

Contraste entre métodos reduccionista y de complejidad en el fenómeno de la exclusión educativa

Gilberto Saldívar Cantú, Liliana B. Sosa Compean y
Gerardo Vázquez Rodríguez ⁽¹⁾

Resumen: El presente artículo expone un análisis basado en un proyecto de investigación que estudia la accesibilidad educativa a través de las variables de movilidad, equipamiento escolar, ordenamiento territorial y migración, influyendo en la exclusión educativa. En dicha investigación se planteó un análisis lineal reduccionista de las variables y los factores que influyen en la accesibilidad educativa en una zona vulnerable. En el presente artículo se explora una organización de estas variables de una manera alternativa no lineal, creada desde la teoría de redes, para contribuir a un entendimiento integral y sistémico de la problemática. El establecer una organización alternativa a partir del enfoque de la teoría de las redes de complejidad permite comprender la problemática de accesibilidad educativa desde su naturaleza compleja observando patrones y conexiones de los factores que influyen en la problemática, en miras de proponer soluciones de diseño estratégico más integrales y sostenibles.

Palabras clave: Complejidad - métodos - reduccionismo - contraste - red - sistema

[Resúmenes en inglés y portugués en la página 181]

⁽¹⁾ Ver CVs en pág. 181-182

Introducción

A medida que la humanidad avanzó lo hicieron también los grandes descubrimientos científicos, para lograrlo, la ciencia dividió los objetos de estudios en sus partes y estas a su vez en más partes dependiendo de la complejidad del problema. Al profundizar de manera dividida se creó un método reduccionista que fue denominado método analítico sintético. Utilizando una metáfora para la explicación de este método en torno al tema de este trabajo, el enfoque de su indagatoria es similar a la de la búsqueda de un tesoro, excavando capas, bajando niveles cada vez más profundos, detallando y observando lo que va apareciendo en ese foso que representa cada enfoque seleccionado, y que a medida de ir ganan-

do profundidad crece la posibilidad de caer en una especie de caverna de platón¹, dejando descuidada la realidad en el exterior que va quedando atrás en la superficie.

Dicha realidad referida desde esta metáfora de la caverna de platón representa la conexión con el mundo sistémico y la posibilidad de descubrir otras influencias sobre el problema que se estudia, tal y como se observaría el entorno y el cielo al pie del agujero del tesoro, encontrando factores que pudieran estar conectados fuera del enfoque, es decir, de la excavación que representa el reduccionismo.

El reduccionismo al enfocarse cada vez en una excavación más profunda requiere la atención de expertos de una ciencia específica, representando un enfoque de manera intradisciplinaria, es decir, integrando contenidos, estudio, métodos y conceptos dentro de una sola disciplina, promoviendo un diálogo interno dentro de la misma, tomando en cuenta muy poco o nada de otras disciplinas (Rodríguez, 2007).

En otra aproximación de este tema, para la resolución a problemas de investigación científica que se encuentran ubicados al mismo tiempo en varias áreas científicas del conocimiento, el método analítico sintético explica por separado los factores que influyen en el problema, excluyendo los que están dentro de los otros enfoques científicos, prácticamente ignorados, debido a una falta de transdisciplina entre ciencias, provocada por un paradigma de investigación en donde los expertos en una ciencia rehúyen explorar en otra ciencia que no es la que dominan. Como se analizará más adelante en el marco referencial a Rodríguez, A. y Pérez, A. O. (2017), Rodríguez (2007), Morin (2021), Aguilera (2024), Latour (2003), UNAM C3 (2025), UNADE (2025).

Debido a lo anterior, los problemas de investigación sistémicos representan retos transdisciplinarios, así como del empleo de herramientas y marcos teóricos que permitan superar el reduccionismo lineal que no ve el mapa completo, es necesario utilizar métodos que revisen todo el sistema, tal y como lo lleva a cabo uno de los enfoques de la complejidad con la teoría de redes.

Marco referencial

El reduccionismo analítico sintético lineal y el holismo de los sistemas complejos no lineales

El método científico de descomponer un objeto de estudio en sus partes se consolidó durante la revolución científica ocurrida en el período de 1500 a 1700 teniendo como sus principales impulsores a grandes científicos como Galileo, Francis Bacon y René Descartes, siendo utilizado para encontrar adelantos e innovaciones en todos los campos científicos hasta después de la era postmoderna. Aparece el método analítico sintético que describe Rodríguez, A. y Pérez, A. O. (2017, p. 188) “utilizado para descomponer el todo en las partes, conocer las raíces y, partiendo de este análisis, realizar la síntesis para reconstruir y explicar”.

Durante ese período aparece y se perfecciona el método analítico sintético que aplica estudios reduccionistas en la práctica científica, como lo explica Rodríguez (2007) “estudia los hechos partiendo de la descomposición del objeto de estudio en cada una de sus partes para examinarlas en forma individual” (p. 15), mediante la observación minuciosa de las partes por separado y linealmente, se intenta explicar cada parte para después entender el todo.

A través de los siglos, este enfoque contribuyó a una forma de pensamiento que facilitó innumerables descubrimientos esta manera de abordar la investigación, resolviendo problemas que hoy parecen sencillos pero que en su momento y por el desarrollo del conocimiento y tecnología disponibles resultaban complicados.

En contraparte al reduccionismo del método analítico sintético que, existen opciones no reduccionistas desde el holismo² no lineal permiten entender un todo desde lo sistémico y no solo por sus partes sino considerando la su compleja interrelación, permitiendo observar un panorama completo de los fenómenos que ocurren en la realidad sin pasar por alto las interacciones.

Al contrastar los estudios lineales con lo no lineales, los primeros asumen en sus variables relaciones directas e independientes, los últimos, sus variables son asumidas desde un comportamiento complejo como sistema, como lo explica Chaparro (2008):

las interacciones no lineales mantienen unido al sistema. En un sistema lineal las partes son independientes, por eso se pueden separar y unir nuevamente. La complejidad de los sistemas está dada por la no linealidad, no importa si es un sistema de pocos componentes (p. 217).

El Enfoque sistémico se ha vuelto crucial para entender fenómenos de alta complejidad en donde la interacción entre los diversos factores es constante. Por lo tanto y con base a lo anterior podemos afirmar que un objeto de estudio o fenómeno social que se encuentra presente en varias disciplinas científicas difícilmente será explicado en su totalidad con una visión lineal reduccionista que propone el método clásico analítico sintético.

Es necesario implementar una visión no lineal multidisciplinaria con una visión holística que busca comprender la realidad como un todo en lugar de dividirla en partes aisladas reconociendo que el todo es más que la suma de sus partes sin dejar de reconocer que cada una de ellas tiene importancia. En este sentido, como señala Morales-Holguín (2020), las disciplinas ya no pueden actuar de forma aislada; necesitan integrarse y complementarse, lo que implica reconocer que los fenómenos no pueden explicarse únicamente a partir de sus partes, sino desde la interacción que configura el todo.

En este punto es necesario explicar el pensamiento complejo para después abordar la teoría de redes de la que se apoya el presente análisis, el filósofo francés Edgar Morin acentúa la relación entre las partes superando la fragmentación, emergiendo en un todo conectado, citándolo explica, Morin (2021):

La idea de unidad compleja va a tomar densidad si presentimos que no podemos reducir ni el todo a las partes, ni las partes al todo, ni lo uno a lo múltiple, ni lo múltiple a lo uno, sino que es preciso que intentemos concebir juntas, de

forma a la vez complementaria y antagonista, las nociones de todo y de partes, de uno y de diverso (p. 128).

Tomando en cuenta lo anterior el “pensamiento complejo” es un enfoque que ve un todo interconectado a una red de sistemas superando la visión fragmentada. La interrelación entre partes y todo establece la emergencia de nuevas propiedades. Una visión holística del todo necesariamente estará presente en varias áreas de la ciencia haciendo necesaria la transdisciplina como lo describe Aguilera (2024), que señala que abordar un problema desde el todo plantea la necesidad de un enfoque transdisciplinario para entender los problemas sociales, biológicos y físicos como totalidades complejas, por lo que será inevitable que la ciencia avance cada vez más por el camino transdisciplinario.

Por su parte la teoría general de sistemas y el marco teórico de los sistemas complejos adaptativos han desarrollado herramientas para entender fenómenos complejos considerando la interrelación de los componentes, una de estas teorías es la teoría de redes: este marco aparece desde los años 30s con la sociometría de Jacob Levy Moreno, desarrollándose con evoluciones más avanzadas como rescata Ibañez (2026) en la teoría Actor-red de Bruno Latour (1987), Michel Callon (1986) y John Law (2003), específicamente en sistemas sociotécnicos, en donde se consideran a las personas y los elementos objetuales del entorno físico, que son los enfoques que toma el trabajo de investigación que será explorado.

La realidad que propone Latour desde las redes es que la construcción del todo está conformada por sistemas interconectados en donde humanos, objetos, tecnologías, ideas y todas las cosas participan influyéndose entre sí al contrario de como el reduccionismo lo aborda, la teoría de redes propone un principio de irreducción en los objetos de estudio como lo explica Latour (2003) “nada puede reducirse a una explicación última y absoluta porque la realidad es construida por interacciones y mediaciones en el mundo”. Resumiendo lo anterior la realidad está representada por estructuras complejas entrelazadas y que interactúan entre sí con una irreducción de origen.

En complemento, en la teoría de redes representa una herramienta importante en el análisis de la realidad a través de los sistemas complejos, debido a que brinda una visión completa e integral de un objeto de estudio y cómo las conexiones entre los factores que comparten alguna propiedad influyen entre sí. La teoría de redes brinda una visión alternativa de la organización de un universo específico con disciplinas múltiples mediante la estructuración de elementos que comparten alguna propiedad como describe el Instituto de la Complejidad de la UNAM C3 (2025) las redes son una estructura inherente en los sistemas complejos. Las relaciones que se establecen en el interior del sistema pueden ser descritas de manera abstracta por medio de conexiones que muestran como dos elementos comparten cierta propiedad o interactúan bajo cierto esquema; debido a la evolución del sistema las conexiones pueden persistir o cambiar. El conjunto total de estas conexiones forma una red que generan en el sistema ciertas propiedades las cuales son estudiadas a través de la teoría de gráficas o grafos.

Para lograr observar todo el conjunto de elementos y factores involucrados en un estudio determinado es necesario la construcción de la red de interacciones entre sus componentes mediante la creación de un grafo, cuya intención sería la representación completa del

sistema. La organización de las dimensiones, los enfoques y sus conexiones mostrarán la influencia que ejerzan entre sí. Para comprender un grafo como herramienta de análisis la UNADE (2025) la define como la estructura compuesta por nodos (también llamados vértices) y aristas (o enlaces) que conectan estos nodos entre sí. Esta estructura permite modelar relaciones, caminos y conexiones de una forma visual y lógica. En otras palabras, un grafo es una representación que facilita el análisis de sistemas complejos.

Los grafos brindan un panorama que permite analizar un objeto de estudios observando la interrelación entre sus factores influyentes, mediante un conjunto de puntos unidos por líneas que al final representaran un sistema de red. Ahora, retomando el contexto de la finalidad de este estudio que es contrastar la manera lineal en que se abordó un proyecto de investigación con respecto a una no lineal desde la teoría de redes, en dicho proyecto se contemplan dimensiones y enfoques que se encuentran presentes en varias disciplinas científicas, cumpliendo con el enfoque de la complejidad, explorando áreas como la educación, la antropología, geografía, y el diseño, relacionados a su vez con factores de la economía, lo social, y algunas situaciones naturales del entorno, además de la cuestión psicológica presentes en los temas educativos. Por esta razón resulta pertinente realizar una exploración no lineal desde la teoría de redes abordando el estudio desde la complejidad. Contando con este marco teórico sobre los estudios reduccionistas y lineales por un lado, y los no lineales de la teoría de la complejidad y las redes, se perfila una contrastación entre la organización de los factores y los resultados generales del trabajo doctoral.

La investigación tomada en cuenta, se organizó de una manera lineal desde el método analítico sintético separando el objeto de estudio en variables, dimensiones, enfoques y su teoría. En contraparte se plantea analizar el mismo estudio desde la complejidad con una organización en red mediante la creación de un grafo. La contrastación planteada contará en ambas propuestas con los mismos factores lo que permitirá observar las diferencias.

Metodología

El presente trabajo plantea el estudio de la organización de variables y el abordaje de un proyecto de investigación (una tesis doctoral) sobre la accesibilidad educativa a través del análisis de las variables de movilidad-transporte, equipamiento urbano y ordenamiento territorial. La investigación referenciada es de tipo correlacional con enfoque mixto, fue desarrollada y analizada mediante el método analítico sintético que plantea la separación de los factores preponderantes que este caso son las variables descritas divididas en dimensiones que a su vez se dividen en enfoques.

En dicha investigación se desarrolló un mapa conceptual lineal en donde se muestra claramente la división de los factores involucrados para cada variable organizados en niveles. El resultado de la tesis que se analiza fue la obtención de un modelo que calcula el índice de exclusión educativa a través de una serie de instrumentos de levantamiento de datos en un territorio periférico determinado, pero es importante aclarar que más allá de revisar el resultado del estudio que se toma como referencia, la finalidad de este trabajo es observar la contrastación entre el método analítico sintético y el enfoque de la complejidad y sus

redes, concluyendo sus diferencias. Por lo anterior se desarrolló una organización alternativa de las variables, dimensiones y enfoques diferente a la planteada en la tesis doctoral mediante la creación de una red construyendo un grafo.

Lo anterior facilita llegar a hallazgos sobre las características de este abordaje, contrastándolos con el análisis lineal del método analítico sintético tomado como referencia. Esto permitirá observar las diferencias entre los dos planteamientos para lograr una comprensión distinta a un fenómeno complejo del acceso a la educación, pero sobre todo entender las diferencias entre una organización lineal y la no lineal. Esto último representa el objeto de estudio del presente artículo.

Análisis y discusión

Para contextualizar la contrastación entre ambos métodos utilizando una investigación doctoral es necesario explicar un poco el planteamiento de dicha investigación. La tesis doctoral desarrolló un marco contextual y conceptual encontrando teorías y conceptos que permitieron seleccionar los factores influyentes al fenómeno de exclusión educativa. Estos factores determinaron las variables independientes que impactan a una dependiente, planteadas desde un diseño de investigación correlacional. Las variables independientes son: movilidad, equipamiento escolar, ordenamiento territorial y migración, influyendo en una variable dependiente que es la exclusión educativa.

Es en este punto donde la aplicación del método analítico sintético empieza a separar en partes cada factor, es decir, las variables son divididas en dimensiones, que a su vez se dividen en enfoques y al final se crea un nivel más profundo con la consulta de autores, evidentemente de una manera reduccionista y lineal (*ver Figura 1*).

Prácticamente se realiza una taxonomización³ de las variables, dividiendo en dimensiones y enfoques los factores influyentes en el fenómeno que estudia la investigación tomada como referencia, como lo demuestra la imagen anterior en donde se observa una organización lógica de orden lineal y reduccionista.

En este punto se puede remarcar, que con este método es posible identificar la mayoría de las partes que componen la problemática, sino es que todas, pero no es posible observar si existen influencias entre sí, debido a que cada enfoque se encuentra en línea directa en su respectiva dimensión y variable, de una manera separada de las demás variables y dimensiones, propiciándose que la teoría de cada parte sea estudiada por separado y sin comunicación entre ellas.

Por otro lado, pasando al método de la complejidad, una de las ventajas de analizar una problemática radica en que se pueden observar patrones de similitudes que surgen sin ningún antecedente específico, sin ser lineales, especialmente entre las partes más individuales, formando procesos entrópicos, como lo describe Aya-Velandia (2020):

La complejidad tiene interés en las relaciones entre partes individuales, cómo estas se relacionan, conforman sistemas, evolucionan, en ocasiones de manera no lineal, es decir, no acumulativo, sino en cambios que no se esperan ni tie-

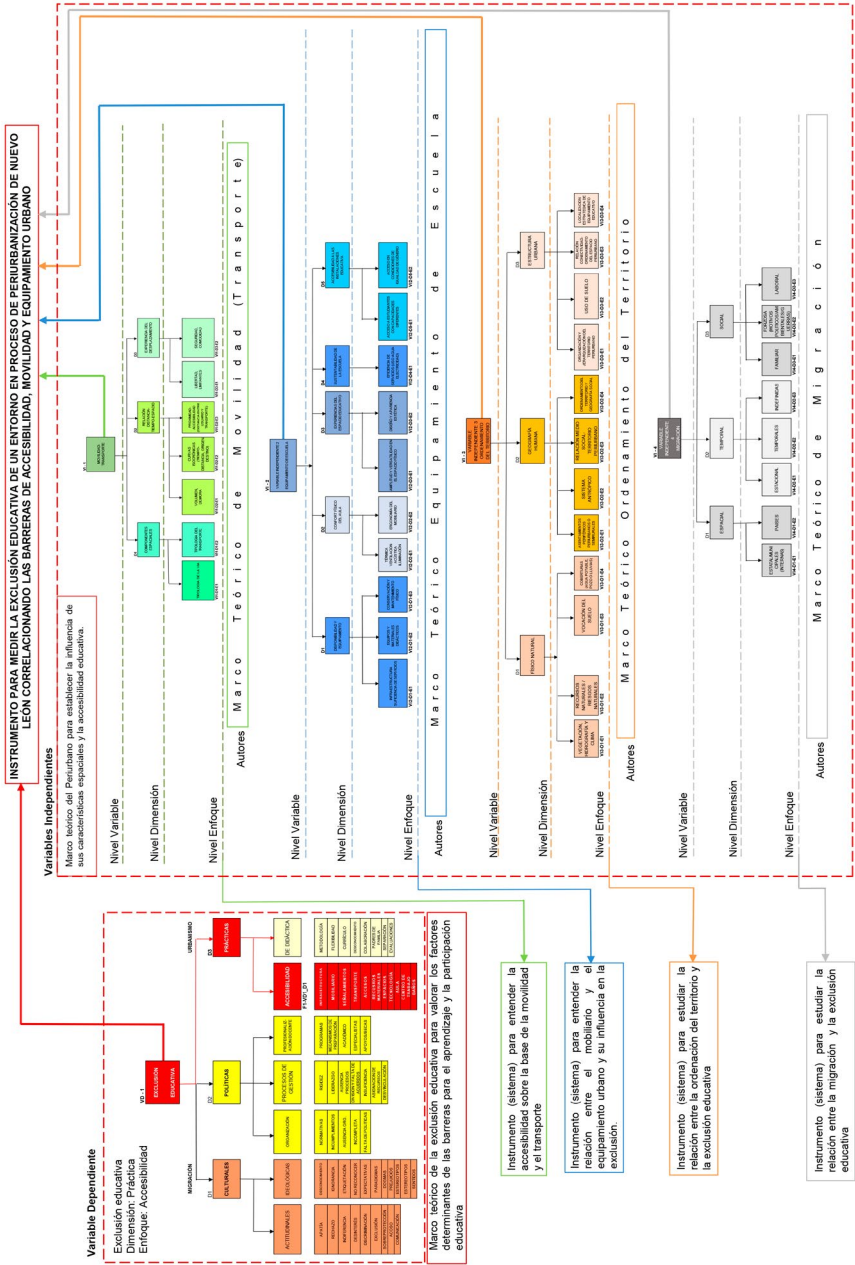


Figura 1. Organización lineal de variables, dimensiones y enfoques de la investigación doctoral de exclusión educativa tomada como base en el contraste de métodos. Elaboración: propia.

nen un antecedente preciso en las diferentes relaciones que se pueden generar, además la forma en que procesos entrópicos y evolutivos van presentándose y afectando (p. 3).

El planteamiento anterior permite observar una relación integral entre las partes de un objeto de estudios, permitiendo encontrar factores que fomentan el orden/desorden que pudiera existir en el sistema, es decir de entropía⁴/sintropía⁵ desde un todo. La relación descrita es difícil de observar mediante el método analítico sintético y reduccionista por el simple hecho que se enfoca en las partes del objeto de estudio por separado.

Al construir la contrastación es necesaria la organización de las dimensiones y enfoques mediante el método de la complejidad. Por lo que se toman exactamente las mismas variables, dimensiones y enfoques señalados, es decir los taxones, que se utilizaron en el estudio doctoral tomado como referencia para conformar la creación de un grafo como se mencionó en los antecedentes. Es importante comentar que resulta muy valioso tener taxonomizados e identificados todos los factores influyentes realizados con el método reduccionista, ya que serán los elementos que formarán el grafo organizado desde la complejidad.

La configuración del grafo que surge en este estudio es la de una red descentralizada, producto de la autoorganización que surge de las características de similitud entre los elementos y la taxonomización previa de los factores estudiados con su clasificación. Mediante la teoría del actor-red se identificaron aquellos factores influyentes entre las partes, como lo explica Ibañez (2020), el actor-red no es reducible ni a un simple actor ni a una red, pues “Un actor-red es, simultáneamente, un actor cuya actividad consiste en entrelazar elementos heterogéneos y una red que es capaz de redefinir y transformar aquello de lo que está hecha” (Callon et al., 1992, p.156). Para ello se emplea el análisis de palabras asociadas que pone de manifiesto las redes, su posición estratégica y su evolución o traducción.

Lo anterior fortalece al principal exponente de la teoría actor-red de Bruno Latour (1987) y que, en nuestro caso de estudio, en el diseño del grafo realizado, los actores red fueron representados con un nodo colocado exactamente a mitad de las líneas de enlace (*ver Figura 2*).

La agrupación resultante permitió encontrar con mayor facilidad el actor red entrópico/sintrópico que favorece o perjudica el crecimiento del sistema y que en el grafo creado está representado con el nodo intermedio colocado en las líneas de conexión.

El análisis no lineal desde la complejidad ofrece la posibilidad de establecer los actantes heterogéneos⁶ que pueden llegar a favorecer o perjudicar la sostenibilidad de la red, y que son representados por nodos intermedios colocados directamente en la línea de conexión principal (*ver figura 2*). En este caso son aquellos miembros tangibles y su compuesto técnico, como las autoridades y la reglamentación, docentes y métodos de enseñanza, padres de familia y su participación social, entidades como la Secretaría de Educación Pública y el diseño del sistema educativo, los urbanizadores y el diseño de infraestructura territorial, los municipios y la administración pública.

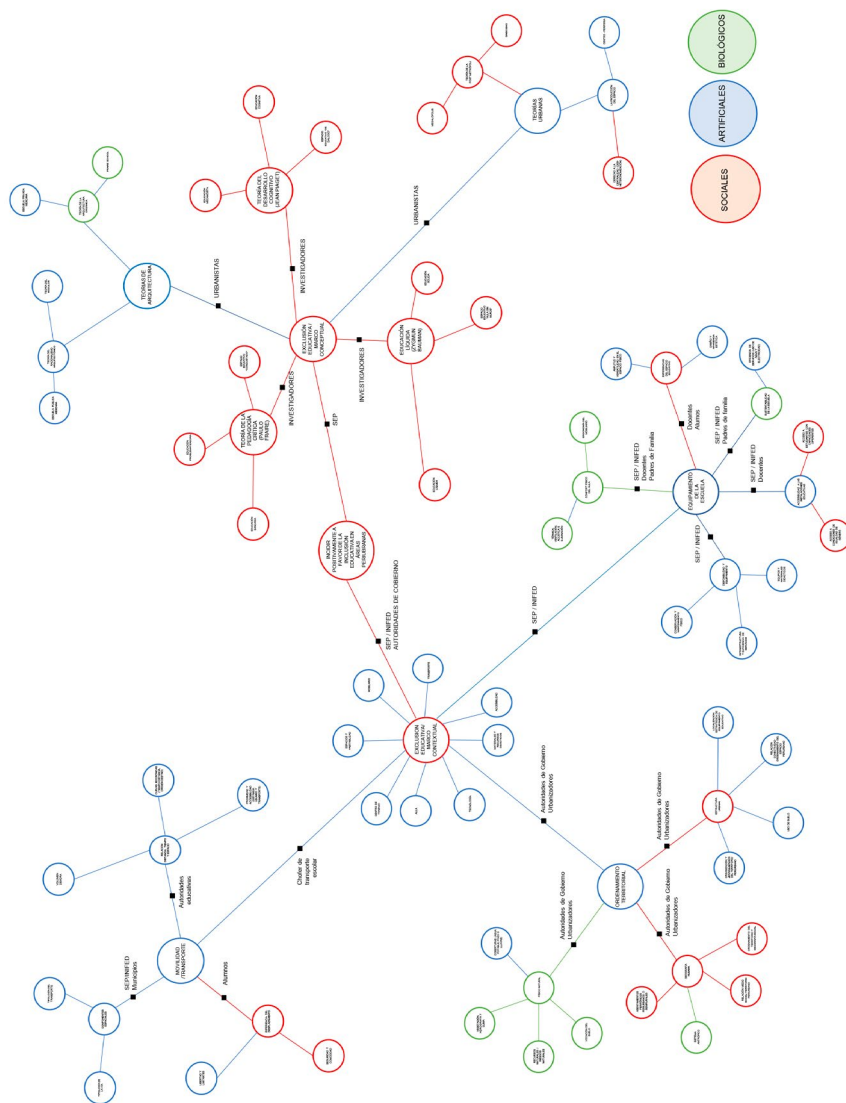


Figura 2. Organización no lineal de variables, dimensiones y enfoques de la investigación de exclusión educativa mediante grafo tomando en cuenta la teoría de redes. Elaboración: propia.

Con la explicación anterior, el análisis no lineal desde la teoría de la complejidad, además, permite observar aquellos factores que son biológicos, sociales y artificiales independientemente de su organización y clasificación de conexión en la red y que en el grafo de la figura 2 aparecen señalados con un color específico. En este punto se puede observar un cierto grado de balance o equilibrio en cuanto a los tres factores señalados. En el caso de estudio predominan los factores sociales y artificiales, pero esto no quiere decir que los factores biológicos tengan una menor importancia en la red porque tienen influencia en todo el sistema. Esto no se puede observar desde el método reduccionista debido a la fragmentación que realiza en los estudios.

Todos los actantes anteriores identificados en el caso de estudio doctoral tienen una intervención en la red cuya función es coordinar, modificar y coadyuvar la subsistencia y evolución de la misma como sistema. Todos ellos pueden hacer que la conexión se fortalezca o desaparezca y en cuyo caso muy posiblemente las soluciones a las problemáticas clasificadas se encuentren en algunos de ellos.

Conclusión

El precepto del modelo filosófico de la complejidad que Edgar Morin (1990) expone que no podemos reducir ni el todo a las partes, ni las partes al todo y en donde es preciso que intentemos concebirlas juntas, sirve de canon para establecer las siguientes conclusiones: En el análisis de un objeto de estudio son tan importantes las partes como la red integral que estas forman. En la comprensión de los fenómenos complejos ambos métodos pueden complementarse, el analítico sintético reduccionista realizando la función de categorización y clasificación de las partes (taxos) y el método de la complejidad encontrando la relación entre sí mediante la creación del sistema de redes. El primero aporta y contribuye con el estudio a profundidad de las partes y el segundo encuentra las relaciones e influencia entre sí.

Al contrastar ambos métodos por separado, se observa el siguiente hallazgo importante: que desde la complejidad, mediante un grafo autoorganizado, se descubren los actores preponderantes (actor-red) que pueden influir en el grado de entropía/sintropía del sistema como un todo completo (ver Figura 2). Esta característica no aparece por ningún lado en el primer análisis realizado (ver Figura 1) desde el método analítico y reduccionista.

Podemos hablar teóricamente de un método integral de investigación, un método transdisciplinario en donde lo lineal reduccionista estudia las partes y lo no lineal holista estudia las influencias entre sí en la investigación de un objeto de estudios.

La teoría de la complejidad permite que emerjan hallazgos sistémicos e integrales que son muy difíciles de encontrar cuando los factores se analizan de manera lineal e individualizada en proyectos de investigación. Mediante un ordenamiento alternativo no lineal de los factores taxonomizados se configuran por sí mismos creando un grafo autoorganizado a medida que van construyéndose.

Con la red completa y terminada se pueden analizar cuestiones como el balance del sistema, que tan inmersos y dispersos están los aspectos sociales, artificiales y biológicos o cualquier otra etiqueta pertinente que se seleccione en la red, y lo más importante: ubicar los factores que pueden ayudar a evolucionar, cambiar o afectar la sostenibilidad del sistema y que en el grafo se representan con los nodos ubicados al centro de las líneas de conexión en cada ámbito de la red.

Como síntesis final a ciertas escalas, el reduccionismo es necesario para el estudio puntual de las partes y esto nos lleva a un amplio nivel de profundidad transdisciplinario que revela la complejidad del fenómeno, esto último sería difícil de lograr, sin un estudio profundo de la división de los factores que influyen en todas las partes que sean necesarios, que es el producto de un análisis desde lo sintético analítico.

Notas

1. El mito de la caverna de Platón es una alegoría sobre el conocimiento y la condición humana, que representa a prisioneros encadenados dentro de una cueva viendo solo sombras en una pared, creyendo que son la realidad; uno de los prisioneros se libera y descubre el mundo exterior y el sol (la verdad), pero al volver para compartirlo es rechazado, ilustrando la dificultad de pasar de la ignorancia (mundo sensible) a la verdad (mundo de las Ideas), un viaje que emprende el filósofo para educar a la sociedad.
2. Holismo: El término proviene del griego *holos* (“todo” o “entero”) y fue acuñado por Jan Smuts en 1926.
3. La taxonomización según del diccionario de la lengua española, es el proceso sistemático de clasificar, ordenar y nombrar elementos (especialmente organismos vivos, datos o contenidos) en grupos jerárquicos llamados taxones, basándose en características compartidas. Esta estructura facilita la organización, identificación y estudio de la información, permitiendo comprender relaciones de parentesco.
4. Entropía: Medida del desorden de un sistema, Real Academia Española (2014), Diccionario de la lengua española, 23.ª edición.
5. Sintropía: Negantropía o entropía negativa, es una fuerza que permite alejar el caos. Brillouin (1943)
6. Actantes Heterogéneos: En la teoría Actor-red de Bruno Latour (1987), la red está compuesta tanto por personas como por objetos técnicos (ej. un ingeniero y su computadora, o un científico y su microscopio), ambos fundamentales para una acción.

Referencias

- Aguilera, A. (4 de marzo de 2026). *Red iberoamericana de ciencias sociales*. Obtenido de Teoría de la complejidad: <https://redicisco.org/blog/f/la-teor%C3%ADa-de-la-complejidad-de-edgar-morin>

- Aya-Velandia, L. (2020). Aportes de los sistemas y redes complejas para la transformación social. *Revista Logos, Ciencia & Tecnología*, 204-216. doi:<https://doi.org/10.22335/rlct.v12i1.1066>
- Callon, M. (1986). Some elements of a sociology of translation: Domestication of the scallops and the fishermen of Saint Brieuc Bay. *The Sociological Review*, (pp. 196-233). Obtenido de <https://journals.sagepub.com/doi/10.1111/j.1467-954X.1984.tb00113.x>
- Callon, M. (1992). The management and evaluation of technological programs and the dynamics of techno-economic networks: The case of the AFME. *ScienceDirect*, 215-236. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/004873339290017X>
- Chaparro, G. (2008). No linealidad, complejidad y sistemas sociales. *Revista de antropología y sociología virajes*, 197-219. doi:E-ISSN: 2462-9782
- Ibañez, J. (junio de 22 de 2020). *Madridmasd*. Obtenido de La Teoría Actor-Red y el Contexto de la Tecnociencia: <https://www.madrimasd.org/blogs/universo/2020/06/22/150090>
- Ibañez, J. (24 de marzo de 2026). *La teoría actor-red y el conexto de la tecnociencia*. Obtenido de Fundación para el conocimiento Madrid: <https://www.madrimasd.org/blogs/universo/2020/06/22/150090>
- Latour, B. (1987). *Science in Action: How to Follow Scientists and Engineers Through Society*. Cambridge: Harvard Univeristy Press. Obtenido de <https://www.hup.harvard.edu/books/9780674792913>
- Latour, B. (2003). What if we Talked Politics a Little? *Contemporary Political Theory*, 143-164. Obtenido de <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/http://www.bruno-latour.fr/sites/default/files/downloads/83-POL-GB.pdf>
- Law, J. (2003). Notes on the Theory of the Actor Network: Ordering, Strategy and Heterogeneity. (L. University, Ed.) *Centre for Science Studies*, 1-11. Obtenido de Notes on the Theory of the Actor Network: Ordering, Strategy and Heterogeneity : <https://www.lancaster.ac.uk/fass/resources/sociology-online-papers/papers/law-notes-on-ant.pdf>
- Morales-Holguín, A. (2020). Diseño para la transición: Una propuesta desde la complejidad y la interdisciplina. *Cuadernos del centro de Estudios en Diseño y Comunicación*, (94) 45-58. Obtenido de <https://dspace.palermo.edu/ojs/index.php/cdc/article/view/12508>
- Morin, E. (1990). *Introducción al pensamiento complejo*. Paris: Gedisa. doi:ISBN 978-84-7432-518-8
- Morin, E. (2021). *El método I: La naturaleza de la naturaleza*. Barcelona: Gedisa. doi:ISBN 978-84-7432-154-8
- Rodríguez, A., & Pérez, A. (2017). Métodos científicos de indagación y de construcción del conocimiento. *Rev. esc. adm. neg.*, 179-200. doi:<https://doi.org/10.21158/01208160.n82.2017.1647>
- Rodríguez, F. (2007). Generalidades acerca de las técnicas de investigación. *Paradigmas*, 2, 9-39. doi:ISSN 1909-302
- UNADE. (23 de junio de 2025). *Universidad Interamericana de Europa* . Obtenido de Qué son los grafos: <https://unade.edu.mx/que-son-los-grafos/>
- UNAM C3. (25 de Marzo de 2025). *Redes complejas*. Obtenido de Grupo interdisciplinario de complejidad y economía de la UNAM: <https://www.complejidad.iiec.unam.mx/cursotaller2020/redes/index.php>

Abstract: The present analysis is based on a doctoral thesis that studies educational accessibility through the variables of mobility, school facilities, land-use planning, and migration, all of which influence educational exclusion. That research presents a linear, reductionist analysis of the variables and factors that influence educational accessibility in a vulnerable area. This article explores an alternative, non-linear organization of these variables, developed from network theory, to contribute to a comprehensive and systemic understanding of the problem. Establishing an alternative organization based on the network theory of complexity allows us to understand the problem of educational accessibility as a complex, sustainable system by observing patterns and connections among the factors that influence it.

Keywords: Complexity - methods - reductionism - contrast - network - system

Resumo: Esta análise baseia-se numa tese de doutoramento que estuda a acessibilidade educacional através das variáveis de mobilidade, instalações escolares, ordenamento do território e migração, fatores que influenciam a exclusão educacional. Essa pesquisa apresenta uma análise linear e reducionista das variáveis e fatores que influenciam a acessibilidade educacional numa área vulnerável. Este artigo explora uma organização alternativa e não linear dessas variáveis, desenvolvida a partir da teoria de redes, para contribuir para uma compreensão abrangente e sistêmica do problema. Estabelecer uma organização alternativa baseada na teoria de redes da complexidade permite-nos compreender o problema da acessibilidade educacional como um sistema complexo e sustentável, observando padrões e conexões entre os fatores que o influenciam.

Palavras chave: Complexidade - métodos - reducionismo- contraste - rede - sistema

[Las traducciones de los abstracts fueron supervisadas por el autor de cada artículo.]

Gilberto Saldívar Cantú. Licenciado en Diseño Industrial por la Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL), Maestro en Ciencias de la Educación con Campo en Formación Docente por la Universidad Pedagógica Nacional (UPN) y Doctorando de la Facultad de Arquitectura (FARQ) de la UANL. ORCID <https://orcid.org/0009-0006-1709-4279> gilberto.saldivarct@uanl.edu.mx

Liliana Beatriz Sosa Compean. Doctora en filosofía con orientación en arquitectura y asuntos urbanos, por la Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL) México, máster en diseño y desarrollo de nuevos productos por la Universidad de Guadalajara (UdeG) y licenciada en Diseño industrial (UANL). Desde 2012 es profesora e investigadora titular en la Facultad de Arquitectura de la UANL. Líder y fundadora del grupo de investigación

NODYC Nodo de diseño y complejidad. Líneas de investigación: diseño y sistemas complejos; antropología del diseño; y diseño en ciudades. Autora de diversas publicaciones académicas como artículos, capítulos y libros, ponente en diversos eventos a nivel nacional e internacional. Miembro desde el 2014 del Sistema Nacional de Investigadores del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT). Se ha desempeñado en diversos cargos académicos dentro de la UANL, actual jefa del departamento de investigación de diseño. ORCID <https://orcid.org/0000-0001-8811-3218> liliana.sosacm@uanl.edu.mx

Gerardo Vázquez Rodríguez. Doctor en Arte por la Universidad Autónoma de Barcelona. Profesor-Investigador en la Facultad de Arquitectura de la Universidad Autónoma de Nuevo León. México. Investigador Nacional CONAHCYT SNII Nivel II. ORCID <https://orcid.org/0000-0002-7076-8790> gerardo.vazquezrd@uanl.edu.mx, gerardo7vazquez@gmail.com