional en los niveles estratégico, táctico y operativo. Con el desarrollo de la composición sistémica se identificaron los objetivos del sistema para cada nivel jerárquico. Con ambos análisis se observaron dos elementos sistémicos: los objetivos y funciones; cuyo logro define el estado actual del sistema y los resultados emergentes que aparecen en el sistema como sinergia de un conjunto de objetivos y funciones cumplidas en cada nivel jerárquico del sistema educativo. Esto ofrece una primera aproximación de un modelo del sistema educativo con estructura y funcionalidad, la cual pueda ser útil para su evaluación y toma de decisiones.

**PALABRAS CLAVE:** análisis sintético, estructura, funcionalidad.

#### ABSTRACT

In this work, the Mexican Educational System is analyzed through synthetic microanalysis (Auyang, 1999), an approach that uses systemic decomposition to identify the components of the system and their interaction, which facilitates recognizing the structure of the educational system and the emerging properties of the product of their interaction. The same synthetic analysis uses the systemic composition to identify the functionality of the system through the objectives and functions of its hierarchical levels, showing the conditions that are required to meet them. With the development of systemic decomposition analysis, it was possible to identify fourteen components that make up the national educational system, at the strategic, tactical and operational levels. With the development of the systemic composition, the objectives of the system were identified for each hierarchical level. With the development of both analyzes two systemic elements were observed: the objectives and functions whose achievement defines the current state of the system and the emerging results that appear in the system as a synergy of a set of objectives and functions fulfilled at each hierarchical level of the educational system. Which offers a first approximation of a model of the educational system with structure and functionality, which can be useful for its evaluation and decision-making.

**KEYWORDS:** synthetic analysis, structure, functionality.

\*Correspondencia: roberto.solis@mejoredu.gob.mx / Fecha de recepción: 21 mayo 2024 / Fecha de aceptación: 30 de mayo de 2024 / Fecha de publicación: 31 de octubre de 2024.

<sup>1</sup>Comisión Nacional Para la Mejora Continua de la Educación, Barranca del Muerto 341, San José Insurgentes, Benito Juárez, C.P. 03900, Ciudad de México, Estado de México, México. <sup>2</sup>Comisión Nacional Para la Mejora Continua de la Educación, Barranca del Muerto 341, San José Insurgentes, Benito Juárez, C.P. 03900, Ciudad de México, Estado de México, México. <sup>3</sup>Comisión Nacional Para la Mejora Continua de la Educación, Barranca del Muerto 341, San José Insurgentes, Benito Juárez, C.P. 03900, Ciudad de México, Estado de México, México.

## INTRODUCCIÓN

Después de poco más de dos décadas de evaluaciones del Programa Internacional para la Evaluación de Estudiantes (PISA, por sus siglas en inglés), se observa que los resultados no han mejorado en México. En 2006, el puntaje en matemáticas fue de 406, en lectura y ciencias de 410. En 2022, el país obtuvo 395 puntos en matemáticas, 415 en lectura y 410 en ciencias (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico [OECD], 2023). Estas puntuaciones revelan una macroestabilidad en los resultados educativos, efectos que se obtienen a pesar de las recomendaciones contenidas en la obra "Perspectivas OCDE: México, políticas clave para un desarrollo sostenible" (OECD, 2010), entre las que se incluyen: mejorar los programas de formación y capacitación del profesorado, facilitar la capacitación docente para ayudar a mejorar su desempeño, y fortalecer la gestión y el financiamiento de las escuelas. Así también, pese a las reformas realizadas en el sector educativo como la efectuada en 2013, en la cual se establecieron nuevas normas para el ingreso, promoción, reconocimiento y permanencia del personal con funciones de docencia, de dirección y de supervisión en la educación básica y media superior pública. Esta macroestabilidad conduce al cuestionamiento respecto de ¿cuál es la estructura del Sistema Educativo Nacional (SEN) y cómo es su funcionamiento?, ya que, aunque se han desarrollado políticas y programas educativos, los resultados no mejoran. Por lo que, para contestar esta pregunta, es necesario conocer el SEN.

Por otro lado, la Teoría General de Sistemas (TGS) y el enfoque sistémico proveen herramientas conceptuales y metodológicas para crear conocimiento del sistema educativo como un todo organizado y, con ello, analizar su funcionamiento compuesto de múltiples elementos interrelacionados. A partir de una primera aproximación al sistema educativo desde el enfoque sistémico, su conceptualización como un sistema da la posibilidad de utilizar las herramientas de las ciencias de la complejidad que, de acuerdo con Maldonado y Gómez (2010), no estudia sistemas complejos, sino sistemas de complejidad creciente. Las ciencias de la complejidad se ocupan de las

transiciones entre el orden y el desorden; es decir, ¿por qué el orden se rompe?, ¿cómo es posible que a partir del desorden sea posible llegar al orden?

Considerando que el sistema educativo mexicano muestra muchas características de un sistema adaptativo complejo (ser dinámico, poseer una organización no lineal que opera en entornos cambiantes y adaptarse al cambio macro y microsocio organizándose, respondiendo y dando forma a sus comunidades), se puede estudiar como tal (Morrison, 2002). Abordar el estudio del sistema educativo mexicano como un sistema social bajo esta perspectiva nos permitirá conocer los mecanismos del SEN que dan respuesta a las contingencias originadas por el entorno.

### Antecedentes

El estudio del SEN ha sido abordado desde diferentes perspectivas, el presente estudio lo hace desde la perspectiva de la complejidad. Lara-Rosano (2018) indica que el sistema educativo puede ser visto como un Sistema Adaptativo Complejo (SAC) (un concepto que emerge de la TGS, la cibernética y las ciencias de la complejidad) de carácter social, conformado por agentes humanos, que se interrelacionan mediante la comunicación y que desempeñan diferentes funciones en una estructura de división de trabajo, para cumplir con la misión y los objetivos de forma integral y en cada uno de sus componentes. El investigador, propone una metodología para evaluar la dinámica del sistema educativo donde se determinan las variables de estado y sus valores iniciales, los finales deseados y los reales al momento de realizar la evaluación; sin embargo, no describe los elementos, componentes o agentes del sistema educativo y tampoco describe sus interacciones.

Por su parte, Gallardo (2018) indica que el SEN mexicano es un sistema social con un alto grado de complejidad debido al número de agentes que la integran, estructurado en múltiples niveles, con interconexiones e interacciones que dan lugar a fenómenos emergentes. El autor identificó los agentes que conforman el SEN: autoridades

reguladoras y la alta dirección, las y los gestores o directores, el profesorado (asesores, facilitadores, asistentes educativos), las y los trabajadores no docentes y de apoyo, las madres y padres de familia (tutores) y el estudiantado. También muestra las interconexiones entre docente, madres y padres de familia y estudiantes; las cuales generan dinámicas y métodos novedosos de aprendizaje.

A pesar de los avances en el estudio del SEN como un sistema adaptativo complejo, no hay una descripción en la cual se consideren los componentes de los planes y programas de estudio, consejos de participación escolar y el de las instituciones educativas. Tampoco existe la descripción de sus interacciones para poder identificar la estructura y funcionalidad del sistema educativo (esto facilitaría el estudio de los fenómenos emergentes de las interacciones).

Por lo cual, este estudio pretende cubrir esta brecha identificando la estructura y funcionalidad del SEN a partir análisis de las interacciones de sus agentes, perspectiva propia de la complejidad.

## MARCO CONCEPTUAL

### Un acercamiento a la teoría de sistemas

El término sistema se deriva del griego *σύστημα* que significa: conjuntar, combinar, organizar (Lara-Rosano, 2018). Con la publicación de la TGS en 1968, resurge el pensamiento sistémico como una metateoría capaz de abordar diferentes niveles de la realidad. Bertalanffy (como se citó en Lara-Rosano, 2018) autor de la TGS menciona que ésta busca isomorfismos en distintos campos que permitan formalizar descripciones de la realidad y las interpretaciones que se hacen de ella. Por lo tanto, se puede considerar que, para la TGS, un sistema es un conjunto de elementos que cumplen dos condiciones:

- a) los elementos están interrelacionados,
- b) el comportamiento de cada elemento incide el comportamiento del todo, el cual a su vez depende de al menos otro elemento (Lara-Rosano, 2017; 2014).

Un paso hacia la aplicación de la TGS en las ciencias sociales es el realizado por Parsons, quien, en su trabajo "El sistema social" (1964), menciona que las sociedades tienden hacia la autorregulación y al equilibrio funcional, así como a la interconexión de sus elementos estructurales. De igual forma, trata de explicar el mantenimiento de la sociedad humana mediante cuatro grandes subsistemas:

- a) adaptación al entorno,
- b) logro de metas,
- c) integración entre las funciones,
- d) cultural, renovación de factores de motivación de los individuos y las pautas culturales que crean y mantienen la motivación.

### Sistemas autoorganizados y adaptativos

El concepto de la autoorganización en la sociología fue formulado por Niklas Luhmann en 1984 (Luhmann, 1984), este consiste en entender a la sociedad con base en las comunicaciones. El autor combinó la TGS con la teoría general de la comunicación, definida como el operador evolutivo de los sistemas sociales; por lo que, el desarrollo de los sistemas sociales sucede mediante la comunicación entre los actores reflexivos. Para entender los sistemas sociales, es necesario comprender los mecanismos de acoplamiento de las partes que lo componen, para ello, es importante distinguir entre el acoplamiento estructural y el acoplamiento funcional. Para Luhmann (1984) la comunicación implica una estructura que tiene su propia dinámica, reflejo de las interacciones entre los actores. Esta estructura y funcionalidad podrían desarrollar una complejidad en términos de interacciones recursivas, por lo cual, la variación del sistema se origina a partir de la selección de los mensajes transmitidos en él (teoría de la evolución). Si se esperara que el sistema reorganizara en retrospectiva lo que considera comunicaciones importantes o ruido, implicaría que sería capaz de aprender en retrospectiva, lo cual es considerado como adaptación.

### Las ciencias de la complejidad

La complejidad es el resultado de la gran interac-

ción de los elementos que responden a la limitada información a la que tienen acceso. Cuando se observa el comportamiento del sistema como un todo, se debe desplazar el componente individual en el sistema a la estructura global compleja del mismo. La complejidad de un sistema se debe a las interacciones o relaciones entre sus componentes, interacciones necesarias para describir el sistema y su comportamiento. Para Maldonado y Gómez (2010), los componentes se determinan mutuamente en un sistema complejo y, por lo tanto, no se pueden estudiar por separado. En ellos aparecen mecanismos como la autoorganización, la adaptabilidad, la homeostasis, autorregulación, la sinergia y la retroalimentación.

Las ciencias de la complejidad incorporan la teleología, es decir, la intencionalidad en el estudio de la dinámica de los sistemas sociales; su visión se relaciona con la interacción de cada componente del sistema con base en su organización local, lo cual producirá patrones con potencial novedad. Las ciencias de la complejidad, por consiguiente, constituyen el marco utilizado en el análisis del comportamiento de los sistemas, que contiene un gran número de componentes que interactúan entre sí.

Para analizar los sistemas complejos sociales adaptativos hay que reconocer los resultados a partir de su totalidad y no sólo como manifestaciones del comportamiento de las partes. El microanálisis sintético es un enfoque en las ciencias de la complejidad, utilizado para construir el sistema de estudio, describiendo los elementos y los subsistemas y como se interrelacionan para explicar la función, la estructura y el comportamiento de los sistemas complejos (Auyang, 1999). De acuerdo con Lara-Rosano (2018) como sistemas teleológicos o intencionales, los sistemas sociales no pueden ser definidos por entrada-salida, como los sistemas deterministas, sino con las atribuciones que tienen los sistemas mismos y sus componentes. Deben distinguirse dos tipos de objetivos:

a) las metas propias, que son los objetivos que define para sí cada sistema teleológico y que involucran una cierta autonomía del sistema, ya

que estos objetivos son un reflejo de sus propios intereses.

b) las funciones, que son atribuciones que un suprasistema impone a sus subsistemas componentes para que contribuyan a que el suprasistema logre sus propios objetivos.

En los sistemas complejos no se puede tener la certeza de haber determinado un efecto, porque son demasiados los factores que intervienen en la producción de un efecto que uno o varios pueden escaparse al control. Cuando algunos de los factores se presentan aleatoriamente, hay contingencia. La sustracción del efecto a las contingencias del entorno se logra mediante la adaptación por homeostasis (el concepto fue introducido por el fisiólogo Walter B. Cannon) (Cannon, 1932), que es un mecanismo que tiene el sistema hacia las variaciones del medio exterior para mantenerlo funcional.

Considerando este marco conceptual y los antecedentes mencionados, a continuación se describe el desarrollo de la propuesta de análisis sintético para identificar la estructura y funcionalidad del sistema educativo mexicano desde la perspectiva de la complejidad.

## DESARROLLO

El estudio del sistema educativo a partir del microanálisis sintético debe partir de su análisis estructural y de su análisis funcional. Se inicia por crear un marco bajo el paradigma de las ciencias de la complejidad, mediante el cual se describe el sistema, su análisis estructural y funcional. La descripción se efectúa a través del microanálisis sintético, un enfoque que sugiere que los subsistemas se interrelacionan para explicar la estructura y funcionamiento de los sistemas sociales (Auyang, 1999), empleando dos procedimientos consecutivos: el método de descomposición sistémica y el método de composición sistémica.

### Estructura del sistema educativo

Para identificar la estructura de sistema educativo, se analizó la normatividad vigente y se empleó la descomposición sistémica para identi-

ficar las propiedades en diferentes niveles de la estructura del sistema.

La Ley General de Educación (Ley General de Educación, 2019), en su artículo 34, define que al SEN lo constituyen:

- I. Los educandos.
- II. Las maestras y los maestros.
- III. Las madres y padres de familia o tutores, así como sus asociaciones.
- IV. Las autoridades educativas.
- V. Las autoridades escolares.
- VI. Las personas que tengan relación laboral con las autoridades educativas en la prestación del servicio público de educación.
- VII. Las instituciones educativas del Estado y sus organismos descentralizados, los Sistemas y subsistemas establecidos en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, la misma Ley y demás disposiciones aplicables en materia educativa.
- VIII. Las instituciones de los particulares con autorización o con reconocimiento de validez oficial de estudios.
- IX. Las instituciones de educación superior a las que la ley otorga autonomía.
- X. Los planes y programas de estudio.
- XI. Los muebles e inmuebles, servicios o instalaciones destinados a la prestación del servicio público de educación.
- XII. Los Consejos de Participación Escolar o sus equivalentes creados conforme a esta Ley.
- XIII. Los Comités Escolares de Administración Participativa.
- XIV. Todos los actores que participan en la prestación del servicio público de educación.

XII. Los Consejos de Participación Escolar o sus equivalentes creados conforme a esta Ley.

XIII. Los Comités Escolares de Administración Participativa.

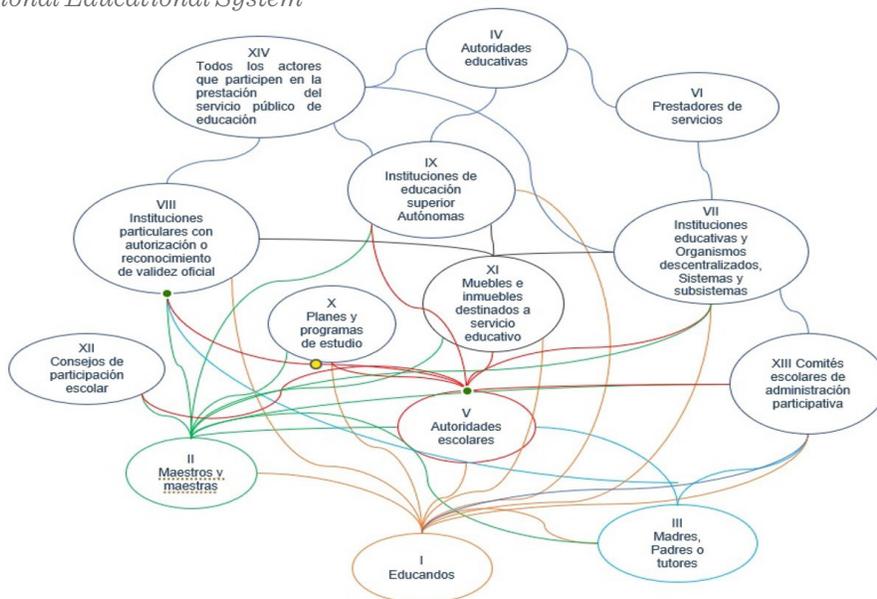
XIV. Todos los actores que participan en la prestación del servicio público de educación.

A partir de esta visión, el sistema se descompone en una jerarquía de niveles sistémicos funcionales hasta encontrar y definir sus componentes básicos y detectar todas las propiedades emergentes que aparecen en cada nivel. El empleo sucesivo de este método a niveles inferiores de la jerarquía sistémica permite llegar a los elementos constitutivos y explicar los mecanismos de sus interrelaciones.

La Figura 1 muestra la representación del SEN, donde se aprecian los elementos que lo constituyen y las relaciones existentes entre ellos. A manera de ejemplo, muestra las relaciones que tienen los educandos con las madres y los padres de familia, comités escolares de administración participativa, instituciones educativas y organizaciones descentralizadas, muebles e inmuebles destinados a servicios escolares, autoridades escolares, planes y programas de estudio, instituciones particulares, maestras y maestros; relaciones no lineales y de complejidad.

■ **Figura 1. Sistema Educativo Nacional**

*Figure 1. National Educational System*



Nota. La figura muestra las relaciones de los componentes de SEN (Ley General de Educación, 2019).

A partir del análisis de sus elementos, se pueden identificar niveles jerárquicos de los cuales emergen propiedades en cada nivel que pueden ayudar a identificar el funcionamiento del sistema.

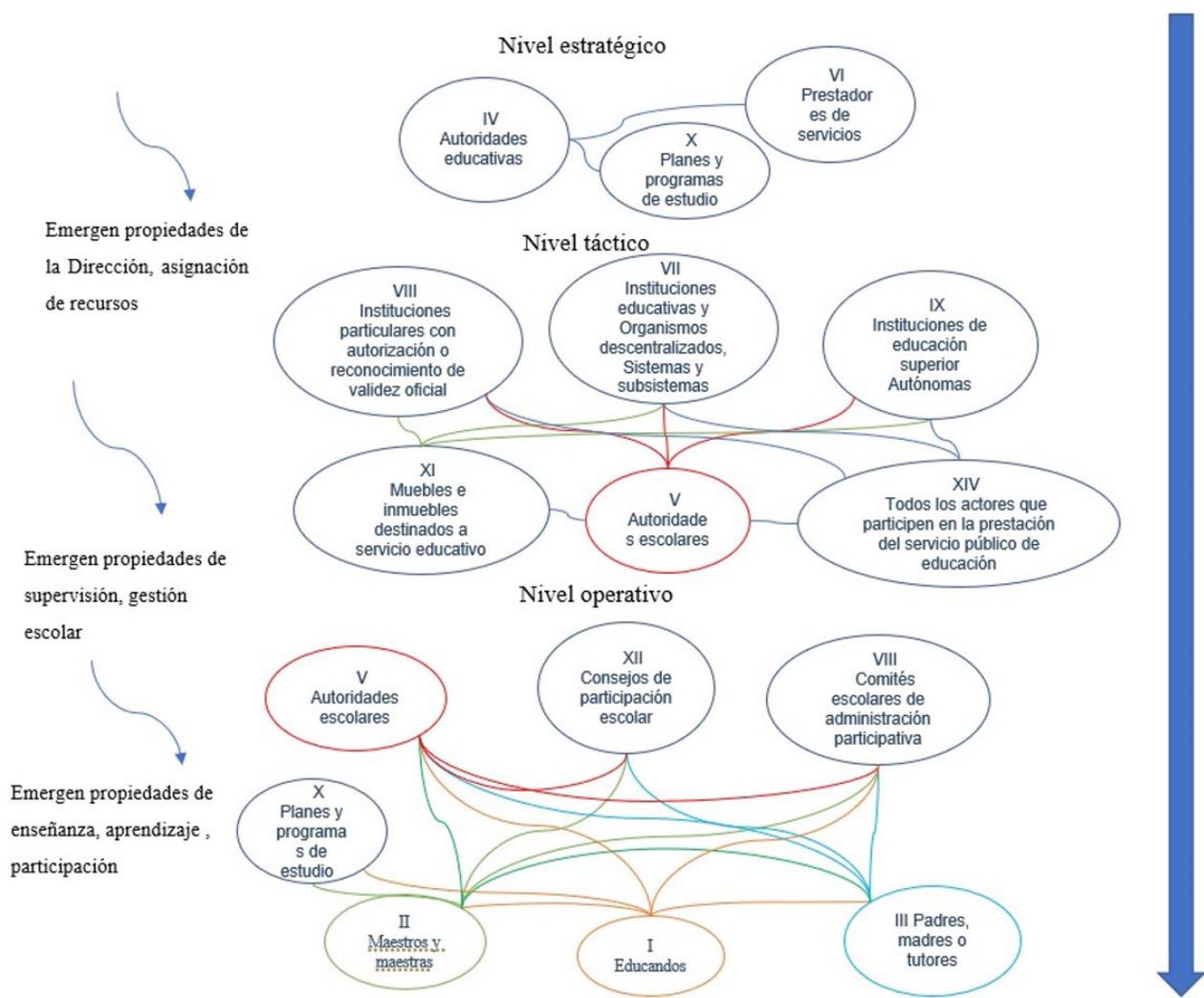
La Figura 2 muestra los niveles jerárquicos identificados a partir del análisis por descomposición. Aquí se observan los niveles estratégicos a partir de las relaciones de los elementos de autoridades educativas, los planes y programas, prestadores de servicio; también se pueden observar

las propiedades de dirección y asignación de recursos en el sistema educativo.

A nivel táctico, se aprecian los elementos como las instituciones particulares, instituciones educativas y órganos descentralizados, instituciones autónomas de educación superior, autoridades escolares, muebles e inmuebles. Todos ellos participan en la prestación del servicio educativo; por lo que, a partir de sus relaciones se pueden observar propiedades de supervisión y gestión escolar.

■ **Figura 2.** Descomposición sistémica del Sistema Educativo Nacional

*Figure 2. Systemic decomposition of the National Educational System*



Nota. La figura muestra las propiedades emergentes de los componentes de SEN (Ley General de Educación, 2019).

## Funcionalidad del sistema educativo

Para estudiar la funcionalidad del sistema, se analizan los objetivos y funciones de máxima prioridad del sistema global y las condiciones que deben cumplir los subsistemas de primer nivel (estratégicos) para lograr sus objetivos y funciones. Para cada uno de estos objetivos y funciones de primer nivel se deben identificar las condiciones que deben cumplir los subsistemas de segundo nivel (táctico) para lograr el objetivo o función de primer nivel correspondiente. Este proceso se repite en todos los niveles hasta llegar al nivel básico (operativo). Los objetivos o funciones en cada nivel deben ser necesarios y suficientes para producir como resultados emergentes el logro de los objetivos del siguiente nivel superior.

La producción de resultados emergentes depende de precondiciones definidas en términos del estado del sistema, concebida como una descripción lógica del estado del sistema que induce un resultado emergente que tienen un impacto sobre el cumplimiento de uno o más objetivos o funciones, lo que afecta el estado del sistema. Estos cambios inducidos por los resultados emergentes se llaman las postcondiciones del resultado emergente.

Una vez definidos los integrantes y sus mecanismos de interrelación, el método de construcción sistémica por composición concibe el objeto de estudio como la composición sucesiva en niveles de estos integrantes organizados e interrelacionados entre sí. En cada nivel aparecen propiedades emergentes de ese nivel, las cuales influyen en el nivel inmediato superior y así sucesivamente hasta que en el último nivel superior constituyen el todo integral que es el sistema que interacciona con su entorno.

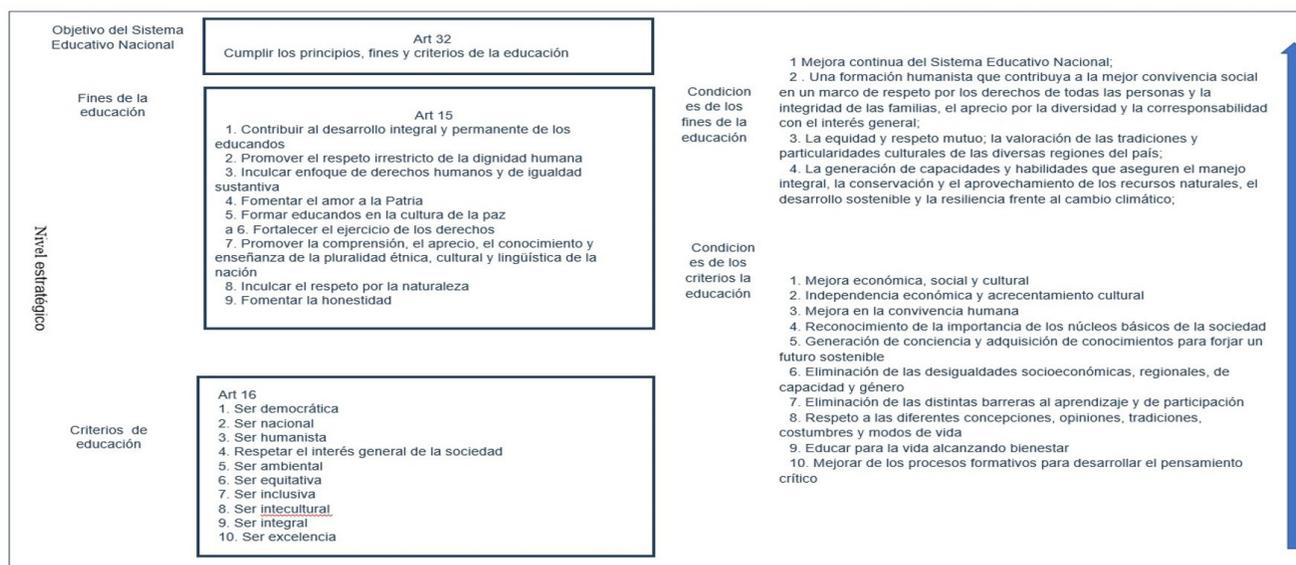
Del microanálisis sintético podemos identificar dos tipos de elementos sistémicos:

- los objetivos/funciones, cuyo logro define el estado del sistema;
- los resultados emergentes que aparecen en el sistema como resultado de la sinergia de un conjunto de objetivos/funciones cumplidas.

Para el nivel estratégico se identifica que, para cumplir el objetivo del SEN planteados en Ley General de Educación (Ley General de Educación, 2019) (Figura 3), es necesario generar capacidades y habilidades, garantizar la equidad y respeto con una formación humanista que contribuya a la mejor convivencia.

■ **Figura 3.** Composición sistémica a nivel estratégico del SEN

*Figure 3. Systemic composition at the strategic level of the SEN*



*Nota.* La figura muestra la funcionalidad de los componentes del SEN mexicano a nivel estratégico (Ley General de Educación, 2019).

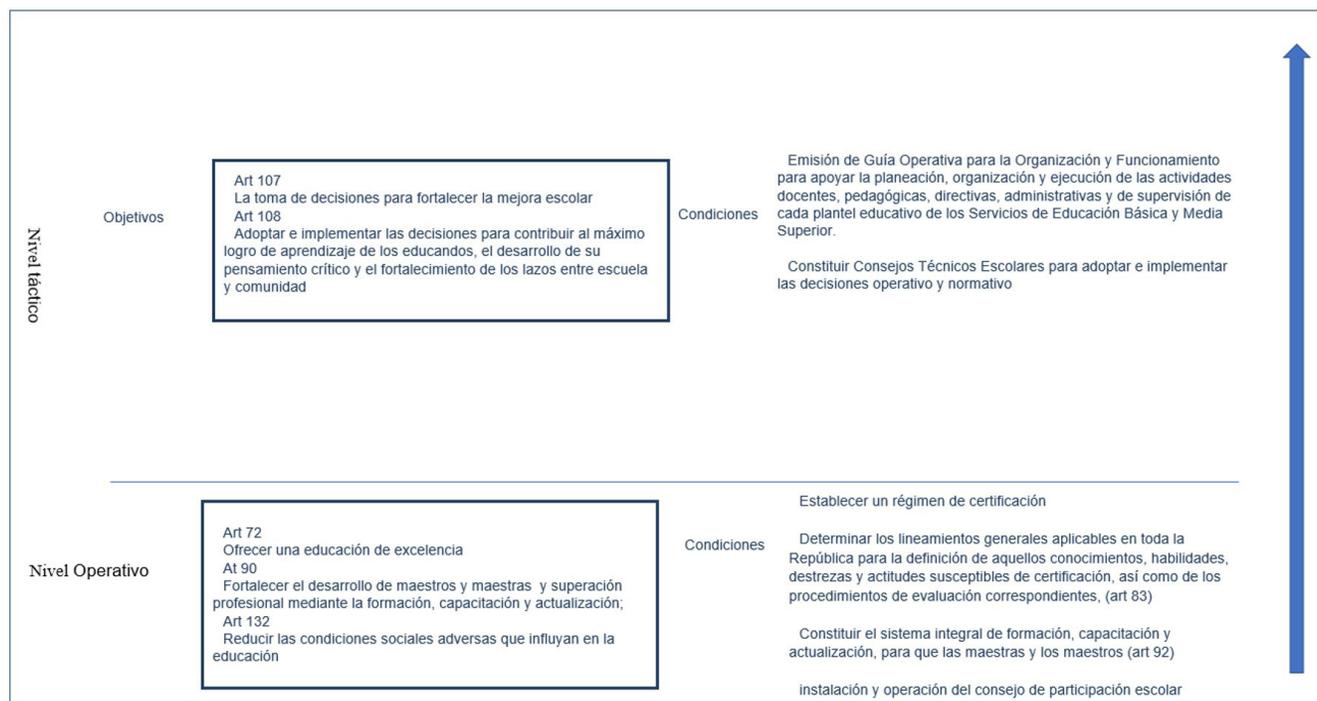
Para el nivel táctico se identificó que, para cumplir el objetivo es necesario la emisión de guías operativas, así como la constitución de consejos técnicos que faciliten la implementación de las actividades directivas, docentes, administrativas y de supervisión en cada plantel escolar.

Para el nivel operativo se identificó que, para cumplir el objetivo es necesario establecer un régi-

men de certificación, determinar los lineamientos para la definición de conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes susceptibles a la acreditación y la constitución de un sistema integral de formación y capacitación para los maestros y maestras (Figura 4).

**Figura 4.** Composición sistémica a niveles táctico y operativo del SEN

*Figure 4. Systemic composition at tactical and operational levels of the SEN*



*Nota.* La figura muestra la funcionalidad de los componentes del Sistema Educativo Nacional a nivel táctico y operativo (Ley General de Educación, 2019).

## RESULTADOS

Del desarrollo del microanálisis sintético se pudieron identificar dos tipos de elementos sistémicos: los objetivos o funciones cuyo logro define el estado del sistema, y los resultados emergentes que aparecen en el sistema como resultado de la sinergia de un conjunto de objetivos o funciones cumplidas.

Para el SEN, los objetivos a nivel operativo implicaron ofrecer una educación de excelencia, fortalecer el desarrollo y superación profesional de los maestros y de las maestras mediante la formación, capacitación y actualización; así como

reducir las condiciones sociales adversas que influyen en la educación. El objetivo identificado para el nivel táctico fue adoptar e implementar las decisiones para contribuir al máximo logro de aprendizajes de los educandos, el desarrollo de su pensamiento crítico y el fortalecimiento de los lazos entre escuela y comunidad. Y a nivel estratégico, cumplir los principios, fines y criterios de la educación, contribuir al desarrollo integral y permanente de los educandos, promover el respeto irrestricto de la dignidad humana, inculcar enfoque de derechos humanos y de igualdad sustantiva, fomentar el amor a la patria, formar edu-

candos en la cultura de la paz, fortalecer el ejercicio de los derechos, promover la comprensión, el aprecio, el conocimiento y enseñanza de la pluralidad étnica, cultura y lingüística de la nación, inculcar el respeto a la naturaleza y fomentar la honestidad.

Sin embargo, es importante mencionar que una vez que la jerarquía de sistemas y subsistemas queda identificada, estos elementos deben ser analizados asociándolos con la funcionalidad del sistema, a través de la aplicación de marcos teóricos disciplinarios.

## DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Aunque se podría estar de acuerdo con un marco conceptual y una terminología común para describir un sistema tan complejo como el Sistema Educativo Nacional, seguirá existiendo espacio para el desarrollo de modelos alternativos basados en datos y síntesis apropiadas para diferentes tareas específicas.

Las conclusiones de este trabajo inicial (más que sostener que se trata de un modelo complejo) están orientadas a mostrar las ventajas de seguir explorando el tema, el cual da la posibilidad de identificar los atractores y cuencas de atracción del sistema. Esto contribuiría a una posible configuración de escenarios del SEN y, con ello, contribuir a su evaluación y toma de decisiones.

A partir de este trabajo, se está en posibilidades de realizar el modelado computacional del Sistema Educativo Nacional y, con ello, analizar la

dinámica de algunos de los procesos educativos que involucran al estudiante y al profesorado. También se podrán modelar los procesos que desarrollan las personas que supervisan, administran, forman docentes, especialistas curriculares, diseñadoras de materiales educativos, entre otras. El objetivo no es presentar una descripción completa de la educación como un sistema complejo, sino ofrecer una primera aproximación a posibles configuraciones analíticas de este tipo, mostrando las ventajas de ver el sistema educativo desde esta perspectiva.

Una vez que la jerarquía de sistemas y subsistemas queda identificada, estos elementos deben ser analizados asociándolos con la dinámica del sistema, a través de la aplicación de marcos teóricos disciplinarios.

El sistema interactúa con el entorno a través de sus entradas y salidas. Las entradas se consideran eventos externos generados en el entorno (sin ningún antecedente), que determinan el cumplimiento de uno o más objetivos/funciones dentro del modelo, lo que cambia el estado del sistema. Por lo tanto, la capa de entrada representa eventos en un escenario o decisiones tomadas. Esto permite incorporar simulación de políticas en el modelo. Las salidas son el cumplimiento de objetivos/funciones o resultados emergentes que dan la respuesta del sistema al entorno.

Al analizar el sistema en términos de procesos en diferentes escalas de tiempo, se podrá determinar los posibles estados del sistema.

---

## REFERENCIAS

Auyang, S. (1999). *Foundations of Complex Systems Theory*. UK: Cambridge University Press.

Cannon, W. B. (1932). *The wisdom of the body*. W. W. Norton.

Gallardo, A. (2018). *Sistema Educativo Nacional como un Sistema Adaptativo Complejo*. En M. G. Velázquez, *Los problemas Sociales educativos y las ciencias de la complejidad* (pp. 100-121). UPN.

Lara-Rosano, F. (2014). *Organizaciones complejas*. Centro de Ciencias Aplicadas y desarrollo Tecnológico (CCADET). [https://conceptos.sociales.unam.mx/conceptos\\_final/385trabajo.pdf](https://conceptos.sociales.unam.mx/conceptos_final/385trabajo.pdf)

Lara-Rosano, F. (2017). *Fundamentos para el diagnóstico e intervención en sistemas complejos*. Academia Española.

Lara-Rosano, F. (2018). *Las ciencias de la complejidad en la intervención en problemas educativos*. En M. G. Velázquez, *Los problemas sociales educativos y las ciencias de la complejidad*. (pp. 25-50). UPN.

Ley General de Educación. (2019). DOF 30-09-2019. <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGE.pdf>

Luhmann, N. (1984). *Soziale systeme*. Frankfurt am main, 478.

Maldonado, C. E. y Gómez, N. A. (2010). *El mundo de las ciencias de la complejidad*. Editorial Universidad del Rosario.

Morrison , K. (2002). *School leadership and complexity theory*. London UK: Routledge Falmer.

Parsons, T. (1964). *The Social System*. Free Press.

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico. (2023). *PISA 2022 Results (Volume I), The State of Learning and Equity in Education*. <https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/53f23881-en.pdf?expires=1728073940&id=id&accname=guest&checksum=67120A05CEA04348681D0C9B3B4016CE>

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico. (2010). *Perspectivas OCDE: México Políticas Clave para un Desarrollo Sostenible*. PISA, OECD Publishing.