

UNIVERSIDAD DEL ROSARIO



UNIVERSIDAD DEL ROSARIO

SANTIAGO JOSÉ CASTRO FERNÁNDEZ

**MANAGEMENT SOCIAL DEL NO EQUILIBRIO. COMPLEJIDAD Y CIENCIAS DEL
COMPORTAMIENTO: APORTES TEÓRICOS Y METODOLÓGICOS A LAS
CIENCIAS DE LA DIRECCIÓN.**

TRABAJO DE GRADO

BOGOTÁ D.C. DICIEMBRE DE 2013

UNIVERSIDAD DEL ROSARIO



UNIVERSIDAD DEL ROSARIO

SANTIAGO JOSÉ CASTRO FERNÁNDEZ

**MANAGEMENT SOCIAL DEL NO EQUILIBRIO. COMPLEJIDAD Y CIENCIAS DEL
COMPORTAMIENTO: APORTES TEÓRICOS Y METODOLÓGICOS A LAS
CIENCIAS DE LA DIRECCIÓN.**

TRABAJO DE GRADO

TUTOR

CARLOS EDUARDO MALDONADO

BOGOTÁ D.C. DICIEMBRE DE 2013

DEDICATORIA

A Dios, por estar siempre conmigo y manifestarse siempre a pesar de todo. A la Iglesia Católica, por enseñarme a crecer tanto espiritual como personal e intelectualmente. A mi familia, que siempre ha estado allí para mí. Ellos nunca me han desamparado y son la manifestación física de Dios en mi vida. Al Doctor Carlos Maldonado, cuya inspiración y trabajo me hacen seguir adelante lleno de admiración y motivación. Al Doctor Samuel Ramírez, sin su apoyo hace tanto tiempo nada de esto hubiera sido posible.

AGRADECIMIENTOS

Al Doctor Fernando Locano por su apoyo en todos los proyectos tanto institucionales como personales, por siempre tener las puertas abiertas e impulsarme a dar más. A la Doctora Sandra Bolívar por su compromiso y su excepcional acompañamiento, su trabajo es valiosísimo y lo respeto profundamente. Al Doctor Carlos Maldonado por ser maestro, amigo, consejero y crítico. Definitivamente una persona admirable. Al Doctor Samuel Ramírez por abrirme las puertas a nuevos conocimientos, mis mayores respetos para él. A mis amigos, amigas y de más personas especiales que estuvieron en algún momento de mi vida y otras que aun están. Esas que más de una vez acolitaron las tertulias científicas, teológicas e ideológicas en las tardes universitarias, son brillantes y grandes.

Mil gracias a todos.

CONTENIDO

Tabla de contenido

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	7
RESUMEN	8
ABSTRACT	10
INTRODUCCIÓN	12
<i>PROLEGÓMENOS</i>	15
I. CAPITULO 1 ¿Qué son las Ciencias de la Complejidad?	18
<i>¿Qué es la complejidad?</i>	18
<i>Definiciones de Complejidad</i>	22
<i>Mediciones de complejidad</i>	28
<i>El problema de la complejidad</i>	30
<i>La complejidad como método</i>	32
<i>La complejidad como cosmovisión</i>	36
<i>Las Ciencias de la Complejidad</i>	48
II. CAPITULO 2 ¿Qué son las Ciencias de la Dirección?	53
<i>Para tener en cuenta</i>	54
<i>Administración y complejidad</i>	55
<i>Ciencias de la dirección</i>	57
<i>Realidad empresarial</i>	58
<i>Estrategia</i>	69
<i>Liderazgo</i>	77
<i>Ciencias de la Dirección y Ciencias sociales aplicadas</i>	85

III. CAPITULO 3 De las Ciencias sociales y humanas a las Ciencias Sociales del No – equilibrio. Un paso por el comportamiento social.	86
<i>¿Qué son las ciencias sociales aplicadas?</i>	<i>86</i>
<i>¿Ciencias sociales y humanas, o ciencias de los comportamientos sociales?</i>	<i>90</i>
<i>Conclusión: Management Social del No-Equilibrio</i>	94
Bibliografía	96
ANEXOS	107

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Diagrama de temas. Ilustración 1 Fuente: Elaboración propia.....	14
Perspectivas sobre complejidad. Ilustración 2 Fuente: Carlos Maldonado, Cátedra: Complexity and Organizations. Año 2010.	31
Tabla Enfoque clásico y enfoque sistémico. Ilustración 3 Fuente: Luz Arabany Ramírez C. Texto de Cátedra: Teoría de Sistemas. Tomado de Chiavenato (1999).	39
Diagrama de Realidad Empresarial. Ilustración 4 Fuente: Elaboración propia.	59
Cuadro de artículos sobre realidad empresarial I. Ilustración 5. Fuente: Elaboración Propia.....	65
Cuadro de artículos sobre realidad empresarial II. Ilustración 6. Fuente: Elaboración Propia.....	68
Cuadro Escuelas de la estrategia según Mintzberg. Ilustración 7. Fuente: Elaboración Propia.....	76
Tabla sobre el liderazgo en la historia. Ilustración 8. Fuente: Elaboración Propia. .	80
Herramientas de análisis en liderazgo. Ilustración 9. Fuente: Contreras, F., Barbosa D., & Piñeros, R. Estado del Arte del Liderazgo para la Escuela de Administración de la Universidad del Rosario	85

GLOSARIO

Complejidad: es un fenómeno estudiado por diferentes disciplinas que puede ser percibido y medido por un observador. Este fenómeno afecta a un sistema de múltiples componentes caracterizados por la interacción, auto-organización y creación de propiedades emergentes que surgen principalmente al “límite del caos”, alejadas del equilibrio. Así el sistema se mantiene en constante adaptación a partir del aprendizaje y/o evolución, abriendo bifurcaciones y catástrofes, con el fin de sobrevivir o buscar un equilibrio dinámico.

Ciencias de la dirección: Son aquellas ciencias relacionadas con el liderazgo, la realidad empresarial y la estrategia.

Ciencias del comportamiento: todas aquellas ciencias que se preocupan por la dinámica y la interacción social tanto humana como no humana.

Ciencias de la Complejidad: Son todas aquellas ciencias de punta que se caracterizan por cuestionarse el por qué los sistemas son o se vuelven complejos.

Ciencias Sociales del No – Equilibrio: Son las ciencias sociales que se han abierto a las ciencias naturales. Cumplen el sueño de la comisión Gulbenkian y hacen uso de las perspectivas y estrategias de las ciencias de la complejidad.

Management Social del No-Equilibrio: Es el management al servicio de las ciencias de la complejidad. Es la apertura de la administración a las sociedades naturales, sociales y artificiales alejadas del equilibrio.

RESUMEN

El presente texto busca exponer algunos de los aportes que la disciplina del *Management* puede tomar para su desarrollo en cuanto a teoría, metodología, concepto y práctica administrativa a partir del estudio de las Ciencias de la Complejidad. Para esto se centrará en las Ciencias del Comportamiento, principalmente en las Ciencias Sociales del No Equilibrio. Ellas establecerán el puente entre el Management y las Ciencias de la Complejidad. El resultado de esta unión será la aparición de una nueva disciplina de estudio y un nuevo campo de acción para el management, a saber: *El Management Social del No Equilibrio*. El texto es, en sí mismo, solo una introducción al tema y se plantea como objeto de estudio para una nueva disciplina de investigación. Para comenzar se hará una introducción al problema de las Ciencias de la Complejidad. Seguidamente, se definirán las Ciencias de la Dirección y los aprovechamientos que han tenido con respecto a las Ciencias de la Complejidad y las Ciencias Sociales Aplicadas. A continuación, se hará una aproximación a lo que este texto entiende por Ciencias del Comportamiento y su relación con las Ciencias de la Complejidad, dando a luz a las Ciencias Sociales del No-Equilibrio. Para concluir se hará una intersección entre las tres (3) disciplinas usando las Ciencias del Comportamiento como puente para la aparición del *Management Social del No Equilibrio*. Finalmente, se termina con una conclusión con la invitación de generar nuevas discusiones e investigaciones con respecto al tema.

PALABRAS CLAVE: Complejidad, ciencias de la dirección, ciencias del comportamiento, ciencias de la complejidad, ciencias sociales del no – equilibrio, management social del no-equilibrio.

ABSTRACT

The text exposes some contributions that *Management* as discipline can take for its development as a theory, methodology, concept and administrative practice through Complexity Sciences study. To do this, this document will focus on Non-Equilibrium Social Sciences; they will establish the bridge between Management and Complexity Sciences. The result of this merge is the creation of a new research discipline and a new field for the Management, this is: *Non-Equilibrium Social Management*. The text itself is just an introduction to the topic and the matter rises as a study object for a new research discipline. In the beginning an introduction of the problem of complexity sciences will be made. Then, a definition of Management Sciences and the exploitations that these had have with the Complexity Sciences and the Applied Social Sciences. Next, an approximation about what this text calls Behavioral Sciences and its relationship with Complexity Sciences will be shown, creating the Non-Equilibrium Social Sciences. To conclude, an intersection of these three (3) disciplines using the Behavioral Sciences as bridge for the emergence of *Non-Equilibrium Social Management*. Finally, this text ends with a conclusion inviting to generate new discussions about this issue.

KEY WORDS: Complexity, management sciences, behavioral sciences, complexity sciences, Non-equilibrium social sciences, Non-equilibrium social management.

“I am convinced that the nations and people who master the new sciences of complexity will become the economic, cultural and political super-powers of the next century”¹

Heinz Pagels, The Dreams of Reason

Tesis

Dentro de la aplicación teórica y práctica de las metodologías Administrativas en las diversas escuelas de administración latinoamericanas es indispensable incorporar los conceptos y herramientas vistos en las Ciencias de la Complejidad. Se puede obtener un gran beneficio en diversos planos metodológicos y teóricos, dado que éstas pueden ayudar a comprender y retarlos desarrollos, instrumentos, filosofías y prácticas organizacionales. Generando así, nuevas perspectivas y disciplinas de investigación en los estudios administrativos.

¹*“Estoy convencido de que las naciones y las personas que manejen las nuevas ciencias de la complejidad se convertirán en las superpotencias: culturales, económicas y políticas del siguiente siglo” Traducción propia.*

INTRODUCCIÓN

Las ciencias de la Complejidad han tenido un auge importante en la academia y los avances teóricos, conceptuales, científicos y tecnológicos de este milenio. Desde el bosón de Higgs² de la física cuántica, pasando por los estudios en biología de Kauffman (2003), hasta llegar a las reflexiones en torno a la filosofía de la ciencia de Kuhn (2003) y Lakatos (1983), las ciencias de la complejidad han sido protagonistas de cambios y revoluciones. Hoy, la administración ha extendido sus brazos a ellas. Sin embargo, se ha quedado con enfoques muy vagos y, lastimosamente, apenas está descubriendo los caminos mediante los cuales las ciencias de la complejidad pueden aprovecharse para el desarrollo del *management* de las ciencias de la dirección.

Por su parte las ciencias del comportamiento, desde las perspectivas de las ciencias sociales del no equilibrio, abren una nueva forma de ver el mundo. Las relaciones humanas y las perspectivas científicas alrededor del hombre han cambiado. Las estructuras lineales de pensamiento y de investigación han quedado atrás y ahora las ciencias humanas se abren a concepciones más amplias (Maldonado, 2011). Las ciencias humanas se abalanzan hacia nuevos retos y problemas de frontera de forma conjunta con las ciencias físicas, lo que Prigogine reconocerá como la nueva alianza (Prigogine, 2002).

Ya no se habla sencillamente de sistemas sociales humanos, sino que además, existen sistemas sociales naturales y sistemas sociales artificiales. Principalmente porque el comportamiento y la dinámica social ya no son fenómenos solamente humanos, mucho menos nacionales, y desde esta perspectiva, nunca lo han sido. Es función de las nuevas ciencias sociales del no equilibrio estudiar estos fenómenos, su interrelación, integración y desarrollo.

²Mucho se puede decir del Bosón de Higgs, actualmente se ha despertado mucho interés público en este, sobre todo después de su supuesto descubrimiento por parte de científicos del CERN el cuatro de Julio del 2012. Para conocer más sobre la historia de éste recomiendo revisar el texto “MyLife as a Boson” escrito por el Doctor Peter Higgs. Este texto está basado en una charla presentada en el King College de Londres el 24 de Noviembre de 2010.

En Iberoamérica la producción académica alrededor del análisis de comportamiento ha tomado fuerza (Benites, 2006; López et al, 2006; Mustaca, 2006; Ruiz et al, 2006). Hoy en día la investigación desde las distintas escuelas de ciencias humanas, de ciencias sociales y de psicología ha dado conclusiones y han abierto nuevas perspectivas alrededor de su estudio. Sin embargo, es en Estados Unidos con la aparición del centro NESS (*Non-Equilibrium Social Science in ICT and Economics*) en noviembre de 2011 que comienza una nueva etapa de investigación y una nueva disciplina para la historia. La administración no se está apoyando en las propuestas de estas ciencias para su funcionamiento y desarrollo.

Ahora son aún más importantes estas aproximaciones, debido a la desaparición de las fronteras económicas y políticas (Castro, 2008), usarlas en la generación de negocios internacionales, los diálogos interculturales para la estructuración de organizaciones y la posibilidad de generar sinergias en investigación en análisis de comportamiento y management internacional en Iberoamérica. Estas organizaciones y gestiones que ya no son solo de estructuras sociales humanas, sino también naturales y artificiales. En definitiva, un enfoque nuevo y necesario en las ciencias de la dirección, que se preocupen por la gestión (i.e. *management*) de la vida en todas sus dimensiones.

Para recorrer un camino que introduzca al lector a estos fenómenos, esta tesis tomará los siguientes puntos:

1. ¿Qué son las ciencias de la complejidad? Lo que se entiende por ciencias de la complejidad (aproximación a la definición de complejidad y las percepciones sobre complejidad).
2. Lo que el autor define como ciencias del comportamiento (definición y aproximación en este texto).
3. ¿Qué son las ciencias de la dirección? Lo que se conocen como ciencias de la dirección (definición y estudios).
4. La relación entre ciencias de la dirección y ciencias del comportamiento, o la aplicación de las ciencias sociales a la empresa (ciencias sociales aplicadas).
5. La relación entre ciencias de la complejidad y ciencias de la dirección (aplicaciones en cuanto a pensamiento complejo y teoría de sistemas).

6. La relación entre ciencias de la complejidad y ciencias del comportamiento (aquí aparecerán las ciencias sociales del no equilibrio).
7. Finalmente a manera de conclusión y para estudios futuros: La relación entre ciencias de la dirección, ciencias del comportamiento y ciencias de la complejidad: El planteamiento sobre el *Management Social del No Equilibrio*.

Para tener mayor claridad aquí hay un diagrama que clarifica los temas que aparecen en esta investigación:



Diagrama de temas. Ilustración 1 Fuente: Elaboración propia.

PROLEGÓMENOS

Tanto la necesidad de estudio en complejidad y su relación con la administración, como las oportunidades que ofrecen al management la apropiación de las conclusiones en ciencias del comportamiento son síntomas de que la administración debe entrar en las estructuras académicas del nuevo milenio. La razón por la que nada de esto ocurre es debido a la profunda concepción funcionalista y pragmática que hay dentro de la administración³. Estructura que impide realizar investigaciones *a priori* por el simple deseo de investigar por investigar, o lo que se podría llamar investigación básica.

En vez de esto, cada proyecto debe tener por objeto un incremento en la rentabilidad (por ejemplo); es decir, cada investigación en administración debe tener un sentido funcional, un objetivo claro y conciso, nada nuevo en el mundo de la ciencia, pero que represente una “utilidad” en el mundo material. Y es que las ciencias de la complejidad han demostrado tener beneficios claros para el mundo, pero como todo lo bueno: 1) Se necesita tener paciencia y, 2) Es debido realizar una investigación y experimentación básica antes de la aplicación.

Por esta razón, es necesario un cambio de paradigma. Es necesario que la administración clásica pose sus ojos sobre los estudios críticos de la administración (Alvesson, M., Bridgman, T., Willmott, H, 2009), que se dé a la apertura hacia las ciencias revolucionarias (Kuhn, 2004), y con ello a las nuevas estructuras de pensamiento (Morin, 2010). Todo esto en pro del desarrollo teórico, científico, académico, ideológico y práctico de la administración. Cambiar de un sentido funcional a un sentido de gestión y protección de la vida.

Este texto busca apoyar esta transformación de paradigmas a partir de la investigación realizada soportándose principalmente en los estudios en las ciencias del comportamiento, pero no las ciencias *clásicas* del comportamiento, sino las ciencias sociales del no equilibrio, ciencias

³ Esto puede sonar como un argumento gratuito por parte del autor. Sin embargo, si el lector hace una pequeña reflexión sobre la estructura didáctica en las diferentes escuelas y facultades de administración se encontrará con que el desarrollo teórico es muy poco y la misma forma de publicitar las escuelas de administración es a través del estudio de casos y la aplicación práctica de las teorías vistas en el desarrollo curricular.

que a su vez podremos considerar o ciencias de la complejidad, o ciencias basadas en las ciencias de la complejidad. El enfoque es extremadamente similar.

El cambio ya ha comenzado y, es preciso realizar la diferenciación entre administración (*administration*) y dirección (*que desde la perspectiva de la Escuela de Administración de la Universidad del Rosario se conoce como management, o dirección*) antes de continuar con el texto. La administración se basa en todos los conceptos técnicos de la organización, es decir las herramientas de control, los procesos del día al día, el funcionamiento táctico y operativo de la empresa. En ella las estructuras son rígidas, la burocracia implacable, la memoria ausente (Weber, 1991). Por otra parte la dirección (*management*) se basa en tres pilares fundamentales: A) Pensamiento Estratégico, B) Realidad Empresarial, C) Liderazgo. Estos tres pilares fundamentan lo que son las ciencias de la dirección y la labor del *management* dentro de la organización.

Desde esta perspectiva, la dirección se encargará de flexibilizar la estructura organizacional, de generar relaciones más profundas y menos tácticas, de dedicarse a tomar decisiones. Desde la comprensión de la Transdisciplinariedad de BasarabNicolescu, (1996) uno de los autores más reconocidos en temas de complejidad como epistemología, el director de la organización es un *decideur*, es decir, la persona responsable de tomar decisiones⁴. En esta propuesta no solo es el responsable de tomar decisiones, sino es el renovador de las propuestas, y el gestor de las opciones revolucionarias.

En todo este proceso como director, el *decideur* debe nutrirse de toda la información posible para la toma de decisiones. Además de esto, debe aproximarse a la realidad siempre cambiante desde una perspectiva nueva y lo más completa posible. De esta forma el *decideur* tiene que entender todas las relaciones que existen en su mundo, un mundo complejo y todos los comportamientos, complejos a su vez, de los diferentes tipos de sujetos que se encuentran en su ecosistema organizacional, tanto empresas como agentes artificiales, naturales y humanos.

⁴Nicolescu, B. (1996). *La transdisciplinariedad. Manifiesto*. México: Multiversidad Mundo Real Edgar Morin, A.C. Pág. 32.

Es preciso expresar de forma clara cuál es la relación entre las ciencias de la complejidad, las ciencias del comportamiento y las ciencias de la dirección. Esto con el objetivo de: generar una primera aproximación para los gerentes organizacionales, científicos sociales, psicólogos conductuales e investigadores de toda clase que se sientan llamados a participar en las nuevas reconfiguraciones del mundo, de la economía y de la sociedad.

I. CAPITULO 1 ¿Qué son las Ciencias de la Complejidad?

La complejidad ha tenido muchas aproximaciones teóricas. Desde el comienzo de sus investigaciones han surgido distintas concepciones. A pesar de esto hay presunciones que aparecen más o menos estables en las investigaciones, estos supuestos podrían considerarse comunes a los estudios en complejidad. De esta forma se comenzará esta sección con el acercamiento a lo que se puede considerar común en los estudios de complejidad. Después se profundizará en el foco propio de este texto que son las ciencias de la complejidad y la complejidad como problema. El objetivo de esta sección no es hacer un recuento exhaustivo, o un tipo de *state of the art*, sobre las ciencias de la complejidad⁵. Se busca solamente que el lector pueda aproximarse a estos estudios y las repercusiones que tienen en los negocios internacionales y la administración de empresas.

¿Qué es la complejidad?

Para comenzar, es necesario tener en cuenta las aseveraciones dadas por Roger Lewin⁶, en las que muestra una de las características implícitas sobre lo que estudia y/o lo que se entiende por complejidad: “*El fenómeno que puede conectar estos mundos dispares [la química, la física, la biología, la psicología, la economía, la lingüística, la sociedad humana, los mundos naturales y artificiales] se llama complejidad*”⁷

⁵ Para el investigador interesado en un *state of the art* exhaustivo se recomienda el libro: *El mundo de las ciencias de la complejidad. Una investigación sobre qué son, su desarrollo y sus posibilidades*, escrito por Carlos Eduardo Maldonado y Nelson Alfonso Gómez Cruz en el año 2011 en Bogotá en la editorial Universidad del Rosario para la Facultad de Administración. Para encontrar un mapa con un *state of the art* actualizado a febrero de 2009 desarrollado por Brian Castellani y publicado en su página: www.art-sciencefactory.com. Puede dirigirse al Anexo 1 de este texto donde encontrará la imagen citada.

⁶ Roger Lewin es autor de más de 20 de libros, fue editor de noticias de la revista *Science* por diez años y es miembro del *ComplexityResearchGroup* en la *London School of Economics*.

⁷ Lewin, R. (1995). *Complejidad, El caos como generador del orden*. Barcelona: Tusquets Editores. Pág. 22

Esto lleva al primer punto: la complejidad es un tema transversal a diversas disciplinas. Y es por esta razón que se ha levantado tanto interés alrededor del mismo⁸. Porque la complejidad es un tema inquietante que ha traído de la mano muchas discusiones que van desde lo puramente físico, lo científico, y lo teológico hasta llegar a lo filosófico y metafísico.⁹ De esta forma cada disciplina y ciencia desde su propia perspectiva ha intentado definir la complejidad.

En consecuencia se concluye el siguiente punto: la “complejidad” no tiene una definición unívoca. Por esta razón, el concepto de complejidad, lamentablemente, ha sido banalizado en algunas esferas científicas, centros educativos y de investigación. Se denota sobre todo cuando dentro de la enciclopedia de complejidad y de la ciencia de sistemas se manifiesta que tal vez no sea posible especificar una definición ideal de complejidad: “*Wemaynot be abletospecifyan ideal definition of complexity...*”¹⁰¹¹ Esto hace que el estudio de la complejidad se vuelva menos riguroso en algunas áreas.

Por eso para poder continuar es necesario volverse sobre algunas reflexiones filosóficas sobre lo inteligible y las ciencias de la complejidad, solamente para darle un poco más de peso a su estudio. En torno a esto, el libro: “*Thinking about Gödel and Turing, essays on complexity. 1970-2007*” del editor Gregory Chaitin, contiene una serie de publicaciones sobre reflexiones en torno a la complejidad. Para este texto nos parece importante resaltar sobre todo una publicación que hace parte de la compilación, este es: “*Ontheintelligibility of theuniverse and thenotions of simplicity, complexity and irreducibility*”.

⁸ Esto lo demuestra la gran cantidad de revistas, libros y artículos que se han escrito alrededor del tema.

⁹ Cabe notar aquí algunos estudios recientes en los cuales teólogos y científicos han encontrado una relación entre complejidad y teología. Vale la pena mencionar la publicación de Niels Henrik Gregersen: *From Complexity to Life: On the Emergence of Life and Meaning*. En español encontramos las publicaciones de Varela: Francisco Varela & Jeremy Hayward. (Eds.), (1997). *Un puente para dos miradas. Conversaciones con el Dalai Lama sobre las ciencias de la mente*. Santiago de Chile: Editorial Dolmen; Francisco Varela (1999). *Dormir, Soñar, Morir. Nuevas conversaciones con el Dalai Lama*. Santiago de Chile: Editorial Dolmen. También vale la pena tener en cuenta la publicación realizada por el Foro Teológico Australiano: Stephen Pickard & Christine Ledger (2004). *Creation and Complexity: Interdisciplinary Issues in Science and Religion (Science & Theology)*. Adelaide: ATF Press. Para finalizar en cuanto a la complejidad y los estudios sobre lo sagrado es obligatoria la lectura de “*Reinventing the Sacred: A New View of Science, Reason, and Religion*” escrito por Stuart A. Kauffman en el 2008 y publicado en Nueva York por la editorial Basic Books.

¹⁰ Meyers, R (Ed.-in-chief) (2009). Introduction to complexity in computational chemistry. Donail Boncher. *Encyclopedia of complexity and systems science*. Pág. 1302.

¹¹ “*Nosotros puede que no seamos capaces de especificar una definición ideal de complejidad...*” Traducción propia.

La publicación es bastante fecunda en cuanto a conceptualización y teoría, pero en este momento solo se reunirán algunas conclusiones que surgen del texto en diversas partes, para no perder el objetivo. De la publicación se extraerán algunas concepciones sobre el universo, la simplicidad, la complejidad, comprensión, compresión, el principio antrópico y la estructura matemática de la realidad.

Desde la aparición de la física newtoniana existe la concepción de que el universo debe estar basado en, o debe tener, estructuras simples. Sobre esto surge el “análisis” con Descartes¹². Éste busca fragmentar la realidad para hacerla comprensible. De esta forma se alcanza uno de los parámetros básicos de la ciencia y de la inteligencia humana desde la filosofía, este es: *que lo que es simple intelectualmente es lo inteligible*.

Pero esto tiene una presuposición aun más poderosa y es el principio antrópico. El principio antrópico se manifiesta como el *intento de deducir cosas acerca del universo por el solo hecho de que estamos aquí y somos capaces de verlo* (cf. Hawking, 1989). Desde esta perspectiva toda la ciencia clásica está basada en este principio. Las ciencias clásicas entonces son ciencias solo de lo “real” de una realidad fundamentada en lo percibido. En ésta realidad se buscan las bases simples del universo, los bloques básicos de Dios, que configuran y crean la complejidad de todos los mundos.

El universo entonces es como π . Tiene una complejidad finita, no creciente¹³ Lo que acaba por manifestarse con el formalismo científico. En él, si el mundo es complicado o tiene una complejidad que apenas podemos entender entonces: *comprender es comprimir*. Y si comprender es comprimir y la estructura de la realidad tiene “bloques básicos”, entonces la función de la ciencia *es comprender (comprimir) y analizar (fragmentar) la “realidad”*. Esto acaba por llevar a una contradicción.

¹² Es importante recordar que el método cartesiano se basa en una serie de pasos que se fundamentan en la partición de una entidad para conseguir sus elementos constitutivos y de esta forma comprobar un postulado de dicha entidad.

¹³ En el texto se hace una brillante comparación entre los números π y Ω . ¿Es el universo como π (con complejidad finita)? O, ¿es como Ω (con complejidad creciente)? Ambas percepciones tienen consecuencias graves para el conocimiento de la realidad y para la investigación científica. Además de su poder en los planteamientos filosóficos en filosofía de la mente.

La contradicción se encuentra en que al comprimirse y fragmentarse un ente, sea cual sea, es poco probable que conserve sus características como para que se siga considerando igual a antes de la aplicación del método compresión/análisis. Por esta razón, la ciencia clásica cae en la **falacia de reducción**. Esto demuestra la importancia de las ciencias de la complejidad con respecto a todas las ciencias y disciplinas porque ella se encuentra en un camino alterno al de la ciencia clásica. Si se permanece en la perspectiva clásica de realidad, se acabará por creer ciegamente en el mecanicismo y la causalidad. Por el contrario, si se abren las puertas a la complejidad el vitalismo, la visión orgánica y las múltiples causalidades inundan a todos los mundos posibles.

Lo anterior lleva al siguiente nivel de evolución en el estudio del universo: los seres vivos y las sociedades. Las ciencias de la complejidad se aferran a la segunda posibilidad, posibilidad en la que el universo es como Ω , es decir, contiene una complejidad creciente¹⁴ y si es posible decir algo de él entonces, no solo el formalismo es importante, sino que necesariamente la intuición¹⁵ que forja nuevas ideas, puede ampliar el campo de acción de la ciencia y darnos formalismos y teorías aún más poderosas. Desde la perspectiva Bergsoniana la nueva ciencia debe nacer de la fusión del instinto y la inteligencia, esto es de la intuición, para buscar la naturaleza de las realidades posibles.

El mundo se vuelve irreducible, ningún modelo es lo suficientemente exacto como para contener toda la información y los estados futuros del fenómeno. Aún así podemos decir que los modelos son aproximaciones, se podría decir interpretaciones, del mundo que nos dan luces para entender otro tipo de relaciones. A partir de los modelos de las realidades posibles, de la concepción del universo a la similitud de Ω , de la capacidad de ver no solo una especie de “realidad” objetiva sino un espectro de realidades posibles surge la complejidad del mundo.

¹⁴ No se entrará mucho en detalles sobre esto, pero para aclarar un poco: a diferencia de π que a pesar de ser un número infinito tiene complejidad finita porque existen algoritmos que pueden calcular con una precisión arbitraria su valor. En cambio Ω , que es una probabilidad (que se encuentra en los valores entre 0 y 1) y por esta razón es un número real que no puede ser calculado por ningún algoritmo. Entonces, para ser calculado debería existir una máquina que tuviera complejidad creciente infinita. Esa es la diferencia, *grosso modo*, entre π y Ω .

¹⁵ Bergson hace un estudio maravilloso con respecto a la intuición como método para la metafísica. La intuición entonces aparece como algo más científico. Para entrar más en detalle con el tema de la intuición y la ciencia recomendamos leer el texto de Bergson: “La risa”.

El mundo ya no es una construcción de bloques pequeños y básicos, mucho menos de procesos continuos. El universo es discreto, contiene complejidad creciente y no puede ser visto sencillamente como la producción del pasado y de relaciones causales sino como bucles de retroalimentación y principalmente de retroalimentación positiva.

Entonces, ¿qué es eso a lo que podemos llamar complejidad?, ¿qué es eso que hace que el universo no sea un acto, sino una potencia al estilo de Aristóteles? Ya descubrimos que es indecible y que es una definición que no se basa en la univocidad pero no es del todo escurridiza para su aprovechamiento. A continuación se darán algunas definiciones/aproximaciones por parte de algunos expertos en complejidad para referirse a este término, después de esto se comentará lo que es común entre ellas, de esta forma se llegará a una definición propia de complejidad en este texto.

Definiciones de Complejidad

Desde la perspectiva de Chris Langton¹⁶ traído a colación por Roger Lewin en el texto anteriormente citado¹⁷ “la ciencia de la complejidad trata de la estructura y el orden” (pág. 23) Es decir que la complejidad trata con entes que se organizan y que tienen una estructura definida. Además de esto, su organización y funcionamiento es no lineal. Citado en el mismo texto de Lewin, Stuart Kauffman¹⁸ denota que los sistemas complejos son los aquellos que se encuentran en “el límite del caos” (pág. 60). Desde esta perspectiva, en el libro de Lewin se encuentra una definición difusa en la que se podría decir que es (recordando lo que ya había sido escrito en este texto anteriormente) un fenómeno en el que confluyen una cantidad importante de disciplinas

¹⁶ Es uno de los fundadores del campo de la “Vida Artificial”. Es científico computacional y se ha destacado por sus experimentos y publicaciones en torno a la simulación de sistemas vivos.

¹⁷ Lewin, R (1995) *Complejidad el caos como generador del orden*. Barcelona: Tusquets Editores.

¹⁸ Stuart Kauffman es uno de los más prominentes científicos en el campo de la complejidad y la biología teórica. Fue creador del *Biosgroup*, del instituto Santa Fe. Actualmente se encuentra trabajando en la Universidad de Vermont.

diferentes, el cual se encuentra en el límite del caos, que contiene una estructura definida y ordenada, que funciona de forma no lineal. Esto en primera instancia.

Continuando en esta investigación se da apertura a un libro importante en lo que tiene que ver con la producción y bibliografía en complejidad, este es *Complexity a guided tour* escrito por Melanie Mitchell¹⁹ en el año 2009 y publicado en Nueva York por la editorial Oxford. En él aparece la siguiente aproximación a las ciencias de la complejidad: “...an interdisciplinary field of research that seeks to explain how large numbers of relatively simple entities organize themselves, without the benefit of any central controller, into a collective whole that creates patterns, uses information, and, in some cases, evolves and learns.”²⁰²¹

Para Mitchell estas ciencias definen la complejidad, cada una en su campo, y su preocupación investigativa concreta es la pregunta por el cómo la auto-organización y la emergencia surgen en los sistemas (pág. 13). Esto por parte de las *ciencias de la complejidad*.

En cuanto al término complejidad, Mitchell haciendo referencia a Murray Gell-man²², dice lo siguiente en la misma página del texto: “The word complex comes from the Latin root plectere: to weave, to entwine. In complex systems, many simple parts are irreducibly entwined, and the field of complexity is itself an entwining of many different fields.”²³²⁴

Aparte de estas definiciones, Mitchell otorga una serie de propiedades de los sistemas complejos adaptativos en la página 12 de su texto:

¹⁹ Melanie Mitchell ha trabajado en el Instituto Santa Fe, instituto líder en estudios de complejidad en el mundo, y ha explorado campos como lo son los algoritmos genéticos, los autómatas celulares y el razonamiento analógico.

²⁰ Mitchell, M. (2009). *Complexity a guided tour*. New York: Oxford University press. Pág. 4

²¹ “...un campo de investigación interdisciplinario que busca explicar: como un gran número de entidades relativamente simples se organizan a sí mismas sin el beneficio de un controlador central, para convertirse en un todo colectivo que crea patrones, usa información y, en algunos casos, evoluciona y aprende.” Traducción propia.

²² Murray Gell-Mann es premio nobel de física del año 1969 por su trabajo sobre partículas elementales. Es cofundador del Instituto Santa Fe y actualmente se desempeña como profesor del departamento de física y astronomía de la *University of New Mexico*.

²³ *Ibíd.*

²⁴ “La palabra complejidad viene de la raíz latina plectere: tejer, entrelazar. En los sistemas complejos, muchas partes simples se encuentran irreduciblemente entrelazadas, y el campo de la complejidad se encuentra, en sí mismo, en un entrelazamiento con muchos campos diferentes” Traducción propia.

1. Comportamiento complejo colectivo.
2. Señalamiento y procesamiento de la información (tanto la producción como el uso y tanto interna como externamente).
3. Adaptación (aprendizaje o evolución).

De esta forma propone la siguiente definición: “*Now I can propose a definition of the term complex system: a system in which large networks of components with no central control and simple rules of operation give rise to complex collective behavior, sophisticated information processing, and adaptation via learning or evolution*”^{25 26} Después de exponerla comenta dos características más que no se tienen en cuenta en esta definición, ellas son: la auto-organización y las emergencias.

La auto-organización es el proceso mediante el cual un comportamiento organizado surge sin ningún controlador y sin ningún líder (pág. 13). Las emergencias por su parte son ese comportamiento macroscópico que surge de forma inesperada debido a la dificultad de predicción de estos sistemas (pág. 13). Enfocada en estas dos nuevas características Mitchell se aventura a dar una definición alternativa: “*there is an alternative definition of a complex system: a system that exhibits nontrivial emergent and self-organizing behaviors*”^{27 28}. Con esta definición concluye su etapa definitoria.

Entonces, lo que es propio de la complejidad desde la concepción de Mitchell sería la auto-organización, la emergencia, la interacción continua, la adaptación y la evolución, la ausencia de líder y control central, el procesamiento de información y la concepción de sistema. En este momento no se entrará en detalles con respecto a la definición de sistema, más adelante se retomará un poco el tema.

²⁵ *Ibíd.* Pág. 13.

²⁶ “*Ahora puedo proponer una definición para el término sistema complejo: es un sistema en el cual un gran número de redes y componentes sin ningún control central y con reglas simples de operación hace emerger un comportamiento colectivo complejo, un procesamiento de la información sofisticado, y la capacidad de adaptación a partir del aprendizaje o la evolución.*” Traducción propia.

²⁷ *Ibíd.*

²⁸ “*hay una definición alternativa sobre lo que es un sistema complejo: es un sistema que exhibe comportamientos no triviales emergentes y auto-organizativos.*” Traducción propia.

Para continuar se tendrá en cuenta las definiciones de Murray Gell-Mann en su libro “*El quark y el jaguar. Aventuras en lo simple y lo complejo*” editado por la Tusquets editores en Barcelona en 1995. Gell-Mann reconoce que es posible definir la complejidad de un sistema por medio de la *longitud de su definición*. La complejidad o simplicidad de un sistema es medida de acuerdo a qué tan larga o corta sea la definición del mismo, siempre y cuando se tengan en cuenta el contexto, el sujeto observador y las herramientas que posee (pág. 50). Gell-Mann, después de esto, da dos tipos de complejidad: Complejidad bruta y complejidad efectiva.

La complejidad bruta la define como: “*La longitud del mensaje más corto que describe un sistema, con una resolución dada*”²⁹, *dirigido a un interlocutor distante y haciendo uso de un lenguaje y conocimiento del mundo que ambas partes comparten (y saben que comparten) de antemano.*”³⁰ Mientras que la complejidad efectiva depende, o mejor, es relativa a un sistema complejo adaptativo observador y su definición es: “*...la longitud del esquema utilizado para describir sus regularidades*”³¹ Entiéndase que este esquema es utilizado para describir y predecir las propiedades de una sucesión de datos de entrada (cf. Pág. 72) y que los esquemas se podrían definir como resúmenes de regularidades (cf. Pág. 76). Estos son sus dos tipos de complejidad básicas, las llamaré *complejidades básicas de Gell-Mann*.

Existen además dos complejidades más que denominaré como *complejidades especiales de Gell-Mann*. Estas complejidades están basadas en las descritas anteriormente. Estas son: la alta complejidad efectiva y la complejidad potencial. La alta complejidad efectiva la defino no como una complejidad especial sino como un estado de la complejidad efectiva. Este estado surge en el intermedio del exceso de orden y el exceso de desorden (cf. Pág. 76). La complejidad potencial es aquella en la cual un pequeño cambio en un esquema permite crear una gran cantidad de complejidad efectiva nueva en un cierto periodo de tiempo (Pág. 87).

El texto de Gell-Mann trae definiciones y observaciones que no han sido vistas por los anteriores autores, no en vano Gell-Mann es uno de los investigadores más reconocidos en el

²⁹ En la complejidad la resolución es el grado de detalle (Gell-Mann, 1995. Pág. 46).

³⁰ Gell-Mann, M. (1995) *El quark y el jaguar. Aventuras en lo simple y lo complejo*. Barcelona: Tusquets Editores. Pág. 51.

³¹ *Ibíd.* Pág. 73.

mundo sobre temas de complejidad. Gell-Mann se concentra en la longitud del mensaje, haciendo parte del movimiento de la teoría algorítmica de la información. Las *complejidades básicas de Gell-Mann* hablan de la complejidad en función de longitudes, en el caso de la bruta la longitud de definición y en el caso de la efectiva en la longitud de esquemas. Ambas tienen en cuenta al observador y al interlocutor, pero la diferencia está en que en la bruta se hace una descripción del sistema (un poco más ontológico se podría decir) y en la efectiva se hace una descripción de regularidades (más al estilo de Heidegger).

En este sentido para Gell-Mann lo importante en la complejidad es el observador y su relación con el sistema, la longitud de su descripción, sea su definición o regularidades. Además el sistema es dinámico ya que se encuentra trabajo en transiciones de excesivo orden y desorden y que tiene la característica de ser sensible a los cambios. Es decir, es un sistema alejado del equilibrio con la posibilidad de desarrollar catástrofes y bifurcaciones (crear una gran cantidad de complejidad efectiva con un pequeño cambio) a su interior.

Finalmente tomaremos el texto de DonailBoncher: *“Introduction to complexity in computational chemistry”*, texto compilado por el editor en jefe Robert Mayers en el volumen 2 de la *Encyclopedia of complexity and systems science*. Para Boncher: *“what makes a system complex is not the number of its components, but the number and kind of their interactions. As a result of these interactions the system formed has properties and behavior different from those of its components.”*³²³³

La percepción de Boncher abre el espectro a una característica de los sistemas complejos y es el número de sus elementos y las interacciones que tienen entre sí. De manera que lo necesario para Boncher no es solo la cantidad de elementos, sino la cantidad y el tipo de interacción que generan. Pero lo sustancialmente importante es que el sistema acaba

³²Meyers, R (Ed.-in-chief) (2009). Introduction to complexity in computational chemistry. DonailBoncher. *Encyclopedia of complexity and systems science*. Pág. 1302.

³³“Lo que hace a un sistema complejo no es el número de sus componentes, sino el número y el tipo de sus interacciones. Como resultado de estas interacciones el sistema formado tiene propiedades y comportamientos diferentes de los de sus componentes”. Traducción propia.

comportándose de forma totalmente distinta al comportamiento de sus componentes. Esto trae una definición más a este texto.

Al ser la complejidad un término ambiguo, que depende de la disciplina, el proyecto, la investigación, el contexto y/o el autor que lo maneja, este texto dará su propia definición de complejidad basada en las investigaciones descritas anteriormente. De esta forma:

La complejidad es un fenómeno estudiado por diferentes disciplinas que puede ser percibido y medido por un observador. Este fenómeno afecta a un sistema de múltiples componentes caracterizados por la interacción, auto-organización y creación de propiedades emergentes que surgen principalmente al “límite del caos”, alejadas del equilibrio. Así el sistema se mantiene en constante adaptación a partir del aprendizaje y/o evolución, abriendo bifurcaciones y catástrofes, con el fin de sobrevivir o buscar un equilibrio dinámico.

Análogamente se puede aseverar que las empresas son fenómenos sociales estudiados por diferentes disciplinas, que pueden ser percibidas y medidas por un observador. Son un sistema de múltiples componentes, caracterizadas por la interacción, auto-organización y creación de propiedades emergentes que surgen principalmente al límite del caos, alejadas del equilibrio.

Se comprende que se mantienen en constante adaptación a partir del aprendizaje y/o evolución creando bifurcaciones y catástrofes con el fin de sobrevivir, perdurar, o buscar una utilidad. Todo esto bajo un contexto abierto donde lo local, nacional, global y virtual confluye. Abriendo a la administración de empresas, a los negocios internacionales y a la logística y producción organizacional a nuevos retos y desafíos para su dirección.

Después de la conjugación de esta definición se continuará con algunas formas de medición de la complejidad de un sistema. Se acude a este apartado para otorgar más herramientas al lector con respecto al tema. Al llegar a este punto será mucho más sencillo reconocer y aproximarse a una medición de la complejidad desde cualquier perspectiva disciplinar, sea humanística, sea administrativa, sea logística o internacional.

Mediciones de complejidad

Corresponde preguntarse si, al igual que la definición de complejidad, las mediciones de la misma serán tan variadas y disímiles. Con sano criterio se puede decir que, efectivamente, las mediciones de complejidad son variadas y cada una de ellas tiene sus cualidades y defectos. Antes de continuar se insiste en que esto no es una descripción *in extenso* de las mediciones, sino simplemente una aproximación para el investigador que desee profundizar más en ellas. Tampoco se hará un listado al estilo de *pros y contras* de cada una de ellas. Exclusivamente se hará una anunciación de cada una.

Sin más preámbulo se usarán las categorías dadas por Mitchell en su publicación ya citada, *Complexity: a guided tour*, para entrar a describir las perspectivas de medición. He aquí las categorías³⁴:

- Complejidad de tamaño: Se define principalmente por el número de partes. Esto quiere decir que la complejidad es relativa a la cantidad de partes que tenga el sistema.
- Complejidad como contenido de información algorítmica: “*The complexity is the size of the shortest computer program that could generate a complete description of the object*”³⁵³⁶
- Complejidad como profundidad lógica: es la medida de la dificultad de la construcción del sujeto/sistema.
- Complejidad como profundidad termodinámica: En contraposición al anterior, esta complejidad no mide la dificultad de construcción del objeto por el número de

³⁴ Hay que advertir que estas no son las únicas categorías de medición. Seth Lloyd del Departamento de Ingeniería Mecánica del MIT da otra serie de categorías en su texto publicado en el año 2001 por IEEE Control Systems Magazine llamado: *Measures of complexity: a non-exhaustive list*. Esta descripción sería incompleta si no fueran enunciadas al menos: 1) Dificultad de la descripción: en ellas aparece la entropía, la información, la complejidad algorítmica, entre otras; 2) Dificultad de creación: costo, cripticidad, profundidad lógica, profundidad termodinámica, etc.; 3) Grado de organización: información condicional, complejidad ideal, capacidad del canal.

³⁵ Mitchell, M. (2009) *Complexity: a guided tour*. New York: Oxford University Press. Pág. 98.

³⁶ “*La complejidad de un objeto corresponde al tamaño del programa de computador más corto que pueda generar una descripción completa del objeto.*” Traducción Propia.

pasos, sino que se mide por la secuencia de eventos que llevaron a la creación del sujeto/sistema y se mide la cantidad de recursos informacionales y termodinámicos requeridos por el proceso de construcción.

- Complejidad como capacidad computacional: Mide la sofisticación de lo que un sujeto/sistema puede computar.
- Complejidad estadística: Mide la cantidad mínima de información sobre el pasado, del sujeto/sistema a medir, que es necesaria para predecir, de forma óptima, el comportamiento estadístico del sujeto/sistema en el futuro.
- Complejidad como dimensión fractal: Mide el cambio en el detalle que tiene un patrón a medida que cambia la escala en la que está medido. Podría decir que la medida se basa en qué tanto detalle queramos del sistema. Un sistema medido a una escala alta y muy detalladamente tendrá una mayor complejidad que uno medido a baja escala y no tan detalladamente.
- Complejidad como un grado de jerarquía: Para este punto Herbert Simon escribe un texto llamado: “*La arquitectura de la complejidad*”³⁷, en la que toma dos conceptos importantes: 1) Un sistema complejo está compuesto de subsistemas que a su vez tienen subsistemas, Simon llama a esto: Jerarquía estructurada. 2) Hay muchas y más fuertes interacciones dentro de un subsistema que entre subsistemas, a esto lo nombra: *Near-decomposability*. La búsqueda de esta complejidad se centra en una “teoría de la jerarquía”.
 - Para apoyar este último concepto Mitchell recuerda a McShea³⁸. McShea habla de escalas y estas están definidas en términos de *nestedness*³⁹: “*A higher-level entity contains as parts of entities from the next lower level.*”^{40,41}

³⁷ Simon, H. (1962). The architecture of complexity. En: *Proceedings of the American philosophical society*. 106 (6). 467-482

³⁸ McShea, D. (2001). The hierarchical structure of organisms: A scale and documentation of a trend in the maximum. En: *Paleobiology*. 27 (2). 405-423.

³⁹ Podría traducirse como anidación.

⁴⁰ Mitchell, M. (2009) *Complexity: a guided tour*. New York: Oxford University Press. Pág. 110.

⁴¹ “Una entidad de nivel superior contiene las partes de las entidades de un nivel inferior” Traducción propia.

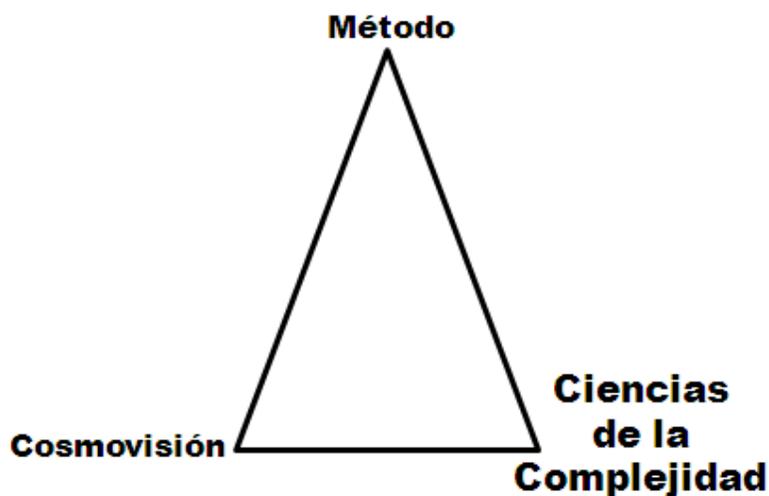
Se indicaron solo algunas de las mediciones de complejidad que pueden ser usadas cuando el investigador se enfrenta a este fenómeno. Existen muchas otras que se podrían incluir pero eso es un tema para un documento distinto. Hasta aquí solo es necesario conservar estas posibilidades para continuar con la siguiente parte: El problema de la complejidad.

El problema de la complejidad

La complejidad tiene características particulares que, como ya se ha visto, hace que sea muy difícil de manejar para disciplinas que no son cercanas a las ciencias “duras” o con un cierto rigor matemático. Como se podrá percibir el proceso de socialización de la ciencia muchas veces acaba convirtiendo las ciencias en pseudo-ciencias y banalizando sus postulados a favor de la comprensión amplia por parte de la sociedad. Los estudios sociales en ciencia y tecnología dan cuenta de ello⁴², de esto se desprende que en disciplinas como la administración se carezca de un conocimiento diáfano sobre lo que son y lo que no son las ciencias de la complejidad. Lo cierto es que no es fácil hacer esa diferenciación, pero ya existe un estudio enfocado en ello: El triángulo de la complejidad.

El triángulo de la complejidad, es una figura ilustrativa creada por el Dr. Carlos Maldonado, donde se muestran las perspectivas existentes alrededor del tema. La estructura divide en tres (3) las principales aproximaciones al tema: 1) La complejidad como método, 2) La complejidad como cosmovisión (desde la teoría de sistemas y pensamiento sistémico), 3) La complejidad desde la perspectiva de las ciencias de la complejidad. De esta categorización surge la siguiente estructura:

⁴² Se puede citar el siguiente estudio: Lewenstein, B. V. (2003) Models of public communication of science and technology. (Manuscrito sin publicar). Disponible en: http://www.somedyt.org.mx/assets/hemerobiblioteca/articulos/Lewenstein_Models_of_communication.pdf citado el 01 de Noviembre de 2013. En este texto se habla sobre los modelos de comunicación pública de la ciencia y como el modelo deficitario es el que pone más barreras para su comprensión.



Perspectivas sobre complejidad. Ilustración 2 Fuente: Carlos Maldonado, Cátedra: Complexity and Organizations. Año 2010.

El propósito de esta estructura es hacer más fácil el recorrido de las ciencias de la complejidad en cuanto a lo que son y no son. La administración ha tomado dos (2) de las tres (3) partes de este triángulo. Lastimosamente, las dos partes que ha tomado corresponden a las áreas menos fecundas y más malversadas del triángulo: la complejidad como cosmovisión y la complejidad como método. Más adelante se explicará la razón del porqué de la carencia de fecundidad y la malversación de ellas.

Estas parecen ser aseveraciones graves y se observa claramente venir una objeción por parte de los sistémicos y morinistas⁴³, pero se aclara que no se están apuntando o señalando estas interpretaciones como menos valiosas. Lo que se busca es fomentar la indagación en el punto donde nació la complejidad que es, propiamente, en sus ciencias⁴⁴. Se comenzará por hacer una

⁴³ Se acude a los términos "sistémicos" y "morinistas" debido a, en primera instancia, el movimiento de la teoría y pensamiento sistémicos que dan paso a la complejidad como cosmovisión; por otra parte se atribuye a los segundos el apellido del representante de la complejidad como método: Edgar Morin.

⁴⁴ Lo que se encuentra a continuación puede ser confrontado con la siguiente publicación: Maldonado, C. (2009) La complejidad es un problema, no una cosmovisión. *ECM Revista de Investigación*. 13. Págs. 42-54

descripción de los dos primeros vértices de este triángulo: La complejidad como método y la complejidad como cosmovisión, para luego terminar con la perspectiva de la complejidad en sus ciencias.

La complejidad como método

Evocando el primer vértice: “La complejidad como método”. La complejidad como método nace con las publicaciones de Edgar Morin. Los estudios de Morin no poseen ninguna aproximación matemática a la complejidad, no hay fórmulas ni ecuaciones en los estudios morinistas⁴⁵. Los textos de Morin se basan en posiciones políticas, educativas y sociales. Él mismo es sociólogo, historiador y filósofo. Estudió en la Universidad de Sorbona y en la Universidad de Toulouse. Políticamente se manifestó en su juventud como socialista y comunista militante.

Pensador reconocido en muchos círculos intelectuales, doctor honoris causa de varias universidades, ganador del Premio Europeo de Ensayo y el Premio internacional de Cataluña entre otros importantes galardones⁴⁶. En cuanto a la educación, Morin siempre ha sido investigador y es fundador de la Multiversidad Mundo Real que ofrece programas en diplomados y post-gradados alrededor del pensamiento complejo.

Morin publica en 1990 lo que será su obra introductoria al pensamiento complejo: *Introduction à la pensée complexe* (introducción al pensamiento complejo). A pesar de esto Morin ya ha publicado para esa fecha tres (3) volúmenes de lo que será su obra magna: “El Método”. Aparecerá en la historia por primera vez una aproximación a la complejidad como método con estos textos. Estas publicaciones dejan ver que en las aproximaciones morinistas la complejidad se ve como algo deseable y necesario, es algo percibido como “bueno” y que debe ser explotado.

⁴⁵ Esto no quiere decir que los estudios basados en formalismos matemáticos y en ecuaciones sean mejores de alguna forma. Lo que se realiza aquí son caracterizaciones propias de cada uno de los vértices del triángulo.

⁴⁶ Cf. Solana, J. L. (2005) Con Edgar Morin, por un pensamiento complejo. Madrid: Universidad internacional de Andalucía / Ediciones Akal.

En contraste con la simplicidad, que es reconocida como nociva para las ciencias y el desarrollo de la sociedad.

En su obra Morin busca reconocer la complejidad a partir de una *lógica* propia. Esta lógica se basará en la unión y relación de contrarios: orden-desorden, causa-efecto, local-global, etcétera. Para Morin lo importante de esta complejidad es abrir las puertas a un mundo que había sido opacado por la linealidad de la ciencia y de la sociedad. Basándose en las revoluciones científicas de los últimos siglos abre la brecha para repensar la sociedad. De aquí surgen dos tipos de complejidad:

1. Complejidad Restringida – Complejidad Desorganizada
2. Complejidad General – Complejidad Organizada

La complejidad restringida es aquella que se centra en el estudio de los sistemas complejos, o sistemas con una dinámica compleja. Las ciencias que estudian estos sistemas son las ciencias de la complejidad, basadas principalmente, según él, en los fractales y el caos. La crítica que hace a este tipo de complejidad está en que no se interroga la complejidad ni se piensa epistemológicamente.

La complejidad restringida es la complejidad desorganizada, reconocida así por la publicación de Warren Weaver (1948) en la que la complejidad desorganizada está definida por la irrupción de la termodinámica del no equilibrio, en las cuales el sistema presenta comportamientos cercanos a lo aleatorio. La complejidad general es la misma complejidad organizada debido a que se reconoce que todo sistema es, en sí mismo, complejo. Este tipo de complejidad tiene ciertas características que parten desde la misma definición de sistema.

La definición moriniana de sistema es la siguiente: “*¿Qué es un sistema? Es una relación entre partes que pueden ser muy diferentes entre sí y que constituyen un todo a la vez organizado, organizante y organizador*”⁴⁷ Este sistema tiene ciertas características:

⁴⁷Morin, E. (2010). *Pensar la Complejidad: Crisis y metamorfosis*. Valencia: Universitat de València. Pág. 147.

- El sistema como un todo no solo es más que la suma de sus partes, sino también menos. No solo hay adhesión, también hay sustracción.
- El sistema tiene emergencias que surgen de su misma naturaleza.
- Todo sistema tiene un entorno, un contexto, en los sistemas vivientes (biología) y en los que manifiestan vida (inteligencia artificial) los sistemas poseen un tipo de organización distinta a la auto-organización, esto es: auto-eco-organización. *Eco* debido a que estos sistemas están abiertos al entorno y este entorno ofrece energía e información que dinamizan el sistema.
- Todo sistema tiene una lógica. Todo sistema es complejo. Por lo tanto existe una lógica compleja. Esta lógica se basa en la noción de bucles de Norbert Wiener, bucles tanto positivos como negativos aparecen. Los diferentes tipos de retroactividades (positivas o negativas) dan como resultado una unión entre:
 - Causa y Efecto
 - Localidad y Globalidad
 - Autonomía y Dependencia
 - Vida y Muerte
 - Inputs (entradas) y Outputs (salidas)
- Los sistemas padecen el principio de la ecología de la acción. Cada acto realizado por un sistema escapa de la intención inicial del mismo desde que se incorpora en un ambiente externo, llegando incluso a afectar al sistema mismo.
- La complejidad general contiene dentro de sí la complejidad restringida. A pesar de esta integración, la complejidad restringida rechaza a la complejidad general.

A parte de estas características, se tiene en cuenta que la complejidad maneja como conceptos básicos la concepción de paradigma, paradigma complejo, paradigma complicado y emergencias. El pensamiento complejo se implanta en la sociedad como un nuevo paradigma que soluciona el problema del pensamiento lineal. El pensamiento lineal ayuda con los problemas complicados pero es ineficiente ante los problemas complejos. Entonces, existe una dicotomía en el mundo entre los problemas complicados y los problemas complejos.

Los problemas complicados necesitan el pensamiento cartesiano para solucionarse, son problemas que dividiendo, explicando y controlando se llega a la solución. Los problemas complejos necesitan el pensamiento complejo que ve el problema como un sistema, viendo la interrelación entre sus partes, comprende el sistema, entendiendo el sistema como un todo, y halla la pertinencia, es decir la forma correcta de actuar frente al sistema. Para la solución de estos problemas el pensamiento complejo defiende el hecho de que no existe verdad absoluta, pero sí existe el conocimiento, un conocimiento que puede ser aprendido, aprehendido, interiorizado y usado.⁴⁸

Para finalizar, los pensamientos de Morin se manifiestan de una forma tajante en una de sus aseveraciones más fuertes, su definición de complejidad: *“Complexity is a certain number of principles which help the autonomous spirit to know [...] In other words in all the fields, I would say ‘help yourself and the complexity will help you’, which has nothing to do with the mechanical application of a program or a rule. It is a deep reform of our mental functioning, of our being.”*⁴⁹⁵⁰ Esto es impactante. De hecho, la complejidad se da como una especie de entidad “salvadora” frente a la linealidad, no estamos condenados a la linealidad dice Morin⁵¹.

Para Morin la complejidad no es un fenómeno natural, o un comportamiento de los sistemas, sino que puede llegar a convertirse en una especie de ente metafísico común a todas las cosas. La complejidad, desde mi interpretación de Morin, puede ser una monada, una entidad común a todo que unifica todo, que conecta todo y que se manifiesta en todo. Desde esta unidad esencial es necesario repensar la realidad. La lógica de la complejidad se vuelve en una especie de lógica panteísta de los contrarios, opuestos y complementarios. Precisamente por esto es que

⁴⁸Malinowski, N (2010) *Introducción al pensamiento complejo y a la obra de Edgar Morin*. Seminario introductorio para la Multiversidad Mundo Real. Disponible en: <http://www.youtube.com/watch?v=mHxEppqhZkI>
Citado el: 14 de Noviembre de 2013

⁴⁹Morin, E. & Gershenson, C. Editor. (2005). *Restricted complexity, general complexity*. En: *Worldviews, Science and Us. Philosophy and Complexity*. UK: University of Liverpool. Pág. 24.

⁵⁰“Complejidad es un cierto número de principios que ayudan al espíritu autónomo a conocer [...] en otras palabras en todos los campos diría, ‘ayúdate y la complejidad te ayudará’, esto no tienen nada que ver con hacer una aplicación mecánica de un programa o una regla. Es una reforma profunda de nuestro funcionamiento mental, de nuestro ser”. Traducción propia.

⁵¹Malinowski, N (2010) *Introducción al pensamiento complejo y a la obra de Edgar Morin*. Seminario introductorio para la Multiversidad Mundo Real. Disponible en: <http://www.youtube.com/watch?v=mHxEppqhZkI>
Citado el: 14 de Noviembre de 2013

esta complejidad ha sido malversada, al haber todo ser, ente y estudio en ella no existen límites en los cuales este método pueda ser aplicado. Las malversaciones surgen de forma natural bajo este contexto.

Esta perspectiva no es la que se manejará en el texto. Se desea descartar esta aproximación debido a que, si bien, en su comportamiento integrador busca el desarrollo de la sociedad, en sí misma la complejidad como método no puede ser estudiada. La complejidad como método no es ciencia, al no ser ciencia no tiene desarrollo científico y cae, lastimosa y paradójicamente en una estática cultural. La complejidad como método no tiene posibilidades de desarrollo, sino que se mantendrá siempre así, como un lente de aproximación a la realidad. Esto hace que esta aproximación a la complejidad sea infecunda, en el sentido de que su producción académica como ciencia pura no se desarrolla con más investigación, sino que es un método de investigación en sí, una herramienta si se quiere llamar. Muy ligado a esto, a continuación se entrará a discutir la complejidad como cosmovisión, esta perspectiva también da luces a lo que se entiende por organización y por negocios (tanto nacionales como internacionales), sin embargo la crítica se hará presente también en este apartado.

La complejidad como cosmovisión

La complejidad como cosmovisión aparece en los textos de pensamiento sistémico y teoría de sistemas como un tipo de sistema. El estudio comparado de los sistemas es el objeto de esta disciplina⁵². Desde la aparición de la Teoría General de Sistemas (TGS) de Ludwig von Bertalanffy se han hecho bastantes observaciones alrededor del tema y han surgido reconocidos autores como Humberto Maturana y Francisco Varela. La teoría de sistemas ve al mundo como un sistema en sí mismo y todo lo que hay en él como sistemas dentro de ese mismo sistema. El estudio de esta disciplina dio uno de los avances más grandes en la ciencia de hoy y fue la

⁵²Stichweh, R. (2011) Systems Theory. En: Bertrand Badie et al. (Editores), *International Encyclopedia of political science*. New York: Sage.

búsqueda de la interdisciplinariedad y las investigaciones multidisciplinares. No hace falta decir que esta perspectiva sistémica ha llamado la atención de muchos académicos y centros de investigación, y ha penetrado hasta tal punto las realidades nacionales que en Colombia hasta universidades y centros tan reconocidos y respetados como el SENA y la Universidad Nacional han desarrollado cátedras y han realizado publicaciones alrededor del tema⁵³.

La teoría de sistemas tiene vertientes diversas y se ha nutrido de varias disciplinas. Una de las más influyentes ha sido la cibernética de la cual ha tomado conceptos valiosos, sobre todo en la teoría sociológica de los sistemas⁵⁴. Para no extender la investigación se entrará a exponer los principales conceptos alrededor de esta teoría. Los conceptos a tratar se basan en el texto de la cátedra de Teoría de sistemas de la Universidad Nacional, se pasarán de forma rápida, de tal forma que el lector se haga una idea de ellos, estos temas son:

1. Antecedentes
2. Interdisciplinariedad
3. Concepto de Sistema
4. Clasificación de sistemas
5. Propiedades de los sistemas
 - a. Emergencias
 - b. Sinergia
 - c. Entropía
 - d. Retroalimentación

⁵³ El SENA publicó en el año 1983 un texto titulado “Introducción a la teoría de sistemas” En Bogotá. Por su parte la Universidad Nacional, con su sede en Manizales, tiene un texto publicado en internet por Luz Arabany Ramírez en el año 2002 sobre la cátedra de Teoría de Sistemas de la carrera de Administración de Sistemas Informáticos. Este texto es un compilado de los aspectos clave de la teoría de sistemas y de la cátedra. Tiene hipervínculos muy interesantes y trae ejercicios sobre el tema para que los estudiantes interioricen conceptos, un documento muy completo sobre las bases de esta teoría, muy recomendado para el investigador que desee iniciar en la temática. Este texto está disponible en el siguiente enlace: http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/sedes/manizales/4060001/Material_extra/Teoría%20de%20Sistemas.pdf
Citado el 14 de Noviembre de 2013

⁵⁴NiklasLuhmann, el padre de esta disciplina, utilizará los conceptos alrededor del procesamiento de la información y la comunicación para acoplarlos a su teoría y proponer que el procesamiento de información social se conoce como “*significado*”. Puede confrontarse esto con el texto de Rudolf Stichweh: Stichweh, R. (2011) *SystemsTheory*. En: Bertrand Badie et al. (Editores), *International Encyclopedia of political science*. New York: Sage.

- e. Homeostasis
- 6. Otros conceptos alrededor de la teoría de sistemas⁵⁵
 - a. Autopoiesis
 - b. Pensamiento sistémico

Antecedentes

Si bien se podrían tener en cuenta muchas corrientes del pensamiento que iban en contra del pensamiento reduccionista y cartesiano, no se puede negar que el padre de la Teoría General de Sistemas (TGS) es Ludwig Von Bertalanffy. Bertalanffy desencadena un nuevo movimiento dentro de las ciencias enfocándose en que: todas las ciencias deben investigar sistemas. Por ejemplo: los biólogos deben investigar los sistemas vivos, los químicos los sistemas químicos, los economistas los sistemas económicos. De esta forma la TGS se enfoca en estudiar los sistemas y se vuelve un eje unificador dentro de todas las ciencias. A partir de esta disciplina de investigación las fronteras de las ciencias comienzan a desaparecer. La siguiente tabla muestra el enfoque clásico reduccionista comparado con el enfoque sistémico.

Enfoque clásico Reduccionismo	Enfoque sistémico Síntesis
Reduccionismo: Descomposición y reducción de algo a sus elementos fundamentales y simples. Consecuencia: Diversidad de ciencias VISIÓN ORIENTADA A LOS ELEMENTOS	Expansionismo: Todo fenómeno hace parte de uno mayor; evalúa el desempeño en relación con el que lo contiene; no negar la constitución en partes. VISIÓN ORIENTADA AL TODO
Pensamiento analítico:	Pensamiento sistémico:

⁵⁵ Esta parte no aparece en el documento de la Universidad Nacional, es un anexo a partir de las consideraciones alrededor de los estudios de Maturana y Varela y las definiciones propias de pensamiento sistémico.

Análisis: Descomponer el todo en sus partes simples, independientes e indivisibles; permite explicar las cosas con más facilidad, y luego integrar la descripción de cada una de las partes.	Síntesis: Un sistema se explica como parte de uno mayor y en términos del papel que desempeña; el interés de su utilización consiste en unir las cosas.
Mecanicismo: El principio de la relación Causa-Efecto, es necesario y suficiente para explicar un fenómeno.	Teleología: El principio de la relación Causa-Efecto es necesario, pero no suficiente para explicar un fenómeno.
Determinismo: Explicación del Comportamiento por la identificación de las causas.	Probabilismo: Estudio del comportamiento orientado al logro de objetivos, relación entre variables y fuerzas recíprocas, considera el todo como diferente de sus partes.

Tabla Enfoque clásico y enfoque sistémico. Ilustración 3 Fuente: Luz Arabany Ramírez

C. Texto de Cátedra: Teoría de Sistemas. Tomado de Chiavenato (1999).

Prácticamente estas son las diferencias de la TGS con la estructura tradicional reinante en las ciencias y en la sociedad moderna. La teleología⁵⁶ es uno de los conceptos clave en la crítica al pensamiento sistémico y a la TGS. El pensamiento sistémico nace después, pero es resultado de los postulados de la TGS. Más adelante se hablará de esta forma de pensamiento.

Interdisciplinarietà

Las ciencias desde la filosofía griega han tenido divisiones y categorizaciones. Las concepciones de Aristóteles, de Mario Bunge y de Descartes son demostraciones de éstas. Categorías como: ciencias duras, ciencias blandas, ciencias factuales, ciencias formales, ciencia

⁵⁶ La teleología de la sistémica se basa en que todo sistema tiene un objetivo, o más específicamente, una razón de ser.

teórica, ciencia práctica, ciencia productiva, ciencias naturales, ciencias sociales, ciencias humanas, ciencias políticas, ciencias aplicadas, entre otros, ayudan a la división de las ciencias y a la construcción cartesiana y tradicional de la realidad. Cada ciencia con sus problemas, cosmovisiones, metodologías y herramientas se empiezan a dispersar y a enfocarse y especializarse. La interdisciplinariedad es el primer intento de sobrepasar las barreras y reenfocar las problemáticas científicas alrededor de los problemas del siglo XXI, como lo son los problemas de frontera.

La TGS y el pensamiento sistémico se basan en la interdisciplinariedad para su funcionamiento. Este es un avance en el análisis de los sistemas complejos ya que los problemas importantes necesitan una visión integradora y no divisora. De la misma forma que la empresa y los negocios internacionales no se pueden dividir por áreas funcionales, la realidad y los problemas importantes, relevantes, de la ciencia deben ser tratados con múltiples perspectivas.

Concepto de Sistema

El concepto de sistema es muy variado. La definición del concepto de sistema por parte de Ramírez se basa en la siguiente serie de dimensiones⁵⁷:

1. Perspectiva: *“es el aspecto que presentan, en relación al lugar desde donde se miran, los objetos vistos a distancia o considerados como un todo.”*
2. Enfoque: *“es analizar, estudiar o examinar un asunto para adquirir una visión clara de él y resolverlo acertadamente.”*
3. Punto de vista: *“es el criterio, manera de juzgar o considerar algo.”*
4. Cosmovisión: *“es la manera de ver e interpretar el mundo.”*

⁵⁷ Ramírez, L. (2002) *Teoría de sistemas*. Bogotá: Universidad Nacional Virtual, Manizales.
Disponible en:
http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/sedes/manizales/4060001/Material_extra/Teoría%20de%20Sistemas.pdf Citado el 14 de Noviembre de 2013. Pág. 15.

De esta forma el concepto de sistema depende de las dimensiones anteriormente tratadas. Es un ingenioso marco conceptual mediante el cual el sistémico puede centrarse para hacer su propia definición de sistema de acuerdo al contexto y al sistema que se esté analizando.

En contraste, para O'Connor y McDermott (1998) un sistema es: *“es algo que fundamenta su existencia y sus funciones como un todo mediante la interacción de sus partes.”*⁵⁸ Desde esta concepción el sistema es un “algo”, un *ente* o *ser*, que tiene partes que son diferentes de su todo, pero que aun así lo conforman. Esta descripción cabe para analizar distintos sistemas como el cuerpo humano (una mano no es el cuerpo, pero hace parte del cuerpo y lo ayuda a conformarse como un todo), las empresas (una empresa no es el área de ventas, pero sin duda una empresa sin ventas no perduraría), los negocios internacionales (una importación no es solo la tasa de cambio en la que se realiza la compra y la venta, pero es un factor clave y decisivo a la hora de escoger la estrategia de comercialización).

En una línea contigua para Peter Senge *“Un sistema es una totalidad percibida cuyos elementos se aglomeran porque se afectan recíprocamente a lo largo del tiempo y operan con un propósito común.”*⁵⁹ Una de las diferencias fundamentales con la definición anterior tiene que ver con una de las dimensiones tratadas por Ramírez, específicamente la parte de la perspectiva. Senge concibe el sistema como una totalidad aparente, es decir dependiente del observador. El propósito común también tiene sentido en el aspecto del punto de vista y el enfoque. Vale la pena tener en cuenta que así como el sujeto es necesario para Senge, el tiempo es un aspecto importante y que debe ser reconocido, por lo tanto una afectación que sea momentánea y no se mantenga a lo largo del tiempo se puede observar como un accidente o una situación emergente del entorno del sistema.

Como se ve la definición de sistema tiene una relación estrecha con sus elementos (las partes que lo componen), su totalidad (la suma de sus partes y lo que surge de su interacción), la relación que hay entre ellos (cómo interactúan), el objetivo que tienen (el propósito de su existir y

⁵⁸O'Connor, J. & McDermott, I. (1998). *Introducción al pensamiento sistémico: recursos esenciales para la creatividad y la resolución de problemas*. Madrid: Ediciones Urano. Pág. 17

⁵⁹Senge, P. et. al (1995) *La quinta disciplina en la práctica, Cómo construir una organización inteligente*. Barcelona: Ediciones Garnica. Pág. 94.

de su relacionarse. Esto en un ambiente (contexto donde se encuentra el sistema), en el cual interactúa a partir de entradas (información, energía, materia que entra al sistema) y salidas (información, energía, materia que sale del mismo).

Clasificación de Sistemas

Alba (1995) citado por Ramírez (2002) clasifica los sistemas en: sistemas abiertos (sistemas que tienen entradas y salidas con su ambiente); sistemas cerrados (sistemas que no tienen entradas y salidas con su ambiente), sistemas concretos (sistemas físicos o tangibles), sistemas abstractos (sistema simbólico o conceptual); sistemas naturales (sistema generado por la naturaleza); sistemas artificiales (sistemas producto de la actividad humana, son concebidos y construidos por el hombre); sistemas simples (sistema con pocos elementos y relaciones); sistemas complejos (sistema con numerosos elementos y relaciones entre ellos); sistemas estáticos (sistemas que no cambian con el tiempo); sistemas dinámicos (sistema que cambia en el tiempo), entre otros.

Los sistemas desde esta perspectiva reciben su nombre y/o su clasificación dependiendo de las variables que los conforman y el comportamiento que tienen. Desde mi perspectiva se puede hacer una categorización primaria de esta forma. La categorización tendrá sus pros y sus contras. A pesar de esto, puede ser útil para su diferenciación en un momento determinado.

Propiedades de los sistemas

Los sistemas tienen propiedades no excluyentes, la aparición de una no implica tampoco la presencia de otra. Los sistemas pueden constituirse con uno o varias de estas propiedades. Incluso se podría aseverar que los sistemas cerrados no requieren ninguna, o carecen de la mayoría, de estas propiedades para existir.

Emergencias: Las emergencias surgen cuando los componentes de un sistema comienzan a interactuar y aparecen propiedades distintas a las de sus elementos. Desde la perspectiva de Morin la emergencia puede demostrar que no solo el todo es más que la suma de sus partes sino que también es menos.

Sinergia: Similar a la emergencia, la sinergia se da en el momento en que el sistema trabaja como un todo. A diferencia de la anterior la sinergia siempre será más que la suma de las partes. En resumidas cuentas, sinergia es cuando el sistema trabajando en conjunto logra producir efectos mayores de los que lo haría como elemento.

Entropía: el término proviene de la física y usualmente es tomado como un sinónimo de desorden. La verdad es que la entropía y su contraparte, la neguentropía, enseñan mucho más que simplemente la tensión entre orden y desorden. La entropía es la tendencia propia del sistema a cerrarse, a la muerte, la neguentropía es la propensión a la vida. Un sistema abierto, desde la perspectiva sistémica, será aquel que se mantenga con la disposición a mantenerse en contacto traspaso de información y energía con el medio.

Homeóstasis: Los sistemas tienen la capacidad de regularse a sí mismos. Si la apertura, por parte del sistema, fuera demasiado amplia o demasiado corta y traspasara las capacidades del sistema, él moriría. De esta forma las estructuras de control y limitación permiten la subsistencia y adaptabilidad del sistema.

Otros conceptos alrededor de la teoría de sistemas

En este momento se tomarán algunos conceptos que se salen de los límites del documento anteriormente citado por la Universidad Nacional. Estos dos subsiguientes tienen por objeto expresar otras categorías y aproximaciones en los estudios sistémicos. Principalmente se tomarán las corrientes del pensamiento sistémico y las reflexiones de dos biólogos latinoamericanos con el fin de ampliar un poco el espectro y aportar dos categorías más a la reflexión aquí planteada.

Autopoiesis

Humberto Maturana y Francisco Varela dos biólogos chilenos dieron origen a lo que se conoce como autopoiesis. El término aparece en el texto: “*De máquinas y seres vivos: Autopoiesis La organización de lo vivo*”. Se considera importante este concepto en el contexto de esta publicación porque su objetivo principal es reconocer la diferencia entre un sistema vivo, o que manifiesta vida, a uno no vivo. La autopoiesis se podría definir como el proceso mediante el cual un sistema se “auto-crea”, además de producir y dar mantenimiento a sus propios componentes. Para Maturana y Varela la autopoiesis es la característica esencial de todo sistema vivo⁶⁰.

Todo sistema vivo tiene la capacidad de auto-crearse, mantener y reparar sus componentes. La investigación biológica llevada a cabo por estos dos investigadores se basa en la observación de células vivas. A pesar de esto el campo se ha ampliado bastante y la comprensión de la autopoiesis ha llegado a ser de utilidad para otras disciplinas. El caso de su aplicación en la comunicación organizacional aquí llama la atención.

La comunicación organizacional “*es una herramienta de trabajo que permite el movimiento de la información en las organizaciones para relacionar las necesidades e intereses de ésta, con los de su personal y con la sociedad.*”⁶¹ Lastimosamente esta herramienta de trabajo siempre ha sido subyugada al funcionalismo imperante y se toma la comunicación en pro del beneficio económico y es medida de esa forma. La comunicación hace parte de los planes de marketing organizacionales y la publicidad se basa en mandar un mensaje de marca que busque posicionamiento o llame a la compra tanto en negocios y en entornos locales como internacionales.

⁶⁰ Cf. Maturana, H. & Varela, F. (1987) *Autopoiesis and cognition: The Realisation of the Living*. Dordrecht: Reidel.

⁶¹ Martínez, S. (2009) "Comunicación Organizacional". [En línea] *TURevistaDigi.U@T* Vol. 3 Núm. 4. En: www.turevista.uat.edu.mx. Citado el 1 de Diciembre de 2013.

Philip Graham y Bernard McKenna(2000) se oponen a esto y dan un brillante contra argumento a esta posición basados en las estructuras, procesos y sistemas autopoieticos en la comunicación organizacional. Para ellos la comunicación organizacional se vuelve la creadora de la identidad de la organización a partir del uso del lenguaje, siendo el lenguaje la parte autopoietica del sistema que se manifiesta a través de componentes allopoiéticos⁶² (símbolos, signos, idiomas, etcétera).

Las interacciones entre los discursos propios de un individuo y su comunidad, referentes a sus percepciones y comprensiones de “mundo”, mediante unas clausulas descriptivas en las que yacen espacios divergentes y convergentes,haciéndose latentes mediante las relaciones entre la organización, los individuos que la conforman y él mismo dan al lenguaje la capacidad de crear identidades organizacionales que se refuerzan continuamente a especie de bucle de retroalimentación, lo que permite ver que el lenguaje es, sin duda alguna, el proceso autopoietico de la sociedad a partir de la creación, mantenimiento, reparación y adaptación de la identidad.

En pocas palabras: el lenguaje crea, mantiene y repara la identidad de una organización social, y la identidad es la parte constituyente de cualquier organización. La comunicación organizacional bajo los estudios sociolingüísticos se hace vital en los estudios empresariales y de negocios internacionales.

Pensamiento Sistémico

El pensamiento sistémico es uno de los temas más tratados en las estructuras educativas administrativas y de las tendencias en lo que se conoce como “crecimiento personal” e incluso “autoayuda” de los últimos tiempos junto con la programación neurolingüística⁶³. El pensamiento

⁶² Se conoce como *allopoesis* a toda estructura creada por un sistema que no es el sistema mismo.

⁶³ Muestra de esto es la aparición de cursos, seminarios y grupos de investigación en distintas universidades de Colombia. Solo hace falta navegar un poco por la web para encontrar la cantidad de referencias alrededor de estos temas. La Programación neurolingüística no es un tema que trataremos aquí porque se encuentra por fuera de los límites de ésta investigación.

sistémico se ha aplicado con bastante facilidad a los problemas del mundo práctico, lo que ha hecho a esta disciplina/herramienta/cosmovisión bastante atractiva en el mercado.

El pensamiento sistémico en palabras de Peter Senge no es tan solo una forma de pensar, o una metodología de resolución de problemas, sino también una forma de ser y actuar frente al mundo⁶⁴. Ésta forma ontológica y pragmática es necesaria desde la perspectiva sistémica ya que el mundo mismo es un sistema y se encuentra poblado por sistemas. Los sistemas que no son más que un todo que funciona armónicamente a través de patrones y reglas, a partir de las interacciones de sus partes que aparecen ante el individuo consciente como una realidad inescapable. Esto no es asunto teórico, sino más bien político y práctico, de ahí el carácter práctico del pensamiento sistémico⁶⁵.

Desde esta actitud *“el pensamiento sistémico es un método de identificar algunas reglas, algunas series de patrones y sucesos para prepararnos de cara al futuro e influir sobre él en alguna medida. Nos aporta cierto control.”*⁶⁶En congruencia a esto y alineados con los estudios de Senge, O`Connor y McDermott hablarán de sistemas simples y complejos. El pensamiento sistémico se ocupa de los dos, pero pone en relevancia especial lo que reconocen como Sistemas Complejos que se comportan de una forma inesperada o por medio de emergencias. Para los sistemas lineales está la lógica lineal y para los sistemas complejos, que son prácticamente todos los existentes en el mundo “real” desde esta perspectiva, existe el pensamiento complejo. De ahí la importancia de la concepción de complejidad en esta corriente. Sobre todo teniendo en cuenta que las emergencias surgen porque el observador del sistema no conoce a cabalidad todo el sistema.

El pensamiento sistémico como Quinta Disciplina, según Senge, o como método para abordar al mundo, según O`Connor y McDermott, tiene un gran problema en el abordaje de la complejidad. Lastimosamente, este problema es algo que está latente desde la propia estructura

⁶⁴Cf. Senge, P. (1990). *The Fifth Discipline, The art and practice of the learning organization*. New York: Doubleday. Pág. 341

⁶⁵ Cf. O`Connor, J. & McDermott, I. (1998) *Introducción al pensamiento sistémico*. Barcelona: Ediciones Urano. Pág. 19.

⁶⁶Ibíd. Pág. 18.

del pensamiento sistémico y es el deseo de manifestar latentemente las teleologías y de hacer de cada sistema existente un *todo organizado* donde el sujeto, en términos sistémicos observador, puede contemplar la realidad y los problemas desde una perspectiva sistémica compleja o no.

Esta organización es solo aparente desde el observador y puede que se quede solo en descripciones aleatorias de su realidad sin llegar, necesariamente, a la reflexión de la carencia de necesidad y fin último (teleología), que es finalmente lo que hace la libertad humana y la vida misma algo tan diverso y complejamente majestuoso. No se podría decir que el pensamiento sistémico comprende de buena forma la complejidad porque el pensamiento sistémico viene con una cosmovisión en la que el sistema, el *todo*, tiene un sentido, un orden, un fin último y una razón de ser. Mientras que las ciencias de la complejidad se basan en el rechazo a las teleologías, el cuestionamiento sobre el *todo*, el estudio de los fenómenos sin sentido aparente, la relación entre orden y desorden, las ausencias de fines últimos y los patrones, **la ausencia de control**, y las emergencias en vez de las razones de ser.

A pesar de esto, la administración se ha nutrido bastante de la perspectiva sistémica. Las cátedras de pensamiento estratégico, directivo y de gobierno empresarial suelen contener módulos sobre el tema. Es indudable que esta perspectiva ha ayudado a encaminar a las nuevas generaciones de administradores y que, junto al pensamiento complejo, ha hecho interesar a los administradores en disciplinas y ciencias que nunca antes habían sido de su interés (biología, física, geometría...).

Pero lastimosamente la sistémica se puede llegar a considerar como una filosofía más dentro de un amplio espectro de metodologías para contemplar la realidad empresarial (de la cual hablaremos más adelante). Un ejemplo de estos es el Enfoque de Marco Lógico (EML), el análisis estructural de sectores estratégicos, algunas herramientas de control como el Balance Score Card, e incluso el análisis de Debilidades, Oportunidades, Fortalezas y Amenazas (DOFA). La complejidad puede ir mucho más allá, no es sistémica, puede llegar incluso a contemplar herramientas, teorías e incluso nuevas formas de *no control*, de esta forma comienza la siguiente sección.

Las Ciencias de la Complejidad

Después de haber tenido en cuenta estas dos perspectivas sobre la complejidad, viene la que de acuerdo a este texto resulta más poderosa y con mayor potencial en investigación y aplicación en administración: la perspectiva de la complejidad desde **las ciencias de la complejidad**.

Las ciencias de la complejidad son seis (6):

1. Termodinámica del No-equilibrio
2. Teoría de las Catástrofes
3. Lógicas no clásicas
4. Ciencia de Redes
5. Fractales
6. Teoría del Caos

Estas ciencias que nacieron hace muy poco se caracterizan por tener en cuenta el tiempo y la no linealidad. Estas ciencias son ciencias de lo posible, más preocupadas por la descripción (primero) que por la predicción (segundo). No son filosofías, no son métodos de aproximación a la realidad. Son ciencias en el amplio sentido *khuniano* de la palabra, ciencias revolucionarias, ciencias que amplían el espectro del conocimiento y se acercan cada día más a una completa revolución cultural y científica mundial, si es que ya no la estamos viviendo.

Estas ciencias contienen una estructura matemática que no está presente en ninguna de las perspectivas anteriores, y si está no se encuentra tan desarrollada como en esta perspectiva. La mezcla entre una avanzada reflexión filosófica, un estructurado sistema matemático y un lenguaje bastante técnico hacen de esta perspectiva una de las más difíciles de comunicar entre los no especializados.

Las ciencias de la complejidad, en contraposición con las dos anteriores aproximaciones, ven a la complejidad como un problema del mundo, como un reto al que hay que afrontar. La razón de ser de estas ciencias es: “...establecer por qué razón (o razones) un fenómeno, sistema o

comportamiento se hace o se vuelve complejo.”⁶⁷ Por lo tanto son ciencias de lo no controlable, lo impredecible y lo indeterminado.

Esto tiene mucho que ver con la concepción problemática de la complejidad. El problema está en lo contra-intuitivo de lo impredecible, lo no controlable y lo indeterminable. ¿Existen tales cosas en el mundo real?, se puede decir que no solo existen sino que la realidad está compuesta de ellas. Es el imaginario científico el que ha hecho pensar que la simplicidad es lo real cuando, en el mundo real existen cosas simples y cosas que no son simples, a estas últimas son las que las ciencias de la complejidad se enfrentan⁶⁸.

Lo nuevo de esta postura en contra posición a las dos anteriores es que, para rechazar la perspectiva de la complejidad como método: “...*ni es bueno ni deseable que los fenómenos sean complejos...*”⁶⁹ y rechazando la perspectiva de la complejidad como cosmovisión: “...*la complejidad, así las cosas, no es, en absoluto, un punto de partida en el sentido preciso de ‘ver a X en perspectiva compleja’, sino, más adecuadamente, un lugar intermedio en cuyo extremo opuesto se abren numerosos otros riesgos, posibilidades, preguntas, desafíos y horizontes.*”⁷⁰

Las ciencias de la complejidad no necesitan, ni desean, que los fenómenos sean complejos, y al ser un problema, la complejidad no es un método ni instrumento, al estilo de un lente, mediante el cual se pueda ver o aplicar cierta perspectiva a una realidad o entidad, el único método que tiene la complejidad es el de la multi, inter y transdisciplinarietà. Esto es importante ya que, contraria a toda la posición de la ciencia clásica occidental, esto complica el control de los sistemas.

⁶⁷ Maldonado, C. (2009) La complejidad es un problema, no una cosmovisión. En: *UCM Revista de Investigación*. 13. Pág. 44.

⁶⁸ En matemáticas existen los problemas P y NP. Los problemas P pueden resolverse en un tiempo polinomial, mientras que los NP son problemas que se resuelven en tiempos No Polinomiales. Para simplificar esto se pueden definir los problemas P como problemas fáciles y los NP como problemas difíciles. Los problemas difíciles son la especialidad de las ciencias de la complejidad. Se podría considerar en un sentido amplio que los problemas P son problemas “simples” y los NP problemas complejos.

⁶⁹ Maldonado, C. (2009) La complejidad es un problema, no una cosmovisión. En: *UCM Revista de Investigación*. 13. Pág. 49.

⁷⁰ *Ibíd.* Pág. 50.

La ciencia clásica espera, desea y toma por sentada la simplicidad, y toma lo simple como un instrumento en el cual se basan muchas partes de la realidad humana, social y económica⁷¹. La simplicidad es controlable y explotable, la realidad simple puede ser dominada, mientras que la compleja no se domina sino que se facilita, se deja ser o, incluso en algunos casos, se deja dominar. “*Las ciencias de la complejidad forman parte de ese grupo reciente de investigaciones que han puesto de manifiesto que hay una clase de sistemas que no se pueden controlar, bajo el riesgo de que si se las controla, sencillamente se las elimina físicamente.*”⁷².

El control carece de importancia en las ciencias de la complejidad. Con esto se genera una contraposición muy fuerte con la administración de empresas y la gestión de los negocios internacionales tradicionales, principalmente porque el estudio de estas disciplinas está fundamentado en el control: control organizacional, control intercultural, control de los recursos, control del personal...

Pero esto que parece conflictivo es lo que resulta unificador al momento de hablar de complejidad y ciencias de la dirección, porque lo que no puede ser controlado ni predicho tiene la característica de cambiar súbitamente. Las ciencias de la complejidad son ciencias de los cambios súbitos⁷³. **Las empresas, las personas, los mercados, la realidad empresarial, las estrategias, los líderes, los sistemas complejos cambian súbitamente y es este, no el control, lo que acaba por vincular las ciencias de la dirección, en la administración y los negocios internacionales, con las ciencias de la complejidad.**

Es momento de hacer un sondeo por estas seis ciencias de la complejidad de manera que el lector pueda tener un panorama más amplio en lo que las vincula con las ciencias de la

⁷¹ Dentro del argot anglosajón existe un principio conocido como el principio KISS. El principio KISS es un acrónimo que hace referencia a “Keep It Simple Stupid”, [mantenlo simple estúpido sería su traducción], según *The Routledge Dictionary of Modern American Slang and Unconventional English*, editado por Tom Dalzell, publicado en 2009 por Routledge en New York, en la página 595, se dice que este principio nació en la Marina de los Estados Unidos en 1960. Se trae a colación el término ya que hace parte de la cultura popular actual y ha permeado muchas fronteras tanto culturales como económicas y sociales. El reinado de la simplicidad se busca por todas partes y lo simple es deseable. Las ciencias de la complejidad no entran en este debate. Más bien se cuestionan e investigan sobre ambas realidades.

⁷² Maldonado, C. (2009) La complejidad es un problema, no una cosmovisión. En: *UCM Revista de Investigación*. 13. Pág. 51.

⁷³ Maldonado, C. (2005). Ciencias de la complejidad, ciencias de los cambios súbitos. En: *Odeón*. 85-125

dirección. Se comenzará con la termodinámica del no equilibrio. Es importante recalcar que estas ciencias y este apartado del texto se retomará más adelante con el objetivo de profundizar en lo que se quiere llegar a comprender como *Management Social del No – Equilibrio*. A continuación se explicarán de una forma no exhaustiva las ciencias de la complejidad, el orden presentado a continuación no es otra cosa sino la aparición cronológica y descripción de cada una de las ciencias presentadas en el trabajo de Carlos Maldonado (2005) “Ciencias de la Complejidad, Ciencias de los Cambios Súbitos”.

La primera de las ciencias de la complejidad es la termodinámica del no – equilibrio. Formulada por el Premio Nobel de Química Ilya Prigogine, físico reconocido por crear el concepto de estructuras disipativas, por el estudio del tiempo en la física cuántica y por la formulación de un nuevo tipo de termodinámica. Esta termodinámica tiene la característica de tener en cuenta los procesos irreversibles, la sensibilidad al entorno, además de una especie de dinámica evolutiva que tiende a generar equilibrios dinámicos, es decir sistemas que tienen *comportamientos* que tienden a equilibrarse temporalmente y que cambian constantemente. Esta ciencia será la base para las ciencias sociales del no equilibrio.

La segunda de ellas es el caos. Esta teoría/ciencia fue desarrollada por Edward Norton Lorenz, ganador del premio Kyoto por su descripción del efecto mariposa. La teoría/ciencia del caos se encarga de los sistemas que se *comportan* caóticamente. Lo interesante de esta ciencia es que los sistemas caóticos tienden a tener un *comportamiento* irrepetible, lo que hace al sistema impredecible. Bajo estos cimientos se divisa que el nuevo objetivo de la ciencia contemporánea será principalmente explicar y describir más que predecir.

En tercer lugar se encuentra la geometría de fractales. Creada por Benoit Mandelbrot en 1975. La geometría fractal se preocupará principalmente por las deformidades, irregularidades e imperfecciones. Esta geometría utilizará un concepto clave, conocido como auto similitud, para su investigación. “*Esta propiedad significa que a niveles menores un mismo objeto se parece a*

sus partes de mayor tamaño, o viceversa”⁷⁴. Su aplicación estará en la medida algorítmica y fractal de la complejidad que puede ser aplicada a distintos fenómenos y sistemas.

La siguiente de las ciencias de la complejidad es la teoría de las catástrofes. René Thom galardonado con la medalla Fields en 1958 fue el gestor de esta teoría. Se basa en la búsqueda de una teoría general de los modelos, la identificación de singularidades y el estudio de las estabilidades e inestabilidades estructurales dentro de un espacio que nace en las matemáticas pero que no es una teoría matemática sino morfológica. Ésta ha sido vinculada en muchos campos, principalmente en las *ciencias del comportamiento* a partir de la propagación y aplicación de ellos por Christopher Zeeman. La teoría de las catástrofes tiene dos particularidades, la primera tiene relación con la concepción de la complejidad como método que aparece por la influencia de las cibernéticas de primer y segundo orden, esto es el papel del observador, en segunda instancia está en el estudio de las particularidades y de hacer ciencia de lo local y lo específico, contrario a la concepción de la ciencia clásica que busca solo lo universal.

Esto tiene mucho sentido dentro de la teoría de la contingencia empresarial en la que cada empresa se estudia por separado debido a que contiene realidades propias que no comparte necesariamente con otras ni siquiera dentro de la misma industria. El estudio de las catástrofes no ha sido implementando, a viva voz, en la academia ni en la práctica administrativa/empresarial latinoamericana. Esta es una oportunidad que puede marcar nuevas formas de hacer y pensar la organización y la administración.

La quinta posición la ocupa, y en este punto este texto se distancia un poco del anteriormente mencionado (Maldonado, 2005) la ciencia de redes. La ciencia de redes nace a partir de los estudios de Albert-László Barabási y Duncan James Watts. Barabasi se enfocará en el estudio de redes complejas y descubrirá las redes de escala libre, mientras que Watts estudiará las redes de mundo pequeño, lo que llevará a que publique su libro: Seis grados de separación: la

⁷⁴ Maldonado, C. (2005). Ciencias de la complejidad, ciencias de los cambios súbitos. En: *Odeón*. 2. Pág. 105.

ciencia de las redes en la era del acceso, escrito de forma conjunta con Steven Strogatz publicado originalmente en el 2003. Esta ciencia será fundamental en lo que actualmente se conoce como matemáticas cualitativas. El estudio de las conexiones a partir del uso de grafos y la dinámica de sistemas es la base de esta ciencia.

En sexto lugar, para finalizar, se encuentran las lógicas no-clásicas. Estas lógicas son propias de la nueva investigación científica. Contraria a la ciencia proposicional clásica donde la verdad se mantenía inmutable y lo que se probaba era la validez de los enunciados y las conclusiones, en estas nuevas lógicas se abren distintas posibilidades de verdad, incluso grados de verdad si hablamos en términos de lógica difusa. La complejidad al tener en cuenta las discontinuidades, irreversibilidades, cambios de fase y emergencias debe basarse en otra lógica distinta a la clásica donde quepan todas estas características y sean estudiadas. De ahí que el uso de lógicas no clásicas sea importante para el desarrollo de estas nuevas ciencias.

Actualmente existen algunos estudios en administración alrededor de las lógicas no clásicas y administración. Maldonado, Rosker et al. (2011) publican un estudio sobre mercadeo y lógica difusa, y Mendoza (2009) publicará por su parte un ejemplo de aplicación a un caso empresarial. Esto muestra que la administración no es del todo diferente con estas lógicas.

Después de esta descripción de lo que son las ciencias de la complejidad se hará ahora una introducción a las ciencias de la dirección. La pregunta que queda es: de todo este amplio espectro de lo que son las ciencias de la complejidad, ¿Cuáles han sido los temas, las percepciones y las ciencias de las que la administración se ha valido para su desarrollo? Si bien el resultado ha sido tocado un poco en esta parte se expondrá un poco más sobre las investigaciones alrededor de la complejidad y la administración.

II. CAPITULO 2 ¿Qué son las Ciencias de la Dirección?

Este capítulo explicará qué son las ciencias de la dirección y como ellas pueden llegar a convertirse en puentes posibles con las ciencias de la complejidad. Para comenzar se realizará

una pequeña introducción con lo que el lector debe tener en cuenta alrededor de los estudios de administración y complejidad, se especificarán las características que tienen las ciencias de la dirección y la oportunidad que aparece en ellas para, más adelante en las conclusiones finales de esta tesis, dejar la puerta abierta en las discusiones académicas sobre si se desean desarrollar protocolos de investigación vinculando las ciencias de la dirección con las ciencias de la complejidad.

Para tener en cuenta

La administración ha pasado por distintas fases desde su nacimiento con Taylor y Fayol. Las distintas escuelas que se han creado alrededor de la disciplina administrativa muestran las etapas no solo políticas, económicas y sociales respectivas de cada época, sino también las tendencias científicas de cada una de ellas. Lastimosamente, el autor de este texto se atreve a afirmar, que la administración no se encuentra a la par de los desarrollos de las ciencias de punta. Esto no es nada nuevo, debido a que la administración es una disciplina basada en la aplicación de conceptos heredados de otras ciencias. De aquí que dentro de la estructuración que da COLCIENCIAS a las áreas del conocimiento la administración sea reconocida como una *ciencia social aplicada* a la par con otras ciencias y disciplinas como la arquitectura y el urbanismo, comunicación, derecho, economía, servicio social, turismo, entre otras. Más adelante volveremos a esto.

Si bien dentro de la administración los modelos matemáticos, económicos y estadísticos tienen una participación bastante activa y las herramientas y métodos cualitativos para la investigación como: el método etnográfico, el análisis conversacional, el análisis del discurso, la investigación acción participativa y la *groundedtheory* (López & Salas, 2009) son aplicados en las investigaciones, la experimentación en administración es casi nula. Además, la administración como disciplina carece de un cuerpo teórico lo suficientemente fuerte y riguroso como para desarrollar ciencia.

Ambas situaciones acaban por generar un estado de alienación en las *ciencias* y disciplinas administrativas en las que la innovación teórica e investigativa depende de la aplicación de teorías, modelos, conceptos y metodologías propias de otras áreas de conocimiento. Lo que acaba por contribuir en que la administración se quede atrasada en el desarrollo científico y solo comience a adquirir y a hacer uso de los beneficios de otras ciencias cuando ya otros nuevos y distintos beneficios han surgido. Esto es un proceso normal en la apropiación social del conocimiento científico, debido al tecnicismo en los lenguajes y a las dificultades contextuales que trae consigo la ciencia de punta.

Administración y complejidad

Es por esto mismo que la administración no puede negar que dentro de sí yace un carácter multidisciplinar. Esta multidisciplinariedad da una posibilidad de interacción para las ciencias de la complejidad, ya que en la inter, trans y multidisciplinariedad, como método propio de la complejidad, se pueden establecer e incluso resolver problemas de frontera. La administración puede cargar dentro de sí misma luces desde la teoría y desde las ciencias de la complejidad.

Con base en esto han surgido distintos textos alrededor de las investigaciones relacionadas con complejidad y administración. Estos textos han surgido de interpretaciones principalmente de las concepciones del pensamiento sistémico, la teoría de sistemas, el pensamiento complejo, la cibernética, las investigaciones de Luhmann y los estudios de Maturana y Varela. Dentro de estos textos se realizan generalmente tres aproximaciones: 1) Un “entorno complejo” en el que se encuentran las organizaciones; 2) Formas de actuar, dirigir, liderar o crear estrategias y estructuras que se comporten de acuerdo a la complejidad del sistema, sistemas como los mercados o las mismas empresas dentro de su estructura y funcionamiento organizacional; 3) la dinámica de sistemas, y la toma de decisiones a partir de la simulación y el modelamiento sistémico.

La primera aproximación describe el entorno donde se encuentran las organizaciones como complejo. En estos textos se suele recurrir a una definición de complejidad basada en la

interacción y cantidad de agentes presentes. Finalmente los textos brindan al lector conclusiones, metodologías, teorías o herramientas para que la empresa pueda “sobrevivir” en esos entornos complejos. Dos ejemplos de esta aproximación pueden ser vistos en: Claros, P. & Asensio, P. (2007). La perdurabilidad de las organizaciones y la reflexión estratégica en un entorno complejo. En: *Universidad y Empresa*. Bogotá, Colombia. 6 (12). 293–302; y Vasconcelos, F. & Ramirez, R. (2011). Complexity in business environments. En: *Journal of business research*. 64. 236–241.

Dentro de la segunda aproximación se suele demostrar que el sistema (sea el mercado o la empresa) es complejo y al ser complejo debe tener una forma concreta de aproximación que debe ser distinta a la aproximación a un sistema simple. La simplicidad y la complejidad se suelen manejar como temas opuestos o complementarios dependiendo del enfoque, lo importante en los textos es que la complejidad puede ser gestionada a partir de estrategias o estructuras que deben adecuarse a la complejidad propia de cada sistema.

Los textos suelen terminar dando algunas recomendaciones y estrategias sobre cómo gestionar la complejidad y, en algunos casos, también la simplicidad de los sistemas. Se suele recurrir constantemente a las concepciones de Ashby (1977) para argumentar el incremento o detrimento del nivel de complejidad de un sistema y a los textos de Luhmann (1997) sobre complejidad, autopoiesis y sistemas sociales. Ejemplos de esta aproximación son: Cunha, M. & Rego, A. (2010). Complexity, Simplicity, Simplexity. En: *European Management Journal*. 28. 85–94; Zapata, G. & Caldera, J. (2008). La complejidad de las organizaciones: aproximación a un modelo teórico. En: *Revista de ciencias sociales*. XIV (1). 46–62; Velásquez, A. (2007). La organización, el sistema y su dinámica: una versión desde Niklas Luhmann. En: *Revista – Escuela de Administración de Negocios*. 61. 129–155; y como respaldo teórico a estas aproximaciones: Tarride, M. (1995). Complexity and complex systems. En: *História, Ciências, Saúde – Manguinhos*. II (1). 46–66.

Finalmente la tercera de ellas se basa principalmente en la dinámica de sistemas. En ella se suele hacer uso de herramientas de simulación y de aproximaciones más de teoría de sistemas que de pensamiento sistémico. La complejidad aparece como una característica o comportamiento de ciertos sistemas dentro de los cuales se encuentran las organizaciones, las empresas y los mercados. Ejemplos de esta aproximación: Gross, B. (2004). Complexity and

ConsumerBehaviour. En: *Complexity Science and 21st Century Issues. London School of Economics*.25–26; Izquierdo, L., Galán, J. et al. (2008).Modelado de sistemas complejos mediante simulación basada en agentes y mediante dinámica de sistemas. En: *EMPIRIA. Revista de Metodología de Ciencias Sociales*. 16. 85–112; Bustamante, M. &Opazo, P. (2004). Hacia un concepto de complejidad: sistema, organización y empresa. En: *Serie Documentos Docentes. FACE SDD*. 03 (2). Finalmente, como experiencia de laboratorio universitario:Maldonado, C. & Gómez-Cruz, N. (2010). Modelamiento y Simulación de Sistemas Complejos. En: *Documentos de Investigación, Facultad de Administración*. Bogotá: Universidad del Rosario. 66.

En estas tres aproximaciones se puede ver la influencia de las concepciones de complejidad como método y como cosmovisión que poco tienen que ver con las ciencias de la complejidad, el terreno más fértil y con mayores posibilidades de desarrollo. Si bien es importante resaltar que la tercera aproximación, *la dinámica de sistemas, y la toma de decisiones a partir de la simulación y el modelamiento sistémico, sí tiene relación con las ciencias de la complejidad* por hacer uso de las herramientas de modelamiento y simulación computacional que son usadas en las ciencias de la complejidad. A pesar de esto, esto no es lo único que ofrecen las ciencias de la complejidad para el estudio y la investigación de las dinámicas organizacionales.

Queda abierta aún la puerta para desarrollar encuentros entre administración y complejidad dentro de las investigaciones de las ciencias de la complejidad. Algunas de las posibles líneas de investigación donde se podría desarrollar esto es en las ciencias de la dirección. ¿Qué son las ciencias de la dirección?, ¿por qué es posible afirmar que son una oportunidad en el conjunto de investigaciones alrededor de las organizaciones y la administración?

Ciencias de la dirección

Justamente a partir de la reflexión que ha llevado la Escuela de Administración de la Universidad del Rosario surgen tres ciencias que encaran los problemas propios de la

administración alrededor de la perdurabilidad, estas son: el *liderazgo*, la *realidad empresarial* y la *estrategia*. Se caracterizan porque dan razón del éxito de las empresas perdurables.

Los directores de las empresas perdurables son considerados líderes, tienen conciencia de la realidad empresarial que rodea al sector en el que se encuentran y desarrollan estrategias en las que tienen en cuenta la competencia, el mercado y las relaciones del sistema empresarial. Finalmente, lo que tienen en común es que son ciencias que miden el *comportamiento*; el comportamiento entre la sociedad y los individuos que la representan (liderazgo), el comportamiento de las empresas, la economía, el mercado, los clientes y demás agentes alrededor de las organizaciones (realidad empresarial), el comportamiento de una organización frente al mercado y a la competencia (estrategia).

Si estas tres ciencias empresariales, basadas en *comportamientos* organizacionales, tienen la clave para generar organizaciones perdurables, es deber de las academias de administración investigarlas, y fundadas en la misma esencia inter y multidisciplinar que tienen al nutrirse de las ciencias de la complejidad se pueden potenciar aun más sus beneficios. Pero antes de entrar en esto: ¿Qué es la realidad empresarial?, ¿qué es la estrategia?, ¿qué es el liderazgo?, ya que se basan en comportamientos organizacionales: ¿es posible una conexión entre ciencias de la dirección y ciencias del comportamiento?

Realidad empresarial

El desarrollo teórico de la realidad empresarial es obra de la Escuela de Administración de la Universidad del Rosario. Nunca antes se había estudiado la realidad empresarial desde las perspectivas en las que la Escuela ha trabajado el tema. El objetivo de esta, al igual que de las otras dos, es la relación existente entre la realidad empresarial y la perdurabilidad. Los textos que abordan las primeras disertaciones alrededor del tema fueron publicados por la editorial de la Universidad del Rosario bajo la dirección de Winston Licona.

El primero de los textos lleva por título: *Lecturas críticas y alternativas de realidad empresarial*. Fue compilado por Ángel Rodrigo Vélez Bedoya y Winston Licona y publicado el año 2009. El texto se encuentra en una profunda reflexión alrededor de más de 40 preguntas que rodean la realidad empresarial. Las preguntas van desde la subjetividad como asunto fenoménico de la realidad (página 14) hasta las condiciones históricas de la realidad empresarial (página 16). Las preguntas pueden ser categorizadas en ontológicas, epistemológicas, metodológicas, ético-políticas, y de subjetividad-objetividad.

Dentro de esta reflexión la Realidad Empresarial (RE) se aborda desde distintas proyecciones. Se aborda como axioma, como hecho, como parte *de*, como verdad, como percepción, como creación de valor para los stakeholders y como lucro del capitalista. Cada arrimo con un complemento inmediato que corresponde a un agente o situación por aproximación. Se puede considerar el siguiente diagrama para representar esto:



Diagrama de Realidad Empresarial. Ilustración 4 Fuente: Elaboración propia.⁷⁵

⁷⁵ Cf.: Licona, W. & Vélez, A. (Compiladores - 2009). *Lecturas críticas y alternativas de realidad empresarial*. Colección: Textos de administración. Bogotá: Editorial Universidad del Rosario. Pág. 22

De estas perspectivas surge la necesidad de estudio de la Realidad Empresarial dentro de las ciencias de la dirección bajo la perspectiva de la perdurabilidad. La realidad empresarial puede ser considerada así “*como uno de los principios de la dirección, [...] es núcleo problemático que convoca la **interdisciplinariedad científica.***”⁷⁶ Y “*En sentido profundo, la realidad representa el mundo de las organizaciones sociales y humanas del trabajo que se antepone de forma dialéctica con el mundo de lo individual, personal y subjetivo.*”⁷⁷ Aunque esta sea solo una de las perspectivas alrededor de la realidad empresarial se hace conveniente citarla en el sentido en que puede asentar las bases de su estudio y aprovechamiento.

Este texto pionero puede categorizarse de la siguiente de forma de acuerdo a su contenido:

Categoría - Aproximación	Texto	Autor(es)	Detalles
Marco Conceptual	<i>Notas preliminares sobre realidad empresarial</i>	Winston Licona Calpe & Rodrigo Vélez Bedoya	Aproximación a la problemática, justificación y conceptualización
Fenomenológica	<i>Crisis y realidad empresarial: reflexionando con Edmundo Husserl</i>	Rodrigo Vélez Bedoya	Responde a la pregunta sobre la relación entre fenomenología y Realidad empresarial.
Sistémica	<i>Dinámicas emergentes de la realidad: del pensamiento</i>	Wilmar Peña Collazos	Trabajando bajo el paradigma de Morin de la complejidad y del concepto de autopoiesis de Maturana y Varela se llega a la conclusión

⁷⁶ Negrita realizada por el autor de este texto. *Ibíd.* Página 20.

⁷⁷ *Ibíd.*

	<p><i>complejo al pensamiento sistémico autopoietico</i></p>		<p>de la realidad empresarial como medio para la cooperación de las organizaciones artificiales con todos los medios que los rodean (vivos, no vivo, social e individuales).</p>
Filosófica	<p><i>Aportes de la reflexión filosófica a la cuestión sobre la noción de realidad empresarial.</i></p>	<p>Adrián José Perea Acevedo</p>	<p>Plantea un cuestionamiento alrededor de la ontología de la realidad empresarial. ¿Qué se puede decir?, ¿qué es pensable?, ¿qué es actuable? Considera la realidad empresarial como un concepto en tensión entre la filosofía y el mercado, y la praxis y la teoría.</p>
Económica/Productiva	<p><i>Realidad empresarial y producción</i></p>	<p>Luis Alfredo Muñoz Wilches</p>	<p>Relaciona la empresa como productora física y simbólica para la perdurabilidad: “Las empresas son ante todo una realidad productiva, donde la producción</p>

	<p><i>material (de objetos de consumo) es a su vez la reproducción de unas relaciones sociales y de sus expresiones simbólicas y culturales. En este sentido, la producción puede verse como la totalidad de un proceso de reproducción de bienes materiales y simbólicos y de producción (recreación de lo nuevo) que permiten generar su perdurabilidad”⁷⁸</i></p>
<p>Económica/Cultural</p> <p><i>Realidad empresarial: además de economía, cultura para la dirección</i></p> <p>Winston Calpe</p> <p>Licona</p>	<p>Crítica la visión fragmentada de la realidad empresarial y la unifica a partir de la cultura. Da como resultado una necesidad de incluir en las reflexiones administrativas el respeto y la</p>

⁷⁸ *Ibíd.* Pág. 88.

		conciencia del entorno. “ <i>La realidad es cultura y la cultura es realidad</i> ” ⁷⁹
De Modelamiento y Simulación	<p><i>Representación de la realidad empresarial: aportes desde las ciencias de la acción y la modelización sistémica</i></p> <p>Andrés Guillermo Hernández Martínez</p>	<p>Modelar y simular es teorizar, interpretar y crear realidad. El texto enfatiza en la creación de un “<i>administrador pensante, un verdadero analista simbólico, capaz no solo de reaccionar ante el entorno o de replicar modelos e instrumentos de gestión preestablecidos, sino de re-pensar la realidad y re-construirla con sus acciones.</i>”⁸⁰</p>
Tecnológica y de	<p><i>Realidad empresarial y mitos sobre la</i></p> <p>Juan Carlos Moreno</p>	<p>A través de seis premisas el autor busca destruir la concepción lineal que representa que más tecnología implica un</p>

⁷⁹ Ibíd. Pág. 92.

⁸⁰ Negrita no acuñada en el texto citado. Ibíd. Pág. 123.

Desarrollo	<i>tecnología y el O. desarrollo</i>	mayor desarrollo. Termina por concluir invitando a una reflexión más profunda sobre la relación no – lineal entre tecnología y desarrollo.
Ambiental	<i>Dimensión ambiental del desarrollo sostenible: asunto de realidad que las empresas no pueden desconocer.</i> Claudia Eugenia Toca Torres	Es una descripción de los conceptos clave alrededor del desarrollo ambiental. Hace valoraciones alrededor de los comportamientos organizacionales que tienen influencia e impacto en la naturaleza tanto humana como no humana.
		La síntesis que aparece en el texto es: <i>“La construcción de la realidad debe ser el fruto de los nuevos administradores mediante una investigación rigurosa tanto dentro como fuera de las empresas, partiendo de la base</i>

Formativa - Educativa	<i>Realidad empresarial y formación de administradores</i>	Carlos Hernán Pérez Gómez	<i>de que la realidad es un concepto que cada actor enfrenta cuando debe compartir la acción administrativa o empresarial en el entorno donde debe cumplir sus funciones profesionales mediante una formación permanente y continua tanto de la empresa como del grupo de personas o instituciones con las cuales esta interactúa permanente⁸¹ (SIC)</i>
------------------------------	--	------------------------------	---

Cuadro de artículos sobre realidad empresarial I. Ilustración 5. Fuente: Elaboración Propia.

Como puede verse el texto hace aproximaciones sobre lo que puede ser, lo que se puede decir, lo que se puede hacer, y lo que se puede pensar de la RE. Es un texto teórico y conceptual cuya fortaleza se encuentra en aportar un marco teórico para el desarrollo de la investigación alrededor del tema. Principalmente los artículos toman el impacto que tiene la RE en las distintas temáticas tocadas y como puede articularse esta realidad con cada reflexión.

De la mano de este texto surge un segundo texto publicado en el año 2011 titulado: *Apuntes teóricos para la realidad empresarial*. En él aparece nuevamente Licono como director

⁸¹ *Ibíd.* Pág. 182.

del proyecto, esta vez no como compilador sino como editor académico. Si en el anterior se hizo una descripción sobre lo que puede ser, lo que se puede decir, lo que se puede hacer, y lo que se puede pensar de la RE, en este texto se introducirá en la relación que existe entre la RE y diversas ciencias y disciplinas, específicamente: filosofía, economía, política, cultura, psicología, y administración. Este estudio, bajo estas ciencias y disciplinas, es solo el comienzo para la investigación de la RE multidisciplinar y multi-científica.

Al igual que el libro anterior se realizará un cuadro explicativo de cada segmento del texto de Licona (2011):

Área	Título	Autor	Detalle
Filosofía	<i>Realidad Empresarial y Filosofía</i>	Wilmar Anibal Peña Collazos	Lo importante en este texto es la filosofía de la ciencia y la historia de la ciencia. Tocando las crisis de la ciencia y la epistemología se hace un llamado a las ciencias sociales para reestructurar su realidad a partir de las ciencias de punta. ⁸²
Economía	<i>Realidad Empresarial y Economía</i>	Luis Alfredo Muñoz	Es un recuento de las perspectivas económicas alrededor de las firmas y las

⁸² El texto parte de algunas bases de las ciencias de la complejidad, principalmente se cita a Prigogine y su termodinámica del no – equilibrio. A pesar de esto, el texto muestra una tendencia bien marcada hacia la sistémica y el pensamiento complejo, dejando de lado la perspectiva de las ciencias de la complejidad y su reflexión filosófica.

		Wilches	empresas. Los ciclos económicos y las teorías corporativas aparecen en el texto.
Política	<i>Realidad Empresarial y Política</i>	Claudia Eugenia Toca Torres	Este texto es extremadamente interesante. Hace un recuento de antecedentes sobre la ciencia política y aplica herramientas de la ciencia política a la administración y a la RE.
Cultura	<i>Realidad Empresarial y Cultura</i>	Winston Licon Calpe	Desde la perspectiva de la cultura se hace un análisis sobre lo que es la empresa y lo que es la RE. En resumidas cuentas la empresa es artefacto y la RE es la presencia de la empresa o la forma en la que se hace presente.
Psicología	<i>Realidad Empresarial y Psicología</i>	Françoise Contreras Torres & Fernando	Este artículo es algo distinto al resto. Este pasa por todas las etapas de la psicología en relación a la administración. Nombres, perspectivas

		Juárez Acosta	y tendencias aparecen en este texto. Es, básicamente, la presencia de la psicología en las organizaciones.
Administración	<i>Realidad Empresarial y Administración</i>	Gloria Castaño-Camacho	Prácticamente es un resumen histórico de la administración y las teorías administrativas. Finaliza con una descripción de un “paradigma de la complejidad.”

Cuadro de artículos sobre realidad empresarial II. Ilustración 6. Fuente: Elaboración Propia.

Como se puede ver esta ciencia apenas acaba de comenzar sus investigaciones. Esto abre muchas posibilidades para la exploración, la creación de metodologías y la innovación en la administración a partir de él. También se ha visto que hubo puntos de contacto con la complejidad, aunque siguen siendo las perspectivas en complejidad como método y como cosmovisión los que han sido explotados por los investigadores.

La realidad empresarial se convierte en todo aquello que esté relacionado con la empresa. Dentro de su estudio estarán los *comportamientos* que se suceden al entrar en contacto la empresa con su entorno, sus competidores, su mercado, las personas, la naturaleza, las economías, la política, en fin, todo aquello que llegue a entrar en contacto con la empresa y como su *comportamiento* (tanto el de la empresa como el de la contraparte) se ve alterado.

Estrategia

A diferencia del anterior este es un tema que ha sido estudiado bastante y desde hace mucho tiempo. La estrategia tiene su propio espacio en las cátedras universitarias, en los centros de capacitación formales e informales, y en la educación no tradicional. Se remonta a las estructuras militares y el concepto ha cambiado y se ha transformado inmensamente con el paso del tiempo. La Escuela de Administración de la Universidad del Rosario se ha enfocado en esta rama para la formación de sus alumnos, de hecho, es la Universidad que oferta más materias obligatorias alrededor del tema en el país⁸³.

La estrategia es un área que no es indiferente a ningún administrador ni director empresarial, por esto su importancia. Al hablar de estrategia se habla también de competitividad, cooperación, globalización, interculturalidad, productividad y capitalismo. En cuanto a áreas funcionales también aparecen: mercadeo internacional, mercadeo estratégico, planeación, gestión de proyectos, estrategia financiera, entre otros.

La estrategia, como se puede ver, es un término que acopla diversas ramas científicas y conocimientos. Esto demanda que el director que es estratega debe tener una formación más allá de las áreas funcionales: *“Para lograr este objetivo (el desarrollo de la capacidad analítica en la formación en estrategia empresarial) se entiende que los administradores de las organizaciones deben tener formación, no solo en los campos típicos como son las finanzas y el mercadeo, sino en ciencias sociales tales como la sociología, la ciencia política y la filosofía.”*⁸⁴ Nuevamente una relación con el método propio de la complejidad.

¿Qué es la estrategia? El concepto de estrategia se ha transformado a lo largo del tiempo. Desde las estrategias militares hasta las grandes multinacionales antes de definir estrategia es necesario tener en cuenta algunas definiciones que la rodean tanto explícita como implícitamente:

⁸³ Se puede ver claramente comparando los planes de estudio de universidades como: la Pontificia Universidad Javeriana, Universidad Nacional, CESA, EAFIT, Universidad de los Andes y Universidad EAN.

⁸⁴ Rivera, H. & Malaver, M. (2011). *¿Qué estudia la estrategia?* Bogotá: Editorial Universidad del Rosario

1. Competencia
2. Competitividad
3. Ventaja Competitiva
4. Hacinamiento
5. Perdurabilidad
6. Sector estratégico

Competencia

La competencia tiene una fuerte relación con la estrategia. La estrategia nace en un entorno (el militar) donde la competencia es la que hace necesaria su creación.⁸⁵La competencia puede ser ramificada de diversas formas: competencia interna, directa, indirecta, intra-marca, perfecta o imperfecta, y dentro de estas divisiones hay conceptos económicos como monopolio y oligopolio. No se entrará mucho en detalle en cada definición ya que esto sobrepasa el objetivo de este texto. De esta forma cada aproximación dará luces para que el lector pueda continuar la lectura con un conocimiento sobre cada término.

- Competencia (término genérico): Según la real academia española: “*Situación de empresas que rivalizan en un mercado ofreciendo o demandando un mismo producto o servicio.*”⁸⁶No existe una definición genérica de este concepto debido a que aparece no solo en textos administrativos, sino que tiene relevancia en otras disciplinas como lo son: la biología, la política, las leyes y los deportes. Lo que es común en la concepción empresarial es que el término acuña a la existencia de empresas que comparten el mismo mercado y buscan satisfacer las mismas necesidades a partir de un producto o servicio que es igual o similar entre ellas.

⁸⁵ Cf. Tzu, S. (2011) *El arte de la guerra*. Bogotá: Panamericana.

⁸⁶ Diccionario de la Real Academia Española disponible online: <http://lema.rae.es/drae/?val=competencia>. Citado el 06 de Enero de 2014.

Competitividad

Relacionada directamente con la competencia la competitividad ha llamado la atención en distintas esferas. La esfera política, económica, y empresarial se han concentrado mucho en este término desde la misma aparición del comercio internacional y mucho más en la globalización. Por lo general se considera que la competitividad está relacionada con la capacidad de un país, una economía, o una empresa para permanecer (perdurar) en un mercado.

Ventaja Competitiva

*“A company has competitive advantage whenever it has an edge over rivals in securing customers and defending against competitive forces.”*⁸⁷⁸⁸Una empresa que no es competitiva en los mercados de hoy está destinada a desaparecer. De acuerdo con Porter(1985) la ventaja competitiva se fundamenta en una estrategia competitiva.

Hacinamiento

“Es la patología estratégica encontrada en los sectores económicos, caracterizada por los siguientes síntomas: erosión de la rentabilidad en el tiempo, tasa de mortalidad en crecimiento, tasa de natalidad en disminución, asimetrías financieras y pérdidas de ventajas de largo plazo; los cuales se presentan como consecuencia de la imitación de las mejores prácticas

⁸⁷ *“Una empresa tiene una ventaja competitiva cuando tiene una ventaja sobre sus rivales en la obtención de clientes y en la defensa contra las fuerzas de la competencia”*. Traducción propia.

⁸⁸Thompson, A. & Strickland, A. (1999). *Strategic management : concepts and cases*. Boston: McGraw Hill. Pág. 102.

de las otras compañías, tratando de obtener resultados financieros que les garanticen perdurabilidad.”⁸⁹

El hacinamiento ocurre cuando todas las empresas de un sector estratégico (más adelante se definirá qué es un sector estratégico) desarrollan las mismas actividades, tanto en términos de efectividad operativa como en términos estratégicos, para competir en el mercado. Esto acaba por destruir el sector estratégico y acabar con la perdurabilidad empresarial.

Perdurabilidad

*“Una empresa perdurable es aquella que a través del tiempo presenta resultados financieros superiores, adecúa su manejo a la intensidad de las fuerzas del mercado, se enfoca permanentemente en espacios no explotados y hace un estudio detallado de sus competidores, diseñando y ejecutando productivamente la cadena de valor. Es también aquella que obtiene desempeños conducentes a estados de morbilidad que dificultan su crecimiento rentable y que pueden llegar a estados tanáticos”*⁹⁰

Alrededor del tema de la perdurabilidad empresarial existen muchas preguntas: ¿es la perdurabilidad igual a éxito empresarial?, ¿Cuál es el indicador para la perdurabilidad?, ¿Cuánto tiempo debe vivir una empresa para considerarla perdurable? De esto aun se requiere mucha investigación.

Sector estratégico

⁸⁹ Restrepo, L. & Rivera, H. (2006). *Análisis estructural de sectores estratégicos*. Bogotá: Editorial Universidad del Rosario. Pág. 18.

⁹⁰ *Ibíd.* Pág. 19.

“Es un subsector dentro de la clasificación CIIU (Código Industrial Internacional Uniforme), constituido por empresas que rivalizan de forma directa, y cuya rivalidad se encuentra limitada y afectada por las fuerzas de mercado (proveedores, compradores, bienes sustitutos o complementarios que los afectan, y el nivel de rivalidad presente).”⁹¹

Las estrategias empresariales se articulan en espacios llamados sectores estratégicos. En estos espacios estratégicos se dan las condiciones de competitividad, la competencia, el mercado y la normatividad estatal. Las empresas encuentran a sus rivales directos en este lugar conceptual.

Todo esto da un marco de referencia para entender la estrategia. Pero antes de entrar a definir este término es imperativo hacer explícito qué no es estrategia y eso que implica con respecto a su definición.

Entonces, ¿Qué no es estrategia?

Estrategia no es efectividad operativa. Efectividad operativa es: *“...performing similar activities better than rivals perform them.”*⁹²⁹³ La efectividad operativa se preocupa por la eficiencia y la eficacia, busca continuamente las mejores prácticas de la industria, busca aplicarlas con prontitud para responder a un mercado cambiante. A pesar de ser una actividad clave en las organizaciones ella, en sí misma, no es estrategia.

La eficacia operativa (EO) desarrolla la productividad de una empresa y puede lograr mayores ingresos. Sin embargo, al enfocarse las organizaciones exclusivamente en la EO se puede generar hacinamiento en el sector estratégico. Si bien, para ser competitivas, ganarle a la competencia y llegar a ser perdurables las empresas observan a las empresas más reconocidas y

⁹¹ Ibíd. Pág. 20.

⁹² “...desarrollar actividades similares mejor que los rivales”. Traducción propia

⁹³ Porter, M. (1996) What is Strategy? En: *Harvard Business Review*. 74, (6). Pág. 62.

con mayor perdurabilidad para copiar sus buenas prácticas hay que recordar que las empresas que son perdurables pueden llegar a obtener “...desempeños conducentes a estados de morbilidad que dificultan su crecimiento rentable y que pueden llegar a estados tanáticos”⁹⁴

Esto puede ocurrir porque la empresa perdurable no desarrolla otros mercados, no aplica otras estrategias, no rediseña sus productos, no apoya su crecimiento con actividades de soporte, entre otros. Si todo el sector estratégico comienza a aplicar las actividades de las empresas perdurables y referentes el sector cae en hacinamiento. Un sector en hacinamiento puede llevar a altos índices de mortalidad empresarial.

Si bien, buscar la EO no está mal y de hecho en algunos casos se vuelve un requerimiento para la competitividad organizacional, esta no basta para tener una ventaja competitiva en el sector. La ventaja competitiva (VC) es vital para toda la economía mundial y los negocios internacionales. Sin una VC la empresa tiende a morir o a permanecer en un estado incipiente, sin crecimiento, en un mercado específico en el que, tarde o temprano, caerá.

¿Qué es la estrategia a fin de cuentas?

Esta respuesta se encuentra dentro de las profundidades de la historia académica administrativa y gerencial. Existen diez escuelas de la estrategia según Mintzberg (1998), cada una da una explicación de lo que es la estrategia.

Escuela	Representante principal	Detalle
Diseño	Keneth Andrews	Teoría basada en recursos y capacidades. Herramienta a destacar: DOFA
		Se incorporan presupuestos y

⁹⁴Restrepo, L. & Rivera, H. (2006). *Análisis estructural de sectores estratégicos*. Bogotá: Editorial Universidad del Rosario. Pág. 18.

Planificación	H. Igor Ansoff	planes. Herramienta a destacar: Matriz de Ansoff. Estrategia como proceso formal.
Posicionamiento	Michael Porter	Atacar una posición y defenderla. Herramienta a destacar: Levantamiento de Panoramas competitivos. Estrategia como proceso analítico.
Emprendedores	Joseph Schumpeter	Flexibilidad, innovación creativa. Estrategia como Proceso visionario.
Cognitiva	Joseph Luft Harrington Ingham	El estratega es un ser racional y por lo tanto toma decisiones racionales. Estrategia como proceso mental.
Aprendizaje	James Brian Quinn	Incrementalismo, gradualismo lógico. Estrategia como proceso inesperado.
Poder	Graham Allison	Estrategia como perspectiva y como posición, además de negociación. Poder interno y poder externo. Ciencia Política.
Cultural	Richard Normann	Estrategia como proceso colectivo. Énfasis en la antropología. Relación de los individuos con los símbolos y los significados.
Ambiental	Michael Hannan John Freeman	La organización debe adaptarse para sobrevivir y mantener su competitividad.

		Estrategia como proceso reactivo.
Configuración	Alfred Chandler	Estrategia como proceso de transformación. Las organizaciones tienen que estar en constante cambio para responder a las necesidades del mercado.

Cuadro Escuelas de la estrategia según Mintzberg. Ilustración 7. Fuente: Elaboración Propia.

Antes de continuar con el texto es importante resaltar una de las escuelas en específico: la escuela del posicionamiento de Porter. Se resalta aquí porque es una de las más estudiadas y su principal representante, Michael Porter, es uno de los más famosos académicos y empresarios del área de la estrategia empresarial y política mundial.

Desde esta perspectiva la estrategia es una posición. Es una actitud que se refleja en la forma de actuar frente a la realidad empresarial. El posicionamiento estratégico es: “...*performing different activities from rivals or performing similar activities in different ways.*”^{95 96} El posicionamiento estratégico puede estar basado en necesidades, en accesibilidad o en la mezcla de mercadeo de la empresa. Cada una tiene sus características propias dependiendo de los objetivos de la corporación y el sector estratégico en el que se encuentre.

Todas estas escuelas muestran que la estrategia es una forma de afrontar la realidad. Es una posición, disposición y acción ante un entorno que rodea a la organización. Es un *comportamiento* que se toma de acuerdo a una situación y a la realidad que afecta y que es afectada. Comportamiento que puede ir en pro y en contra de su perdurabilidad, pero que finalmente se define en un actuar diferencial, una marca reconocible frente a sus pares.

⁹⁵ “...desarrollar actividades diferentes de los rivales o realizar actividades similares en formas distintas.” Traducción propia.

⁹⁶ Porter, M. (1996) What is Strategy? En: *Harvard Business Review*. 74, (6). Pág. 62.

¿Qué es una Estrategia competitiva?

Una estrategia competitiva consiste en todas las acciones que ha tomado una empresa para atraer clientes, soportar la presión de la competencia, y mejorar su posición en el mercado⁹⁷. Existen tres tipos de estrategias genéricas (desde la perspectiva del posicionamiento) para tener una ventaja competitiva:

- De Liderazgo en costos
- De Diferenciación
- De Enfoque o nicho⁹⁸

La estrategia competitiva responde a las necesidades del mercado, se aleja del hacinamiento, reconoce las oportunidades de su sector estratégico, busca la perdurabilidad de la organización, se cuida de los estados tóxicos, y responde a la competencia más allá de la efectividad operativa (EO). La estrategia competitiva es una respuesta a la sociedad de mercado, incentiva la innovación, la creatividad y las nuevas formas de hacer negocios tanto nacionales como internacionales.

Liderazgo

El liderazgo es otra de las grandes ciencias que se establecen alrededor de la dirección. El liderazgo es un asunto estudiado propiamente por las ciencias sociales y humanas. Desde la antropología, la sociología y la psicología, ha recibido bastante atención. La ciencia política, las relaciones internacionales e incluso la filosofía han entrado en disertaciones alrededor del tema

⁹⁷Thompson, A. & Strickland, A. (1999). *Strategic management : concepts and cases*. Boston: McGraw Hill.
Pág. 103

⁹⁸Porter, M. (1980). *Competitive Strategy*. New York: Free Press.

del liderazgo y la representación. El liderazgo aparece en las ciencias de la dirección debido a la reflexión sobre el papel del líder y el director empresarial. ¿Es el director organizacional un líder?, ¿debería serlo?, ¿Qué diferencia existe entre un director líder y uno no líder?, ¿existe algún beneficio al crear relaciones de liderazgo entre el resto de la organización? Alrededor de estas y otras preguntas se desarrolla el estudio del liderazgo en la dirección y la empresa.

Nuevamente se puede percibir la relación entre esta ciencia y el método de la complejidad. Al estar profundamente relacionado con una realidad humana las ciencias sociales no dudan en hacer su aparición en este panorama. La creación de teorías y la estructuración de metodologías son propias de las ciencias humanas. La administración nuevamente se nutre de ellas, lo que es una ventaja y una desventaja dependiendo de la forma en la que se tome esta relación. Ventaja en el sentido de que la administración siempre ha estado abierta a los aportes que dan otras ciencias y disciplinas para nutrirse. Desventaja porque la administración no tiene investigaciones teóricas propias que estén a la vanguardia de las ciencias de punta.

Antecedentes al liderazgo

Periodo	Protagonista	Detalle
Siglo XLIX a.C.	Civilización Sumeria	Sacerdotes manejan grandes cuentas y bienes y deben presentar informes al sumo sacerdote
Siglo XXV a.C.	Egipto – Pirámide de Keops	Se construye bajo el conocimiento de empleados capacitados comandados por capataces.
Siglo XX a.C.	Ptah – hopet. Oficial Egipcio	Escribe un libro para su hijo donde describe el comportamiento de un líder.

Siglo XX a.C. al XVII a.C.	Babilonia	Se escriben dos textos: 1. El código Acadiano de Eshnunna y 2. El Código de Hammurabi. En ellos se ve su visión administrativa y el control de los procesos, recursos y personas.
Siglo XII a.C.	Moisés	Consejos del suegro de Moisés sobre liderazgo de personas.
Siglo XI a.C.	China	Se escribe la constitución de Chow. Describe la conformación de equipos de trabajo, el proceso de comunicación y las labores.
Siglo VII a.C.	Nabucodonosor II - Babilonia	Famoso por su liderazgo y la construcción de los jardines colgantes.
Siglo VI a.C.	Confusio	Escribió normas y reglas sobre gobierno y administración. Reglas, procedimientos, organización...
Siglo V a.C.	Mencius o Mo-ti	Los negocios debían ser adheridos a una norma operativa, un sistema de estandarización.
Siglo V a.C.	SunTzu	Se escribe el arte de la guerra. Además de contener nociones sobre estrategia y realidad, también contribuye al liderazgo en la estructuración y organización de los equipos.
		Manejo de unidad de

Siglo V a.C.	Grecia - Ciro	dirección, cadena de mando y orden. Se da importancia al trabajo en equipo, la coordinación y la unidad de propósito.
Siglo IV a.C.	Alejandro Magno	Uso del sistema Staff. Métodos militares, organización y liderazgo se convierten en referencia para: Aníbal (Siglo I a.C.); Cesar (siglo I d.C.); Napoleón (Siglo XVIII d.C.)
Siglo IV a.C.	Grecia: Sócrates, Platón, Aristóteles.	Se hacen textos y reflexiones alrededor de la economía, la política, la democracia y la organización.
Siglo III a.C.	Roma - Catón	Se usa la descripción de funciones de cada individuo en el imperio.
Siglo III a.C.	Roma - Diocleciano	Organización del imperio y delegación de autoridad para la conquista de tierras.
Siglo II a.C.	Roma - Varrón	Creación de un proceso de selección agrícola.
Siglo II a.C.	Kung-SunHung	Establece un sistema de exámenes de selección de los trabajadores para ocupar vacantes administrativas.

Tabla sobre el liderazgo en la historia. Ilustración 8. Fuente: Elaboración Propia.⁹⁹

⁹⁹ Adaptado de: Mejia, S. (2007). Liderazgo a través de la historia. En: *ScientiaEtTechnica*.13 (34).Págs.343–345.

Existen otros referentes dentro de la historia como la Iglesia Católica con un tramo de dos mil (2.000) años de liderazgo efectivo, y los estados en el transcurrir de la historia al reorganizarse después de las distintas edades, crisis y revoluciones (entre ellas las revoluciones industriales). De esto antecedentes debe quedar la enseñanza de buscar cualidades como: la actitud positiva, autodisciplina, capacidad de trabajo, carácter, carisma, compromiso, comunicación, discernimiento, enseñabilidad, escucha, focalización, generosidad, iniciativa, pasión, relaciones interpersonales, responsabilidad, seguridad, ser servicial, solucionar problemas, valor y visión de futuro¹⁰⁰.

Herramientas actuales

El liderazgo ha tomado distintas formas desde sus antecedentes históricos. Si bien se han ido incorporando términos y fases que antes no existían, aun tiene bases que podrían llamarse generales a todo el espectro. Estas normas generales están principalmente en que existen, mínimo, dos sujetos para que exista el liderazgo i.e. un líder y un seguidor. Hoy en día existen múltiples formas de medir la eficacia del liderazgo del director, se puede medir incluso su eficiencia, y hasta su estilo de liderazgo.

La siguiente tabla es una producción de Françoise Contreras, David Barbosa y Rafael Piñeros en el Estado del Arte del Liderazgo para la Escuela de Administración de la Universidad del Rosario, este documento no ha sido publicado aún. Agradezco profundamente a estos tres autores por haber condensado esta información:

Instrumento	Autor	Bases Teóricas	Propósito
-------------	-------	----------------	-----------

¹⁰⁰Ibíd.Pág. 347.

Leader Behavior Description Questionnaire (LBDQ)	Stogdill&Coons (1957)	Teoría de la rejilla del liderazgo	Evaluación del liderazgo
Leadership Opinion Questionnaire (LOQ)	Fleishman (1962)	Teoría de la rejilla del liderazgo	Evaluación del liderazgo
Least Preferred Co-worker Scale (LPC)	Fiedler (1967)	Teoría de la contingencia de Fiedler	Evaluación del liderazgo
Leader Adaptability and Style Inventory (LASI)	Hersey&Blanchard (1971)	Teoría de la rejilla del liderazgo	Evaluación del estilo de liderazgo
Leadership Effectiveness and Attitude Description Questionnaire (LEAD)	Hersey&Blanchard (1971)	Teoría de la rejilla del liderazgo. Orientación a la tarea o a la relación	Evaluación del estilo de liderazgo
Leader Behavior Questionnaire Revised (LBQ)	Sashkin (1988)	Teoría del liderazgo transformacional	Evaluación del comportamiento del líder
Profile Aptitude for Leadership (PAL)	Training House Inc. (1991)	No se evidencia	Evaluación del liderazgo
Project LMX (PLMX)	Uhl-Bien & Graen (1992)	Teoría LMX	Evaluación de la calidad de la relación del líder con el seguidor

LMX-6	Shriesheim, Neider, Scandura, &Tepper (1992)	Teoría LMX	Evaluación de la calidad de la relación del líder con el seguidor
Team Leadership Practices Inventory (TEAM-LPI)	Kouzes&Posner (1992)	Modelo de competencias Teoría LMX	Evaluación del liderazgo del equipo
Multifactor Leadership Questionnaire for Research (MLQ)	Bass &Avolio (1994)	Teoría del liderazgo transformaciona l	Evaluación, selección, entrenamiento y desarrollo
Leadership Practices Inventory- Delta (LPI-Delta)	Kouzes&Posner (1988, 1992)	Modelo de competencias	Evaluación, entrenamiento y desarrollo
LeadershipPracticeInventory (LPI)	Kouzes&Posner (1990, 1992)	Modelo de competencias	Evaluación del liderazgo
Kirkpatrick Management and Supervisory Skills Series (LMDMI)	Kirkpatric (1995)	No se evidencia	Evaluación de prácticas, habilidades gerenciales, selección y desarrollo
Leader Member Exchange Measure (LMX-7)	Scandura&Graen (1984) Graen&Uhl-Bien (1995)	Teoría LMX	Evaluación de la calidad de la relación del líder con el seguidor

Performance Skill Leader (PS Leader)	Human Technologies Inc. (1996)	Modelo de Competencias	Evaluación, entrenamiento y desarrollo
Leadership Profiles Inventory- Individual Contributor (LPI-IC)	Kouzes&Posner (1990, 1997)	Modelo de Competencias	Evaluación, entrenamiento y desarrollo de líderes no gerentes
CharismaticLeadershipScale (CHRSMA)	Conger, Kanungo, Menon&Mathur (1997)	Liderazgo transformaciona l	Evaluación del liderazgo
LMX-MDM	Liden&Maslyn (1998)	Teoría del vínculo diada/vertical	Evaluación de la calidad de la relación del líder con el seguidor
Pitcher Adjective Test (PAT)	Pitcher (1997, 1999)	(1997, NA	Evaluación de la percepción de los seguidores respecto al líder
HoganLeadershipForecast	Hogan (2001)	Modelo de Competencias	Evaluación del liderazgo, entrenamiento y desarrollo
Spiritual LeadershipScale	Fry (2003), Fry&Cohen (2009)	Liderazgo espiritual, Liderazgo	Evaluación de la efectividad emocional

trascendente	sobre	los
		seguidores

Herramientas de análisis en liderazgo. Ilustración 9. Fuente: Contreras, F., Barbosa, D., & Piñeros, R. Estado del Arte del Liderazgo.

Entre teorías y herramientas que surgen de estudios antropológicos, sociológicos y psicológicos surge toda la dinámica alrededor del liderazgo organizacional. A medida que pasa el tiempo y a partir del siglo XX nacen paradigmas que se apoyan en realidades empresariales y que se implementan en estrategias. Se ve que hay una sinergia entre las tres ciencias de la dirección.

Ciencias de la Dirección y Ciencias sociales aplicadas

Las ciencias de la dirección como se ha visto durante el desarrollo de este texto se han visto soportadas por las ciencias sociales aplicadas. Es propio de la interacción entre las ciencias de la dirección y las ciencias sociales que utilicen las aplicaciones prácticas de las teorías estudiadas por las ciencias sociales. La administración siempre ha tenido una postura muy conservadora en cuanto a las nuevas teorías y se ha visto que siempre ha esperado a que las teorías de las ciencias sociales y humanas se hayan puesto en práctica y a su vez su efectividad sea demostrada.

Esto es una ventaja en el sentido de que ninguna empresa se ve afectada por la experimentación y el ensayo y error; de igual forma es una desventaja ya que automáticamente implica que la administración, en términos académicos y científicos, siempre va detrás de las ciencias de punta y le cuesta mucho ir a la vanguardia.

III. CAPITULO 3 De las Ciencias sociales y humanas a las Ciencias Sociales del No – equilibrio. Un paso por el comportamiento social.

En el capítulo anterior se demostró que la administración tiene una estrecha relación con las ciencias sociales, especialmente con las ciencias humanas aplicadas y que busca nutrirse de ellas para desarrollarse como disciplina multidisciplinar y transdisciplinar. Si bien esto tiene beneficios y desventajas, hace falta profundizar en las ciencias sociales para descubrir las posibilidades de investigación y la ampliación del espectro investigativo. En este capítulo se describirá lo que llamo ciencias del comportamiento y por qué este término puede abrir nuevas posibilidades de investigación alrededor de las ciencias de la complejidad.

El capítulo comenzará con la definición de ciencias sociales aplicadas. Luego hablará de la transformación de ciencias sociales a ciencias del comportamiento y finalizará con la introducción a las ciencias sociales del no equilibrio.

¿Qué son las ciencias sociales aplicadas?

La definición de semejante concepto no es fácil. Se podría decir que el mismo paradigma de “ciencias sociales y humanas” ha cambiado continuamente. En algunos casos las ciencias sociales aplicadas se han separado de su ciencia social teórica y han creado un hito propio dentro de las academias y los centros de investigación.

Una de las aproximaciones más llamativas sobre las ciencias sociales aplicadas la tiene Wolf (1978). Explica que las características que debe tener una ciencia social aplicada como lo es análisis de comportamiento aplicado debe tener características como:

1. Debe alejarse lo más posible de la subjetividad
2. Debe tener una importancia social (esto de por sí es subjetivo y él lo reconoce en su texto)

3. Debe tener validez social.

Alejarse de la subjetividad es aproximarse a lo empírico, lo visible, lo cuantificable, perceptible. En su texto critica a la postura subjetivista que se centra en la psicología introspectiva, método que se basa en la narración por parte del paciente de los sentimientos y las emociones que se encuentra sintiendo. En contraste la objetividad se apoya en el conductismo. El conductismo es objetivo porque la ciencia no puede conocer, ni tener acceso, a eventos privados y el uso de la psicología conductista acaba por tener serios fallos en su confiabilidad¹⁰¹.

La importancia social, a pesar de ser uno de los rasgos más difíciles de medir y objetivar es un rasgo fundamental en las ciencias sociales aplicadas. La Universidad de York contempla esta característica en sus programas (Bachelor) en ciencias sociales aplicadas. El objetivo concreto de la creación de estos programas es aplicar la ciencia social a problemas reales y trascendentales de este siglo. Los programas que oferta son cuatro:

1. BA. Applied Social Science.
2. BA. Applied Social Science – Children and Young People.
3. BA. Applied Social Science – Crime and Criminal Justice.
4. BA. Applied Social Science and Social Policy

La Universidad de York reconoce que en ocasiones el enfoque de estas ciencias sociales se concentra en los terrenos del Estado de Bienestar (welfarestate) y en ellos la presencia del Estado y la política es imperante. Actualmente los programas son más flexibles en este tipo de temas y no están confinados a buscar el Estado de Bienestar. Mejor, buscan que las ciencias sociales aplicadas tengan una utilidad en sí misma debido a que los problemas que tratan tienen una gran importancia social¹⁰². Se reconoce hoy en día que las ciencias sociales aplicadas tienen un carácter multidisciplinar y que la tendencia académica y científica es que todas las ciencias lleguen a este punto de integración.

¹⁰¹ Wolf, M. (1978). Social validity: the case for subjective measurement or how applied behavior analysis is finding its heart. En: *Journal of applied behavior analysis*. 11 (2).Pág.204.

¹⁰²Comparar Online en: <http://www.york.ac.uk/spsw/about/what-is-applied-social-science/> Citado el: 5 de Noviembre de 2013.

Por su parte Ward (1883) respalda esta situación cuando dice:

*“A science which can not be so applied is useless, and an acquaintance with its laws constitutes what Comte distinguishes as mere `erudition.’”*¹⁰³¹⁰⁴

Aun que también reconoce que:

*“This should not, however, discourage the investigation of any department of nature whose immediate application to human needs can not be perceived.”*¹⁰⁵¹⁰⁶

La importancia social que tenga la ciencia social aplicada, sea de la naturaleza que sea, le dará su utilidad dentro de la sociedad, y es esta utilidad la que le permitirá seguir construyéndose como referencia y como solucionadora de problemas del mundo humano.

Finalmente el tercer componente, sobre la validez social, se explica en que Wolf (1978) descubre que la sociedad debe valorar el trabajo de los científicos sociales aplicados. Para esto el trabajo de los científicos sociales aplicados debe tener tres características básicas:

1. *“The social significance of goals. Are the specific behavioral goals really what society wants?”*
2. *The social appropriateness of the procedures. Do the ends justify the means? That is, do the participants, caregivers and other consumers consider the treatment of procedures acceptable?*
3. *The social importance of the effects. Are consumers satisfied with the results? All the results, including any unpredicted ones?”*¹⁰⁷¹⁰⁸

¹⁰³“Una ciencia que no puede ser aplicada es inútil, y un conocimiento de sus leyes constituye lo que Comte distingue como mera ‘erudición.’” Traducción propia.

¹⁰⁴ Ward, L. (1883). *Dynamic Sociology, or Applied Social Science as based upon statical sociology and the less complex sciences*. Volumen I. New York: D. Appleton and company. Pág. 60.

¹⁰⁵“Esto no debe, sin embargo, desalentar la investigación de ningún departamento que tenga una naturaleza en la que su aplicación inmediata a las necesidades humanas no pueda ser percibida.” Traducción propia.

¹⁰⁶Ward, L. (1883). *Dynamic Sociology, or Applied Social Science as based upon statical sociology and the less complex sciences*. Volumen I. New York: D. Appleton and company. Pág. 60.

¹⁰⁷“1. La significancia social de las metas. ¿Las metas específicas de comportamiento son realmente lo que la sociedad quiere?”

Las metas, los procedimientos y los efectos son juzgados por la sociedad de modo tal que la ciencia tenga una validez social. Esta validez viene de la naturaleza humanitaria de las ciencias aplicadas, y de todas las ciencias la sociología aplicada (junto con el resto de las ciencias humanas) tiene que ser especialmente humanitaria¹⁰⁹. La validez social juzga la aplicación de la ciencia, mientras la teoría no sea aplicada la sociedad puede quedar al margen, en un cierto punto, de tal forma que hasta que llego a la validación y verificación pragmático la sociedad, como cliente y sujeto receptor y consumidor de ciencia, valide y reconozca o no aquel desarrollo científico como tal.

Esto no es preocupante debido a que las ciencias reales tienen dos estados: los puros y los aplicados. Estos les dan un carácter y un status especial a las ciencias, en palabras de Ward: *“It is the practical service that science has done which renders it so highly respectable, but this has only been possible in the applied stage. The object of pure science is to predict. `Voir pour prévoir` says M. Comte. But the object of prevision is application. The pure and applied stages of a science are both equally essential. Without the pure stage all attempts at application must be wholly at random. On the other hand, pure science alone must remain forever useless.”*¹¹⁰¹¹¹

Precisamente es por esta razón que es importante entrar a discutir la teoría de la ciencia aplicada, lo que generalmente se conoce por el nombre de ciencia social o ciencia humana. ¿En este estado puro de creación teórica y transformación de paradigmas hay un espacio para las ciencias de la complejidad?, ¿por qué llamarlas por otro nombre cuando las ciencias sociales y

2. Lo aprobación social (la consideración de que sea apropiado o no) de los procedimientos. ¿Los fines justifican los medios? Esto es, ¿los participantes, interesados y otros consumidores consideran los procedimientos aceptables?

3. La importancia social de los efectos. ¿Los consumidores se encuentran satisfechos con los resultados? ¿Todos los resultados, incluidos los no predichos?” Traducción propia.

¹⁰⁸Wolf, M. (1978). Social validity: the case for subjective measurement or how applied behavior analysis is finding its heart. En: *Journal of applied behavior analysis*. 11 (2).Pág. 207.

¹⁰⁹ Ward, L. (1883). *Dynamic Sociology, or Applied Social Science as based upon statical sociology and the less complex sciences*. Volumen I. New York: D. Appleton and company. Pág. 596.

¹¹⁰“Es el servicio práctico de la ciencia el que ha hecho a la ciencia tan respetable, pero solo ha sido posible esto en su estado **aplicado**. El objeto de la ciencia pura es el de predecir. `Ver para prever` dirá M. Comte. Pero el objeto de la previsión es la aplicación. Los estados puros y aplicados de una ciencia son igualmente esenciales. Sin el estado puro todos los intentos de aplicación deben ser totalmente al azar. Por otra parte, la ciencia pura sola debe permanecer por siempre inútil.” Traducción Propia.

¹¹¹Ward, L. (1883). *Dynamic Sociology, or Applied Social Science as based upon statical sociology and the less complex sciences*. Volumen II. New York: D. Appleton and company. Pág. 247.

humanas llevan un largo recorrido portando tan dichoso nombre?, ¿a qué se hace referencia con el título nuevo de ciencias del comportamiento?

¿Ciencias sociales y humanas, o ciencias de los comportamientos sociales?

El plural en los dos conceptos de arriba no es gratuito. Si bien actualmente la única tendencia en las ciencias sociales y humanas está en el reconocimiento de ellas como algo intrínseca y definitivamente humano, me gustaría proponer una tendencia nueva. Es imperante hacer una separación nominal y entender estas ciencias tradicionales solo como una parte de un grupo mayor de ciencias que se podrían conocer como ciencias de los comportamientos sociales. Este grupo de ciencias destruye la separación entre ciencias sociales humanas y ciencias sociales no humanas. Para explicar esta propuesta se debe hacer un pequeño análisis del concepto. Se divide entonces el concepto de la siguiente forma:

1. ¿Por qué ciencias del comportamiento?
2. ¿Por qué sociales?

¿Por qué ciencias del comportamiento?

Este fragmento de este libro no busca persuadir a ningún investigador, solo busca desarrollar una polémica y un debate para que las ciencias piensen sobre sí mismas, es decir filosofen sobre sí. Antes de continuar es importante precisar que, en ningún momento, se está restringiendo el término de ciencias del comportamiento a los estudios sobre conductismo. De ninguna forma es así aquí. Lo que se entenderá como *comportamiento* va mucho más allá a los estudios de Watson y Skinner. Este apartado poco tiene que ver con el conductismo, su teoría, su metodología o sus conclusiones. El asunto es nominal pero también profundamente filosófico y servirá de puente para las ciencias de la complejidad.

Un comportamiento determinado aparece cuando un sujeto está expuesto a ciertas condiciones, estas condiciones hacen que el sujeto actúe de una forma u otra dependiendo de la situación y las influencias del entorno sobre él. Desde mi perspectiva el científico social analiza *comportamientos* que se traducen en acciones, culturas, lenguajes, pensamientos, políticas, economías, paradigmas, estructuras, historias, memorias. Estos comportamientos pueden ser influenciados por el Estado y las empresas a través de la publicidad y las políticas (Chomsky, 2002; Foucault, 2012); pueden ser transformados con refuerzo positivo o negativo a través de estímulos condicionados (Pavlov, 1927); a veces pueden ser destruidos o llevados a un olvido rápido (Bauman, 2003); otras ser manifestaciones de una conciencia o de un instinto que yace en lo profundo del hombre (Freud, 1993); en algunas ocasiones influenciados por la economía y las ganancias que se pudieran generar (Newmann&Morgenstern, 1953); otras la economía y la decisión racional ser alterada por nuestra misma irracionalidad (Ariely, 2008).

Así es que el científico humano, humanista y social estudia, como cualquier otro científico, lo que es medible y observable. En la naturaleza humana y en el resto de las naturalezas lo que es observable son los comportamientos. Cada ciencia interpretará y estudiará esos comportamientos de acuerdo a las herramientas y teorías con las que cuente y disponga pero interpretará comportamientos. Estudiará, incluso aquellos, que hayan sido normalizados o no percibidos por los sujetos estudiados (Bourdieu, 2000). ¡Estudiará y reconocerá incluso el significado y el lenguaje del rostro y del cuerpo! (Ekman, 2003). El científico humano y social que hace parte de las ciencias del comportamiento humano y social descubre en un movimiento, en un gesto, en un rito, en una transacción: los secretos, las fuerzas, los patrones y las leyes que forman el complejo ser humano y su realidad social, personal y espiritual.

¿Por qué sociales?

Y todas estas herramientas, teorías y formas de aproximarse a los fenómenos solo se han reducido a la sociedad humana. ¿Qué pasaría donde toda esa riqueza también fuera usada para el estudio de otras sociedades? Aquí no se habla nada más ni nada menos que de los sistemas

sociales olvidados. En el pasar de los años las ciencias sociales y humanas se han encerrado en el hombre, ¿y si el hombre levanta su cabeza y no olvida al hombre sino que contemplándose a sí mismo contempla además el universo que lo rodea en su naturalidad y en su artificialidad?

Maldonado en su Conferencia Magistral sobre la Complejidad de las Ciencias Sociales, en agosto del 2013, invitado por el Centro de Investigación en Cultura y Desarrollo (CICDE) de la Universidad Estatal a Distancia (UNED), hace una mención a los tres sistemas sociales:

1. El sistema social humano
2. El sistema social natural
3. El sistema social artificial

Tres sociedades distintas y complementarias entre sí y las llamadas ciencias sociales solo se han ocupado de la primera. ¿Qué pasaría si las ciencias sociales y humanas estudiaran ya no solo el comportamiento humano sino el comportamiento de la naturaleza y de la artificialidad?, ¿qué pasaría si el cuerpo del conocimiento social y humano aprendiera el lenguaje de la naturalidad en el uso de la biología y de la química, o el de la inteligencia artificial a través de la ingeniería, los sistemas y la computación?, ¿qué pasaría si la ciencia social aprendiera física clásica, cuántica y termodinámica del no equilibrio (Maldonado, 2011)?, ¿qué pasaría si las ciencias sociales se abrieran a las ciencias naturales (Wallerstein et al., 2006)?

CIENCIAS SOCIALES DEL NO EQUILIBRIO Dinámica y Comportamiento Social humano y no humano.

Es imperante entender que se han denominado a las ciencias sociales y humanas como ciencias del comportamiento social no solo por lo descrito anteriormente, sino también, para que sea más fácil su integración con las ciencias de la complejidad. La física es una ciencia que mide un comportamiento específico, principalmente mide el *ser en movimiento*, es decir su *dinámica*. La dinámica social, categorizada aquí como comportamiento social humano y no humano toca un punto más en la relación entre complejidad y ciencias sociales.

Un ejemplo de esto es la inteligencia colectiva. La inteligencia colectiva como manifestación de un comportamiento no-lineal en la sociedad es una de las tendencias que hay en el estudio a partir de las ciencias de la complejidad en las ciencias humanas (Fisher, 2009; Leimeister, 2010; Majfud, 2008). Este comportamiento es complejo en el sentido de que tiene una teleología, pero una teleología muy distinta a la teleología vista en la estructura de pensamiento sistémica. Esta teleología no es un “*fin último*” o una necesidad para su existencia, es más bien una característica que tiene el sistema que está más relacionado con el comportamiento que con las relaciones funcionales¹¹². Este ejemplo por una parte.

Antes de continuar es preciso recordar que las ciencias sociales del no-equilibrio surgen por el centro norteamericano que trae su mismo nombre: NESS y actualmente no existe un texto, o un producto académico que las defina, que de herramientas, o metodologías. A pesar de esto, y vagamente, podríamos decir que las Ciencias Sociales del no-equilibrio son: 1) todas aquellas ciencias sociales que se han alejado de cualquier concepto clásico de equilibrio que haya sido establecido en ellas y, 2) aplican, conocen, aceptan, utilizan e investigan en base a las ciencias de la complejidad.

Esto es brillante en muchos niveles y ya se ha empezado a manifestar en las investigaciones académicas. Existen textos que contemplan la relación entre los asuntos sociales, las ciencias del comportamiento y la complejidad (Quiñones & Hayes, 2003), otros su posible aprovechamiento con las matemáticas cualitativas (Maldonado, 2008), la relación entre los agentes adaptativos propios de las ciencias de la complejidad y la economía teórica (Holland & Miller, 1991), textos que estructuran nuevas formas de aproximación a terrenos que se creían ya conocidos (Arthur, 2013), e incluso nuevas formas de pensar para acercarse a los problemas sociales (Mitchell, 2006), el impacto del ambiente en el bienestar ambiental (Bar-yam, Davidson 2006), la aplicación de la teoría y las herramientas en las ciencias sociales y del comportamiento (Eidelson, 1997), e incluso nuevas ciencias, con nuevos proyectos de investigación y de impacto

¹¹²Cf. Rosenblueth, A., Wiener, N., & Bigelow, J. (1943). Behavior, Purpose and Teleology. En: *Philosophy of Science*. 10. 18-24.

usando el método de la complejidad como la bioeconomía o la economía ecológica (Maldonado, 2012).

Las ciencias sociales del no-equilibrio son el deseo cumplido de la comisión Gulbenkian. Son la potencialidad en las ciencias sociales y humanas. Abren el espectro de investigación a que el economista hable de ecología, a que el sociólogo hable de dinámicas de partículas, a que el antropólogo conozca de agentes adaptativos artificiales, el psicólogo a la biología, y a que todo científico social se escape de lo humano por un segundo para contemplar lo natural y lo artificial dentro de un espectro en el que lo humano es tan solo una parte de un todo. Siempre conservando su esencia de disciplina social, pero socialmente natural, humana y artificial, conservando la vida como es la función de la complejidad, usando sus herramientas y las matemáticas cualitativas y revisando antes que los equilibrios, los desequilibrios, no-equilibrios, transiciones de fase y diferencias de escala. Las ciencias sociales del no-equilibrio no son nada más que las ciencias sociales del siglo XXI, las ciencias sociales de punta.

Conclusión: Management Social del No-Equilibrio

Después de este recorrido que se ha extendido por tres esferas cada una con sus propias particularidades y cada una señalando un norte que puede ser comprendido como las ciencias de punta, vale la pena preguntarse: ¿la administración, especialmente las ciencias de la dirección, encajan en este nuevo panorama? La respuesta es un contundente sí. A continuación se expondrá a forma de conclusión una pequeña pincelada sobre el Management Social del No-Equilibrio.

Separando esta nueva ciencia para hacerla más comprensible: 1) Es *management*, porque se encarga del liderazgo, la realidad empresarial y la estrategia teniendo en cuenta que no son otra cosa sino dinámicas organizacionales en las que el comportamiento es lo estudiado, lo medible y lo dirigitivo aun careciendo de control. 2) Es social, en el sentido de que el director ya no dirige solamente comunidades humanas, sino que alrededor de ellas pululan comunidades artificiales y naturales que deben ser preservadas, respetadas y explotadas responsablemente. 3) es del no equilibrio porque la desestabilización de la organización se ve como algo bueno y que puede

ayudar a que la empresa se acerque a la perdurabilidad alejándose de los estados tanáticos y siempre buscando de forma innovadora disrupciones en el ecosistema.

Y esto podría seguir en el resto de las ciencias de la complejidad. Management basado en lógicas no clásicas; generación, detección, destrucción y Management de catástrofes organizacionales; teoría del caos y teoría de la gestión administrativa; fractales y jerarquías de la organización; en fin.

Para terminar solo me queda confirmar que la administración sí ha tenido muy buenas publicaciones alrededor del tema de la complejidad y la administración. *SwarmCreativity* es un libro escrito por Peter Gloor (2006) que trae toda una explicación de las redes organizacionales y utiliza un software para generar grupos de trabajo, bastante interesante. Por su parte Maldonado y Gomez-Cruz (2012) escriben un texto que relata el encuentro en *management y complejidad*. Yanner Bar-yam junto con Dan Braha y Blake Stacey (2011) ven a la competencia corporativa como una red auto-organizadora. Y nuevamente Bar-Yam junto con Mark Klein, et al. (2003) describen las investigaciones en negociación en las dinámicas del diseño colaborativo.

Existen muchos textos que se salen de estos arriba mencionados pero cabe recalcar que la lista no es exhaustiva y el investigador curioso puede incurrir en su búsqueda. Vale la pena aclarar que no es fácil encontrar y/o diferenciar para el ojo inexperto entre un texto que tenga relación con las ciencias de la complejidad a otro que tan solo esté relacionado con alguna de las otras dos perspectivas antes mencionadas. El objetivo finalmente de este texto es gestar dentro de las escuelas y facultades de administración un deseo profundo de investigar y, en forma muy emprendedora, a no temer a los desafíos que nos proponen estas nuevas ciencias.

El *management social del no-equilibrio* puede ser sencillamente la primera disciplina de un gran espectro de posibilidades que surgen al hacer uso de las ciencias de la complejidad y las ciencias del comportamiento a partir de sus teorías y metodologías encauzadas con las ciencias de la dirección. Desde esta perspectiva se ve un futuro provechoso para la administración de empresas, la logística y la producción y los negocios internacionales.

Bibliografía

Alba, M. (1995). *Introducción a la teoría general de sistemas y al análisis de sistemas de información*. Manizales: Universidad Autónoma de Manizales.

Alvesson, M., Bridgman, T., & Willmott, H. (2009). *The Oxford Handbook of Critical Management Studies*. New York: Oxford University Press.

Ariely, D. (2008). *Las trampas del deseo. Como controlar los impulsos irracionales que nos llevan al error*. Barcelona: Ariel.

Arthur, W. (2013). Complexity Economics: a different framework for economic thought. Proximamente publicado en: *Complexity Economics*. Oxford: Oxford University Press.

Ashby, R. (1977). *Introducción a la cibernética*. Edición Impulso Extensión Editorial de Libreros Mexicanos, S.A. México: EDIAPSA.

Bar-Yam, Y. & Davidson, A. (2006). Environmental complexity: Information for human-environment well-being. En: *Unifying Themes in Complex Systems. Volumen IIIB: New Research*. Springer & NECSI

Bass, B. & Avolio, B. (1994). *Improving Organizational Effectiveness Through Transformational Leadership*. Thousand Oaks: Sage Publications.

Bauman, Z. (2003). *Modernidad Líquida*. México: Fondo de Cultura Económica.

Benites Morales, L. (2006). El análisis conductual en Perú. *Avances en Psicología Latinoamericana*. 24: 127-147.

Bergson, H. (1985). *La risa*. Madrid: SARPE.

Bertalanffy, L. (1976). *Teoría general de los sistemas: fundamentos, desarrollo, aplicaciones*. México: Fondo de cultura económica.

Bourdieu, P. (2000). Sobre el poder simbólico. En: *Intelectuales, política y poder*. Traducción: Alicia Gutiérrez. Buenos Aires: UBA/Eudeba. 65-73.

Bustamante, M. & Opazo, P. (2004). Hacia un concepto de complejidad: sistema, organización y empresa. En: *Serie Documentos Docentes. FACE SDD*. 03 (2).

Castro, A. (2008). *Manual de exportaciones: la exportación en Colombia*. Lecciones de administración. Bogotá: Universidad del Rosario.

Chiavenato, I. (1995). *Introducción a la teoría general de la administración*. Bogotá: McGraw-Hill.

Chomsky, N. & Ramonet, I. (2002). *Cómo nos venden la moto*. Bogotá: Fica.

Claros, P. & Asensio, P. (2007). La perdurabilidad de las organizaciones y la reflexión estratégica en un entorno complejo. En: *Universidad y Empresa*. Bogotá, Colombia. 6 (12): 293–302.

Cunha, M. & Rego, A. (2010). Complexity, Simplicity, Simplexity. En: *European Management Journal*. 28: 85–94.

Dalzell, T. (Ed.). (2009). *The Routledge Dictionary of Modern American Slang and Unconventional English*. New York: Routledge.

Eidelson, R. (1997). Complex adaptive systems in the behavioral and social sciences. En: *Review of General Psychology*. 1 (1). 42-71.

Ekman, P. (2003). *Emotions Revealed. Recognizing Faces and Feelings to Improve Communication and Emotional Life*. New York: Owl Books.

Fiedler, F. (1967). *A Theory of Leadership Effectiveness*. New York: McGraw-Hill.

Fisher, L. (2009). *The perfect swarm. The science of complexity in everyday life*. New York: Basic Books.

Fleishman, E. & Peters, D. (1962). Interpersonal Values and Leadership Attitudes and Managerial Success. En: *Personnel Psychology*. 15 (2): 127-143.

Foucault, M. (2012). *Historia de la sexualidad, Volumen I: La Voluntad de Saber*. Madrid: Siglo XXI.

Freud, S. (1993). *Los textos fundamentales del psicoanálisis*. Barcelona: Altaya.

Gell-Mann, M. (1995). *El quark y el jaguar. Aventuras en lo simple y lo complejo*. Barcelona: Tusquets Editores.

Graen, G. B. & Uhl-Bien, M. (1995). The Relationship-based approach to leadership: Development of LMX theory of leadership over 25 years: Applying a multi-level, multi-domain perspective. En: *Leadership Quarterly*. 6 (2): 219–247.

Graham, P. & McKenna, B. (2000). A Theoretical and Analytical Synthesis of Autopoiesis and Sociolinguistics for the Study of Organisational Communication. En: *Social Semiotics*. 10 (1): 41-59.

Gregersen, Neils H. (2003). *From Complexity to Life: On the Emergence of Life and Meaning*. New York: Oxford University Press.

Gross, B. (2004). Complexity and Consumer Behavior. En: *Complexity Science and 21st Century Issues. London School of Economics*. 25–26.

Hawking, S. (1989). *Historia del tiempo: del bigbang a los agujeros negros*. Barcelona: Crítica.

Heidegger, M. (1998). *Ser y Tiempo*. Santiago de Chile: Editorial Universitaria.

Hersey, P. & Blanchard, K. (1971). *The management of organizational behavior*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.

Higgs, P. (2010). My life as a Boson. Based on a talk presented at Kings College. Londres.

Holland, J. & Miller, J. (1991). Artificial Adaptive Agents in Economic Theory. En: *Learning and adaptive economic behavior*. 81 (2). 365-370

Izquierdo, L., Galán, J. et al. (2008). Modelado de sistemas complejos mediante simulación basada en agentes y mediante dinámica de sistemas. En: *EMPIRIA. Revista de Metodología de Ciencias Sociales*. 16: 85–112.

Kauffman, S. (2003). *Investigaciones*. Barcelona: Tusquets Editores

Kauffman, S. (2008). *Reinventing the Sacred: A New View of Science, Reason, and Religion*. New York: Basic Books.

Khun, T. (2004). *La estructura de las revoluciones científicas*. México: Fondo de cultura económica.

Kouzes, J. & Posner, B. (2002). *The leadership challenge*. San Francisco: Josey-Bass.

Lakatos, I. (1983). *La metodología de los programas de investigación científica*. Madrid: Alianza Editorial.

Leimster, J. (2010). Collective Intelligence. En: *Business & Information Systems Engineering*. 4. 245-248.

Lewin, R. (1995). *Complejidad el caos como generador del orden*. Barcelona: Tusquets editores.

Licona, W. & Rodrigo, A. (2009). *Lecturas críticas y alternativas de realidad empresarial*. Bogotá: Editorial Universidad del Rosario.

Licona, W. (2011). *Apuntes teóricos para la realidad empresarial*. Bogotá: Editorial Universidad del Rosario.

Lloyd, S. (2001). Measures of Complexity: A non-exhaustive list. In *IEEE Control Systems Magazine*. 21 (4): 7-8.

López, F. & Salas, H. (2009). La Investigación Cualitativa en Administración. En: *Cinta de Moebio*. 35: 128-145.

López, W., Pérez, A., Gamboa, C., Hurtado, C., & Constanza Aguilar, M. (2006). Análisis del comportamiento en Colombia: Antecedentes y Perspectivas. *Avances en Psicología Latinoamericana*.24: 59-69.

Luhmann, N. (1997). *Organización y Decisión. Autopoiesis, acción y entendimiento comunicativo*. España: Anthropos.

Maldonado, C. & Gómez-Cruz, N. (2010). Modelamiento y Simulación de Sistemas Complejos. En: *Documentos de Investigación, Facultad de Administración*. Bogotá: Universidad del Rosario. 66. 32 págs.

Maldonado, C. & Gómez Cruz, Nelson A. (2011). *El mundo de las ciencias de la complejidad. Una investigación sobre qué son, su desarrollo y sus posibilidades*. Bogotá: Editorial Universidad del Rosario. Facultad de Administración.

Maldonado, C. (2005). Ciencias de la complejidad, ciencias de los cambios súbitos. En: *Odeón*. 2: 85-125.

Maldonado, C. (2006). Teoría de las catástrofes y teoría financiera. En: *Odeón*. 3: 55-74.

Maldonado, C. (2008). Complejidad y Ciencias Sociales desde el aporte de las Matemáticas Cualitativas. En: *Cinta de Moebio*. 33. 153-170.

Maldonado, C. (2009). La complejidad es un problema, no una cosmovisión. En: *ECM Revista de Investigación*. 13: 42-54.

Maldonado, C. (2012). Bioeconomía-Economía Ecológica. En: *Desde abajo. Suplemento de economía cooperative y solidaria no. 5*.183. 16-18.

Maldonado, C. E. (2011) *Termodinámica y complejidad. Una introducción para las ciencias sociales y humanas*. Bogotá: Ediciones desde abajo.

Maldonado, C., Rosker, E. et al (2011). Mercadeo con base en las ciencias de la complejidad y la lógica difusa. Un estudio de caso a partir de una empresa del sector hotelero. En: *Documento de investigación* 83. Bogotá: Universidad del Rosario, Facultad de Administración.

Maturana, H. & Varela, F. (1980). *Autopoiesis and cognition: The Realization of the Living*. Dordrecht: Reidel.

Maturana, H. & Varela, F. (1997). *De máquinas y seres vivos: Autopoiesis La organización de lo vivo*. Santiago de Chile: Editorial Universitaria.

McShea, D. (2001). The hierarchical structure of organisms: A scale and documentation of a trend in the maximum. En: *Paleobiology*. 27 (2): 405-423.

Mejía, S. (2007). Liderazgo a través de la historia. En: *Scientia Et Technica*. 13 (34): 343-348.

Mendoza, L. (2009). Sistema de lógica difusa. Una aplicación a la percepción empresarial. En: *Revista Universidad & Empresa*. Bogotá: Universidad del Rosario. 17: 252-270.

Meyers, R (Ed.-in-chief) (2009). Introduction to complexity in computational chemistry. By Donail Boncher. En: *Encyclopedia of complexity and systems science*. Berlin: Springer.

Mintzberg, H. (1998). *Strategy Safari a guided tour through the wilds of strategic management*. Londres: Free Press.

Mitchell, M. (2006). Complex Systems: Network Thinking. En: *Artificial Intelligence*. 170 (18). 1194-1212.

Mitchell, M. (2009). *Complexity a guided tour*. New York: Oxford University Press.

Morin, E. & Gershenson, C. (Ed.) (2005). Restricted complexity, general complexity. En: *Worldviews, Science and Us. Philosophy and Complexity*. UK: University of Liverpool. 5-29.

Morin, E. (2010). *Pensar la Complejidad: Crisis y metamorfosis*. Valencia: Universitat de València.

Morin, E. (2011). *Introducción al pensamiento complejo*. Barcelona: Gedisa.

Mustaca, E. A. (2006). La psicología científica y el análisis del comportamiento en Argentina. *Avances en Psicología Latinoamericana*.24: 13-27.

Newmann, J. & Morgenstern, O. (1953). *Theory of games and economic behavior*. Princeton: Princeton University Press.

Newton, I. (1987). *Principios matemáticos de la filosofía natural*. Madrid: Alianza Universidad.

Nicolescu, B. (1996). *La transdisciplinariedad. Manifiesto*. México: Multiversidad Mundo Real Edgar Morin, A.C.

O'Connor, J. & McDermott, I. (1998). *Introducción al pensamiento sistémico: recursos esenciales para la creatividad y la resolución de problemas*. Barcelona: Ediciones Urano.

Pagels, H. (1989). *The Dreams of Reason. The computer and the rise of the sciences of complexity*. New York: Simon & Schuster.

Pavlov, I. (1927). *Conditioned Reflexes: An Investigation of the Physiological Activity of the Cerebral Cortex*. London: Oxford University Press.

Pickard, S. & Ledger, C. (2004). *Creation and Complexity: Interdisciplinary Issues in Science and Religion (Science & Theology)*. Adelaide: ATF Press.

Porter, M. (1980). *Competitive Strategy*. New York: Free Press.

Porter, M. (1985). *Competitive Advantage*. New York: Free Press.

Porter, M. (1996). What is Strategy? En: *Harvard Business Review*.74 (6):61–77.

Prigogine, I. (2002). *La nueva alianza: metamorfosis de la ciencia*. Madrid: Alianza Editorial.

Quiñones, R. & Hayes, L. (2003). Asuntos sociales, ciencia del comportamiento y teoría de la complejidad. En: *Revista latinoamericana de psicología*. 35 (003). 317-327.

Restrepo, L. & Rivera, H. (2006). *Análisis estructural de sectores estratégicos*. Bogotá: Editorial Universidad del Rosario.

Rosenblueth, A., Wiener, N., & Bigelow, J. (1943). Behavior, Purpose and Teleology. En: *Philosophy of Science*. 10. 18-24.

Ruiz, G., Pellón, R., & García, A. (2006). Análisis experimental de la conducta en España. *Avances en Psicología Latinoamericana*. 24: 71-103.

Sahskin, M. (1988). *The Visionary Leader: Leader Behavior Questionnaire*. Amherst: Human Resource Development Press.

SENA. (1983). *Introducción a la teoría de sistemas*. Bogotá: SENA.

Senge, P. (1990). *The Fifth Discipline, The art and practice of the learning organization*. New York: Doubleday.

Senge, P. et. al (1995). La quinta disciplina en la práctica, Cómo construir una organización inteligente. Barcelona: Ediciones Garnica.

Shriesheim, C. A., Neider, L. L., & Scandura, T. A. (1998). Delegation and leader-member exchange: Main effects, moderators, and measurement issues. En: *Academy of Management Journal*. 41(3): 298-318.

Simon, H. (1962). The architecture of complexity. En: *Proceedings of the American philosophical society*. 106 (6): 467-482.

Skinner, B. (1953). *Science and human behavior*. New York: Macmillan Co.

Smith, A. (2004). *La riqueza de las naciones*. Buenos Aires: Longseller.

Solana, J. L. (2005). *Con Edgar Morin, por un pensamiento complejo*. Madrid: Universidad internacional de Andalucía / Ediciones Akal.

Stichweh, R. (2011). Systems Theory. En: Bertrand Badie et al. (Editores), *International Encyclopedia of political science*. New York: Sage.

Stogdill, R. & Coons, A. (1957-Editors). *Leader Behavior: Its Description and Measurement*. Columbus: The Ohio State University. *Bureau of Business Research. Monograph*. 88.

Tarride, M. (1995). Complexity and complex systems. En: *História, Ciências, Saúde – Manguinhos*. II (1): 46–66.

Thompson, A. & Strickland, A. (1999). *Strategic management: concepts and cases*. Boston: McGraw Hill.

Todorov, J. (2006). Behavior Analysis in Brazil. *Avances en Psicología Latinoamericana*. 24: 29-36.

Tzu, S. (2011). *El arte de la guerra*. Bogotá: Panamericana.

Varela, F. & Hayward, J. (Ed.) (1997). *Un puente para dos miradas. Conversaciones con el Dalai Lama sobre las ciencias de la mente*. Santiago de Chile: Editorial Dolmen.

Varela, F. (1999). *Dormir, Soñar, Morir. Nuevas conversaciones con el Dalai Lama*. Santiago de Chile: Editorial Dolmen.

Vasconcelos, F. & Ramirez, R. (2011). Complexity in business environments. En: *Journal of business research*. 64: 236–241.

Velásquez, A. (2007). La organización, el sistema y su dinámica: una versión desde Niklas Luhmann. En: *Revista – Escuela de Administración de Negocios*. 61: 129–155.

Wallerstein, I., Calestous, J., Keller, E., Kocka, J., Lecourt, D., Mudimbe, V., Mushakoji, K., Prigogine, I., Taylor, P., Trouillot, M., Lee, R. Comisión Gulbenkian. (2006). *Abrir las ciencias sociales. Informe de la Comisión Gulbenkian para la reestructuración de las ciencias sociales*. México: Siglo XXI.

Ward, L. (1883). *Dynamic Sociology, or Applied Social Science as based upon statical sociology and the less complex sciences. Volumen I.* New York: D. Appleton and company.

Ward, L. (1883). *Dynamic Sociology, or Applied Social Science as based upon statical sociology and the less complex sciences. Volumen II.* New York: D. Appleton and company.

Watts, D. J. (2006). *Seis grados de separación: la ciencia de las redes en la era del acceso.* Barcelona: Paidós.

Weaver, W. (1948). Science and Complexity. En: *American Scientist*. 36. 536-544.

Weber, M. (1991). *¿Qué es la burocracia?* Buenos Aires: Leviatán.

Wolf, M. (1978). Social validity: the case for subjective measurement or how applied behavior analysis is finding its heart. En: *Journal of applied behavior analysis*. 11 (2): 203-214.

Zapata, G. & Caldera, J. (2008). La complejidad de las organizaciones: aproximación a un modelo teórico. En: *Revista de ciencias sociales*. XIV (1): 46-62.

Online:

Lewenstein, B. V. (2003). Models of public communication of science and technology. (Manuscrito sin publicar). Disponible en: http://www.somedyt.org.mx/assets/hemerobiblioteca/articulos/Lewenstein_Models_of_communication.pdf

Malinowski, N (2010) *Introducción al pensamiento complejo y a la obra de Edgar Morin.* Seminario introductorio para la Multiversidad Mundo Real. Disponible en: <http://www.youtube.com/watch?v=mHxEppqhZkI> Citado el: 14 de Noviembre de 2013

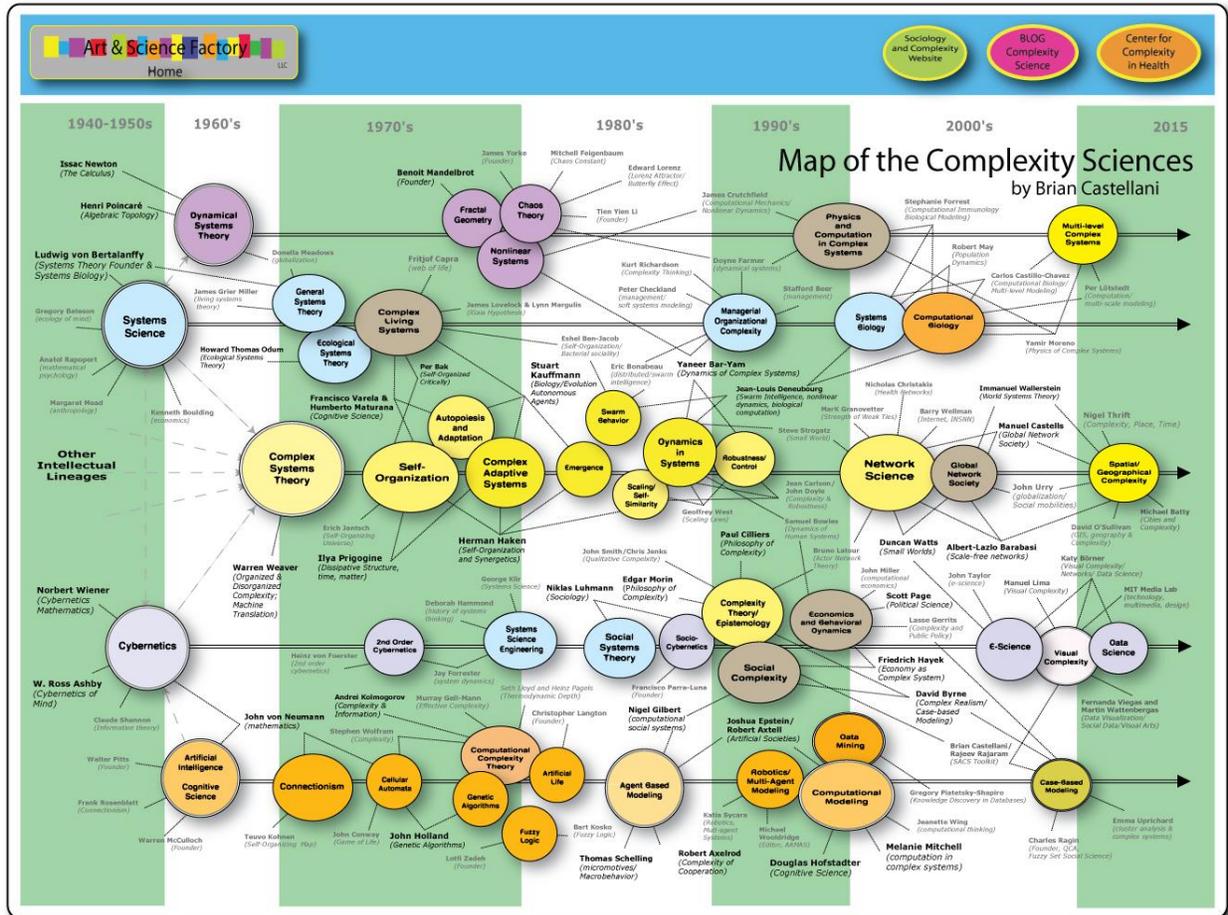
Martínez, S. (2009) "Comunicación Organizacional". [En línea] *TURevistaDigi.U@TVol.* 3 Núm. 4. Disponible en: www.turevista.uat.edu.mx. Citado el 1 de Diciembre de 2013.

Ramírez, L. (2002). *Teoría de sistemas*. Bogotá: Universidad Nacional Virtual, Manizales.
Disponible en:
http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/sedes/manizales/4060001/Material_extra/Teoría%20de%20Sistemas.pdf Citado el 14 de Noviembre de 2013.

¿Qué son las ciencias sociales aplicadas?TheUniversity of York. Disponible online en:
<http://www.york.ac.uk/spsw/about/what-is-applied-social-science/> Citado el 5 de Noviembre de 2013.

ANEXOS

Anexo 1:



Fuente: http://www.art-sciencefactory.com/complexity-map_feb09.html Citado el 25 de Octubre de 2013