

Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo

Instituto de Ciencias Básicas e Ingeniería

Área Académica de Ingeniería y Arquitectura

Tema
Emergencia sistémica

Dr. Oscar Montaña Arango
Dr. José Ramón Corona Armenta



Mayo de 2023



Resumen

Los fenómenos emergentes aparecen de forma indistinta en los diferentes tipos de sistemas, donde ciertas características básicas del sistema y su entorno facilitan el desarrollo o caos a través de la emergencia.

Keywords: Sistema, entorno, interacción, dinámica, nuevas propiedades, emergencia.



Abstract

Emergent phenomena appear interchangeably in different types of systems, where certain basic characteristics of the system and its environment facilitate development or chaos through emergence.

Palabras clave: System, environment, interaction, dynamics, new properties, emergence.



¿Qué es la emergencia?

La emergencia se considera como el desarrollo de nuevas propiedades que surgen a partir de la interacción y nivel de dinámica de los elementos de un sistema o sistemas que operan de acuerdo a ciertas reglas de acción, donde el contexto tiene gran incidencia.



¿Qué es un fenómeno emergente?

Es un fenómeno nuevo que se presenta cuando un sistema adquiere cierto nivel de complejidad y originan nuevos niveles de organización. Se trata de un fenómeno que surge de la organización del sistema, pero que resulta sorprendente e impredecible (Bonfil (2004)).



Ejemplos de emergencia

De acuerdo a Vivanco (2014), los siguientes puntos son ejemplos de emergencia:

- El lenguaje es una emergencia porque el significado se genera como resultado de la combinación de palabras.
- El razonamiento es una emergencia producida en el cerebro por la actividad neuronal, donde algunos consideran que ésta no tiene nada que ver con impulsos electroquímicos.
- La sociedad es una emergencia generada a partir de la interacción local de agentes autónomos.



Características de la emergencia

(Vivanco, 2014)

Carácter ontológico. Es la relación con los caracteres fundamentales del ente que se presenta como sistema.

Fenómeno explicable. La emergencia no es una novedad radical que resulta imposible de inferir a partir de interacciones a nivel micro, se identifican, se explican y siguen siendo emergencias. Por ejemplo, el lenguaje y la sociedad.

Coherencia interna. Los fenómenos emergentes tienen identidad y persistencia temporal. Presentan una correlación particular entre las partes componentes a nivel micro y la unidad nueva que se genera a nivel macro.



Características de la emergencia

Presencia notoria. Las emergencias pueden ser identificadas dado que se distinguen en el sistema.

Robustez y flexibilidad. Los fenómenos emergentes surgen y permanecen independientemente de perturbaciones locales. Por ejemplo, la bandada de pájaros o las tribus urbanas son insensibles al comportamiento errático de un elemento. La emergencia es robusta respecto al comportamiento de las partes del sistema. No se ve afectado por fallas o errores locales.



Tipos de emergencia

Vivanco (2014) reflexiona sobre 3 tipos de emergencia, donde el observador es ajeno o es parte del sistema:

1. Emergencia descriptiva. Se produce cuando un observador externo al sistema y sin influencia sobre él, detecta una novedad sorprendente e imprevista y da parte sobre ella.
2. Emergencia acoplada. Es cuando un observador externo es necesario. La emergencia se presenta como producto simultáneo de dos niveles. Una propiedad emergente a nivel micro y un fenómeno emergente a nivel macro. Como ejemplo se tiene la mercancía y el mercado. En el 1er nivel los productos se transforman en mercancía (emergencia local) si y sólo si a nivel de la totalidad surge el mercado (fenómeno emergente macro). Existe interdependencia, no hay mercancías sin mercado y viceversa.



Tipos de emergencia

3. Emergencia recursiva. Caracterizada porque no existe un observador externo, el observador es parte del sistema. Es una emergencia recursiva porque el objeto tiene capacidad para observar y sus interacciones pueden ser alteradas de acuerdo a sus observaciones. La alteración de las interacciones puede dar lugar a la alteración del comportamiento emergente producido. Esta propiedad introduce un bucle recursivo de retroalimentación permanente. El sistema social es un ejemplo canónico de emergencia recursiva, donde el sujeto es reflexivo y el objeto es reflexivo. El sujeto pertenece al objeto (sistema social) y el objeto incluye al sujeto como su subsistema de pertenencia. La emergencia, cuando es recursiva, puede ser utilizada por el sistema para generar una dinámica de desarrollo autoproducida.



Ejemplo

La innovación social como un fenómeno emergente, donde grupos de personas se ponen de acuerdo para dar respuesta a desafíos comunes. Lo cual se aprecia en las diferentes redes sociales que se conforman en internet, que permiten agrupar a personas interesadas en desafíos comunes y dan cauce a propuestas para solucionar problemas (Luis, 2015).



Ejemplo

- La pandemia originada por el Coronavirus en China, donde se ha culpado a las costumbres del país, que ocasionaron un virus que acabo con la vida de millones de personas en todo el mundo, y que obligó a adaptarnos a una nueva realidad en muchos ámbitos como la educación, la economía, la salud, entre otras.



Sistemas complejos y emergencia

Los sistemas complejos explican cómo es que se pueden formar propiedades y fenómenos nuevos (emergentes) al interactuar los elementos de un sistema. Estas propiedades no salen de la nada por el hecho de no estar en los elementos, salen de las interacciones entre ellos. De esta forma se explica la mente emergiendo de muchas interacciones a distintos niveles (Boisier, 2003).



Ejemplo de sistemas complejos y emergencia

Organización y sus elementos

Una organización compuesta por muchos elementos, por ejemplo la interacción de materia prima, personas, equipos y procesos de una empresa por las fuerzas que ejercen el sector industrial y el mercado, pueden producir una gran cantidad de posible estados que la predicción del comportamiento del sistema se haga imposible, casi caótica, amenazando la propia existencia del sistema.



Ejemplo de sistemas complejos y emergencia

Sistemas y su medio

Los sistemas son puestos a prueba por una serie de factores desestabilizadores externos, como las enfermedades infecciosas, el agotamiento de los recursos naturales, la degradación ambiental y ecosistémica, la escasez de alimentos, los disturbios sociales, la inestabilidad política y financiera y la desigualdad, y a la vez, pueden potenciar dichos factores (CEPAL-UNDRR, 2021)..



Ejemplo de sistemas complejos y emergencia

Desarrollo

Surge cuando se produce una energía que es capaz de canalizar de forma convergente fuerzas latentes o dispersas en la sociedad, las cuales se orientan al proceso de transformación de las personas, equipos, organizaciones y medio correlacionado. Lo anterior, ejerce una acción efectiva frente a los desafíos del entorno. También se puede traducir como la adquisición de capacidades para enfrentar la realidad y su medio e ir posicionándose en los diferentes niveles de competencias.



Conclusiones

- Elementos que interactúan de una forma dinámica y en muchos casos de forma caótica, de alguna manera han originado algún fenómeno emergente, algunos han sido una maravilla y ayudan al desarrollo, pero otros han sido devastadores y si no se consigue la adaptación necesaria traerán consigo el fin de algún sistema.
- Es interesante ver como todo ha ido surgiendo como si fuera de manera espontanea, desencadenado la creación o el caos.



Bibliografía

- Boisier, S. (2003). ¿Y si el desarrollo fuese una emergencia sistémica? *Ciudad y Territorio Estudios Territoriales*, 35 (138), 565 - 587.
- Bonfil, M. (2004). Fenómenos emergentes: obtener más de lo mismo. ¿Cómo ves? *Revista de divulgación de la ciencia – UNAM*, 63, 148-165.
- CEPAL-UNDRR (2021). La pandemia de enfermedad por coronavirus (COVID-19): una oportunidad de aplicar un enfoque sistémico al riesgo de desastres en el Caribe. CEPAL-UNDRR. Recuperado de: <https://www.cepal.org/es/publicaciones/46731-la-pandemia-enfermedad-coronavirus-covid-19-oportunidad-aplicar-un-enfoque>
- Dixon, S. y Buckle, E. (2020). Salir de la emergencia con una transformación sistémica para las personas, el planeta y la prosperidad. *Revista IDEES*, 49.
- Goldstein, J. 1999. Emergence as a construct: history and issues. *Emergence*, 1(1), 49-72.
- Luis, M. (2015). Innovación social: el porqué de un fenómeno emergente. *Miscelánea*. 3.
- Vivanco, M. 2014. Emergencia. Concepto y método. *Cinta de Moebio: Revista de Epistemología de Ciencias Sociales*, 49, 31-38 .



REFLEXIÓN

La interacción de elementos en un sistema busca la sinergia para cumplir con objetivos, pero esto se complica cuando hay variables externas que influyen de manera positiva o negativa, ya sea creando desarrollo o caos por la complejidad emergida, lo cual se da por las características de su estructura y la capacidad de adaptarse.

Los fenómenos emergentes son resultados sorprendidos o nuevos, donde la perspectiva y la escala es importante para su consideración.



Por su atención ...

Gracias

Contacto

Nombre del contacto: Dr. Oscar Montaña Arango
Dr. José Ramón Corona Armenta

Instituto de Ciencias Básicas e Ingeniería
Área Académica de Ingeniería y Arquitectura

Teléfono: 771 7172000 ext. 4001

Correo electrónico: omontano@uaeh.edu.mx
jrcorona@uaeh.edu.mx

