



Diciembre 2018 - ISSN: 1696-8352

## LA COMPLEJIDAD Y EL DIAGNÓSTICO SECTORIAL

**Dr. Martín Javier Garza Flores\***

Catedrático en la Facultad de Administración Fiscal y Financiera. Universidad Autónoma de Coahuila.  
garzaalfloresmartín@gmail.com

**Guillermo Solares Martinez\*\***

Estudiante

Universidad Autónoma de Coahuila

Para citar este artículo puede utilizar el siguiente formato:

Martín Javier Garza Flores y Guillermo Solares Martinez (2018): "La complejidad y el diagnóstico sectorial", Revista Observatorio de la Economía Latinoamericana, Brasil, (diciembre 2018). En línea:

<https://www.eumed.net/rev/oel/2018/12/complejidad.html>

<http://hdl.handle.net/20.500.11763/oel1812complejidad>

### RESUMEN

Este artículo es una investigación documental de algunas consideraciones sobre el diagnóstico de los sectores productivos en un ambiente de complejidad aplicando la dinámica de sistemas con la metodología de Michael E. Porter de las cinco fuerzas en un contexto de complejidad. Proponiéndose una metodología de estudio de los sectores productivos que permitan conocer su estructura y su dinámica a la luz de sus interrelaciones e interacciones económicas, sociales y ambientales de tal manera que se pueda anticipar su comportamiento. Para de esta manera estar en posición de generar estrategias que incrementen la competitividad de sus integrantes. El artículo comienza con una breve descripción del significado de la palabra complejidad. Posteriormente se presentan algunas de las causas por las cuales se debe contemplar el estudio de los factores que determinan el comportamiento de los sectores productivos considerándolos a la luz de la complejidad y estudiándolos a través de grupos multidisciplinarios e interdisciplinarios.

Palabras clave: sectores productivos, complejidad, diagnóstico, dinámica. Medioambiente, interacciones, interrelaciones.

\*. Ingeniero Agrónomo Con especialidad en Administración agropecuaria (UAA"AN") tesis de licenciatura en proyectos de inversión. Maestría en Administración de Tecnologías de Información (ITESM) tesis de maestría en Inteligencia competitiva. Y doctorado en Administración Estratégica (IIAE) con la Tesis en Aplicación de la Dinámica de Sistemas para Estudios Sectoriales. Actualmente realiza estudios postdoctorales en Epistemología de la Administración Estratégica (IIAE). Ha asesorado tesis en administración y finanzas. Artículos publicados en inteligencia competitiva y competitividad para el desarrollo (UNAM).

\*\* Alumno de 7° de la Carrera de Administración Financiera de la Facultad de Administración Fiscal y Financiera. Universidad Autónoma de Coahuila.

## ABSTRACT

This article is a documental investigation of some considerations about the diagnostic of the productive sectors in an environment of complexity applying the system dynamics with the methodology of Michael E. Porter of the five forces in a context of complexity. Proposing a methodology of study of the productive sectors which allows knowing its structure and its dynamic at the light of its interrelationships and economic, social and environmental interactions in such way its behavior could be anticipated. For this way being in position to generate strategies which increase the competitiveness of its members. The article starts with a brief description of the meaning of the word complexity. Afterwards they are presented some of the causes for which is needed to contemplate the study of the factors which determine the behavior of the productive sectors considering them to the light of the complexity and studying them through multidisciplinary and interdisciplinary groups.

Key words: productive sectors, complexity, diagnosis, dynamic, environment, interactions

## CONTENIDO

La complejidad es un fenómeno que se ha estado acrecentando en los últimos años, dada la evolución de la sociedad en la tierra. Pero que es la complejidad? A lo que Locke (1690: 138) dice “a las ideas conformadas de varias ideas simples puestas juntas, las llamo complejas”. De acuerdo Etimologías de Chile (2018) la palabra complejidad proviene de la palabra complejo y “este del latín *complexus*, participio del verbo *complecti* (abarcas, rodeas, enlazar completamente). Este verbo está formado con el prefijo *con-* (junto, completamente) y el inusitado verbo *plectere* (volver, entrelazar, trenzar), un frecuentativo de *plicare* (plegar). Se refiere a algo de estructura complicada y muy bien trenzado y entrelazado. A lo que agregan como palabra derivada a complejidad.-cualidad (-dad) de estar enteramente enredado, difícil de entender.” A lo que Edgar Morín (1990) señala que la complejidad “se presenta con los rasgos inquietantes de lo enredado, de lo inextricable, del desorden, la ambigüedad, la incertidumbre”.

Ante un panorama complejo la participación de las diferentes fuerzas sobre los fenómenos que se quieren entender son innumerables e interactúan entre sí, tomando y retomando diferentes posiciones y diferentes niveles de intensidad, reestructurándose en la medida que intervienen también nuevos y diferentes factores del exterior en la constante búsqueda de nuevas formas de mejorar su existencia, mantenerla o solo sobrevivir. El constante cambio en las variables también afecta la capacidad de estas en múltiples formas para influir en el medioambiente a través del tiempo reproduciéndose, modificándose, eliminando otras variables y fortaleciendo otras variables. Tal como lo afirma Morín (2004 ,3) “estamos confrontados a una doble temporalidad; no es una flecha del tiempo lo que ha aparecido, son dos flechas del tiempo, y dos flechas que van en sentido contrario. Y sin embargo, es el mismo tiempo; y sin embargo es la misma aventura cósmica: ciertamente, el segundo principio de la termodinámica inscribe un principio de corrupción, de dispersión en el universo físico; pero al mismo tiempo, este universo físico, en un movimiento de dispersión, se ha constituido y continúa constituyéndose”. Generando nuevas formas y nuevas fuerzas. Por lo que el desarrollo del pensamiento complejo como parte de una nueva percepción de los fenómenos permitirá una comprensión precisa de esos fenómenos en el tiempo y el espacio, desde una perspectiva que considera la lógica de los eventos en ese tiempo y en ese espacio. Esta complejidad ha tocado todos los ámbitos del conocimiento del ser humano. En este sentido Human, Preiser y Woerman (2018) son muy claros al decir “un sistema complejo no existe independientemente de las partes que lo constituyen. De aquí que, la complejidad es simultáneamente una combinación de atributos de un sistema (ontológico) así como ‘una función de nuestra comprensión presente del sistema (epistemológico)”. A lo que Morín (2004,3-7) agrega los siguientes mandamientos del paradigma de simplificación, de los que solo se mencionarán algunos relacionados al propósito de este artículo: a) Podemos decir que el principio de la ciencia clásica es: legislar ;b) la

desconsideración del tiempo como proceso irreversible; c) simplificación es el de la reducción o también de la elementalidad; d) el del Orden-Rey; e) La antigua visión, la visión simplificante, es una visión en la que evidentemente la causalidad es simple; f) el principio de emergencia; g) El pensamiento simplificante fue fundado sobre la disyunción entre el objeto y el medio ambiente.

El objetivo de este artículo es proponer una nueva forma de presentar los sectores productivos con todas sus interacciones en un ambiente de complejidad como el actual con las interacciones de las variables que determinan su estructura y sus relaciones de interés. De tal manera que al aplicarse la información pertinente y las interacciones de los diferentes componentes de los sectores que interactúan entre sí se esté en una mejor posición de entender la lógica del comportamiento y de estas interacciones en el tiempo y el espacio de los sectores de interés. Representar los sectores productivos con modelos realistas y menos rígidos como lo señala Llano (2004: 39) “La Ciencia Económica es quizá uno de los ejemplos claros. Gran parte de los fundamentos teóricos de la aun joven ciencia fueron pensados y formulados por intelectuales y científicos formados según el método de la física, la medicina, la política o la historia. De ahí que, ya desde los comienzos, la evolución de la Economía se haya producido a partir de un juego dialéctico entre escuelas y planteamientos muy distintos, y que han ido cristalizando en distintas subramas científicas: teoría económica, economía-matemática, sociología-industrial, economía-política, sociología-económica...”. desarrollar estudios y propuestas de estrategia sobre la dinámica y la estructura de los sectores productivos, además de sus relaciones con otros sectores desde un punto de vista holístico que incluya lo económico, ambiental y social en un ambiente de complejidad y que estimule el aprendizaje en los integrantes de estos estudios interdisciplinarios con formación multidisciplinaria y de esta fusión de conocimientos surja un metaconocimiento o un nuevo conocimiento.

Esta complejidad está determinada por cuatro características: velocidad, cambio, muchos componentes, relaciones e interacciones múltiples. Que en grado superlativo genera una turbulencia donde (Etimologías de Chile, 2018) “la palabra turbulencia viene del latín *turbulentia* y significa “cualidad de turbio y agitado”. Sus componentes léxicos son: *turbo* (rápido, movimiento circular), *-ulentus* (sufijo que indica que tiene la naturaleza de), más el sufijo *-ia* (cualidad)”. Dicho de otra manera es difícil de percibir tanto los componentes como los cambios, cuya definición según la Real Academia de la Lengua Española (2018) “del latín *cambiare* (modificarse la apariencia, condición o comportamiento)”, entre otras definiciones. Si en esta turbulencia está implícita la fuerte velocidad de los cambios que dificultan la percepción de las relaciones y las interacciones de sus componentes que conllevan también como resultado cambios tanto en estructura, relaciones, interacciones y naturaleza de los componentes. Por lo que la incapacidad de percibir y consecuentemente de entender esos cambios en la dinámica y en la estructura del fenómeno impide la toma de decisiones para anticiparnos a esos comportamientos tan complejos y turbulentos. Es por eso que el entender los sectores productivos en un ambiente de complejidad y la turbulencia hace fácil saber hacia donde se quiere ir, hacia donde se debe evolucionar y transformarse para ir adelante en ese proceso evolutivo donde el objetivo es tener éxito antes de que se den los eventos de manera que no se entiendan.

El estudio de los sectores productivos se ha convertido en uno de las principales áreas de aquellos interesados en conocer el medioambiente en que se desarrollan sus empresas. Las empresas se organizan en industria y sectores por lo que M. Dalziel (2007) propone según cita “una clasificación de las industrias que considere al sector como la unidad primaria de análisis, define un sector sobre la base de similitud en necesidades en las cuales las firmas responden colectivamente y subdividir los sectores en subsectores e industrias sobre la base de una dependencia jerárquica recursiva”. Agregando a lo anterior la influencia del medioambiente el cual es cada vez complejo en sus interacciones ya sea por la tecnología, la globalización, las políticas económicas sectoriales propias de cada país. Y sumándole a estos las características muy propias de cada sector productivo en lo físico, ubicación, recursos,

políticas de apoyo, aspectos sociales, etc. Por mencionar nada al sector minero en comparación con el sector automotriz. Sus estructuras y sus comportamientos difieren notablemente entre sí. Continuando con la descripción de estos sectores económicos. De acuerdo a Gloria Delgado (2009:143) los sectores productivos se clasifican en tres grandes grupos:

- 1) Sector primario agropecuario y extractivo, que incluye actividades como minería, producción ganadera y producción agrícola
- 2) Sector secundario o de transformación, integrado por actividades de transformación de los productos derivados del sector primario para convertirlos en productos de consumo. Señalando que el sector de la construcción se contabiliza aparte por sus características sui generis.
- 3) Sector terciario o de servicios. Sector muy importante en las economías ya que su desarrollo determina en gran parte el bienestar social de los países en la medida en que una mayor parte de la población se integre a este importante sector.

Lo anterior nos conduce a un fenómeno conocido como la convergencia industrial, la cual desde la óptica de la dinámica de sistemas es más fácil de entender y percibir en su magnitud y su impacto. La complejidad actual del medioambiente introduce interacciones e interrelaciones en los sectores y al interior de los sectores que no se pueden considerar desde una óptica estática. Hay que contemplarlas desde los componentes de un sector con los componentes de otro u otros sectores. Dicho de otra manera desde los componentes de múltiples sectores como un ente que cambia en el tiempo tanto en estructura como en interrelaciones e interacciones. Donde la estructura determina la naturaleza de las relaciones y las relaciones determinan la naturaleza de la estructura. Los sectores no son estructuras integradas por un solo elemento. Como se dijo anteriormente están conformadas por muchos elementos, tales como mercado, recursos humanos, tecnologías, infraestructura, recursos financieros. Y todos ellos se descomponen en elementos que los conforman y definen, dándoles esas características propias como productividad, competitividad, rentabilidad, desarrollo, aportación a la riqueza del país, empleo, sostenibilidad, entre otros. Disgregándose y convergiendo como lo menciona Gutierrez y López (2014) al decir “la globalización de los mercados, las tecnologías digitales, la desregularización y la liberalización de estas industrias, en numerosos países, han sido factores explicativos del actual entorno competitivo, que se caracteriza por la convergencia entre medios e industrias que antes no competían entre sí, sino que eran complementarios. Y estos elementos conforman nuevos sectores fuertemente relacionados entre sí que en muchos casos son determinantes de su existencia y su éxito económico”. En este mismo sentido KIM, Lee y Suh (2015) mencionan “debido al acelerado ciclo de vida en la tecnología y la correspondientemente rápida saturación tecnológica en los mercados, las empresas no solamente están acelerando la tasa de innovación tecnológica sino también expandiendo el ámbito de sus productos o servicios al combinar características de productos o servicios de otros mercados, lo que eventualmente conduce a la convergencia industrial”. En otros casos, compitiendo no solo por los mercados. Sino también por los recursos tal como sucede con el agua cuyo destino implica un conflicto en el sector manufacturero y el sector agropecuario; telecomunicaciones y medios de comunicación; el sector agropecuario y el desarrollo urbano. Así como también es un factor determinante para la atraktividad de las nuevas inversiones como generadoras de empleo, que tanta falta hace en muchos países. Todas estas situaciones solo hacen sus relaciones difíciles y al compartirse algunos otros elementos tanto sus estructuras como sus relaciones, todo esto resulta en una lucha en donde si no es entendida a la luz del beneficio de la sociedad significará una pérdida para el país. La enorme cantidad de interacciones genera muchas posibles combinaciones no solo de asignación de recursos, sino también de productos y mercados, cuyo resultado no siempre será el óptimo para la sociedad en su conjunto, si no se coloca a ésta en primer lugar y solo se atiende a ciertos grupos de poder. Un subsistema requiere de un desarrollo justo y equilibrado que puede entrar en contradicción con los objetivos de otros subsistemas y en este sentido se debe buscar un balance entre los requerimientos de los diferentes subsistemas que componen tal o cual sector

como el sistema contenedor de los de. Y a su vez este depende de otros sectores que también compiten por recursos con requerimientos que deben ser atendidos desde una óptica no simplista, sino una capaz de integrar los elementos necesarios cuyos resultados de sus interacciones no concluyan en efectos negativos al no considerar su evolución en el tiempo. Por lo que se debe entender desde un punto de vista teleológico tele ( τηλε= lejos, a lo lejos) y logía (λογος =estudio, ciencia) se puede decir que es la lógica de los eventos en el tiempo y el espacio. No se pueden entender sus comportamientos y sus estructuras con un enfoque atemporal. Al introducir la variable del tiempo obtendremos un conocimiento completo de su dinámica, con escenarios diferentes, en diferentes momentos, con estructuras diferentes. La existencia de una gran cantidad de elementos que se relacionan e interaccionan entre si generan nuevos elementos, nuevas relaciones, comportamientos magnificados y comportamientos minimizados. Y muchas veces no son los comportamientos esperados. Dado que en el tiempo estas interacciones e interrelaciones entre sí se fortalecen, o desaparecen, se construyen y se destruyen. No importa, lo que se desea es que suceda lo que se quiere en el tiempo y en el espacio estipulado ya través del conocimiento de la naturaleza de estas interrelaciones e interacciones establecer un curso de acción dado determinado por la ejecución de las acciones y creación de las condiciones que permitan alcanzar el objetivo deseado. La permanencia del cambio es ineludible, siempre que ese cambio se dirija hacia donde mejor beneficie el conocimiento del comportamiento de los sectores de una forma holística. Con lo anterior no se pretende descartar la simplificación de los modelos de estudio de los sectores, sino integrarla en el proceso para mejor entendimiento de esa complejidad. Si se quiere hacer una buena planeación, únicamente simplificando no se obtendrán un conocimiento preciso de la lógica de la dinámica de los sectores productivos. Descartando la evolución de las interacciones y los elementos que componen los sectores a la luz del tiempo en este ambiente complejo no obtendremos ese conocimiento que se requiere para tener una buena perspectiva de tal o cual sector con la emergencia de sus nuevas propiedades y estructuras resultantes del surgimiento de un nuevo contexto y desde un punto de vista dinámico y en un ambiente de complejidad. Es esta complejidad la que Edgar Morín citado por Salazar (1990, 169) dice...

*“Estoy persuadido de que todo conocimiento simplificante y por tanto mutilado, es mutilante y se traduce en una manipulación, represión, devastación de lo real, desde el momento en que se transforma en acción y singularmente en acción política. El pensamiento simplificante ha llegado a ser la barbarie de la ciencia. Es la barbarie específica de nuestra civilización. Es la barbarie que hoy se alía a todas las formas históricas y mitológicas de barbarie. (...) Podemos entrever que una ciencia que aporta posibilidades de autoconocimiento, que se abre sobre la solidaridad cósmica, que no desintegra en semblante de los seres y de los existentes, que reconoce el misterio en todas las cosas, podría proponer un principio de acción que no ordene, sino organice; que no manipule sino comunique; que no dirija sino anime”.*

Lo anterior da una idea muy clara de la consideración de la complejidad y su enorme efecto negativo al no considerarla en la ciencia.

Mucho se ha escrito sobre los sectores productivos y se han desarrollado gran cantidad de estudios hacia estas áreas por diferentes autores. Sin embargo es muy importante destacar que el ambiente de negocios actual es bastante complejo y las relaciones entre las múltiples variables que participan se dan en muchos sentidos, con varias o muchas causas, con varios o muchos efectos generando un síndrome que afecta en múltiples puntos y porqué no, generando una reacción de dispersión de causas y efectos para concluir en funcionamiento complejo de todas las partes. Y como se señala a continuación (Galán, Santos, del Olmo: 86)

“A menudo la representación verbal de sistemas complejos carece del rigor formal necesario para valorar su coherencia lógica y para generalizar a partir de ellos, mientras que los modelos matemáticos suelen ser menos realistas debido a las fuertes restricciones impuestas por las hipótesis simplificadoras que son necesarias para poder resolverlos.” Por lo que como un sistema abierto tiene muchas influencias e interacciones con el exterior en diferentes formas, intensidades y combinaciones.

La enorme cantidad de estudios que se realizan utilizando modelos matemáticos simplificantes es un reflejo del enorme éxito que tiene su definición difícilmente una correcta aplicación empírica. Y impreciso será poder definir un curso de acción o una estrategia que lo haga capaz de obtener buenas ganancias en ese medioambiente durante un tiempo razonable. Y también será muy difícil de aplicar al momento de diseñar las estrategias que den cuenta de la lógica de ese modelo, los estudiosos las relacionan entre sí con esos modelos matemáticos tan restrictivos y su respuesta es tan simplificada que pocas aplicaciones reales puede tener. A lo que Baskin y Bondarenko (2018, b) señalan las diferencias que existen en el modo de ver al mundo desde el punto de vista Newtoniano (mecanicista) y el procesal basado más en procesos complejos. El segundo es capaz de representar mejor los fenómenos sujetos a investigación. A lo que presentan la siguiente tabla que resume las diferencias entre estas dos formas de comprender el mundo:

<b>Visión del mundo</b>		
	<b>Mecánica</b>	<b>Procesal</b>
Metáfora	Reloj	Ecosistema
Materia	Materia muerta	Dominios de estructuras energéticas coherentes.
Composición	Distintos objetos cosificados, contenidos en cosas más grandes	Una red multiescala de redes anidadas
Causalidad	Cadena lineal de causa y efecto	Procesos sistémicos que pueden producir cascadas de efectos
Cambio	Determinista	Adaptativo y emergente
Percepción	Pensamiento distorsionado de un mundo que puede ser conocido directamente.	Constructo del cerebro que modela un mundo que no puede ser conocido directamente
Ciencia	Búsqueda de una verdad no negable (objetivo inmutable “leyes de la naturaleza”)	Construcción de modelos que permiten una mejor navegación del mundo, pero no pretenden reflejar la verdad absoluta.

Tabla 1. Dos visiones del mundo.

Recuperado de BASKIN & BONDARENKO. The role of complexity studies in the emerging “procesual” worldview. Emergence: Complexity and Organization. 2018.

Los componentes de los sectores productivos no están aislados de las interacciones de los componentes de otros sectores y otras fuerzas. Fuerzas internas y externas que modifican su comportamiento en diferentes formas y velocidades como respuesta a los cambios provenientes del medioambiente. Y como señala Edgar Morín en su maravilloso libro “La naturaleza de la Naturaleza” (2001,69) estas interacciones:

- “1. Suponen elementos, seres u objetos materiales, que pueden encontrarse;
2. suponen condiciones de encuentro, es decir, agitación, turbulencia, flujos contrarios, etc.;

3. obedecen a determinaciones, constreñimientos que dependen de la naturaleza de los elementos, objetos o seres que se encuentran;

4. en ciertas condiciones se convierten en interrelaciones (asociaciones, uniones, combinaciones, comunicación, etc.), es decir, dan a lugar a fenómenos de organización."

A medida que la industrialización y la apertura regional han avanzado y las relaciones, interacciones y las diferencias inter e intrasectoriales han hecho complejo su análisis y es preciso conocer cómo se vinculan los diferentes sectores en pos del desarrollo y también explicar sus propiedades actuales y emergentes. Será difícil alcanzar ese desarrollo en donde los diferentes componentes estructurales evolucionen y se interrelacionen de manera congruente y coherente al interior de un país que pretende el desarrollo y evolución de sus sectores. Es preciso conocer de manera profunda la demanda intersectorial, la tendencia y la forma de los cambios que se están dando en los diferentes sectores productivos por la aparición de nuevas variables como la tecnología de información, nuevas fuerzas macroeconómicas, intensificación de la automatización el desarrollo de nuevos productos, competencia en mercados globales, la aparición de nuevos competidores, aparición de nuevas formas de competir, la evolución y el cambio de los sectores, etc. Esto también ha propiciado la aparición de nuevos sectores como las tecnologías de información y el entretenimiento y la hibridación de sectores. Agregando que las empresas participantes en tal o cual sector también están incursionando en otros sectores a través de la implementación de estrategias de integración horizontal, algunas empresas reestructurándose hacia formas adaptadas al nuevo entorno, otras adelgazando y otras aumentando de tamaño. Ade de las múltiples relaciones que se dan entre los subsectores al demandar recursos similares como mano de obra, tecnología, o recursos tan básicos como la energía, entre otras cosas. En esta lógica de las interrelaciones e interacciones entre los sectores productivos, a través de la dinámica de sistemas se pretende que se visualicen de forma clara y precisa las tendencias y cambios de esas relaciones y sus estructuras. Cambios promovidos por impulsores como la tecnología, la demanda, la oferta, la especialización, entre otros. Todo lo anterior dará una percepción de hacia donde va el sector. Esto es de suma importancia para aquellos que participan en el sector como empresarios como para lo que determinan sus políticas de desarrollo.

Los sectores productivos no son subsistemas aislados los unos de los otros. Existen diversos factores que los afectan a todos en mayor o menor medida, existen interrelaciones e interacciones en ellos que modifican sus comportamientos dependiendo de la naturaleza propia y de su contexto. Por mencionar un solo ejemplo como el caso del arancel al acero y aluminio mexicanos por parte de Estados Unidos, según el periódico El País (2018) afecta a industrias en México como autopartes, electrónicos, semiconductores, y construcción. Cuando una empresa desea conocer su medioambiente, empieza por el del sector al que pertenece, pero no está aislada de los efectos de otros sectores y sus propios subsectores y cita "tendrá, por supuesto, un impacto negativo. Pero será localizado geográfica y sectorialmente, no generalizado".

Lo que este artículo pretende es proponer la utilización de la metodología de Porter para el análisis de los sectores junto con la dinámica de sistemas considerando los componentes importantes de las cinco fuerzas con las interacciones existentes entre ellos y conformar un cuerpo de conocimientos utilizando la administración del conocimiento. Lo que si se pretende es que cada sujeto que tenga interés en conocer su medioambiente sea capaz de definir las variables que influyen en su contexto representándolas desde su perspectiva y de un grupo interdisciplinario con amplia experiencia en la lógica del comportamiento del sector en el tiempo y el espacio. Y cuya representación y con la adecuada simulación ofrezca una visión clara y precisa del comportamiento de ese sector con sus componentes y otros sectores también con sus diversos componentes importantes en la dinámica del medioambiente al que el sujeto tiene interés.

Las cinco fuerzas de Porter y su medioambiente son el elemento central de esta propuesta. Y la dinámica de sus componentes de diferentes formas e intensidades en su capacidad de determinar la rivalidad del sector. La cual una vez definida no permanecerá constante ante el embate de las diferentes fuerzas a que se ve sometida, además de las fuerzas externas al sector. Tal como sucedió en los 80's en México cuando muchos consumidores de alimento para ganado y aves se integraron verticalmente hacia atrás en la adquisición de su alimento balanceado hasta llegar a un 66% de producción integrada contra un 34 % de producción comercial en el 2015, según Ortiz (2015, 7). Convirtiéndose de esta manera en productores de ese insumo y en algunos casos también vendedores. Cambiando de esta manera la estructura, las relaciones y las interacciones entre los participantes de este sector. En otras palabras se puede decir que los clientes se convirtieron en competidores de los productores de alimentos balanceados. Lo cual también implica que los proveedores de equipo tendrán relaciones comerciales con los clientes de sus clientes y por ende también modifica las relaciones con los proveedores de materias primas, entre otras cosas. Y las fuerzas interactuantes entre ellos, agregando a esto las diferentes interrelaciones producidas por la combinación de fuerzas que generan nuevas estructuras y estas en conjunto con las fuerzas generan nuevas condiciones resultando en nuevas interrelaciones. Dado que la competencia genera diferentes fuerzas con diferentes intensidades en función de las estrategias y quienes las generan, lo que a su vez determina la atractividad del sector, la que puede tener una duración en el tiempo determinada por todas las causas mencionadas anteriormente. Ocasionando con esto todo un movimiento en las relaciones y la estructura del sector que se trate. Además de los efectos que se tengan en y entre otros sectores. Esos componentes no solo se ven afectados en las denominadas cinco variables que integran las fuerzas del Modelo de Porter. Sino que también afectan a los componentes de cada fuerza. Agregando que estos componentes no están aislados entre sí, se relacionan, se realimentan para fortalecerse o debilitarse, cambiando su intensidad de influencia entre sí y por supuesto en la estructura y dinámica del sector. Thompson (2012) aplica el diagnóstico de las cinco fuerzas descomponiéndolas en sus diferentes partes, no las aísla, sino que, las interrelaciona, porque algunos de sus elementos que las integran son los mismos ejerciendo influencia entre sí en diferentes formas desde el interior del sector. Considera las fuerzas del exterior, solo las del medioambiente. No las resultantes entre los sectores en sus diferentes formas. Con todas las implicaciones de cambio que se presentan en forma y en velocidad. Por lo que una comprensión profunda del sector que interesa, también se debe hacer desde una óptica que permita una mayor percepción de las múltiples interrelaciones, dimensiones, sistemas y subsistemas que componen el sector productivo de interés. Y muy probablemente se descubran nuevas variables, sistemas y ambientes que afectan e influyen en el contexto de interés. Y muy probablemente aparezcan. Y sin olvidar incluir a lo anterior como bien señala David (2017) el efecto de algunos elementos externos, tales como: fuerzas económicas, sociales, demográficas y ambientales, el conocimiento de la estructura, funcionamiento y dinámica del sector de interés será completo. Dado que se realizará de forma interrelacionada y en interacción con los componentes de otros sectores productivos que son determinantes en su comportamiento y su estructura. Por mencionar un ejemplo como el del agua, como factor externo que incide en la atractividad del sector, como insumo fundamental para la competitividad, las políticas gubernamentales definen qué sectores van a ser favorecidos o no con la disponibilidad de este recurso. Y a su vez esto definirá la orientación de las inversiones y el agua se convertirá en una limitante para la competitividad de un sector y el impulsor de la competitividad de otro sector, en función de su asignación. Posteriormente influirá en el flujo del empleo hacia aquel sector donde existen inversiones, también considerando los efectos de corto y largo plazo determinadas por lo atinadas que estén las políticas. Si a esto se le añade los efectos negativos que pudiera tener en el sector desfavorecido sin considerar sus repercusiones en el horizonte de tiempo. Una vez sin una percepción telológica (la lógica de los eventos en el tiempo y el espacio) debido a la carencia de una forma de ver completa de los interesados, los efectos positivos esperados no se darán.

Como ya se mencionó la importancia de la dinámica del sector, pero no se indicó como se va a representar esa dinámica. Es aquí en donde ahora entra en esta propuesta metodológica la dinámica de sistemas. Por lo que se propone una metodología que cuente con los siguientes



métodos: la dinámica de sistemas, la inteligencia competitiva y las cinco fuerzas de Porter, sin olvidar las influencias del ambiente externo como lo proponen Gamble (2017), David (2014) y Betancourt (2014). En este mismo sentido también se propone la inclusión de los elementos del diamante de Porter para considerar los factores de cada país como influyen generando ventajas y9 desventajas competitivas para entenderlas desde un punto de vista dinámica y de esta manera proponer alternativas de solución

La inteligencia competitiva será fuente de la información y conocimiento que requiere la dinámica de sistemas como materia prima en el procesamiento de la información. Y la dinámica de Sistemas convertirá a esta disciplina en una con capacidades menos rígidas permitiendo observar y entender los procesos de cambio en las múltiples variables que se interrelacionan e interactúan entre sí. Si agregamos a la dinámica de sistemas estos seis componentes, como: conectar a las personas; aprender de la experiencia; acceso mejorado a documentos; retención del conocimiento; creación de mejores prácticas e; innovación. El resultado de la integración será de capacidades enormes en la aplicación, estudio y comprensión de los sectores productivos. Es precisamente en estos cambios multidimensionales en donde se va a fijar la atención que dará una óptica de conocimiento acerca del comportamiento de las variables en diferentes etapas de desarrollo y/o evolución de los diferentes sistemas y subsistemas. Identificando con anterioridad las tendencias, las nuevas formas (estructuras) y comportamientos del sector productivo de interés.

Lo anterior es el elemento fundamental para el siguiente paso que a través del acceso al conocimiento de nuevas formas de comportamiento e interacción del sector con su medioambiente le da dominio en los temas y los prepara para la siguiente etapa. El de la creatividad, otorga a los interesados la capacidad de proponer diferentes estrategias y evaluar tanto su resultado como la respuesta de las diferentes variables ante la dinámica del fenómeno en la complejidad de sus contextos. Es aquí en donde él o los sujetos de interés aplicarán y desarrollarán todas sus habilidades para el desarrollo de estrategias en ambientes que no son estáticos, no están aislados, sino que van a cambiar como respuesta a la lógica de las variables en el tiempo y el espacio. Un ambiente dinámico, cambiante y variable requiere algo que una estrategia inflexible. Exige una estrategia compuesta por varios movimientos anticipados de acuerdo a la lógica de ese ambiente. No una sola estrategia, sino combinaciones de estrategias capaces de responder de forma ágil y eficaz a las necesidades de los interesados. Estrategias que sean capaces de modificarse de forma anticipada a esa complejidad y turbulencia en que se encuentran los sectores. Diseñar una empresa con una gran capacidad adaptativa y también evolucionada que el medioambiente que le presenta y presentará el sector de tal manera que será una empresa competitiva dado que contará con una visión holística y dinámica de su medioambiente sectorial y el contexto que lo circunda. El objetivo no es llegar a la resiliencia, entendiéndose como la recuperación del estado inicial, sino ir allá con la capacidad de llegar a un estado evolucionado que el anterior a la perturbación de ese sistema complejo que es el sector, teniendo como propósito generar un ciclo virtuoso de evolución permanente como resultado del pleno conocimiento de lo que se tiene que hacer primero y mejor, estimulando la aplicación de lo nuevo y mejorado para obtener un máximo beneficio como resultado del conocimiento de la tendencia y la estructura de ese o esos sectores y por ende generando empresas competitivas de forma sustentable, no con una competitividad adversa como solución de corto plazo. Sino como empresas que pertenecen a sectores en permanente de estado de evolución, adaptándose, respondiendo a los cambios originados de ese ambiente complejo y también modificando ese ambiente. Donde los integrantes de los sectores, son quienes generan toda esa red de acciones, interacciones e interrelaciones de los sectores que afectan sus empresas, para que ellos precisamente orienten los destinos del sector hacia esos niveles de competitividad sustentable.

Dado que el objetivo de estudio de los sectores desde la perspectiva de la dinámica de sistemas el enfoque se realizará hacia los procesos que se desarrollan en los sectores. Por lo que estos procesos son de diferentes niveles de acuerdo a Rolando García (2006, p 55) al

decir que los niveles de proceso son: a) de primer nivel con carácter de diagnóstico basándose en aspectos históricos que determinan su presente; b) los de segundo nivel denominados metaprocesos por ser generales y; c) los de tercer nivel conformados por políticas nacionales, internacionales, aquellas que determinan el comportamiento de los procesos de segundo nivel. Las implicaciones del estudio de los sectores como sistemas complejos lleva a que la aplicación de estas técnicas de estudio del sector sean llevadas por un grupo de expertos de orden multidisciplinario, ya sean económicas, sociales, históricas, físicas, demográficas, etc. Pero con un objetivo común en el objeto de estudio, por lo que los diferentes tipos de estudio conduzcan a el mismo resultado y/o soporten un mismo resultado.

#### Multidisciplinariedad

A través de la participación en forma multidisciplinaria e interdisciplinaria en lo complejo el producto será un conocimiento nuevo, dinámico, que evoluciona, que cambia, que presenta diferentes comportamientos, desarrolla nuevas estructuras, genera la aparición de nuevas variables y se determinan tendencias. Y como señala Gastón Becerra (2014) citando a Saldívia Maldonado es “la integración sistemática de teorías, métodos, instrumentos y acciones de los miembros de las comunidades científicas, a partir de diversas disciplinas, con el propósito de alcanzar una visión unitaria acerca de un área del saber”. Es precisamente este punto el de interés fundamental, ya que de aquí se van a derivar las acciones posteriores a realizar según su comportamiento en el tiempo. Definiendo también la magnitud y naturaleza de estas acciones, así como de número y secuencia y temporalidad. De acuerdo, no solo a las tendencias, sino también a los posibles escenarios generados bajo esta dinámica perspectiva. Y mejor aún, permite a los interesados tener perspectivas con diferentes alternativas y observar cómo se va a comportar el modelo. Los participantes de las diferentes disciplinas obtendrán un aprendizaje o conocimiento nuevo derivado de la percepción de toda esa gama de estructuras, cambios y comportamientos al interior del sector y con los diferentes sistemas que lo rodean y afectan, obteniendo de esta manera un aprendizaje, pero no un aprendizaje individualizado, sino multidisciplinario, como resultado de las diferentes disciplinas que participan en el acceso al conocimiento del sector objeto de estudio. Dicho de otra manera le da un aprendizaje dinámico, no pasivo, con una estructura cambiante, con estructura flexible, con movimientos que se puedan anticipar por parte de los interesados, hacia donde van, se dirigen las tendencias del sector. Una percepción teleológica y como un todo con sus diferentes componentes. Otro de los requerimientos que ha surgido como producto de la evolución y el cambio en las ciencias es la interdisciplinariedad y la transdisciplinariedad. Donde la complejidad no se puede comprender a plenitud sin la participación de estas modalidades. Ha sido tanto el desarrollo de las ciencias que se están llegando a nuevos horizontes donde se disipan las fronteras establecidas entre las ciencias tradicionales. Llegando a nuevos campos de la investigación que hace aparecer la complejidad como una fusión de diferentes campos de la ciencia. Y es precisamente allí donde el ser humano se obliga a estudiar con diferentes formas de ver la realidad estos nuevos fenómenos. Al incrementarse el conocimiento del entorno por el ser humano descubre nuevas relaciones, componentes e interacciones que están allá de lo que inicialmente había conocido y eso lo impulsa a crear nuevas disciplinas para seguir su proceso de construcción del conocimiento. Y participar en esos procesos de descubrimiento del conocimiento e interacción con los científicos de esas disciplinas para poder integrarlas y obtener de esta manera un conocimiento completo. Por lo que la participación de diferentes disciplinas llevan a lo que se llama la interdisciplinariedad, si realmente se quiere continuar con ese proceso de descubrimiento que tiene como premisa la interdisciplinariedad y la participación multidisciplinaria con un fuerte vínculo transdisciplinario, definida por Martínez Miguélez (2007) como “conocimiento superior emergente, fruto de un movimiento dialéctico de retro- y pro-alimentación del pensamiento, que nos permite cruzar los linderos de diferentes áreas del conocimiento disciplinar y crear imágenes de la realidad completas, integradas y, por consiguiente, también verdaderas”.. Por lo que para el estudio de los sectores productivos en constante cambio y sometidos a diferentes y nuevas fuerzas en su estudio y para su comprensión profunda en un ambiente dinámico requieren una nueva conceptualización y nuevos modelos metodológicos acordes con esta realidad que permita realizar una comprensión del presente basada en su pasado y una visión de su desarrollo en diferentes etapas y bajo el

esquema de la complejidad. Lo cual obliga la participación de los investigadores en forma interdisciplinaria y transdisciplinaria. Tal como lo contiene en si mismo el concepto transdisciplinario. No solo se trata de conocer lo existente, sino también el surgimiento de nuevas variables. Ir más allá de lo conocido . La globalización ha introducido en los sectores productivos nuevas fuerzas y nuevas variables transformándolos. Algunos sectores quedan condenados a desaparecer y en otros aparecen las condiciones necesarias para surgir.

### Modelación Dinámica

El comportamiento el que nos interesa conocer no solo en un momento, sino de forma dinámica según etimologías de Chile viene de *dinámikós* (fuerte, poderoso) y contemplando el surgimiento de nuevas propiedades y nuevas estructuras si así se requiere. Para representarlos a través de un modelo y según etimologías de Chile viene del italiano *modello* diminutivo de la palabra *modus* (manera, medida). Lo cual consiste en una representación tanto en estructura como de movimiento del fenómeno de interés. Para de esta manera, a través de la adquisición del conocimiento de su lógica de comportamiento poder determinar las acciones a realizar en la definición de las estrategias que incrementan el éxito de los negocios insertos en ese sector. Siendo representadas las fuerzas de cambio en los sectores que serán tanto en estructura como en su dinámica a través de modelos capaces de transformarse de acuerdo a la influencia de las variables incluidas en el modelo y pertenecientes a diferentes sistemas, subsistemas y macrosistemas, todos acordes con la disciplina que mejor las representa. De tal manera que permitan una visualización de los cambios en sus estructuras como en sus comportamientos y del surgimiento de nuevas variables y de nuevas propiedades. Los sectores productivos están compuestos por personas con cultura y tradiciones, por sistemas físicos, ambientales, sistemas tecnológicos, políticos. Además de los componentes de los suprasistemas que afectan sus estructura, relaciones y comportamientos modificándolo, fortaleciendo, evolucionando, etc. La integración de estos elementos permitirá una comprensión de su lógica de comportamiento. Y de todo esto surge el conocimiento transdisciplinario como lo indica Martínez Miguélez (2007) “sería la aprehensión de ese hecho o de esa realidad en un “contexto amplio”, y ese contexto lo ofrecerían las diferentes disciplinas invocadas en el acto cognoscitivo, las cuales interactúan formando o constituyendo un todo con sentido para nosotros, una visión de todas las variables que lo constituyen: las antecedentes, las intervinientes, las que actúan sólo temporalmente, las que actúan en forma intermitente y las que mantienen su actividad en forma permanente”. Estos conocimientos transdisciplinarios son el resultado de la evolución propia de los sistemas que en los modelos serán observados en la transformación de sus estructuras como de sus comportamientos. Es quizás la vida de nosotros como observadores tan efímera que no alcanzamos a ver y entender la lógica de su evolución en relación a su velocidad de cambio en el tiempo. Sin embargo para superar esas deficiencias esta la dinámica de sistemas cuya aportación sería hacia el presente y el futuro al presentar esos cambios, nuevas funciones y propiedades en este nuevo ambiente de complejidad.

### BIBLIOGRAFÍA

BASKIN & BONDARENKO(2018a). The role of complexity studies in the emerging “procesual” worldview. *Emergence: Complexity and Organization*. 2018 Mar 31 [last modified: 2018 Apr 23].Edition1.doi: 10.emerg/10.17357.c45145a20b3f2 d103812be2e83d91f52.

BASKIN & BONDARENKO (2018b). The role of complexity studies in the emerging “procesual” worldview. *Emergence: Complexity and Organization*. 2018 Mar 31 [last modified: 2018 Apr 23]. Edition 1. doi: 10.emerg/10.17357.c45145a20b3f2 d103812be2e83d91f52.

BECERRA, GASTÓN (2014). Interdisciplina y sistemas complejos. Un enfoque para abordar problemáticas sociales complejas. *Revista de Investigación en Psicología Social*. Vol 1. No. 1 Año 2014.

BETANCOURT, B. (2014). Análisis Sectorial y Competitividad. pp 79. ECOE Ediciones. Universidad del Valle. Col.

DALZIEL, M. (2007). A systems-based approach to industry classification. *Research Policy*, 36(10), 1559-1574.

DAVID & DAVID (2017). Strategic Management. Concepts and cases. A competitive advantage approach. Ed, PEARSON. USA.

DELGADO, G. M. México (2009). Estructuras política, económica y social. PP. 142,143. PEARSON.

EL PAÍS. ¿Cómo afectan a México los aranceles? Seis claves tras la decisión de Trump. Disponible en [https://elpais.com/economia/2018/06/01/actualidad/1527815457\\_318828.html](https://elpais.com/economia/2018/06/01/actualidad/1527815457_318828.html). Consultado el 29 de julio de 2018

ETIMOLOGÍAS DE CHILE (2018). Disponible en <http://etimologias.dechile.net/?complejidad>. Consultado el día 22 de junio de 2018

ETIMOLOGÍAS DE CHILE (2018). Disponible en <http://etimologias.dechile.net/?turbulencia>. Consultado el día 27 de junio de 2018

IZQUIERDO, L., & GALÁN, J., & SANTOS, J., & DEL OLMO, R. (2008). Modelado de sistemas complejos mediante simulación basada en agentes y mediante dinámica de sistemas. *EMPIRIA. Revista de Metodología de las Ciencias Sociales*, (16), 85-112.

GAMBLE, PETERAF & THOMPSON (2017). Essentials of Strategic Management. The Quest for Competitive Advantage. Mc Graw Hill. USA.

GARCÍA ROLANDO (2006). Sistemas complejos. Conceptos, método y fundamentación epistemológica de la investigación interdisciplinaria. Ed. GEDISA. España.

GUTIÉRREZ-RENTERÍA, M. E., & HERNÁNDEZ, C. E. L. (2014). La convergencia digital propicia convergencia entre industrias: principales empresas que participan en el mercado de capitales, concentran los mayores ingresos en 2013. *Revista de comunicación*, (13), 144-162.

HITT, IRELAND, HOSKISSON (2017). Strategic Management. Competitiveness & Globalization. Concepts and cases. CENGAGE Learning. USA.

Human, O., & Preiser, M. Woermann. 2018. General complexity: a philosophical and critical perspective'.

KIM, N., LEE, H., KIM, W., LEE, H., & SUH, J. H. (2015). Dynamic patterns of industry convergence: Evidence from a large amount of unstructured data. *Research Policy*, 44(9), 1734-1748.

LLANO, CARLOS. (2004). Economía Sectorial y Espacial: el comercio interregional en el marco Input-output. Tesis Doctoral. Universidad Autónoma de Barcelona. Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales Instituto Lawrence R. Klein. España

LOCKE, JOHN. (1999) An Essay Concerning Human Understanding. The Pennsylvania State University. Disponible en: <ftp://ftp.dca.fee.unicamp.br/pub/docs/ia005/humanund.pdf>. Consultado en 01/06/2018 a la 11:30

MARTINEZ MIGUÉLEZ, MIGUEL. (2007) Conceptualización de la transdisciplinariedad. *Plis. Revista Latinoamericana*, (16)

MORÍN, E. (2004). La epistemología de la complejidad. *Gazeta de Antropología*. N° 20, Artículo 02. España. Disponible en [http://www.ugr.es/~pwlac/G20\\_02Edgar\\_Morin.pdf](http://www.ugr.es/~pwlac/G20_02Edgar_Morin.pdf). Consultado en 4 de junio de 2018

MORÍN EDGAR. (1990). Introducción al pensamiento complejo. Ed Gedisa.

MORÍN. EDGAR (2001). El método. La naturaleza de la naturaleza. 6ª Ed. Ediciones Cátedra (Grupo Anaya). España.

MILTON, LAMBE (2016). The Knowledge Managers Handbook. Ed, KOGAN PAGE. GB

ORTIZ FABIAN. (2015). La industria de alimentos para animales en México y su regulación Sanitaria. Asociación Mexicana de Productores de Alimentos A.C. consultado en [http://www.alapre.org/Downloads/Presentaciones\\_ppt\\_tercera\\_conferencia/La\\_Industria\\_de\\_Alimento\\_para\\_Animales\\_en\\_Mexico\\_-\\_Regulacion\\_Sanitaria.pdf](http://www.alapre.org/Downloads/Presentaciones_ppt_tercera_conferencia/La_Industria_de_Alimento_para_Animales_en_Mexico_-_Regulacion_Sanitaria.pdf). Consultado el día 6 de agosto de 2018

Real Academia de la Lengua Española. Diccionario de la Lengua Española. Cambiar. Consultado en <http://dle.rae.es/?id=6vf6IVu>. Consultado el 27 de junio de 2018

SALAZAR FERNÁNDEZ, I. (1990). Un camino importante en la filosofía de la naturaleza: el método de Edgar Morín. Revista Themata. Vol 7 Num. 10.

THOMPSON, PETERAF, GAMBLE, STRICKLAND. (2012). Administración Estratégica. Teoría y Casos. 18ª ed. Mc Graw Hill. México