

# PARADIGMA DE LA COMPLEJIDAD, COMPORTAMIENTO HUMANO Y ORGANIZACIÓN

Paradigm of complexity, human behavior and organization

Alfredo de Jesús Campbell Silva<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Psicólogo especialista de la Fundación Universitaria Konrad Lorenz, Docente de la Universidad de la Amazonia-Colombia

Recibido: 15 de mayo 2019 // Aceptado: 28 de junio de 2019 // Publicado: 8 de julio de 2019

## Resumen

El paradigma de la complejidad se construyó al observar los cambios frecuentes, irreversibles en el tiempo y la aleatoriedad o caos con que se producen los eventos del universo. Entre esos eventos están el comportamiento humano y las organizaciones, el primero, objeto de estudio de la psicología y, las segundas, objeto de la administración. De tal manera que, revisando e interpretando discusiones y conclusiones en artículos de investigación, y cánones en documentos históricos y capítulos de libros, se encuentra que el comportamiento y el entorno organizacional son observados, analizados y explicados como sistemas dinámicos, entrópicos y disipativos, que funcionan en incertidumbre, comunicándose entre sí con capacidad anticipatoria y sensibilidad. Cuyos modelos científicos se construyen usando análisis dimensional en un espacio de fases, que contiene un flujo de información iterativo y estocástico entre el comportamiento y el entorno organizacional, entorno que incluye a la persona que se comporta.

## Palabras claves

Comportamiento, Entorno, Persona, Comunicación, Azar.

## Abstract

The complexity paradigm was built by observing the frequent, irreversible changes in time and the randomness or chaos with which the events of the universe occur. Among these events are human behavior and organizations, the first being the object of study in psychology and the second being the object of administration. Thus, by reviewing and interpreting discussions and conclusions in scientific research articles, and canons in historical documents and relevant chapters of books, it is found that behavior and the organizational environment are observed, analyzed and explained as dynamic, entropic and dissipative systems, and they operate in uncertainty, communicating with each other with anticipatory capacity and sensitivity. Whose scientific models are built using dimensional analysis in a phase space, which contains an iterative and stochastic flow of information between behavior and the organizational environment, an environment that includes the person who behaves.

## Key words

Behavior, Environment, Person, Communication, Random.

## Introducción

Estudiar un paradigma científico desde la revisión de documentos históricos, capítulos de libros clásicos o estándares y artículos de investigaciones científicas pertinentes, requiere usar un método cualitativo, con enfoque hermenéutico (Ángel, 2011, pág. 32) y una tendencia interpretativa de la narración escrita o canon en el documento estudiado. En esa exploración, se encuentran los hitos históricos, pero

enigmáticos, que algunos autores y estudiosos de los eventos del universo expresaron, científica o matemáticamente, acerca del caos, azar y aleatoriedad como evidencia o realidad. Desde hace más de 136 años (Abbot, 1999, pág. 63) noveló matemáticamente universos tan infinitesimales como un punto, pre o cuasi dimensionales, y hace 100 años Kaluza *et.al.* (2014) y según Martínez (2014, pág. 1), presentaron trabajos matemáticos acerca de universos en quinta dimensión, lo que hace

\*Autor para correspondencia: [alf\\_campb@yahoo.com](mailto:alf_campb@yahoo.com)

## Cómo citar

Campbell Silva, A. de J. (2019). Paradigma de la complejidad, comportamiento humano y organización. *Revista FACCEA*, Universidad de la Amazonia, Vol. 9(2), 149–157. <https://doi.org/10.47874/faccea.v9n2a7>



Este artículo puede compartirse bajo la Licencia Creative Commons Atribución-NonComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0).

referencia a un comportamiento paradójico, extraño y curioso del universo, por lo menos en lo cosmológico, además, actualmente, se plantea el enigma de la singularidad de la inflación cosmológica (Hawking, *et al.*, 2011, pág. 148); en lo social, también se hallan cuestiones acerca de procesos sin secuencias lineales y espontáneos como la auto-organización y autopoiesis de la vida comunitaria y de grupos sociales (Etxeberria, *et al.*, 2017, pág. 18); en el mundo nanológico, se observan los priones, agentes enigmáticos sub-virales y proteicos, causantes de enfermedades neurodegenerativas (Málaga, *et al.*, 2006, pág. 167), y en lo subatómico, se detecta la masa de los neutrinos, descubrimiento que falsó la teoría estándar o completa de la física (López, 2015). Estos, entre otras cuestiones, enigmas y problemas, todos, se pueden observar, describir, entender y explicar dependiendo del paradigma científico que la ciencia use. Sin que ese “todos” signifique el último enigma, el fin de los paradigmas y sean los criterios epistemológicos eternos y universales para resolver nuevas cuestiones y problemas.

Ese Paradigma, como signo lingüístico referido a la ciencia y sus enigmas (Kuhn, 1998, pág. 78), es un símbolo conceptual, es decir, que contiene significados de representaciones mentales (Riffo, 2016, pág. 206), tales como imágenes, esquemas, otros símbolos y conceptos, acerca de las formas como alguna comunidad de científicos conocen o deben conocer los eventos que acontecen en el universo. Luego, todo paradigma es resultado de un comportamiento o proceso cognitivo: pensar científicamente.

Son pensamientos científicos porque usan un modo de pensamiento lógico, útil y adaptativo, que se nutre de la experiencia (Rigo, *et al.*, 2013), conocido como conocimiento científico o epistemológico de los fenómenos, hechos o eventos que se dan en el universo; además, estos pensamientos son inteligentes porque permiten observar, analizar, explicar y representar metodológicamente los problemas, enigmas o cuestiones que dichos sucesos provocan al pensamiento científico, y así mismo respecto a la solución de tales problemas.

Por lo tanto, estudiar un paradigma científico aplicado también requiere analizar y explicar el comportamiento humano; comportamiento que se da en un entorno social, comunitario y organizacional, las organizaciones

científicas. Comportamiento y organización que, como estructuras funcionales, interactúan psicosocialmente o se comunican a través de las personas humanas; interacción que el paradigma de la complejidad explica, aplicando formas inteligentes o criterios paradigmáticos, que retroalimentan al comportamiento y a la organización en un bucle o rizo iterativo y no lineal (Campbell, 2016, pág. 167), lo que complejiza azarosa, extraña y caóticamente al comportamiento, la persona, la organización, y, de contera, la comunidad y la sociedad.

Lo que es motivo y justificación para estudiar y modelizar (Aragón, *et al.*, 2018), el comportamiento humano en su interacción con la organización, usando los criterios paradigmáticos de la complejidad, con el propósito de entender y explicar cómo ese caos o azar se observa y se comprende para avanzar, tanto en psicología como en administración, en la comprensión y representación científica de sus objetos epistemológicos correspondientes: el comportamiento humano (Campbell, 2019, pág. 1) y la organización (Ávila, 2013, pág. 77).

### **Ruta metodológica**

Se presenta un artículo de revisión, teniendo en cuenta que, la información revisada proviene de textos de análisis de resultados y conclusiones en artículos de investigación y documentos teóricos que se han construido a partir de evidencias, es decir, hechos, procesos, operaciones y representaciones léxicas, no falsadas epistemológicamente, consideradas realidades. Estos textos son unidades de análisis del discurso o inferencias y argumentaciones realizadas en el documento fuente o referencia. Por lo tanto, la revisión es cualitativa, basada en la técnica del análisis del discurso (Sayago, 2014, pág. 10) con enfoque en la evidencia o realidad científica, teórica o tomada de un canon y metódica o estándar (Comas, 2014, pág. 80), demostrada y expresada en las unidades de análisis por investigadores, expertos o estudiosos de la ciencia.

### **Resultados y discusión**

Un paradigma científico limita a la ciencia mediante los criterios epistemológicos, que regulan y reglamentan el desarrollo de la ciencia, se fundamentan y construyen con base en la lógica filosófica o formal, clasificada como lógica no-clásica epistémica (Muñoz, s. f., pág. 7), e

indican cómo los contenidos de la ciencia se deben enmarcar en el método científico (Cienfuegos, 2019, pág. 8), lo que incluye la medición, válida y confiable, de cada evento; confiabilidad que debe denotar evidencia o realidad del problema y de la solución, y validez que debe permitir expresar y demostrar universalmente al problema y a la solución. Metodología que es una secuencia de fases normativas que va desde la expresión o representación de lo observado hasta la representación de la explicación y solución al problema inferido de lo observado; todo lo cual debe ser medido usando instrumentos, escalas y unidades que identifican, parametrizan y permiten comparar lo observado. El método va desde lo cualitativo-narrativo (García, 2016, pág. 156) hasta lo cualitativo-comparativo (Báez, 2014, pág. 213), desde lo cuantitativo-correlacional (Sousa, *et al.*, 2007) hasta lo cuantitativo-experimental (Ruiz de Maya, *et al.*, 2013), pasando por las formas mixtas de análisis y explicación entre lo cualitativo y lo cuantitativo.

Sin embargo, la esencia del paradigma es la realidad del suceso o universo que el paradigma permite observar, analizar, explicar y representar cognoscitivamente; realidad que se caracteriza por la falsabilidad (Popper, 1990, pág. 39) de lo observado, de lo problematizado o de la solución al problema planteado. Es decir, que lo observado, lo problematizado o la solución al problema puede ser rectificada, mejorada o cambiada, sin que haya sido previamente falsa, inútil, no confiable o inválida, sólo que es posible falsarla por mejores técnicas, análisis o investigaciones respecto a lo observado, a lo explicado o a lo resuelto. De tal manera que, el criterio de falsabilidad previene que haya dogmas, verdades o creencias inmodificables consideradas absolutas.

Ahora bien, la evidencia o realidad de los sucesos que se dan en el universo, por ende en la naturaleza, se infiere o conoce porque dichos sucesos son inteligibles para el ser humano, es decir, que se pueden observar, analizar, describir, entender, explicar, representar, comprender y comunicar por el ser humano, e intervenir según el desarrollo de la ciencia aplicada o la tecnología.

Habiendo revisado acerca de qué define y constituye epistemológicamente a un paradigma, debe explorarse y discutirse sobre el paradigma que contiene y delimita las ciencias: Administración y Psicología. Para lo que deben

entenderse tres conceptos: escuela de pensamiento o cómo estudiar el objeto epistemológico, enfoque de la realidad o qué, cuándo y dónde observar y analizar el objeto de estudio, y la tendencia explicativa acerca del objeto de estudio de cada ciencia (Velásquez, 2002, pág. 33).

En Administración, diferentes investigadores, entre ellos Idalberto Chiavenato (1987, pág. 653), Carlos Dávila (1988, pág. 15), Francisco Velásquez (2002, pág. 55), Don Hellriegel, Susan E. Jackson y John W. Slocum (2002, pág. 67), Reinaldo O. da Silva (2003, pág. 6) y, Stephen y Coulter (2005, pág. 27), en general, coinciden en que la Administración históricamente ha tenido cuatro escuelas: la clásica-ingenieril, la humanista-comportamental, la matemática-informacional y la sistémico-contingente. Escuelas en las que los enfoques y tendencias dominantes han sido, respectivamente, los siguientes: la estructura organizacional y la producción eficiente usando la ingeniería de procesos, el comportamiento de las personas y la motivación hacia el trabajo como función social, un modelo matemático computacional y los procesos estocásticos de control del riesgo, y sistemas sociales, abiertos y entrópicos, y la socio-técnica (contingencia estructura-tecnología-entorno).

También la psicología ha tenido históricamente (Álvarez, *et al.*, 2012, pág. 6) diferentes escuelas de pensamiento acerca de cómo estudiar el comportamiento humano. Entre otras, la escuela dinámica, que enfoca sobre estructuras psíquicas que usan símbolos y explica el conflicto proyectado socialmente, la conductista, que halla asociaciones entre estímulos y conductas aprendidas a través de consecuencias sociales, la cognitiva, que encuentra en el lenguaje al pensamiento mismo (la mente) que se expresa bio-psico-socialmente, la biologicista, que se enfoca en la evolución del comportamiento en las fases de desarrollo que permiten la adaptación psicosocial, la humanista, que observa las necesidades e intereses como los motivos para comportarse en búsqueda de la satisfacción y el bienestar, y la sistémica, que consideran al comportamiento un Todo entrópico pero resiliente, que se interconecta en una red psicosocial de apoyo.

Puede decirse, entonces, que tanto la administración como la psicología tienen regiones epistemológicas donde estudian el objeto correspondiente varias

escuelas, pero sin paradigma científico, es decir, que son ciencias cuasi-paradigmáticas o pre-paradigmáticas, porque no se observa, analiza, explica ni representa al objeto de estudio de una manera común en todas las escuelas, o, de otra manera, que las comunidades están conformadas por científicos que no están de acuerdo acerca de cómo estudiar el objeto epistemológico. Como sí sucede, por ejemplo, en la física, donde hay dos grandes formas de estudiar el comportamiento del universo o escuelas, la de la relatividad y la cuántica, cuyas teorías difieren sustancialmente, pero tienen un paradigma científico común: el modelo matemático (Arbaixar, 1997, pág. 149) como representación de lo observado, analizado y explicado.

No obstante, la psicología y la administración han tenido influencia unificadora de las escuelas bajo el paradigma de la ciencia basada en la evidencia; evidencia que, como realidad inteligible del universo, permite la ciencia de la implementación (Suárez, *et al.*, 2018, pág. 208). Este paradigma ha incidido, por ejemplo, sobre las escuelas cognitivista y conductista, cuyos miembros han desarrollado y compartido teorías y, sobre todo, técnicas de cada escuela unificándolas y complementándolas mediante la integración de enfoques, obteniendo lo que se conoce actualmente como las terapias cognitivo-conductuales (Nuñez, *et al.*, 2005), y aumentado las oportunidades para la investigación, explicación, representación e intervención sobre el comportamiento humano (Puerta, *et al.*, 2011, pág. 252). Algo similar ha estado sucediendo en la Administración, porque, aunque hasta ahora se ha centrado sobre organizaciones prestadoras de servicios de salud, la ciencia de la implementación, que es el fin práctico o ciencia aplicada bajo el paradigma de la ciencia basada en la evidencia, se ha venido desarrollando y usando amplia y extensamente en estas organizaciones (Zepeda, *et al.*, 2018, pág. 6).

Empero, el paradigma, considerado actualmente clásico, de la ciencia basada en la evidencia conjuntamente con la ciencia de la implementación, sustentado epistemológicamente y difundido por los médicos o profesionales de la salud principalmente (Málaga, *et al.*, 2018), donde la evidencia científica es real, organizada, algorítmica, parsimoniosa y tecnológicamente, sistémica y predecible, que ha sido acogido por la mayoría de las ciencias denominadas sociales o humanas, entre estas la Administración y la

Psicología, y admitido por los estudiosos de las ciencias denominadas exactas, naturales o básicas, estos últimos no lo consideran suficiente, porque la evidencia que muestra el universo parece depender de algo más que no es algorítmicamente secuencial o lineal ni reversible siempre en el tiempo, tal que, promueven el estudio de una evidencia basada en la complejidad, caos o aleatoriedad del universo, por ende de la naturaleza, del ser humano y del comportamiento humano, lo que también aplica para las organizaciones que estudia la Administración, debido a que dicho objeto de estudio es resultado del comportamiento humano.

Entonces, hay que revisar textos y estándares del paradigma de la complejidad que permitan explicar y representar el comportamiento humano respecto a las organizaciones. Los estudiosos del comportamiento del universo, objeto de estudio de la física, como Isacc Schifter (1996), Jorge Wagensberg (1998), Ilya Prigogine (1999), Stephen Hawking y Leonard Mlodinov (2011), entre otros pioneros del paradigma de la complejidad, han resumido en dos procesos interactivos e iterativos la comprensión del comportamiento del universo, por ende, del comportamiento del ser humano, que es una realidad resultante de tal comportamiento cosmológico, y del comportamiento de las organizaciones, que son resultado del comportamiento humano. Esos procesos interactivos e iterativos son: 1. El Cambio, es decir, la transformación o modificación frecuente e irreversible en el tiempo de elementos o partes y de la comunicación que entre ellas se da en un proceso, conformando un Todo. 2. La Red de comunicación que se establece entre ese Todo y sus partes en un Entorno que también interactúa o se comunica con ese Todo.

De tal manera, que ese cambio y esa comunicación que afecta o impacta sobre todos los Todos del entorno de un Todo y a los elementos de este Todo y de aquellos, requiere de cuatro formas inteligentes o criterios paradigmáticos (Wagensberg, 1998, pág. 47) observables y analizables para que el Todo y su Entorno sean evidentemente una realidad, según el azar, complejidad o caos del universo. Esas formas inteligentes o criterios paradigmáticos ineludibles o sine qua non son:

1. El Todo se observa y analiza como un sistema, así se entiende. Sistema desde el que se origina un mensaje,

información o comunicación con destino a otro u otros sistemas del entorno o, simplemente, al Entorno. Lo que implica, usando la Teoría general de sistemas (Bertalanffy, 1968, pág. 32), que los elementos o partes del Todo son también Todos o subsistemas del sistema; subsistemas cuyos procesos deben generar resultados equifinales (Arnold, *et al.*, 1998), es decir, que tienen el mismo fin de construir o codificar una información o mensaje que se comunica entre el mismo Todo y sus partes además del Entorno.

Por lo tanto, el comportamiento humano como un Todo, así mismo la organización, es un sistema que está formado por subsistemas que son cada parte y relación que se establece entre estas; sistema que provoca, procesa o transforma alguna información, mensaje o comunicación recibida, y expresa o comunica un resultado que impacta o afecta a otros comportamientos en el mismo sistema o en el entorno. Estos comportamientos impactados no son necesariamente humanos, porque se pueden afectar comportamientos de otros sistemas bióticos o abióticos (como los recursos, diferentes al humano en cuanto persona, de las organizaciones o del medio ambiente ecológico), tanto en el sistema como en el entorno.

Téngase en cuenta, que el Todo o Sistema es el comportamiento del ser humano, para la psicología, y no la persona humana, y para la administración es la organización misma o persona jurídica, debido a la delimitación de los objetos epistemológicos específicos o concretos de cada ciencia. Y las partes y relaciones del sistema son las estructuras y funciones que construyen, de-construyen o transforman el mensaje o código de comunicación recibido y que envía, transmite o comunica el comportamiento u organización misma como un Todo. Debe insistirse, aceptando la complejidad como paradigma de la psicología y de la administración, en que los elementos que conforman el comportamiento humano o la organización son estructuras, y las relaciones, asociaciones o contingencias que entre ellas se establecen y establece el comportamiento o la organización con el entorno son funciones; la dirección y sentido (orientación) en el espacio-tiempo o lugar percibido, atendido o recordado o a percibir, atender o recordar por el sistema, sea comportamiento u organización, que también se comunica, se denomina en la complejidad “flujo” (Prigogine, 1997, pág. 56.).

Vale la pena destacar lo planteado por Castro & Castro (2016) cuando se refiere al comportamiento humano en las organizaciones, en donde también se encuentran relaciones asociadas al clima organizacional, motivación intrínseca y satisfacción laboral lo que permite un ambiente positivo y armonioso

2. El Entorno está constituido por Todos o Sistemas que probable o aleatoriamente también tienen un mensaje o información a comunicar al Sistema X, comportamiento u organización. Tal que, a esta aleatoriedad, azar o probabilidad de que algún sistema N del entorno del sistema X tenga un mensaje para el sistema X, se conoce como Incertidumbre del Entorno o Principio de Incertidumbre (Hawking, 1999, pág. 83).

Es decir que, el sistema N debe conocer la posición, como ubicación espacio temporal u orientación, del sistema X, pero esa posición o estado en el espacio-tiempo del comportamiento o de la organización es sólo probable y no fija ni cierta respecto al flujo de la información o comunicación que transmite el sistema N; en otras palabras, que el sistema N y el sistema X deberían estar orientados hacia uno y otro recíprocamente para que el sistema N comunique el mensaje de manera clara, precisa, suficiente y comprensible al sistema X, pero esta orientación es sólo probable o aleatoria, debido a que el sistema X podría estar en otras posiciones respecto al sistema N. Por ello, el Entorno está en incertidumbre (Ruiz, *et al.*, 2010) respecto al Todo.

3. Las funciones del sistema X no siempre alcanzan la consecuencia que se espera del mensaje, de la transmisión del mismo o comunicación hacia y en el entorno. Esta consecuencia respecto al mensaje del comportamiento o de la organización es sólo una probabilidad, es aleatoria, debido a que el entorno o sistema N cambia frecuentemente, y, muchas veces, de manera irreversible; por ende, lograr la consecuencia esperada por el sistema X es probable si el sistema es capaz de prever las estructuras y funciones del sistema N, por lo que a este criterio se denomina Capacidad de anticipación del sistema (Wagensberg, 1998, pág. 47).

De tal manera que, si la probabilidad de lograr la consecuencia esperada es grande, entonces el comportamiento humano o la organización serían efectivos, acertados o asertivos, lo que induciría a

concluir, aplicando un paradigma como el de la ciencia basada en la evidencia, que el sistema X es adaptativo respecto a la condición del entorno o sistema N, aquí y ahora, en el lugar u orientación presente y está en equilibrio. Sin embargo, el paradigma de la complejidad lo que infiere es que el sistema X sería estático, replicante, reactivo, predecible y entrópico-positivo (Bertalanffy, 1968, 156), por lo tanto, la modificación y la evolución o mejora del sistema X hacia un comportamiento u organización proactiva, divergente, innovadora, creativa y competitiva con condiciones de adaptabilidad al cambio frecuente e irreversibilidad en el tiempo de sucesos del entorno o sistema N, no es probable, porque comunica siempre el mismo mensaje respecto al Entorno o sistema N no anticipando el cambio, o sea, que se comportaría como una sistema estático, aunque tenga una estructura intrincada, y semejante a un sistema cerrado o aislado (De la Teoría General de Sistemas a las Ciencias de la Complejidad, s. f., pág. 17).

4. El resultado o mensaje del sistema X impacta aleatoriamente pero con la magnitud, intensidad y frecuencia para el comportamiento, o desempeño organizacional en la acción y estrategia competitiva para la organización (Ynzuznza, et al., 2013), suficiente para afectar el entorno. De tal manera, que los comportamientos del entorno o sistema N probablemente se afectan o modifican, en ocasiones drásticamente, por la magnitud del impacto, debido a que el mensaje comunicado por el sistema X no es lo requerido o esperado por el sistema N. A esta probabilidad de que el entorno o sistema N sea vulnerable al estar expuesto a lo comunicado por el sistema X se le denomina Sensibilidad del entorno (Wagensberg, 1998, pág. 48).

Por lo tanto, si la probabilidad de que el sistema N o Entorno espere un mensaje como el comunicado por el sistema X, comportamiento u organización, es baja, entonces es muy probable (probabilidad alta) y azaroso que el entorno se modifique, altere o dañe respecto al sistema X, organización o debido al comportamiento humano.

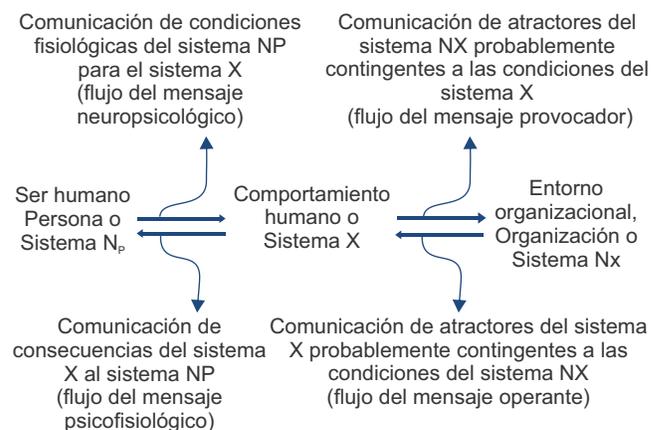
## Conclusiones

La primera conclusión de los resultados discutidos es, que tanto el comportamiento humano como la organización se pueden modelizar en el caos,

complejidad o azar del espacio-tiempo. Dichos modelos tienen que ser sistémicos u holísticos, sistemas que tienen la frontera permeable respecto al entorno, por lo tanto, son sistemas abiertos, que intercambian o comunican permanentemente información o mensajes con el entorno, y son dinámicos, anticipatorios, estructuras disipativas, evolutivos y adaptativos al cambio frecuente y a nuevos estados del entorno irreversibles en el tiempo.

La segunda conclusión es que los modelos sistémicos del comportamiento humano y de la organización son interdependientes, interactivos y sus comunicaciones o flujos de información son iterativos, por lo tanto, los análisis, explicaciones y representaciones de los modelos requieren comunicar que el sistema X o comportamiento humano considera a la organización su entorno o sistema N<sub>x</sub>; pero, el sistema X o comportamiento humano para funcionar y expresarse (comunicar) necesita de otro entorno, que es la persona humana que se comporta o sistema N<sub>p</sub>.

La tercera conclusión es un modelo complejo o caótico del comportamiento humano y de la organización (adaptado de Campbell, 2020, pág. 5), como un Todo que incluye a la persona o ser humano que se comporta, así:



En el modelo, tanto el sistema NP (la persona) como el sistema NX (la organización) son parte del Entorno o sistema N del comportamiento humano o sistema X. Obsérvese que el entorno organizacional es un contexto del comportamiento, pero medio ambiente o hábitat productivo de la persona. Lo cual significa que, el

comportamiento también puede entenderse, administrativamente, como el talento o competencias para el trabajo (Campbell, 2105, pág. 26) del sistema NP o persona respecto al sistema NX u organización, siendo esta un entorno productivo de la persona.

En cuanto a los atractores, hay que entender que un atractor es una situación del sistema X hallada en un “espacio de fase” (Mapas de fases, s. f.), determinada por un sistema de ecuaciones diferenciales que permiten el análisis de analogías dimensionales (Fernández, s. f., pág. 225) como lo son la orientación, la frecuencia y la intensidad en un lapso o período de tiempo. Un atractor puede representarse geoméricamente como un punto, un ciclo, un toroide, o una turbulencia en el espacio de las fases o atractor extraño (Lorenz, 1995, pág. 50) de acuerdo con la complejidad del sistema X, y que ejerce una atracción sobre los elementos del mismo sistema, donde se crea o auto-organiza, autopoiéticamente, una estructura disipativa (Prigogine, 1997, pág. 158) y parece arrastrar al sistema hacia sí (Briggs, *et al.*, 1994), situación que es estocástica y altamente dependiente de un evento inicial que produjo la primera fluctuación del comportamiento u origen de las fluctuaciones y del nuevo orden (entropía negativa) por fluctuaciones (Prigogine, 1997, pág. 89).

### Referencias bibliográficas

- Abbot, E. A. (1999). Planilandia. Una novela de muchas dimensiones. (Álvarez-Flórez, J. M., trad., y Olañeta, J. J., ed.). 2ª edición. Torre de Viento. (Original publicado en 1884).
- Álvarez-D, G., Molina-A, J., Monroy-N, Z. y Bernal-Á, Y. (2012). Historia de la psicología. [Texto de apoyo didáctico. Facultad de Psicología. UNAM]. [http://www.psicologia.unam.mx/documentos/pdf/publicaciones/Historia\\_de\\_la\\_Psicologia\\_Alvarez\\_Diaz\\_Molina\\_Aviles\\_Monroy\\_Nasr\\_Bernal\\_Alvarez\\_TAD\\_1\\_sem.pdf](http://www.psicologia.unam.mx/documentos/pdf/publicaciones/Historia_de_la_Psicologia_Alvarez_Diaz_Molina_Aviles_Monroy_Nasr_Bernal_Alvarez_TAD_1_sem.pdf)
- Ángel-P, D. A. (2011). La hermenéutica y los métodos de investigación en ciencias sociales. *Estudios Filosóficos*, 44, 9-37. <http://scielo.org.co/pdf/ef/n44/n44a02.pdf>
- Aragón, L., Jiménez-T, N., Oliva-M, J. M. y Aragón-M, M. M. (2018). La modelización en la enseñanza de las ciencias: criterios de demarcación y estudio de caso. *Revista Científica*, 32(2), 193-206. <https://doi.org/10.14483/23448350.12972>
- Arbaizar-G, B. (1997). La constitución del paradigma de la física matemática clásica. *Éndoxa: Series filosóficas*, 8, 137-154. <http://revistas.uned.es/index.php/endoxa/article/download/4882/4702>
- Arnold, M. y Osorio, F. (1998). Introducción a los conceptos básicos de la Teoría General de Sistemas. *Cinta moebio*, 3, 40-49. <https://cintademoebio.uchile.cl/index.php/CDM/article/download/26455/27748/0>
- Ávila-G, F. M. (2013). Aproximación al Objeto de Estudio de la Administración: Comprensiones en los Programas de Administración Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia – Duitama. [Maestría en Administración. Universidad Nacional de Colombia]. <http://bdigital.unal.edu.co/11412/1/940791.2013.pdf>
- Báez, J. (2014). El método cualitativo de la investigación desde la perspectiva de marketing: el caso de las universidades públicas de Madrid. [Tesis doctoral. Universidad Complutense de Madrid]. <https://eprints.ucm.es/29615/1/T35974.pdf>
- Bertalanffy, L. (1968). Teoría general de los sistemas. Fundamentos, desarrollo, aplicaciones. (Almela, J., trad.). 1ª edición revisada en español. Fondo de Cultura Económica.
- Briggs, J. y Peat, D. F. (1994). Espejo y Reflejo: del Caos al Orden. Guía ilustrada de la teoría del caos y la ciencia de la totalidad. (Gardini, C., trad). Gedisa.
- Campbell-Silva, A. (2015). El recurso humano denominado competencias para el trabajo. *Revista FACCEA*, 5(1), 21-27. <http://www.udla.edu.co/revistas/index.php/faccea/issue/archive>
- Campbell-Silva, A. (2016). Teoría de la complejidad organizacional. *Revista FACCEA*, 6(2), 174-179. <http://www.udla.edu.co/revistas/index.php/faccea/issue/archive>
- Campbell-Silva, A. (2019). Psicología basada en la evidencia. [Lectura del curso. Uniamazonia]. <http://uniamazonia.edu.co/presencialvirtual/course/index.php?categoryid=60>
- Campbell-Silva, A. (2020). Teoría de la complejidad del comportamiento humano. [Lectura del curso. Universidad de la Amazonia]. <https://uniamazonia.edu.co/presencialvirtual/course/view.php?id=85&section=3>

- Castro Alfaro, D., & Castro Alfaro, A. (2016). La formación profesional de los ingenieros de la Universidad Inca Garcilaso de la Vega desde el punto de vista de los egresados. *Conocimiento Global*, 1(1), 1-13. Recuperado a partir de <http://conocimientoglobal.org/revista/index.php/cglobal/article/view/20>
- Chiavenato, I. (1987). *Introducción a la teoría general de la administración*. (Rodríguez, L., trad.). 3ª edición. 2ª en español. McGraw-Hill. (Original publicado en 1976).
- Cienfuegos-Velasco, M. A. (2019). Reflexión en torno al método científico y sus etapas. *Revista Iberoamericana de las Ciencias Sociales y Humanísticas – RICSCH*, 8(15). <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6920475.pdf>
- Comas-A, D. (2014, 01 de febrero). ¿Qué es la evidencia científica y cómo utilizarla? Una propuesta para profesionales de la intervención. *Fundación Atenea*. <http://edex.es/wp-content/uploads/Qué-es-la-evidencia-científica-y-cómo-utilizarla.pdf>
- Dávila, C. (1988). *Teorías organizacionales y administración. Enfoque crítico*. McGraw-Hill; Interamericana.
- De la Teoría General de Sistemas a las Ciencias de la Complejidad. (s. f.). [Tesis doctorales]. Consultado el 23 de marzo de 2020. <https://tdx.cat/bitstream/handle/10803/2658/Partel.pdf?sequence=3&isAllowed=y>
- Etxeberria, A. y Bich, L. (2017). Auto-organización y autopoiesis. *Diccionario Interdisciplinar Austral*. (Vannoy, C. E., Silva, I. y Franck, J. F., eds.). [https://researchgate.net/publication/320738711\\_Auto-organizacion\\_y\\_autopoiesis](https://researchgate.net/publication/320738711_Auto-organizacion_y_autopoiesis)
- Fernández-D, P. (s. f.). Transmisión de calor por convección. Analogías y análisis dimensional. *Teoría de ingeniería térmica y de fluidos*. Consultado el 23 de marzo de 2020. <http://files.pfernandezdiez.es/IngenieriaTermica/Teoria/PDFs/12.pdf>
- García-H, R. (2016). La narrativa como método desencadenante y producción teórica en la investigación cualitativa. *Empiria*, 34, 155-178. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5467267.pdf>
- Hawking, S. W. (1999). *Historia del tiempo. Del Big Bang a los Agujeros Negros*. (Ortuño, M., trad.). 16ª edición. Crítica.
- Hawking, S. W. y Mlodinow, L. (2011). *El gran diseño*. (Jou i Mirabent, D., trad.). 3ª reimpresión. Crítica.
- Hellriegel, D., Jackson, S. E. y Slocum, J. W. (2002). *Administración: un enfoque basado en competencias*. (Nuñez, J. L., trad.). 9ª edición. Thomson Learning.
- Kuhn, T. S. (1998). *La estructura de las revoluciones científicas*. (A. Contin, trad.). 1ª edición en español. 4ª reimpresión. Fondo de Cultura Económica. (Original publicado en 1962).
- López-S, G. (06 de octubre de 2015). Los neutrinos, las partículas que pudieron acabar con el lado oscuro de la materia. *ABC Ciencia*. <https://abc.es/ciencia/20151006/abci-neutrino-nobel-fisica-201510061320.html>
- Lorenz, E. (1995). *La esencia del caos*. (Páez, F., trad.). Debate.
- Málaga, G. y Neira-Sánchez, E. R. (2018). La medicina basada en la evidencia, su evolución a 25 años de su diseminación, promoviendo una práctica clínica científica, cuidadosa, afectuosa y humana. *Acta Médica Peruana*, 35(2), 121-126. <https://www.scielo.org.pe/pdf/amp/v35n2/a07v35n2.pdf>
- Málaga-T, E. y Solís, G. P. (2006). Proteínas de prión: de la patogénesis a la función. *Mensaje Bioquímico*, 30, 167-184. [https://researchgate.net/publication/283378342\\_Proteinas\\_de\\_prion\\_de\\_la\\_patogenesis\\_a\\_la\\_funcion](https://researchgate.net/publication/283378342_Proteinas_de_prion_de_la_patogenesis_a_la_funcion)
- Mapas de fases. (s. f.). Universidad Complutense de Madrid. Consultado el 28 de marzo de 2020. <http://jacobi.fis.ucm.es/pparanda/EDNpdf/ppED4.pdf>
- Martínez-B, J. S. (2014, 08 de septiembre). *Teoría de Kaluza-Klein*. Universidad de Granada. <https://ugr.es/~bajansen/text/TFGMartinezBaena.pdf>
- Muñoz-G, C. (s. f.). *Introducción a la lógica*. Universidad Complutense de Madrid. Consultado el 30 de marzo de 2020. <https://webs.ucm.es/info/pslogica/cdn.pdf>
- Nuñez, C. y Rodos-V, R. (2005). Surgimiento y evolución de la Terapia Cognitivo-Conductual: avances, problemas y perspectivas. En A. Nuñez y S. Tobón (Eds.), *Terapia Cognitivo-Conductual*. (págs. 17-57). Universidad de Manizales. [https://researchgate.net/publication/292137284\\_Surgimiento\\_y\\_Evolucion\\_de\\_la\\_Terapia\\_Cognitivo\\_Conductual\\_Avances\\_Problemas\\_y\\_Perspectivas\\_Terapia\\_Cognitivo\\_Conductual](https://researchgate.net/publication/292137284_Surgimiento_y_Evolucion_de_la_Terapia_Cognitivo_Conductual_Avances_Problemas_y_Perspectivas_Terapia_Cognitivo_Conductual)
- Popper, K. R. (1990). *La lógica de la investigación científica*. (Sánchez, V., trad.). 1ª edición en español. 8ª reimpresión. Tecnos. (Original publicado en 1934).
- Prigogine, I. (1999). *Las leyes del caos*. (Vivanco, J., trad.). Crítica.

- Prigogine, I. (1997) *¿Tan solo una ilusión? Una exploración del caos al orden*. Tusquets.
- Puerta-Polo, J. V. y Padilla-Díaz, D. E. (2011). Terapia Cognitiva-Conductual (TCC) como tratamiento para la depresión: una revisión del estado del arte. *Duazary*, (8)2, 251-257. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3903329.pdf>
- Riffo, B. (2016). Representaciones mentales en la comprensión del discurso: Del significante lineal al modelo de situación. *Revista Signos*, 49(S1), 205-223. <https://scielo.conicyt.cl/pdf/signos/v49s1/art10.pdf>
- Rigo, D. Y. y Donolo, D. S. (2013). Tres enfoques sobre inteligencia: un estudio con trabajadores manuales. *Estudios de Psicología*, 30(1), 39-48. <http://www.scielo.br/pdf/estpsi/v30n1/05.pdf>
- Robbins, S. P. y Coulter, M. (2005). *Administración*. (Dávila, J. F. y Sánchez, M. A., trad.). 8ª edición. Pearson Educación.
- Ruiz-A, A. M., García-B, J. L. y Mesa-M, J. L. (2010). Error, incertidumbre, precisión y exactitud, términos asociados a la calidad espacial del dato geográfico. [Ponencia]. 1er. Congreso Internacional de Catastro Unificado y Multipropósito. [http://coello.ujaen.es/congresos/cicum/ponencias/Cicum2010.2.02\\_Ruiz\\_y\\_otros\\_Error\\_incertidumbre\\_precision.pdf](http://coello.ujaen.es/congresos/cicum/ponencias/Cicum2010.2.02_Ruiz_y_otros_Error_incertidumbre_precision.pdf)
- Ruiz de Maya, S. y López-López, I. (2013). Metodología del diseño experimental. En F. J. Sarabia-Sánchez (Ed), *Métodos de Investigación Social y de la Empresa*. (págs. 485-502). ESIC. [https://researchgate.net/publication/283351444\\_Metodologia\\_del\\_Disenio\\_Experimental](https://researchgate.net/publication/283351444_Metodologia_del_Disenio_Experimental)
- Sayago, S. (2014). El análisis del discurso como técnica de investigación cualitativa y cuantitativa en las ciencias sociales. *Cinta moebio*, 49, 1-10. [https://researchgate.net/publication/264162860\\_El\\_analisis\\_del\\_dscurso\\_como\\_tecnica\\_de\\_investigacion\\_cualitativa\\_y\\_cuantitativa\\_en\\_las\\_ciencias\\_sociales](https://researchgate.net/publication/264162860_El_analisis_del_dscurso_como_tecnica_de_investigacion_cualitativa_y_cuantitativa_en_las_ciencias_sociales)
- Schifter, I. (1996). *La ciencia del caos*. Fondo de Cultura Económica.
- Silva, R. O. (2003). *Teorías de la administración*. (Mascaró, P., trad.). Thomson.
- Souza, V. D., Driesnack, M. y Costa-Mendes, I. A. (2007). Revisión de diseños de investigación resaltantes para enfermería. Parte I: Diseños de investigación cuantitativa. *Revista Latino-americana de Enfermagem*, 15(3), mayo-junio. [http://scielo.br/pdf/rlae/v15n3/es\\_v15n3a22.pdf](http://scielo.br/pdf/rlae/v15n3/es_v15n3a22.pdf)
- Suárez-Obando, F., Gómez-Restrepo, C. y Castro-Díaz, S. M. (2018). Ciencias de la Implementación: de la evidencia a la práctica. *Acta Médica Colombiana*, 43(4), 207-216. <http://www.scielo.org.co/pdf/amc/v43n4/0120-2448-amc-43-04-00207.pdf>
- Velásquez-V, F. (2002). Escuelas e interpretaciones del pensamiento administrativo. *Estudios Gerenciales*, 18(83), abril-junio. Universidad ICESI. Santiago de Cali. [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0123-59232002000200002](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0123-59232002000200002)
- Wagensberg, J. (1998). *Ideas sobre la complejidad del mundo*. 4ª edición. Tusquets.
- Ynzunza-C, C. B. e Izar-Landeta, J. M. (2013). Estrategia, orientación al mercado y desempeño organizacional. *Conciencia Tecnológica*, 45, enero-junio, 5-11. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4425548.pdf>
- Zepeda, K. G. M., Miranda, M., Silva, I. R., Redko, C. y Gimbel, S. (2018). Fundamento de la Ciencia de la Implementación: un curso intensivo sobre un emergente campo de investigación. *Escola Anna Nery* [on line], 22(2). <https://doi.org/10.1590/2177-9465-ean-2017-0323>