

3 La realidad vista en clave entrópica: una aproximación al concepto de entropía en el campo económico, administrativo y contable

Reality Viewed in Entropic Code: An Approach to the
Concept of Entropy in the Economic, Administrative,
and Accounting Fields

Todo lo que existe en el universo es producto del azar y la necesidad.

Demócrito

No podemos proyectar en el mundo más orden o desorden del que hay.

No podemos transformarlo más de lo que se transforma a sí mismo.

Jean Baudrillard

Resumen

La propuesta aquí contenida, analiza la relación organizaciones-entorno desde las connotaciones del fenómeno entrópico, retomando para esto tres acepciones básicas: la clave entrópica aplicada en el esquema analítico de la disciplina económica, las implicaciones de la entropía en las herramientas de gestión administrativas y el análisis de la influencia del principio entrópico en los procesos de medición que la disciplina contable lleva a cabo. Como conclusión principal, puede afirmarse que al comprenderse la dinámica de los sistemas organizacionales de acuerdo a las condiciones que marcan la segunda ley de la termodinámica, la variable tiempo alcanza una dimensión diferente a la connotación absoluta, progresiva, acumulativa y objetiva que la epistemología mecanicista le ha otorgado.

Palabras clave: autopoiesis, entropía, epistemología, gestión organizacional, realidad empresarial, sistema organizacional.

Abstract

La propuesta aquí contenida, analiza la relación organizaciones-entorno desde las connotaciones del fenómeno entrópico, retomando para esto tres acepciones básicas: la clave entrópica aplicada en el esquema analítico de la disciplina económica, las implicaciones de la entropía en las herramientas de gestión administrativas y el análisis de la influencia del principio entrópico en los procesos de medición que la disciplina contable lleva a cabo. Como conclusión principal, puede afirmarse que al comprenderse la dinámica de los sistemas organizacionales de acuerdo a las condiciones que marcan la segunda ley de la termodinámica, la variable tiempo alcanza una dimensión diferente a la connotación absoluta, progresiva, acumulativa y objetiva que la epistemología mecanicista le ha otorgado..

Keywords: autopoiesis, business reality, entropy, epistemology, organizational management, organizational system.

¿Cómo citar este capítulo?/How to cite this chapter?

Botero Cedeño, E. A. (2016). La realidad vista en clave entrópica: una aproximación al concepto de entropía en el campo económico, administrativo y contable. En *Bases conceptuales para un análisis crítico del discurso administrativo y económico* (pp. 85-106). Bogotá: Ediciones Universidad Cooperativa de Colombia. doi: <http://dx.doi.org/10.16925/9789587600438>



Una primera reflexión a manera de introducción

La publicación clandestina de la obra titulada *Demostraciones matemáticas relativas a dos nuevas ciencias pertenecientes a la mecánica y al movimiento local*, por parte de Galileo Galilei en 1638, puede interpretarse como el comienzo no solo de la mecánica o la física moderna en particular, sino que también significó el surgimiento de lo que en contraposición con el sistema aristotélico se ha denominado ciencia moderna (Gulín, 2007). Sustentado en los fundamentos presentados por Galileo en la mencionada obra, Isaac Newton desarrollaría posteriormente toda la conceptualización de sus *Principios matemáticos de la filosofía natural* (1687), obra en la cual este autor pone a consideración las tres leyes del movimiento mecánico y la ley de la gravitación universal.

De acuerdo con Albert Einstein, los principios presentados por Newton consideraban los fenómenos físicos como “movimientos, gobernados por leyes fijas, de puntos materiales en el espacio” (2006, p. 56), erigiendo de esta manera, al punto material como la forma de representación de la realidad y de los cambios que en la misma se registran, pasando a ser considerado como “el representante solitario de lo real, en la medida en que lo real es capaz de cambiar” (Einstein, 2006, p. 56).

Esta obra, por demás paradigmática para la física de la época, fue igualmente trascendental en la fundamentación ontológica y metodológica para la gran mayoría de las disciplinas del saber (Gulín, 2007). Precisamente este último aspecto es el que ha dado lugar para que se popularice el apelativo de “mecanicismo” en el ejercicio científico en general, adjetivo que es utilizado actualmente para especificar que la gran mayoría de las ciencias, en los principios que orientan su ejercicio contemplativo e interpretativo de la realidad circundante, han optado por adoptar “un número finito de elementos cualitativamente diferentes y [...] un número finito de leyes fundamentales” (Georgescu-Roegen, 1996, p. 168).

La utilización del adjetivo mecanicista no debe ser entendida como una categorización peyorativa, pues resultaría absurdo negar el papel principal que la ciencia clásica ha tenido en los grandes avances sociales, políticos, económicos y culturales acaecidos durante los últimos quinientos años. Estos cambios no solo lograron transformar la realidad humana en el sentido de hacer más sencillo su diario vivir, de manera análoga fueron fundamentales para que se propiciara un cambio en la concepción que el ser humano tenía acerca del universo que lo rodeaba así como de los fenómenos que determinaban sus dinámicas, favoreciéndose un progreso

sustancial en el quehacer científico del cual aún hoy en día se sigue beneficiando la especie humana.

Ahora bien, evidentemente las grandes transformaciones de la física presentadas en el transcurso del siglo XIX y principios del siglo XX, entre las cuales es posible destacar hitos como: el desarrollo de la termodinámica con la definición de su segunda ley, la entropía; la formulación de la teoría general de la relatividad; los avances en la física de las micropartículas o comúnmente conocida como física cuántica; el escenario de la teoría de múltiples historias de Feynman; la teorización acerca de la supergravedad; la teoría de cuerdas y algunas otras que se engloban en la denominada teoría M, han transformado la concepción gnoseológica de la realidad que la ciencia mecánica había construido.

No obstante, el hecho de que estos avances científicos han conseguido poner en entredicho la validez de una gran parte de los principios mecanicistas que asumían la existencia de una naturaleza aprehensible y predecible, así como un mundo dado y en esencia independiente del sujeto cognoscente, los ejercicios analíticos alrededor del fenómeno organizacional, tal como lo plantea Luhmann (2010), no entraron en esta discusión acerca del orden y la realidad, concentrándose simplemente en desarrollar un esquema nomológico y evolucionista a través del cual se pretende representar la organización como fenómeno individual.

El esquema mecanicista adoptado por las disciplinas relacionadas con la gestión organizacional se ha fundamentado en una concepción ontológica bajo la cual se asume que el Ser es un sujeto compareciente, es decir, que se encuentra dominado por la naturaleza y sus procesos. Sin embargo, se entiende que este sujeto puede y de hecho debe –a través del conocimiento y la razón– convertirse en dominador de estas leyes naturales inmutables e invariables. Se ha presumido bajo la teorización tradicional de la organización que esta trabaja de forma racional y eficiente, decide con los mismos criterios y parámetros que el *homo oeconomicus*, y que es para cumplir a cabalidad con estos fines que se estructura de manera jerárquica (Luhmann, 2010).

No está de más insistir en que la idea de un sujeto compareciente ante una realidad dada, es decir, la concepción de un individuo que es independiente del o los objetos del mundo corresponde a una visión que se queda corta a la hora de tratar de comprender la naturaleza humana en su esencia compleja, aspecto que se refuerza de acuerdo con Baudrillard, en el entendido que “la racionalidad, culminante en la virtualidad técnica, sería la última de las tretas de la sinrazón,

de esa voluntad de ilusión, cuya voluntad de verdad solo es, según Nietzsche, un rodeo y un avatar” (2000, p. 7).

Reconocer que los principios que fundamentan la ontología mecanicista son insuficientes debe llevarnos a la adopción de una asimilación del Ser mucho más cercana a la formulada por Martin Heidegger, esto es, a la concepción del *dasein* en toda su dimensión. Se hace indispensable entonces rescatar una representación de un sujeto que Es en cuanto a su proceso mismo de Ser, un individuo cuya actualidad y potencialidad de Ser –por llevarlo a los términos aristotélicos– está dada por la forma en que se relaciona con el mundo que lo rodea. Si se pretende entender la organización como resultado de una acción humana no siempre racional, es ineludible acudir al concepto de entropía, entendiendo que su aplicación efectiva es la única forma de poder trascender a la visión ontológica clásica, identificando, al menos en sus aspectos preliminares, las implicaciones que para la investigación social conlleva interpretar la realidad en clave entrópica.

La adopción del principio de entropía en las disciplinas sociales –creemos– debe llevar a la construcción de escenarios de percepción de la realidad totalmente diferentes. Esto último es así, esencialmente, porque “lo entrópico introduce el dinamismo, la heteroglosia, lo múltiple y lo inestable” (Andrade, 2013, p. 123). La realidad organizacional, a la luz del principio sistémico y complejo, se empieza a comprender como “la relación de las relaciones... [La cual] forma lo que transforma, transforma lo que forma... [Al mismo tiempo que] organiza al organizar y organiza al organizarse” (Morin, citado en Soto, 1999, p. 15). Desde esta definición, se equipara el sistema organizacional a un organismo autopoiético. Por esto, su comprensión conlleva asumir que la realidad se encuentra definida en función de interacciones retroactivas de eco/auto organización sistémica, reconociendo que es imposible la existencia de un proceso autoorganizador sin una dinámica de desestructuración sistémica (Tyrtania, 2008).

Nos encontramos así frente a una de las grandes paradojas del quehacer del científico social en la actualidad. Por un lado, es indiscutible la necesidad de complementar la investigación de los fenómenos sociales bajo un enfoque mucho más holístico, abarcador e interpretativo, pero, al mismo tiempo, la realidad marca que se debe abandonar, bajo estos esquemas, la pretensión de un paradigma totalizante. En otras palabras, esto implica que a la vez que se difuminan los campos especializados del saber, merced a las interpretaciones multi/inter/trans disciplinares de los fenómenos sociales, los modelos explicativos contienen cada vez una menor fracción del entorno social.

En la búsqueda de incorporar estos nuevos elementos en las realidades que atañen a la gestión empresarial, se propone estudiar el concepto de entropía en el marco del proceso económico y específicamente en el contexto de las organizaciones productivas. En esencia, lo que se pretende es abrir espacios de discusión que permitan plantear alternativas para la reformulación o complementación de las herramientas administrativas tradicionales. Pero este objetivo no representa un esfuerzo menor, pues más allá de que se trate de un ejercicio descriptivo, preliminar y quizá a los ojos del lector más especializado, rudimentario, implica denunciar la falacia epistemológica que ha significado la adopción de los principios de causalidad temporal y de equilibrio general, los cuales, sin lugar a dudas, se han constituido en la práctica en los elementos fundamentales de las disciplinas de la gestión.

En las líneas siguientes, el lector encontrará el resultado de un ejercicio interpretativo-hermenéutico a través del cual se han relacionado fundamentalmente tres aspectos: a) la clave entrópica dentro del esquema analítico de la disciplina económica, aspecto esencialmente representado en la economía ecológica impulsada por el profesor Georgescu-Roegen (1996); b) las implicaciones de la entropía en la concepción de las herramientas de la gestión administrativa, conceptualización desarrollada a la luz de los postulados del profesor Lizcano Álvarez (1997) y de las inferencias de la teoría informacional que se dan a raíz de la teorización de la mecánica estadística de Boltzmann (1877); y c) como eje de enlace importante entre las dos posturas anteriores, se plantea el análisis de la influencia del principio entrópico en los procesos de medición de las dinámicas empresariales que lleva a cabo la disciplina contable, temática planteada en algunos breves artículos por el profesor Zaá Méndez (2001).

Antecedentes relevantes del concepto de entropía

Desde los principios “clásicos” de la ciencia se ha llegado a “proclamar que la Naturaleza está regida por una causalidad total” (Georgescu-Roegen, 1996, p. 229). Esta característica de causalidad total responde al hecho de que bajo el esquema newtoniano se supone que existe un tiempo único y absoluto, elemento del que se desprenden dos aspectos importantes: en primer lugar, la posición y la velocidad definen la situación de un objeto en un momento determinado; en segundo lugar, según el modelo mecánico clásico, las posiciones futuras de dicho objeto se encuentran determinadas de forma única por su posición y velocidad actuales (Gutiérrez, 2006).

Estas dos características permitieron que se instituyeran como función de la ciencia, en sus diferentes campos, el distinguir, interpretar y formular las leyes naturales e inmutables que trascendían a todos los fenómenos perceptibles y que se suponía respondían al principio de causalidad temporal. De esta manera, se ha consolidado en casi la totalidad de los campos de conocimiento científico un determinismo atemporal, en el que los diferentes sistemas responden a estructuras idealizadas representadas por relaciones de causalidad (causa-efecto) claramente identificables, al igual que a una reciprocidad entre acción y reacción de naturaleza simétrica y, por consiguiente, a procesos de cambio que constituyen locomoción (Tyrntania, 2008).

Son estos principios los que se corresponden con lo que se ha denominado el “modelo determinista laplaciano”, abstracción desde la cual se plantea que en situaciones ideales es posible conocer el estado de los acontecimientos futuros en función de un conjunto de características iniciales del entorno. Ahora, si entendemos junto con Hegel que “la causa en el sentido de que es causa, es al mismo tiempo efecto y el efecto en el sentido que es efecto es al mismo tiempo causa” (citado en Gutiérrez, 2006, p. 251), es imposible cuando menos no cuestionar la capacidad con la que cuentan los principios deterministas para interpretar la complejidad de las organizaciones que rodean la acción social humana y de la hipercomplejidad que el mismo ser humano representa.

Es esta la razón que nos ha llevado a considerar indispensable la incorporación dentro de las herramientas de análisis propias de la disciplina administrativa, elementos que permitan, a la luz de las connotaciones del fenómeno entrópico, analizar con profundidad la forma en que las unidades productivas se relacionan constantemente con la realidad circundante. Adoptar en los elementos epistemológicos de las disciplinas de la gestión el principio entrópico implica reevaluar la noción de una realidad “periódica, parcelada, referencial, medible y estática” (Zaá, 2001, p. 2). De tal manera que debe aprehenderse y comprenderse la organización empresarial a la luz del paradigma sistémico y complejo, entendiéndola como un sistema compuesto por relaciones inter/retro activas en los niveles micro, meso y macro, por lo que inexorablemente la realidad de los subsistemas organizacionales se encuentra afectada por la ley de la entropía, es decir, por una ley natural que rompe los estados de equilibrio generando caos e incertidumbre. Esto es así, fundamentalmente, porque en el ámbito operativo tiene lugar un intercambio de energía libre por energía restringida, que a su vez es registrado por los diversos hechos económicos (producción, compra, venta, etc.).

El principio natural de la entropía surge en el siglo XIX dentro de la explicación de la segunda ley de la termodinámica; es utilizado en un comienzo para describir el proceso de degradación energética de los sistemas, posteriormente, sin embargo, ha sido asociado con una “medida de aleatoriedad o de caos que explica los constantes movimientos de un estado de orden hacia un estado relativo de desorden” (Botero, 2002). Este concepto se ha convertido en un elemento esencial dentro del paradigma de la complejidad, pues no solo es independiente e inexorable ante el accionar humano (Georgescu-Roegen, 1996), sino que delimita el proceso evolutivo del sistema, puesto que al responder a un vector temporal con una única y definida dirección, controvierte el principio de invariabilidad con respecto al tiempo de los postulados newtonianos.

Es la baja probabilidad o directamente la imposibilidad de invertir el proceso de transformación cualitativa de la materia lo que marca la característica de irreversibilidad del tiempo y otorga su carácter trascendente al principio entrópico (Gutiérrez, 2006). Así, la entropía como ley natural nos lleva a aceptar que

La naturaleza no es solo materia inerte, por el contrario, es materia móvil y dinámica para tener en cuenta. La materia existente es, en gran parte, el resultado de la relación interactiva entre los caminos del tiempo del universo, el tiempo social y el espacio material. Es decir, relación entre espacio-tiempo y entropía (Taborda y Gutiérrez, 2013, p. 232).

El principio entrópico sugiere como aspecto natural la transformación constante de la esencia del Ser, por lo que se presenta en contraposición con la percepción del Cambio como la simple permutación del lugar que el sujeto ocupa en el espacio. Leer la realidad organizacional en clave entrópica solo puede hacerse si la misma se asume como sistémica, abierta y compleja, totalmente alejada de los determinismos totalizantes que pretenden explicar sus dinámicas y relaciones a través de la concepción lineal causa-efecto.

Esto último implica a su vez para las disciplinas científicas relacionadas con la gestión empresarial una transformación de la postura epistémica que permita replantear el principio clásico del equilibrio general, toda vez que a la luz de la ley de la entropía “el equilibrio (lo homogéneo) no es más que un estadio momentáneo dentro del gran movimiento del no-equilibrio (lo heterogéneo)” (Prigogine, citado en Andrade, 2013, p. 123).

Es difícil concebir sistemas tanto naturales como artificiales que no generen entropía (Tyrantia, 2008), por lo que es imposible pensar que existe en el universo algún sistema que no vea transformada irremediabilmente su esencia ontogénica

con el paso del tiempo. Dentro del fenómeno entrópico “La complejidad y sus riesgos [...] son las facetas de un mismo proceso evolutivo que se despliega en el nivel físico-químico, biótico y social” (Tyrntania, 2008, pp. 44-45); es decir, la evolución es un proceso complejo y no simplemente una sucesión de escenarios lógicos claramente identificables y delimitables.

No obstante, no es suficiente para determinar la importancia del principio entrópico en la realidad empresarial el simple hecho de reconocer la influencia del intercambio energético que tiene lugar a la luz de la ley de la entropía entre la empresa y el entorno. Este análisis, entendemos, debe ser complementado con la comprensión del porqué en los procesos operacionales propios de los subsistemas empresariales tiene lugar un nivel de desorden y caos que con el tiempo se hace cada vez mayor, lo que genera que en el ámbito operativo y, por consecuencia, en el sistema en general la dinámica organizacional sea en esencia compleja.

La creencia que suponía “que en cualquier sistema complejo, la dinámica del conjunto podría comprenderse por las propiedades de las partes” (Zaá, 2001, p. 4) debe denunciarse por responder a un arquetipo de carácter reduccionista y disyuntivo, insuficiente para dar cuenta de la organización como objeto de estudio. Es precisamente por eso que hacemos eco de una imperiosa necesidad de replantear o, cuando menos, complementar las bases deterministas que han cimentado las prácticas de las disciplinas de la gestión, bases sobre las cuales se han consolidado elementos discursivos y prácticos que responden a una visión de la historia empresarial. Según esta la historiografía de las organizaciones empresariales se corresponde simplemente con una sucesión de estadios o niveles de progreso, a través de la que se ha pretendido justificar la razón de ser de la gestión organizacional, en función de una necesidad imperiosa de alcanzar niveles de desarrollo cada vez más elevados.

Hemos podido identificar en el ámbito de lo económico, administrativo, financiero y contable por lo menos tres connotaciones o interpretaciones diferentes relacionadas con el concepto de entropía. En primer lugar, encontramos el concepto de entropía en relación con el proceso económico, aspecto trabajado por el economista rumano Nicholas Georgescu-Roegen, autor que plantea que la entropía en dicho proceso “consiste en la transformación continua de baja entropía en alta entropía” (Georgescu-Roegen, 1996, p. 353).

En lo referente al campo financiero y contable, el contador y filósofo venezolano Rafael Zaá Méndez explica el fenómeno entrópico como “el estado de desorden de los factores internos del sistema de la ecuación patrimonial” (Zaá,

2001). Por su parte, una concepción que apunta más al contexto de las organizaciones empresariales es la que propone el economista Jesús Lizcano Álvarez, quien plantea que el concepto de entropía económica hace referencia al “grado de desorden de cualquier realidad económica” (Lizcano, 1997, p. 8). Para este autor, la entropía es uno de los principios básicos por los cuales se rige la evolución natural de todas las cosas.

El profesor Georgescu-Roegen (1996), considerado por muchos el precursor de la economía ambiental, en una aguda crítica al modelo determinístico adoptado en su base epistemológica por la economía neoclásica, según el cual las lógicas maximizantes de oferentes y demandantes permitían alcanzar un óptimo social que se reflejaba en el mercado a través de los niveles de precio y producción propios del equilibrio general, orienta sus planteamientos hacia el hecho de que la esencia del proceso económico es entrópica y que es por esta razón que la evolución del proceso económico se encuentra regido por la ley de la entropía (Georgescu-Roegen, 1996).

El acto económico para Georgescu-Roegen (1996) se entiende entonces como un intercambio energético constante entre energía libre y energía restringida, aspecto motivado por la necesidad que tiene el ser humano de satisfacer sus múltiples necesidades. Es este proceso de intercambio energético con el entorno, menester para la satisfacción de las necesidades del hombre, lo que explica la dinámica de transformación del contexto a través del trabajo y la acción productiva consciente, convirtiéndose este aspecto en el factor principal que explica la realidad del mundo económico.

La economía ecológica toma forma así con la connotación económica que el rumano le otorgó a lo largo de su obra a la segunda ley de la termodinámica, exponiendo en su magistral modelo de flujos y fondos productivos las limitaciones de la función de producción de la forma Cobb-Douglas. Esta ha sido adoptada de manera general por la economía neoclásica y corresponde a un esquema según el cual se supone que los factores de producción (especialmente trabajo w y capital k) son perfectamente sustituibles, de tal modo que son posibles mayores niveles de producción si se hace una explotación más intensiva de los factores productivos, haciéndose inexistente cualquier límite orgánico natural para el aprovechamiento y utilización de los insumos (flujos) que provee la naturaleza (Hernández, 2008). En este sentido, Georgescu-Roegen en su obra titulada *Qué puede enseñar a los economistas la termodinámica y la biología*, publicada en 1977, propone como alternativa al paradigma clásico de la escasez:

Sustituir el principio sagrado de maximizar la felicidad por un nuevo principio más adecuado a una entidad virtualmente inmortal, como es una nación o el conjunto de la humanidad [...] Por lo tanto, como guía para la conducta de la humanidad, recomiendo encarecidamente que deberíamos adoptar el principio de minimizar los remordimientos (Georgescu-Roegen, citado en Hernández, 2008, p. 46).

Las decisiones de los agentes económicos, entiéndase por estos individuos, familias, empresas y Estado, de acuerdo con el esquema de Georgescu-Roegen (1996), se explican en términos del intercambio energético indispensable para que puedan asegurar su supervivencia o reducir el caos y la incertidumbre a los cuales se ven enfrentados en su cotidianidad. El acto económico es por definición *neguentrópico*, lo que equivale a afirmar que la acción económica consiste en un intercambio inter o intra generacional de entropía. En términos concretos, según la lógica entrópica de la economía ambiental, debe admitirse que siendo la actividad económica en el corto, mediano y largo plazo, un intercambio de energía libre por energía restringida o, entre orden y desorden, se trata de un proceso en el que inexorablemente deben existir ganadores y perdedores. De allí la propuesta de controlar el nivel de crecimiento económico, proponiendo como factor esencial para la determinación del avance en las condiciones materiales de la especie el garantizar que se mantenga constante el flujo de recursos que la naturaleza pone a disposición del ser humano para la satisfacción de sus necesidades.

El profesor Rafael Zaá Méndez (2001), por su parte, relaciona la ley de la entropía con su campo del saber, sustentándose en el principio de indeterminación de la física cuántica, principalmente en los planteamientos desarrollados por Niels Bohr. Este autor “denuncia” la existencia de un equilibrio artificioso que subyace a la representación matemática de la ecuación contable. Al aplicarse el principio de indeterminación al ejercicio de medición contable y financiera, principio según el cual en el proceso de medición para determinar la posición de un cuerpo o una partícula, el resultado se ve influenciado, tanto por el sujeto que lo lleva a cabo, como por el instrumento que es utilizado para este fin, se llega así a la conclusión de que de igual forma el resultado obtenido a través de la aplicación de los procesos contables en el ejercicio de control empresarial, está directamente determinado por el proceso mismo, o lo que es igual, la supuesta identidad patrimonial es un artilugio de los procedimientos contables más que una representación fidedigna de la realidad organizacional en un momento determinado.

Ahora bien, de la connotación que del factor entrópico se desprende en el ámbito contable y financiero trascienden aspectos que no son advertidos, al

menos explícitamente, por el profesor Zaá Méndez en sus escritos sobre el tema. Fundamentalmente, estos aspectos se relacionan con los principios de contabilidad generalmente aceptados, algunos de los cuales, por la ley de la entropía, ven puesta en entredicho su inapelable y universal validez.

En específico, es claro que son cuestionables a la luz de la clave entrópica, tanto el principio según el cual se expresa que salvo que se ponga de manifiesto lo contrario, la empresa se entiende como un sistema cuya permanencia tiende hacia infinito en el tiempo, al igual que aquel a través del cual se enuncia que la organización empresarial es un ente totalmente diferenciable y delimitable del elemento subjetivo propio de propietarios, administradores, trabajadores, clientes, proveedores, entre otros sujetos y grupos de interés.

En el primer caso, el cuestionamiento se sustenta en el hecho de que al ser la entropía una ley natural con un claro vector temporal a través del cual sus niveles están en constante aumento es un sinsentido pretender la existencia eterna de cualquier sistema. Así, la contabilidad al incorporar en su ejercicio analítico únicamente el nivel de desgaste de sus componentes calculado de forma individual, sin tener en cuenta el nivel de desgaste del sistema como un todo, no logra reconocer en sus medidas cuantitativas todas las implicaciones que conlleva el fenómeno entrópico, fundamentalmente, en el entendido de que mayores niveles de entropía conllevan la reducción de la capacidad sistémica para poder desarrollar su objetivo principal (Gulín, 2007).

Por otra parte, debería también tratar de contemplarse –aunque parezca realmente difícil hacerlo– la transformación cualitativa de la organización, ya que la entropía hace imposible que el sistema pueda retornar a las situaciones con las que inició su actividad (Andrade, 2013). Por su parte, el cuestionamiento al segundo principio enunciado se apoya en el hecho de que “Existiría una distorsión ontológica al reducir la existencia [del sistema o del ser] solo al tiempo sin considerar el espacio” (Taborda y Gutiérrez, 2013), en otras palabras, la dinámica de auto/eco organización propia de los sistemas complejos representada por las interacciones que al interior de ellos se desarrollan y que ellos mismos sostienen con el entorno, es decir, que tienen lugar también en el espacio, configuran su naturaleza como sistemas “dinámicos, adaptativos, autopoieticos, autorreplicantes, inclusivos y jerárquicos” (Tyrtania, 2008, p. 49). Esto significa, en otras palabras, reconocer como válida la antítesis del sistema independiente, aislado y no expuesto al factor entrópico que ha sido considerado por la epistemología mecanicista de la contabilidad tradicional.

Por su parte, la definición de entropía económica desarrollada por el profesor Lizcano Álvarez retrocede un poco más en el tiempo y acude a la noción de mecánica estadística desarrollada principalmente por el físico Ludwig Boltzmann (1877). Esta conceptualización, en esencia, asume que la entropía es la tendencia del universo a moverse del orden al desorden, lo que, de acuerdo con Ilya Prigogine, es una mal interpretación de la ley de la entropía, ya que más que desorden o desequilibrio, lo que se crea es “un nuevo ordenamiento de fuerzas heterogéneas que se encuentran en un no equilibrio coherente” (Prigogine, citado en Andrade, 2013, p. 123).

En pocas palabras, Prigogine denuncia por mecánica y determinista la concepción de nuevos equilibrios a raíz de la acción entrópica. Ahora bien, independientemente de que aceptemos como válida o no la interpretación de Prigogine, lo que queda claro es que a la luz de la conceptualización de entropía económica los fenómenos que se dan en el universo son de naturaleza probabilística, caracterizados por una interacción divergente pero simultánea entre orden y entropía.

Las transformaciones de los sistemas que se dan como producto de los procesos de histéresis y novedad propios de la dinámica orden-desorden-orden, en el entendido de que la probabilidad de que el sistema asuma la situación de orden inicial es significativamente menor a la de que asuma cualquier otro estado, forjan en las interacciones y los componentes sistémicos no solo mayor complejidad, sino, en el caso de los sistemas sociales mayores, niveles de incertidumbre e indeterminación en cuanto a las acciones humanas.

La relación multidimensional de las organizaciones empresariales, con el macrocontexto social en el cual se ven inmersas y en el que deben desarrollar sus actividades cotidianas, se entiende como un intercambio permanente que les permite aprovechar la energía libre para producir sus bienes y servicios, a cambio esto, de mayores niveles de entropía que en términos materiales se ven reflejados en mayores niveles de desechos o desperdicios. Esto significa, básicamente, que el proceso de transformación del entorno que el hombre lleva a cabo mediante el proceso de producción, ya sea por intermedio de los instrumentos que forman parte de su dotación natural, es decir, de las herramientas endosomáticas, o por aquellas construidas artificialmente o de carácter exosomático (Lotka citado en Georgescu-Roegen, 1996), acelera el proceso de degradación energética.

Desde esta perspectiva, entonces, la aplicación del principio entrópico en el estudio de los hechos económicos hace referencia al “análisis de la pluralidad de elementos o sujetos económicos que, teniendo distinta naturaleza quedan afectados por un hecho o decisión económica” (Lizcano, 1997). Ahora bien, en

la determinación del nivel de afectación de cualquier hecho o decisión económica, la información, entendida como el sentido otorgado al contenido que recibimos del entorno en el proceso adaptativo al mismo (Weener, citado en Piña, 2006), se convierte en el elemento fundamental que permite gestionar la dinámica entrópica.

Explorar, analizar y aprovechar las condiciones favorables del entorno se convierte para cualquier sistema en cuestión de saber administrar la información que de este puede obtener, de tal manera que logre un intercambio energético favorable que le permita, en la medida de lo posible, retrasar el inevitable estado de máxima entropía. Esta asociación entropía-información se explica porque

Como medida de la cantidad de información, la entropía tiene propiedades similares al caso estadístico-termodinámico. La entropía caracteriza la indeterminación media de la elección de uno de los estados del conjunto. Para determinarla solo se utilizan las probabilidades de los estados, obviando su contenido sustancial (Gulín, 2007, p. 261).

Una aproximación al concepto de entropía aplicada al proceso económico y a la realidad de las organizaciones empresariales

La lectura a la luz del segundo principio de la termodinámica y la relación información-entropía en los fenómenos característicos de los sistemas sociales debe hacerse teniendo en cuenta los dos principios fundamentales del teorema Forester-Dupuy, los cuales plantean que

La incertidumbre sobre el estado del sistema en un momento dado, cuando se conoce el comportamiento pasado del individuo, es mucho más pequeña, como grande es la incertidumbre sobre el estado del individuo en cada instante, si se conocen el estado y las interacciones que él toma del resto del sistema y, por último, que la suma de las influencias de los elementos sobre el conjunto del sistema es proporcional a la cantidad de información transmitida entre estos elementos (Botero, 2002).

De estos dos principios se puede colegir la importancia de la dinámica dialéctica orden-desorden-orden propia de los sistemas complejos de naturaleza autopoiética. Fundamentalmente, a raíz de estos es posible concebir a la organización empresarial como un conjunto de coordenadas a través del continuo espacio-tiempo, en las cuales aparentemente se presentan nuevos equilibrios transitorios reflejados

por los valores de la identidad patrimonial, valores que, a su vez, llevan implícitos mayores niveles de entropía. Sin embargo, esta situación de un “nuevo orden a partir del caos”, propuesta por Prigogine (Tyrtania, 2008), trasciende del orden mecánico de la realidad a través de una visión en el que la incertidumbre caracteriza a “un mundo que se va haciendo a partir de sus propios recursos; un mundo a todas luces imperfecto, cuyo orden emerge como una suerte de subproducto de la disipación” (Tyrtania, 2008, p. 63).

Se entiende así que la organización como “un sistema que se produce a sí mismo como organización” (Luhmann, 2010, p. 68), es decir, como un sistema autopoietico, es una noción que obliga a la “reinterpretación” del Tiempo, implicando renunciar a la visión newtoniana que lo asociaba a una “línea recta, o una vía de tren, infinita en ambas direcciones” (Hawking, 2002, p. 32). Por el contrario, al incorporar en este tipo de análisis los avances de la teoría de la relatividad, se entiende que tanto tiempo como espacio son “participantes dinámicos de lo que ocurre en el universo” (Hawking, 2002, p. 35). Esto es precisamente lo que en las ciencias constituye el “giro espacial” de la relatividad (Lefebvre, citado en Taborda y Gutiérrez, 2013), revolución que en pocas palabras rebate el principio clásico al asumir las variables espacio-tiempo como características ingénitas de la realidad, careciendo de cualquier fundamento aquel principio que asociaba el cambio con la simple locomoción.

La empresa se constituye en una sucesión de coordenadas espacio-tiempo, de tal manera que al estar espacio y tiempo unidos en un solo entramado, cuando el sistema no se mueve a través del espacio todos sus movimientos los realiza a través del tiempo, razón por la cual cada coordenada debe interpretarse como un hecho dependiente. Así, ningún evento o acontecimiento, tal como lo plantea Alfred North Whitehead (citado en Georgescu-Roegen, 1938, p. 119), “puede aislarse completamente de otros: un acontecimiento aislado no es un acontecimiento”.

Entendiendo esto último, es claro que si bien en los sistemas autopoieticos el evento es un incidente que permite diferenciar entre un antes y un después (Luhmann, 2010), también lo es, tal como lo proponía Grilles citando a Hume, que espacio y tiempo no pueden ser ideas separadas, porque si así fuese la existencia de las cosas carecería de coherencia, siendo imposible “imaginarse el espacio vacío sin materia y tampoco el tiempo sin la sucesión o sin el cambio de existencia” (Grilles, citado en Gutiérrez, 2006, p. 247). Es entonces la duplicidad espacio-tiempo y su dinámica presente la que define las posibilidades objetivas futuras del sistema como tal (Gutiérrez, 2006), lo que en otras palabras significa

que al ser la organización el origen de sí misma, toda decisión que implique acción termina delimitando los eventos posteriores (Luhmann, 2010).

La entropía con su dinámica ineludible de transformación energética explicada por un vector temporal de direccionalidad definida es, a todas luces, la variable evolutiva por excelencia. En el caso específico de los sistemas organizacionales, es indudablemente el elemento que explica el proceso de evolución autopoiético de complejidad creciente. Ahora bien, dentro de toda esta dinámica es importante tener en cuenta que a diferencia de la concepción retrotraída de la mecánica clásica, “la evolución no es progreso. La evolución es un proceso que no responde a ningún propósito específico, pero como proceso pautado puede adquirirlo (el propósito, la direccionalidad) por sí sola” (Tyrtania, 2008, p. 48).

En efecto, “la autopoiesis significa que la evolución no está guiada por el mejoramiento de la adaptación” (Luhmann, 2010, p. 403), pudiendo ser el producto de la dinámica evolutiva, la decadencia y la desaparición del sistema. Es precisamente en el entendido de lo expuesto que en el análisis del proceso evolutivo del sistema organizacional, autorrecursivo y de naturaleza desestructurante y estructurante, el tiempo alcanza una dimensión diferente a la connotación absoluta, progresiva, acumulativa y objetiva que se la ha otorgado tradicionalmente en la epistemología mecanicista, convirtiéndose en una variable que debe concebirse “con una estructura dialéctica, no aritmomórfica” (Georgescu-Roegen, 1996).

El tiempo deja de estar compuesto por “instantes de tiempo” de los que se desprenden sucesos independientes que son fácilmente delimitables a través de la observación y el análisis. Los acontecimientos organizacionales, por el contrario, deben ser entendidos por quien los analiza como fenómenos interrelacionados que difícilmente pueden ser clasificados y delimitados en su totalidad. Indudablemente, esta transformación por sí sola es de unos alcances extraordinarios en el campo del saber que aquí nos atañe, fundamentalmente si comprendemos que “la destrucción del concepto de tiempo por la nueva física hace temblar los cimientos del capitalismo” (Zaá, 2001, p. 2).

Aceptar la naturaleza entrópica del fenómeno organizacional implica atacar directamente los principios de la concepción tradicional de cambio del sistema físico-aristotélico, adoptados en sus lineamientos epistemológicos por las disciplinas de la gestión. Según esta concepción, “La naturaleza es un principio, una causa que imprime el movimiento y el reposo, causa inherente a la esencia misma del objeto, no causa accidental” (Aristóteles, 2006), de tal manera que, bajo este sistema, no puede concebirse movimiento (cambio) relativo a la esencia (Aristóteles, 2006).

Desde la concepción aristotélica no existe cambio de esencia sino simplemente cambio de lugar, asumiéndose que el lugar no es parte de las cosas ni una cualidad de estas sin embargo, desde esta óptica llegamos a una paradoja de la transformación, esto es, pretender que en su evolución, “la organización es la misma, en diferentes estados” (Luhmann, 2010, p. 381).

La transformación cualitativa de la ontogénesis organizacional debe ser explicada entonces, en función de tres principios básicos. El principio dialógico complejo entre la “reproducción transindividual y el de la actualización permanente” (Zaá, 2001, p. 3), es decir, entre la actividad eco/auto organizadora que es al mismo tiempo antagonica y complementaria. El principio de recursividad organizacional, mediante el cual es posible entender la forma en que las relaciones autónomas que se forman en una sociedad o un grupo determinado, son al mismo tiempo determinadas por el marco general de actuación que ofrece esa sociedad o grupo social (Botero, 2012). Por último, el principio hologramático, el cual remarca que el conocimiento de una realidad determinada corresponde a un movimiento circular ininterrumpido entre el todo y las partes (Botero, 2012). Así, desde la óptica de estos tres principios es claro que la evolución del sistema organizacional de naturaleza entrópica responde a la interacción compleja de dos fenómenos diferentes y complementarios. Un primer elemento lo constituye la histéresis, que hace referencia a la historia propia del sistema como un todo, determinada tanto por la complejidad que entraña la organización misma como por el grado de control que tiene el sistema sobre el entorno que le rodea.

El segundo factor es la novedad, elemento de enormes implicaciones, ya que conlleva plantear que ante lo ilimitado de los estados que las probabilidades marcan que puede asumir un sistema determinado es altamente probable que se alcance uno que no pueda ser interpretado en su totalidad a la luz de las herramientas de análisis existentes. De nuevo, el ejercicio analítico nos lleva a comprender la realidad como una dinámica compleja de eco/auto organización de naturaleza exo/endo causal, compleja y altamente indeterminada.

La complejidad que trasciende a la entropía conlleva rechazar la pretensión de verdades definitivas por descripciones aproximadas (Zaá, 2001), aspecto epistemológico que debe hacerse explícito en la aprehensión del fenómeno organizacional. En el caso específico de la gestión empresarial, es claro entonces que el desorden o el desequilibrio se encuentra contenido en la dinámica y la complejidad de los procesos empresariales. Dichos procesos tienen lugar en

la cotidianidad de los subsistemas y se constituyen en los agentes esenciales del cambio y la transformación de las realidades organizacionales.

Siguiendo los postulados del profesor Zaá Méndez (2001), es decir, asociando la entropía en las empresas con el nivel de desorden interno de la igualdad reflejada en la ecuación patrimonial, podemos afirmar que aquellos procesos directamente relacionados con la actividad productiva de la empresa son los que rompen el equilibrio expresado a través de la igualdad contable, teniendo lugar a través de la implementación de los principios generalmente aceptados de la contabilidad, un nuevo equilibrio, el cual lleva implícito en sus componentes esenciales mayores niveles de entropía.

Se advierte entonces que los niveles de entropía en el ámbito de lo económico, administrativo y contable se encuentran en función de dos aspectos fundamentales: por una parte, si se admite –tal como lo hacen los esquemas de gestión empresarial que actualmente gozan de alta aceptación– que la dinámica culmina en un nuevo equilibrio enunciado en la identidad patrimonial, expresando los niveles entrópicos en términos de la información disponible, se hace evidente que la dinámica de la dialéctica orden-desorden dependerá del tiempo que transcurra entre los procesos de medición desarrollados como esquemas de control.

Ahora bien, en la comprensión del resultado de dichos ejercicios de medición debe tenerse en cuenta que los “nuevos equilibrios” son más entrópicos –si se vale el término–, es decir, mucho más complejos e inciertos. Por otra parte, si aceptamos que la incertidumbre y el principio de indeterminación son factores relevantes en la gestión organizacional, debe reconocerse, por consiguiente, que es imposible conocer, entender e interpretar completamente las relaciones e interacciones que tienen lugar entre los individuos, el subsistema y el sistema empresarial como un todo.

Para concluir, consideramos oportuno hacer una breve síntesis de lo que se ha querido expresar en los subcapítulos precedentes. En primer lugar, es claro que la entropía es una ley natural inexorable directamente relacionada con un vector temporal con una direccionalidad definida, de tal manera que una de las principales características de este fenómeno a nivel cósmico es que la entropía o el desorden tiende a crecer con el paso del tiempo. Por otra parte, es claro también que las características de los sistemas, producto de sus dinámicas de histéresis y novedad, no pueden ser aprehendidas de manera determinística, es decir, descubriendo unas relaciones causa-efecto que permitan establecer unos “principios fundamentales” de la realidad social.

Lo anterior da pie para la última proposición, y esta es que, en esencia, la entropía como fenómeno natural convierte el ejercicio de indagación científica, especialmente en las disciplinas de corte social, en un ejercicio probabilístico con el cual se pueden conocer los valores que *podrían* asumir las variables analizadas en una determinada identidad espacio-tiempo, pero que está lejos de poder comprender los fenómenos que atañen a su campo de acción en toda su magnitud y complejidad.

La importancia de entender el concepto de entropía en el proceso económico y el ámbito administrativo

Entender y aplicar el concepto de entropía en la disciplina económica, y específicamente en el campo de la administración de empresas, tiene importantes implicaciones tanto epistemológicas como praxeológicas. Las del primer tipo ya han sido analizadas a lo largo de este capítulo, donde básicamente hemos concluido que el principio entrópico conlleva modificar el paradigma tradicional de organización empresarial altamente difundido y aceptado en la disciplina administrativa contemporánea. En esencia, hemos definido que para comprender un poco mejor las implicaciones de tipo filosófico que conlleva la introducción de la ley de la entropía, es necesario asimilar que este concepto la sitúa dentro de la dinámica del pensamiento complejo, es decir, la pone en clara contraposición con la perspectiva tradicional de la ciencia en la cual los fenómenos son de tipo causal y se caracterizan por una relación exocausal, que desde una perspectiva behaviorista se han representado en dinámicas de estímulo-respuesta.

Por su parte, las consecuencias prácticas, que es lo que se pretende abordar en este subcapítulo, fundamentalmente nos llevan a plantear que, a merced de la naturaleza entrópica del sistema empresarial, los procedimientos de medición y control de las diferentes magnitudes, insumo y sustento del proceso de gestión deben ser revaluados o, en el mejor de los casos, complementados.

Con el reconocimiento de la irregularidad del tiempo mecánico, absolutista, parcelado y universal, que conlleva la incorporación del concepto de entropía, se plantea la existencia de al menos tres flechas de tiempo diferentes. Por un lado, aquel de carácter subjetivo o psicológico que corresponde a la percepción que los individuos tenemos del transcurrir del tiempo. Por otro, se encuentra también el tiempo entrópico de la realidad macrofísica, la denominada flecha termodinámica. Por último, también existe el tiempo de expansión universal o tiempo cosmológico (Tyrtania, 2008).

La connotación implícita de esta multiplicidad temporal está en la aceptación de las diferentes experiencias narrativas que subyacen de esta y las cuales dan cuenta de la asimilación de los diferentes tiempos (Andrade, 2013). De esta manera, la gestión empresarial se vuelve compleja, en el entendido que debe administrar, esto es, tratar de eliminar o reducir, la falta de sincronización entre el tiempo universal o cosmológico, el tiempo del sistema como un todo y el tiempo subjetivo o psicológico que está representado por los procesos desarrollados por individuos en el interior de los subsistemas empresariales. La gestión de empresas, insistimos, es una actividad que trasciende y se desarrolla en lo discursivo, en este caso fundamentalmente si entendemos que

La temporalidad es una estructura de la existencia –una forma de vida– que accede al lenguaje mediante la narratividad, mientras que esta es la estructura lingüística –el juego del lenguaje– que tiene como último referente dicha temporalidad. La relación es por tanto recíproca (Ricoeur, citado en Andrade, 2013, p. 124).

Para comprender entonces las diferencias que trascienden de las experiencias narrativas al interior de las organizaciones empresariales, es necesario hacer una diferenciación explícita entre dos dimensiones temporales que son a nuestro entender las que determinan las dinámicas según las cuales tienen lugar los procesos al interior de estas.

Por un lado, podemos hablar de un tiempo “macro”, es decir, la temporalidad que se refiere a la historiografía de la organización como un todo, aquel tiempo que se representa por una estructura circular-transformacional a través de la cual se explica la dialéctica orden/desorden y el proceso de creación-renovación (Andrade, 2013), proceso que en función de la entropía es permanente y creciente. Por su parte, el tiempo “micro”, propio de los sujetos y componentes del sistema, responde a las estructuras subjetivas de la experiencia humana, esto es, a la percepción de un movimiento lineal y progresivo (Andrade, 2013). En este sentido, se entiende que los sujetos representan (o por lo menos así lo pretenden) su experiencia dentro del sistema de manera independiente a las dinámicas de este.

Ahora bien, como entendemos que independientemente de la concepción del tiempo que trasciende a los diferentes elementos del sistema empresarial, existe una dinámica eco/auto recursiva en las relaciones que entre estos tiene lugar, la comprensión de las decisiones gerenciales en las organizaciones es posible si se analizan en función del número de individuos que se ven afectados por ellos o, de

manera análoga, en función del número de posibles estados diferentes que puedan generar dichas decisiones. Para entender de forma más clara lo dicho, es posible recurrir a la formulación matemática planteada por Boltzmann (1877). En esta, el nivel de entropía S en un sistema se encuentra determinado por el producto de la denominada constante de Boltzmann reseñada con la letra k y el logaritmo natural del número de microestados posibles del sistema representado por la letra w , tal como se aprecia en la ecuación (1).

$$S=k*\ln w \text{ (1)}$$

Siguiendo con la terminología utilizada por Boltzmann (1877) en el contexto de la administración de organizaciones empresariales, es necesario definir los siguientes elementos: en primer lugar, un macroestado se entiende como la situación y la posición del sistema en un momento determinado. En este caso, se hace referencia a la realidad del macrocontexto organizacional representada por la igualdad en la ecuación patrimonial que se refleja en el balance general. Por su parte, los microestados se definen como el número posible de valores que pueden asumir los elementos componentes del sistema, es decir, las variables organizacionales fundamentales.

Estos últimos valores, más difíciles de cuantificar, cambian de acuerdo con las dinámicas de los subsistemas empresariales. De ahí proviene nuestra concepción de que la naturaleza entrópica del sistema empresarial se refleja en la complejidad de sus subsistemas. Ahora bien, el desorden, en ambos casos, está explicado para el caso de los macroestados por el número de microestados que les corresponde, mientras que para el de los microestados se encuentra relacionado con el del macroestado correspondiente (Georgescu-Roegen, 1996).

Lo que se desprende del análisis de la ecuación de la entropía de Boltzmann (1877) es que el grado de entropía generado a raíz de las decisiones administrativas se encuentra relacionado directamente con el número de individuos afectados o con los posibles resultados que estas puedan generar en las identidades organizacionales fundamentales. Así, la dinámica entrópica comprendida a la luz de las magnitudes financieras, por su propia connotación natural que la relaciona con el tiempo y el espacio, permite inferir que, en cuanto a los componentes activo, pasivo y patrimonio, la organización empresarial parte de un momento cero, el cual se corresponde con una situación de equilibrio inicial que significa un estado de entropía mínimo.

Seguido de este estado y en virtud de la dinámica propia de las actividades productivas del sistema empresarial, estas tres variables fundamentales se transforman cuantitativa y cualitativamente. Este proceso de transformación es lo que a través de los procesos de medición contables tradicionales busca medirse, generándose consecuentemente un nuevo equilibrio, el cual se refleja en la estructura operativa y de capital de la empresa. Lo que se ha dejado de lado en los procesos de gestión es que, más allá de que la medición contable y financiera arroje una nueva igualdad y con ello un supuesto nuevo equilibrio, este, por su naturaleza, responde a niveles superiores de entropía, es decir, a mayor caos e incertidumbre, lo que por supuesto debería ser tenido en cuenta en el proceso de toma de decisiones.

Ahora bien, no solo está presente el inconveniente de que los ejercicios de medición no hacen explícitos los mayores niveles de entropía, sino que el nuevo equilibrio que surge de la aplicación de los mismos, debe ser denunciado cuando menos como artificioso. Esto, no tanto porque los métodos y procedimientos de medición utilizados sean equivocados o malos, sino porque en la aplicación e interpretación de los mismos, se ignora el carácter dialéctico de la variable tiempo, cuya estructura consiste no en duraciones colindantes sino solapadas (Georgescu-Roegen, 1996).

De igual manera, lo engañoso de los nuevos equilibrios que surgen de las mediciones de los fenómenos empresariales puede denunciarse a la luz del principio de indeterminación de Bohr, en el sentido en que el supuesto equilibrio expresado fundamentalmente en la identidad patrimonial no representa una situación objetiva fácilmente verificable, sino que está afectada por los procedimientos de medición contable y las percepciones del individuo que las realiza.

Las pretensiones de exactitud inequívoca en los procesos de medición y de formulación de estrategias empresariales deben abandonarse, buscando en su lugar abrir espacios para nuevas perspectivas que recalquen la importancia del efecto de dichas mediciones y de la implementación de dichas estrategias en las relaciones al interior de las organizaciones empresariales. Asumir dicha perspectiva implica cuestionar los principios de la economía neoclásica y su enorme influencia en la disciplina administrativa, tarea nada sencilla, teniendo en cuenta que corresponde al paradigma dominante que se ha fortalecido a merced de la preeminencia de los componentes empíricos y positivistas.

Este aspecto, sin lugar a dudas, ha dejado poco espacio para debates en torno a perspectivas epistémicas divergentes, sin embargo, la apertura de dichos escenarios de discusión es indispensable para el crecimiento de la ciencia económica en general y de la disciplina administrativa en particular.

Referencias

- Andrade, C. (2013). Hacia un modelo de la narratividad: Mikhail Bakhtin y Northrop Frye en diálogo. *Revista de Humanidades* (28), 121-148.
- Aristóteles. (2006). *Metafísica*. Bogotá: Ediciones Universales.
- Baudrillard, J. (2000). *El crimen perfecto*. Barcelona: Anagrama.
- Boltzmann, L. (1887). Transl On the Relationship between the Second Fundamental Theorem of the Mechanical Theory of Heat and Probability Calculations Regarding the Conditions for Thermal Equilibrium. *Mathematisch-Naturwissen Classe. Abt. II, LXXVI 1877*, 373-435
- Botero, E. A. (2012). *Competitividad financiera*. Armenia: Gráficas J. E.
- Botero, N. (2002). *Discurso y ciencia*. Armenia: Editorial Universitaria de Colombia.
- Einstein, A. (2006). *Textos de Albert Einstein sobre la teoría de la relatividad y sobre otros de sus análisis científicos y humanísticos*. Bogotá: Gráficas Modernas.
- Galilei, G. (1976). *Consideraciones y demostraciones matemáticas*. Madrid: Editora Nacional.
- Georgescu-Roegen, N. (1996). *La ley de la entropía y el proceso económico*. Buenos Aires: Fundación Argentaria.
- Gulín, J. (2007). Ludwig Boltzmann. Pionero de la ciencia del siglo XX. *Revista Cenic. Ciencias Químicas* 38(1), 254-261.
- Gutiérrez, C. (2006). La flecha del tiempo. *Ciencia Ergo Sum* 13(3), 246-252.
- Hawking, S. (2002). *El universo en una cáscara de nuez*. Barcelona: Planeta.
- Hernández, T. (2008). Breve exposición de las contribuciones de Georgescu-Roegen a la economía ecológica y un comentario crítico. *Argumento* 21(56), 35-52.
- Lizcano, J. (1997). Una propuesta de análisis económico en clave de entropía. Recuperado de <http://www.encuentros-multidisciplinares.org/Revistan%C2%BA1/Jes%C3%BAs%20Lizcano.pdf>
- Luhmann, N. (2010). *Organización y decisión*. México D. F: Universidad Iberoamericana, AC.
- Newton, I. (2011). *Principios matemáticos de la filosofía natural*. Madrid: Alianza Editorial.
- Piña Rodríguez, R. A. (2006). La gestión de la información asumida como ciencia en el arte de la gestión empresarial. *Ciencias Holguín* 12(1), 1-14.
- Taborda, A. M., y Gutiérrez, S. (2013). Tiempo entrópico, relativo y moderno: acercamiento al debate espacio-tiempo en conexión con la crisis ambiental. *Boletín de antropología Universidad de Antioquia* 28(45), 212-236.
- Tyrtania, L. (2008). La indeterminación entrópica. Notas sobre la disipación de energía, evolución y complejidad. *Desacatos* (28), 41-68.
- Zaá, J. R. (2001). La entropía financiera de la ecuación patrimonial. *Contaduría Pública*, 38, 1-5.