

January 2012

Gestión compleja y biodesarrollo: la organización, un sistema autopoietico

Luis Fernando Molano Mateus

Universidad de La Salle, Bogotá, lfmolano@lasalle.edu.co

Follow this and additional works at: <https://ciencia.lasalle.edu.co/ruls>

Citación recomendada

Molano Mateus, L. F. (2012). Gestión compleja y biodesarrollo: la organización, un sistema autopoietico. Revista de la Universidad de La Salle, (59), 27-55.

This Artículo de Revista is brought to you for free and open access by the Revistas de divulgación at Ciencia Unisalle. It has been accepted for inclusion in Revista de la Universidad de La Salle by an authorized editor of Ciencia Unisalle. For more information, please contact ciencia@lasalle.edu.co.

Gestión compleja y biodesarrollo: la organización, un sistema autopoietico

Luis Fernando Molano Mateus*

■ Resumen

Con este texto me propongo sugerir la incursión de la teoría de Humberto Maturana y Francisco Varela “la autopoiesis” en las organizaciones. Teniendo en cuenta que el término propuesto por los autores mencionados está enfocado desde la biología, y que lo concerniente aquí es llevarlo a los sistemas sociales (organizaciones), es necesario introducir los conceptos de Niklas Luhmann y Stuart Kauffman, quienes ven la autopoiesis-autoorganización como un proceso comportamental complejo de los sistemas sociales. Este proceso parte de los propios elementos del sistema, sin hacer presencia un poder que los regule. Con ello la gerencia auto-eco-organizadora adquiere un papel destacado en el estudio de las organizaciones como sistemas autopoieticos-autoorganizados dirigida a generar y permitir el biodesarrollo.

Palabras clave: autopoiesis, autoorganización, auto-eco-organizadora, biodesarrollo.

* Administrador de Empresas de la Universidad de La Salle. Magíster en Estudios y Gestión del Desarrollo de la Universidad de La Salle. Asistente de la Coordinación de Filantropía y Financiamiento Externo de la Universidad de La Salle. Correo electrónico: lfmolano@lasalle.edu.co.

Introducción

Parte de la herencia del desarrollo empírico y teórico de la ciencia del siglo XVII ocupa un lugar importante en la actualidad de las organizaciones: la objetividad, la certeza, la búsqueda de equilibrio, el control, el orden, la jerarquía, entre otros, son componentes intrínsecos de la gestión mecanicista-cartesiana, componentes que enajenan a la organización de sus características vitales como sistema social, como sistema vivo, como espacio para el cambio, la transformación y el biodesarrollo.

Establecer las líneas de continuidad de las ciencias desarrolladas en el siglo XVII —ciencia clásica— con la de las ciencias de la complejidad, permite identificar que los sistemas sociales contribuyen en gran parte con las acciones colectivas, la racionalidad colectiva, la complejidad creciente, y que mejor aún, emergen autoorganizadamente (Maldonado, 2009). Lo anterior es una muestra de que sí, es posible la coevolución.

El comportamiento en los sistemas complejos se caracteriza por el hecho de ser emergente y actuar libremente sin control central, como lo muestra la autoptoiesis-autoorganización en las organizaciones. Desde esta suerte, se fortalece la tesis, las organizaciones son sistemas inherentes en la incertidumbre, la imprevisibilidad¹, y se caracterizan por ser adaptativos, creativos, dinámicos y cambiantes, en otras palabras, son sistemas autopoieticos que abren la posibilidad hacia escenarios de fronteras, donde el control y el orden no son criterios únicos de acción en las estructuras y modelos organizacionales.

Por consiguiente, las organizaciones autopoieticas-autoorganizadas coevolucionan con su medio ambiente, y como dice Maldonado (2009) la complejidad de los sistemas sociales, es un reto para las ciencias sociales, y hace referencia a la cuchilla de Ockham, donde es oneroso e inútil tener teorías diversas, incoherentes e inconsistentes por los demás, cuando deberíamos poder disponer de una teoría común de las organizaciones humanas, sociales y artificiales, que es precisamente pensar en la complejidad.

¹ Ilya Prigogine ha puesto en manifiesto este concepto de manera amplia.

Dicho brevemente, con la teoría de la autopoiesis se busca comprender cómo a partir de patrones de autoorganización, es decir, la configuración existente de las relaciones características de un determinado sistema —para este caso son los sistemas sociales (organizaciones)— son patrones que se relacionan en red, y mantienen una interdependencia con el medio externo, en palabras de Maldonado “a mayor sensibilidad del medio, mayores y mejores condiciones de vida”².

Para realizar un estudio exploratorio sobre la incursión de la teoría de la autopoiesis en las organizaciones, procedo con cuatro pasos, así: en primer lugar se hace un recorrido histórico del problema de la organización desde la visión mecanicista–cartesiana, e introduzco la tesis que sugiero en este texto. En un segundo paso argumentativo me propongo mostrar que el estudio de la autopoiesis como una visión compleja de la organización contribuye al cambio de paradigma, en torno a propiciar el biodesarrollo. Encadenando lo anterior, el tercer paso se argumenta desde la gestión, la gestión auto-eco-organizadora que permita a la organización adaptarse a un entorno complejo. Finalmente, el cuarto argumento congrega las posibilidades aquí planteadas, respecto con la tesis que propongo defender: Organizaciones autopoieticas-autoorganizadas gestionadas a partir de un enfoque de gestión auto-eco-organizador que permita el biodesarrollo. En breves palabras, un cambio de paradigma; una redimensión del concepto y papel de la organización, la gestión y el desarrollo en la sociedad, la naturaleza: en la vida.

² Cita tomada de apuntes de clase. Maestría en Estudios y Gestión del Desarrollo. Asignatura: Medición del Desarrollo desde las Ciencias de la Complejidad, 2009.

El problema de la organización mecánica

Debemos aprender, no a juzgar la población de conocimientos, de prácticas, de culturas producidas por las sociedades humanas, sino a entrecruzarlos, a establecer comunicaciones inéditas entre ellos que nos pongan en condiciones de hacer frente a las exigencias sin precedentes de nuestra época.
(Prigogine y Stengers, 1990).

El problema de la organización mecánica no es solo el problema de las organizaciones, es el problema de la misma ciencia —la ciencia clásica— y de allí los desarrollos que esta ha traído. Exactamente en este sentido, puede decirse en términos de Kuhn, que estamos en un mundo que necesita una revolución científica, y con ello científicos encaminados en con otro paradigma, “guiados por un nuevo paradigma, los científicos adoptan nuevos instrumentos, miran en lugares nuevos y, lo que resulta más importante, durante las revoluciones ven cosas nuevas” (Kuhn, 2007). En pocas palabras estamos situados en un momento en el que el respeto por otras ideas, por la diferencia de posturas y perspectivas, podrán construir otras visiones —a un mundo acostumbrado a las certezas y visiones únicas—, en este sentido, es un momento también para explorar otras formas de ver y pensar las organizaciones, “tras una revolución, los científicos trabajan en un mundo distinto” (Kuhn, 2007).

Como quiera que sea y durante siglos, en algunos casos desafortunados, las organizaciones han adquirido elementos provenientes de civilizaciones antiguas, que han permitido la construcción del concepto de organización y de gerencia moderna, ejemplo de ello, Egipto (5000-525 a. C.) donde se destacaron elementos como la planeación, la organización, el control, la autoridad y la administración de los recursos humanos y de los recursos físicos, reflejados en maravillosas pirámides pensadas que representan el potencial de miles de esclavos utilizados y, la capacidad de manipulación, represión y coordinación del faraón —autoridad— y sus discípulos. En Babilonia (2000-1700 a. C.) surgieron normas como la responsabilidad personal y el concepto de salario mínimo. En China (1753-1721 a. C. —imperio de Tai Chai—) aparecieron los

primeros incentivos para los trabajadores y bosquejos acerca de los sistemas estándares de producción. En Grecia (500 a. J. C.) se resalta la actividad administrativa como un soporte para el funcionamiento y desarrollo organizacional del gobierno y el ejército (Martínez, 2002). Es claro precisar, que algunas de las antiguas civilizaciones se encontraban enmarcadas en un contexto de orden, reflejado en la repetición, la linealidad, el determinismo, el reduccionismo, y la fragmentación de la realidad, es decir, el orden como un concepto absoluto que eliminaba lo aleatorio, lo disperso, lo no determinístico y lo desordenado, —fenómenos errados—, como ruido que debe ser eliminado de la apreciación de la realidad, en otras palabras, dichas civilizaciones no estaban sumergidas en un entorno del todo complejo —o quizás no querían saberlo—.

Desde este punto de vista, la organización “plantea observar e interpretar el mundo a partir de fragmentarlo y conocer las propiedades de sus partes en forma individual para conocer el todo, en síntesis, si conocemos las partes conocemos el todo. Este esquema de pensamiento finalmente hace que veamos al mundo como si fuera una máquina” (Calvente, 2007). Existe en la reciente literatura sobre las ciencias de la complejidad diversos postulados encaminados a comprender la organización como un sistema complejo, teorías como la del caos plantean el desorden como generador de orden, es decir, la organización no es mecánica, es un sistema complejo, en otras palabras, “Los sistemas caóticos se caracterizan por la tendencia que tienen de pasar de un comportamiento irregular y aparentemente al azar, a otro estable u ordenado. El caos hace que el universo no sea estrictamente determinista porque sería sin devenir, sin innovación, sin creación”³. A continuación presentamos las categorías que desde la visión mecanicista demarcan la organización (figura 1):

³ Sobre la teoría del caos y otras teorías de la complejidad, consultar la tesis: “Aportes de la visión compleja a un concepto de planeación no lineal de las organizaciones” de Natalia Estrada Sánchez, asesorada por Ana Patricia Noguera de Echeverry, Ph.D.

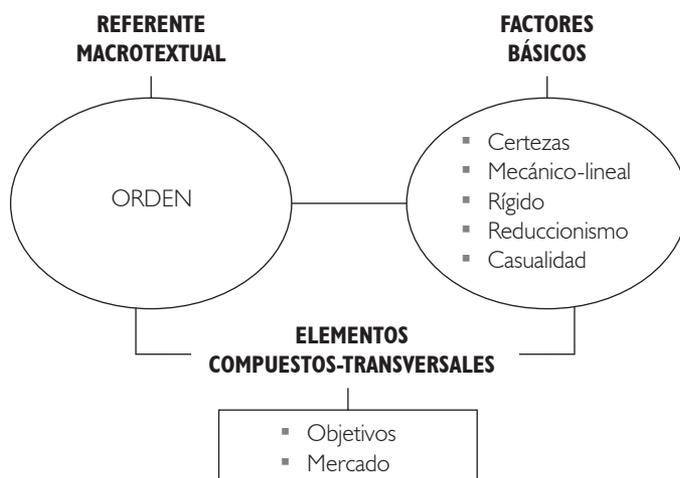


Figura 1.

Categorías que desde la visión mecanicista iluminan la organización

Fuente: Molano, 2011.

Afirmar que los supuestos, los principios, y las herramientas que siguen transformando la organización desde la administración científica (Frederick Taylor 1911), el sistema de gerencia, el método positivista (administración industrial y general, Henry Fayol 1916), la administración burocrática (Economía y sociedad, Max Weber 1922), las relaciones personales y la comunicación hacia arriba (Problemas humanos de una civilización industrial, Elton Mayo 1933), y la teoría (el aspecto humano de las empresas, Douglas McGregor 1957), son en efecto, teorías fragmentadas y cortas frente a organizaciones cada vez más complejas y enfrentadas a mundos de posibilidades, es preciso señalar que se comportan como “instituciones voraces haciendo de sí mismas un fin” (Maldonado, 2008). Todas estas perspectivas constituyen lo que Aktouf (1998, citado por Zápata, 2006) denomina administración tradicional o escuela clásica, la cual está llena de insuficiencias.

Sin lugar a dudas, cuando hablamos de administrar la organización es necesario remitirnos a la gerencia. Aquí encontramos autores contemporáneos como Heinz Wehrich (1982), Peter Drucker (1999), Michael Porter (1980), con

postulados que hacen de la gerencia un componente que integra la responsabilidad, la innovación, las estrategias de expansión y el poder de negociación encaminadas en un marco económico, fundamento de una economía de mercado que ha soportado toda la teoría administrativa. Es necesario pensar en un cambio de paradigma, es decir, cambiar de la economía convencional a una economía ecológica⁴, y acá cabe decir, que la gestión auto-eco-organizadora contribuye con el biodesarrollo. En este artículo, no trabajaremos los conceptos de la gestión auto-eco-organizadora y biodesarrollo, pero es importante mencionarlos, si queremos hablar de una organización compleja (autopoiesis-autoorganización).

La organización mecánica se basa en dividir el objeto de estudio en partes para estudiarlas aisladamente, es decir, toma el mundo como algo simple, constituido por partes independientes que se podían separar del todo para su estudio; asimismo, desde una visión lineal se encuentra enmarcada y controlada por leyes, que determinan su destino. Por tanto, la organización se conceptualiza en su unidad mediante un esquema racional, y su progreso se evalúa de acuerdo con la medida en que alcanza su ideal (Luhmann, 1997, p. 3). El estudio, la comprensión y la gestión en la organización han estado enmarcados en lo que la misma ciencia clásica estableció como leyes, que hicieron de la razón, una razón mecanicista, que concibe al mismo mundo como una máquina, rodeado de fenómenos que no exhiben mayor alteración en sus dinámicas, haciendo de sí mismos, sistemas previsible fácilmente determinados y alejados del cambio y las dinámicas, “Durante largo tiempo la ciencia defendió el punto de vista inamovible de que el mundo es una máquina bien engrasada que trabaja constantemente con la misma inexorable precisión que ha sido y será típica de él, en todos los tiempos imaginables del pasado y para todo el futuro previsible. Esta postura apenas se puede defender en la actualidad” (Nicolis y Prigogine, 1997).

De esta suerte, la noción misma de la organización mecánica se caracteriza por su causalidad, por su determinismo, y por su simetría temporal, ya que tiene como elementos constitutivos los acontecimientos, y como regla de construcción

⁴ La economía ecológica trata de entender a la economía dentro de la naturaleza y no a esta dentro o al servicio de la primera, en pocas palabras, lo que se trata de comprender es que sí el papel de los humanos es el de establecer los valores y el de la naturaleza el de establecer las reglas.

las causas entre los acontecimientos, es decir, una causa siempre actúa sobre lo que es contiguo a ella, en espacio y tiempo, en otras palabras, una causa debe preceder a su efecto, o por lo menos sucederlo (Elster, 1997).

En este sentido, el orden es catalogado como determinismo y previsión, así como también, un sujeto de certezas, certidumbres y control. Desde luego, toda consecuencia puede ser pronosticada y no existe posibilidad de incertidumbre y sorpresa, la racionalidad existente responde a la causalidad, el reduccionismo, la linealidad, el determinismo, en la organización el control y la rigidez restringen los grados de libertad naturales del sistema y de sus integrantes, en palabras de Maldonado (s. f.):

Hemos sido formados, durante siglos, con la creencia de que los procedimientos, lógicas, lenguajes y formas de relacionarnos con nuestro entorno en términos del reduccionismo y/o del determinismo es algo absolutamente esencial y natural. Psicológicamente hemos sido habituados a la filosofía del determinismo y del reduccionismo, y emocionalmente nos cuesta pensar que ellos no son más necesarios. Abandonamos siempre la sorpresa, o nos obstinamos, obcecadamente, en hacerla previsible. La razón, nos dijimos, debía controlarlo todo.

El interés está dado en simplificar la realidad organizacional para poder así volverla inteligible, en otras palabras, la simplificación pretende reducir la variedad dispersiva, invariante, e inestable de las cosas a unos pocos principios, a unas pocas leyes, a fin de gobernar el comportamiento lineal de los sistemas organizacionales y convertirlos en una máquina perfecta.

Por tanto, las organizaciones mecánicas logran con el cumplimiento de los objetivos, reducir su propia realidad en un simple nicho de mercado, que a través de procesos lineales, con la utilización de la misma regla para responder a diversas situaciones, no tiene la posibilidad de ver más allá de los límites, donde se encuentra los escenarios borrosos, azarosos, y de incertidumbre, es decir, la sociedad de mercado no es lineal, sino puede interpretarse como un sistema abierto, dinámico, complejo y adaptativo (Morris, 2003). Por consiguiente, la visión mecánica de organización es insuficiente, y es necesario pensar en una visión compleja de organización capaz de recrear las condiciones necesarias

para lograr continuidad y adaptación a los cambios ambientales, donde exista constitución espontánea de organización, de ahí la probabilidad de ensamblajes organizados cada vez más complejos (Morín, 1993, p. 56), como lo cita J. Etkin “toda empresa puede verse como un sistema abierto que tiene características comunes con los organismos biológicos. Sólo puede existir si intercambia materiales con su ambiente. Esos procesos de importación-conversión-exportación representan la tarea básica que una empresa debe realizar para vivir” (Etkin, 2000, citado de Miller y Rice, 1967).

Ahora bien, la tendencia de las organizaciones hacia el orden y la simplicidad, es una visión reductora que no permite comprender la realidad compleja de organización. Por tanto, desde una realidad compleja interna de organización, surge la necesidad de reconocer la relación que tiene el sistema desde su estructura con su entorno, en palabras de Wagensberg (1998) “la independencia no equivale a aislamiento, sino que es una independencia activa, para cuyo mantenimiento se requiere gran sensibilidad al entorno y una gran capacidad para modificarlo”, es preciso distinguir que si bien es cierto, las organizaciones han tendido a reducir la realidad y su relación con el entorno, esto no quiere decir que al comprender el mundo de las organizaciones desde la perspectiva compleja⁵, podamos generar del desorden, nuevos ordenes que nos vinculen mejor al mundo de la vida, propiciando espacios de estudio y reflexión acerca del papel de las organizaciones en una nueva racionalidad que transforma el significado de desarrollo —en torno a la gestión del mismo— desde una concepción de biodesarrollo. No existe un único orden racional, y de entrada si cabe distinguir que desde las ciencias de la complejidad se permite generar otros órdenes racionales alejados de las certezas y comprometidos con la vida: un mundo rodeado de complejidad “[...] cómo puede ocurrir algo simple, cuando a nuestro alrededor, en el mundo natural y en la cultura humana, no existe más que complejidad y caos”⁶. En este sentido, lo interesante es poder dejar abierta

⁵ Organizaciones que vinculan el desorden, la no linealidad, el no determinismo, el no reduccionismo, en pocas palabras, una nueva racionalidad. Organizaciones autopoieticas-autoorganizadas que desde una gestión auto-eco-organizadora, transforman el significado del desarrollo, en torno a generar nuevas sociedades, que contribuyan con la calidad de vida de la vida, la vida en todas sus expresiones: biodesarrollo.

⁶ Battram en su libro “Navegar por la complejidad” refiriéndose a Kauffman y la mencionada expresión de “orden gratuito”.

la posibilidad de incursión de la teoría de la autopoiesis-autoorganización en las organizaciones, y como dice Wheatley (citado por Cornejo, 2004):

Parte de la viabilidad proviene de la capacidad interna para crear estructuras para adecuarse al momento. Ni la forma ni la función (estructura y procesos) por sí mismo dicta cómo es construido el sistema... El sistema posee la capacidad para generar estructuras emergentes, dependiendo de lo que es requerido. No está cerrada en una sola forma sino que es capaz de organizar información en la estructura que mejor cumpla con la necesidad presente.

O también ilustrado así —o en forma similar— por Kauffman “Al contrario que nuestras más profundas intuiciones, los sistemas enormemente desordenados pueden ‘cristalizar’ espontáneamente un grado muy elevado de orden”⁷.

La autopoiesis una visión compleja de organización

Asistimos por así decirlo al descubrimiento de nuevas formas y maneras de pensar. Antes de hablar de la autopoiesis, una visión compleja de organización, me permito brevemente hablar de las ciencias de la complejidad. Un novedoso campo de conocimiento y eje transversal que se ha consolidado en los diferentes campos de la sociedad, como cognitivamente lo menciona Maldonado (2005) “Ha surgido en el mundo y se ha consolidado académica, administrativa y políticamente un novedoso campo de conocimiento: las ciencias de la complejidad”. Prigogine (1990) expone el descubrimiento de las ciencias de la complejidad como una maravillosa lección que nos permite comprender el mundo en el cual vivimos, Kauffman (1990) por su lado argumenta que las ciencias de la complejidad están abriendo caminos hacia la transformación de las ciencias biológicas y sociales, no solo —como una opción del momento que se vive— sino, como una proyección de cambio de paradigma en la actualidad y en los siglos por venir. El interés de anteceder las ciencias de la complejidad, al tema a tratar en este artículo, no es más, que el de reconocer la posibilidad que desde las ciencias de la complejidad se abre, para encontrar otras respuestas a las certidumbres con las que se han caracterizado los fenómenos, los sistemas y

⁷ Cita textual de Stuart Kauffman referenciada en el libro de Arthur Battram “Navegando por la complejidad”.

los comportamientos que rodean el mundo. Dicho en palabras de Maldonado (2003), estas ciencias “se ocupan de explicar el tipo de sistemas cuyo comportamiento no puede ser explicado a partir de los componentes del sistema, sino, por el contrario, como el resultado de interacciones no lineales entre los componentes del sistema. El comportamiento resultante es emergente, y se dice, entonces, que se trata de un sistema complejo”.

La complejidad es una condición del universo, un universo caracterizado por su maravillosa diversidad y variedad, comprender los fenómenos desde métodos lineales no producirá un entendimiento —al menos aproximado— a la naturaleza, innovación y adaptabilidad que rodea a dichos fenómenos (Instituto de Santa Fe, 1996, citado por Battram, 2001), más allá de una comprensión newtoniana, de lo indiscutiblemente predecible “la complejidad parece basarse en metáforas más similares al crecimiento de una planta a partir de una minúscula semilla..., algo orgánico, adaptativo, sorprendente y vivo” (Waldrop, 1992). De estos fenómenos cada vez menos predecibles, se constituye el interés de las ciencias de la complejidad, por estudiar y explicar, en términos de Waldrop (1992), aquellos elementos individuales de una especie, población, comunidad, que espontáneamente se organizan como estructuras complejas a tal punto de autogenerarse y comportarse como un ecosistema.

Ahora bien, las implicaciones que desde el estudio de las ciencias de la complejidad se pueden generar en las organizaciones no tienen precedentes. Las organizaciones como sistemas complejos, son en sí mismas, —por decirlo de diferente manera— sistemas sociales, sistemas adaptativos, estructuras disipativas, caracterizados por la imprevisibilidad inherente, la coherencia y autoorganización que hace parte de sus estructuras, brevemente en palabras de Prigogine y Nicolis “cada uno de nosotros asientiría de inmediato a la afirmación de que nuestros sistema económico, el lenguaje, el cerebro de los mamíferos o también la más discreta de las bacterias constituyen ‘sistemas complejos’ ”. Finalmente la organización —como quiera llamársele— desde la complejidad, representa un reto que contrasta con la actual forma de pensarlas y visualizarlas, ya que cada una de las organizaciones presenta su propia identidad y en este sentido, también su propia complejidad.

La organización como sistema social es en sí misma un sistema autopoiético que comprende los siguientes elementos: a) producirse por sí sola, dado que el sistema social selecciona internamente y realiza las actividades que necesita para seguir operando, incluyendo la elección de los objetivos; b) mantener los rasgos de identidad frente a perturbaciones del medio circundante; c) capacidad de operar en condiciones diferentes de las de origen, sin perder continuidad ni cohesión entre las partes; d) autonomía, en el sentido en que el sistema dispone como elementos constitutivos a sus propias unidades de gobierno; e) presencia de procesos internos de control mediante los cuales se regulan las operaciones del sistema y se delimitan las fronteras de la organización; y f) capacidad del sistema para realizar su propia renovación cuando se producen situaciones de crisis y catástrofes (Etkin y schvarstein, 1995, p. 57).

Sin lugar a dudas, pensar desde esta perspectiva los sistemas complejos nos remite al concepto como tal de la autopoiesis propuesto por Maturana y Varela en 1971. La autopoiesis es un concepto eminentemente biológico, pero para el interés de este artículo, es necesario articularlo con las perspectivas propuestas por Luhmann y Kauffman (autoorganización), para así mismo poder incursionarlo en la teoría organizativa, una idea que también es compartida con Battram (2001):

La autopoiesis también es una característica de los organismos: en un organismo hay millones y millones de células, todas ellas organizadas en subsistemas pertenecientes al 'gran sistema' que es el individuo. La autopoiesis también es aplicable a los sistemas de organismos: rebaños y bandadas, poblaciones y especies enteras. Y, como las organizaciones pueden considerarse conjunto de organismos (seres humanos, por ejemplo), la autopoiesis también se aplica a sistemas sociales como los gobiernos, las empresas y las profesiones.

La autopoiesis es definida por Maturana y Varela (1997) "una máquina organizada como un sistema de procesos de producción de componentes concatenados de tal manera que: i) generan los procesos (relaciones) de producción que los producen a través de sus continuas interacciones y transformaciones, y ii) constituyen a la máquina como una unidad en el espacio físico", en otras palabras, es la estructura de la unidad la que determina cómo los sistemas inte-

ractúan con el medio y qué mundo configuran, y así mismo, demuestra cómo se conservan determinadas características del propio sistema. En un trabajo posterior Maturana define la autopoiesis como la “red de producciones de componentes, que resulta cerrada sobre sí misma porque los componentes que produce la constituyen al generar las mismas dinámicas de producciones que los produjo, y al determinar su extensión como un ente circunscrito a través del cual hay un continuo flujo de elementos que se hacen y dejan de ser componentes según participan o dejan de participar en esa red” (Maturana y Varela, 1997).

Por tanto, las organizaciones autopoiéticas están en relación e interacción con el medio externo y se adaptan, permitiendo la autoconstrucción de sus estructuras, es decir, la producción de sus propias estructuras y elementos mediante operaciones propias (Maturana, 1995), teniendo presente la conservación de su identidad y el mantenimiento de las relaciones internas que son definitorias del mismo, es decir, el mantenimiento de su organización.

De esta suerte, son propiedades de un sistema autopoiético, la autonomía, la emergencia y la clausura de operación. La primera tiene que ver con que un sistema social está constituido por organismos (seres humanos) y, su relación con los demás organismos y/o sistemas que determina su propia autopoiesis. La segunda tiene que ver cómo desde su carácter físico se determina su espacio de existencia (intercambio de materia y energía). Y la tercera, tiene que ver con la capacidad comunicativa (relación) existente entre los organismos que permite la propia interacción y reproducción entre los mismos. Se puede decir que a través de la comunicación se construye la realidad misma de la organización, los espacios de diálogo e interacción con las personas que apuntan a poder convivir con los demás —autoproducirse en la comunicación— construyendo sus componentes y sus propias operaciones, que según Arthur Batram (2001) son espacios de posibilidades; Luhmann por su parte argumenta que en la comunicación hay oportunidades para ampliar el accionar de un sistema social (organizaciones) “un sistema social construye su realidad calculando su cálculo mediante el mismo proceso comunicacional, mediante una comunicación sobre la comunicación, con lo cual se aprueba si al menos se ha realizado o no una comunicación por medio de la comprensión” (Luhmann,

1998). Por tanto, la organización autopoietica coevoluciona conjuntamente con su medio externo, en pocas palabras, se adapta a las condiciones que exige su entorno, sin dejar de lado los procesos internos de comunicación alrededor de su autocomprensión:

los sistemas no asimilan estructuras desde el medio ambiente, sino que solamente utilizan la información que llega del exterior para realizar modificaciones, pero conservando las estructuras y procesos fundamentales. Este punto de vista demuestra que los sistemas tienden a través del tiempo de mantener su estructura base y que esta no cambia en el tiempo, sino que se mantiene, esto es, evoluciona acorde a las características de su medio ambiente (Cornejo, 2004).

A continuación presentamos las categorías que desde la visión compleja iluminan la organización (figura 2):

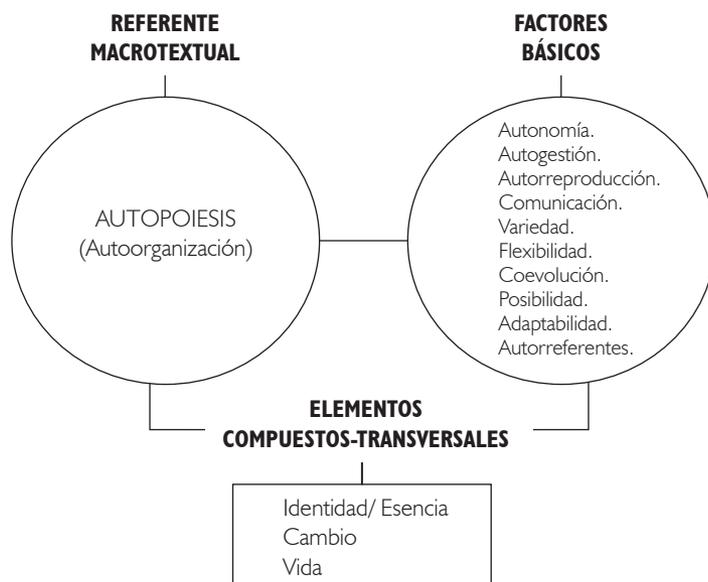


Figura 2.

Categorías que desde la visión compleja iluminan la organización autopoietica

Fuente: Molano, 2011.

Las organizaciones autopoieticas son sistemas estructuralmente cerrados e informacionalmente abiertos, que se entrelazan en la misma línea con otros sistemas, de manera que se influyen mutuamente, y como dice Capra (1998): 1) son sistemas que integran la totalidad de las propiedades del sistema, 2) donde emergen de las partes comportamientos y/o relaciones que configuran al propio sistema, y 3) donde los objetos en sí mismos son redes de relaciones inmersas en redes mayores. Es en esta línea, que encontramos el fenómeno de la autoorganización, que en palabras de Kauffman (1990) "no es otra cosa que la coordinación del comportamiento complejo del sistema por parte de los elementos del mismo sistema sin estar en presencia de un poder central que regule y dirija la actividad de todos los elementos". Por tanto, Stuart Kauffman sostiene que la autoorganización del sistema ocurre en una región cerca al límite del caos, en tal región es donde las correlaciones y las variaciones heredables —memoria del sistema— son indispensable para la evolución.

Por consiguiente, desde esta perspectiva la autoorganización hace referencia a los estados de emergencia del propio sistema, que para la autopoiesis se ve reflejada en la capacidad que tiene el sistema de absorber la emergencia y así reproducir patrones de adaptabilidad que lo asemejen con su entorno interno y externo.

Ahora bien, la teoría de la autopoiesis es vislumbrada en los sistemas sociales (organizaciones) desde la perspectiva de sistemas autoreferentes (Luhmann, 1992). Estos sistemas tienen la capacidad de establecer relaciones consigo mismo y de diferenciar estas relaciones con su entorno, en pocas palabras, se genera la circularidad que los subsistemas crean respecto a los demás subsistemas con los cuales se relacionan y con los sistemas a los cuales pertenecen, generando acciones que los afectan mutuamente y que pueden modificar el comportamiento de todo el sistema.

Estos sistemas autorreferentes como dice Luhmann (1997) son sistemas conformados por los mismos elementos que los constituyen —son sistemas reproductivos—, a partir de la producción y reproducción, solo es posible por medio de la comunicación generar la capacidad de conexión y redes dentro del sistema. Luhmann (1992) define los sistemas autopoieticos como:

los que producen por sí mismos no sólo sus estructuras, sino también los elementos de que están compuestos (los cuales) no tienen una existencia independiente: no se encuentran simplemente [...] más bien son producidos por el sistema, y exactamente por el hecho de que (no importa cuál sea la base energética o material) son utilizados como distinciones. Los elementos son informaciones, son distinciones que producen la diferencia en el sistema.

Por esta razón, los sistemas autopoieticos son capaces de adaptarse al medio externo, pero también tienen la capacidad desde su estructura de absorber información del entorno, procesarla, y así mismo modificar su propia realidad, en pocas palabras, son grupos de trabajo autónomos que ofrecen posibilidades de autogestión⁸ superando en versatilidad el trabajo que requiere de supervisión externa, es decir, la supervisión externa corrige errores, y la supervisión interna los previene. Asumimos desde esta perspectiva que la información que absorbe un sistema autopoietico, también le permitirá interpretar, reconocer y reflexionar sobre los eventos que rodean su entorno, en términos de Nonaka y Takeuchi (1999) la información: "permite interpretar eventos u objetos desde un punto de vista distinto, el cual hace visible ciertos significados que antes eran invisibles, o descubrir conexiones inesperadas. Por tanto, la información es un medio o material necesario para extraer y construir conocimiento". Con la autopoiesis las organizaciones absorben información del entorno, para transformar su propia identidad, en este sentido la identidad de la organización autopoietica es propia, pero, fluida, adaptativa y constructora de conocimiento.

Ahora bien, es importante mencionar que las organizaciones autopoieticas tienen memoria, de esta forma, determinan el estado siguiente a partir de la experiencia de su estructuración anterior, y así mismo, se producen continuamente y construyen su propia estructura adaptativa hacia el entorno, es decir, son organizacionalmente cerradas e informalmente abiertas, en términos de Navarro: "La teoría de los sistemas autopoieticos pone el énfasis en que lo verdaderamente esencial de lo vivo es lo primero, su carácter cerrado en tanto a la organización de sus procesos, obviando la apertura hacia el exterior como rasgo definitorio de dichos sistemas [...] esta clausura operacional sólo se hace

⁸ En la fijación de estándares y metas, en la selección y formación de los propios miembros componentes, en la evaluación de los mismos, etc.

posible precisamente por ser abiertos al entorno" (Navarro, s. f.). Lo anterior se complementa argumentando que la memoria en las organizaciones autopoieticas, no es una cuestión lineal que les permita perpetuarse en el futuro, ya que a diferencia de crear patrones repetitivos, lo que hace es retomar factores favorables, reflexionar y transformarse para coevolucionar conjuntamente con su entorno, en términos de Morgan (1991) "pueden crear condiciones que les permitan desarrollarse junto con el entorno".

En esta vía, es importante establecer que las características de los sistemas autopoieticos consisten en que experimentan cambios estructurales continuos, pero, al mismo tiempo conservan su patrón organizativo en red. Estos componentes de red se producen y transforman unos a otros continuamente, es decir, todo organismo y/o subsistema se renueva continuamente en la medida en que sus componentes se fragmentan y forman estructuras, sin perder su identidad o patrón de organización, sin embargo, estos cambios pertenecen más al ámbito del desarrollo en consecuencia con las influencias que provienen del entorno (Capra, 2003).

Este tipo de sistemas autopoieticos presentan como necesidad inherente del propio sistema, el cambio. El cambio para la organización autopoietica no significa borrar todo lo existente, más bien, el sistema busca mantener su estructura fundamental y adaptarse a las variables requeridas por el entorno complejo, específicamente, teniendo en cuenta que la variedad externa e interna, la posibilita de construir en cierta medida su propio entorno y preparar una coevolución de manera conjunta, que en términos de Morgan (1991) "el sobrevivir sólo puede ser 'con' y nunca 'contra' el entorno o el contexto en el que se está moviendo [...] El reto presentado por la teoría de la autopoiesis es comprender cómo las organizaciones cambian y se transforman a sí mismas a lo largo del tiempo con su entorno, y desarrollar fórmulas de organización que favorezcan la clase de evolución abierta". Por tanto, la viabilidad de los sistemas autopoieticos implica conservar su organización mientras se adaptan con su entorno, es decir, mientras dos o más sistemas interactúan recurrentemente, esto se debe a que sostienen coordinaciones mutuamente favorables a sus respectivas reproducciones, están acoplados estructuralmente.

Desde esta perspectiva, la autopoiesis es una forma de reinventar la organización, teniendo en cuenta dos aspectos básicos: (1) la gestión compleja y (2) el biodesarrollo. El enfoque de gestión compleja que propongo, es el de una gestión auto-eco-organizadora: autónoma, pero dependiente de los ecosistemas y, desde el Biodesarrollo, una organización capaz de coevolucionar (figura 3).

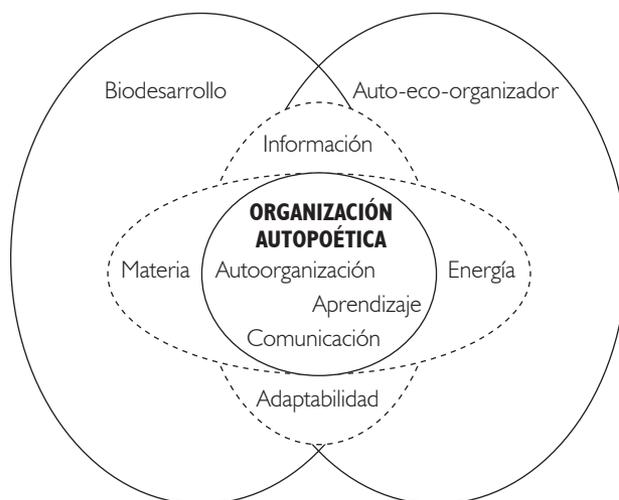


Figura 3.
La organización Autopoética

Fuente: Molano, 2011.

En la figura 3 (La organización Autopoética), podemos observar cómo una organización autopoética es un sistema cerrado pero al mismo tiempo abierto, es decir, un sistema cerrado porque estructuralmente está constituido por patrones que le dan la identidad y la esencia al sistema (autonomía, comunicación y aprendizaje); pero al mismo tiempo, es un sistema abierto porque está en intercambio de información, materia y energía con su entorno, que permite que el sistema autopoético se adapte, y desde esa perspectiva, la gestión auto-eco-organizadora hace que el sistema sea autónomo pero dependiente de sus ecosistemas, y así mismo contribuye con el biodesarrollo (respeto por la vida en todas sus expresiones).

Finalmente, los sistemas autopoiéticos están constituidos 1) por patrones de organización que configuran las relaciones y determinan las características esenciales del sistema; 2) su estructura se encuentra con la corporeización física de los patrones de organización del sistema, y 3) tienen un proceso vital donde la actividad se encuentra involucrada en la continua corporeización física del patrón de organización del sistema (Capra, 1998, p. 56).

La gestión auto-eco-organizadora

Los sistemas autopoiéticos se reflejan en la fusión autoorganizada de la comunicación, el aprendizaje, y la autonomía. Con base en estos patrones de identidad se piensa en organizaciones complejas, y como dice Morin (2007) “estamos frente a sistemas extremadamente complejos en los que la parte está en el todo y el todo está en la parte. Esto es válido para la empresa que tiene sus reglas de funcionamiento y, en cuyo interior juegan las leyes de la sociedad en su totalidad”. De esta manera, es posible pensar una gestión auto-eco-organizadora, es decir autónomo-dependiente con respecto a su(s) ecosistema(s). A continuación presentamos las categorías que desde la visión compleja permite la gestión auto-eco-organizadora (figura 4):

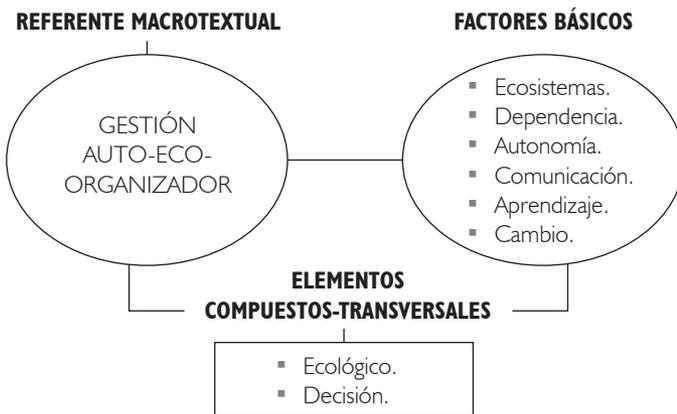


Figura 4.

Categorías que desde la visión compleja permiten la gestión auto-eco-organizadora

Fuente: Molano, 2011.

La gestión compleja en las organizaciones autopoiéticas facilita los procesos y contribuye a la catalización de los mismos, de tal manera el enfoque auto-eco-organizador permite considerar la mayor cantidad de condiciones, de tal forma que las organizaciones ejerzan autonomía en su actuar, con dependencia en los ecosistemas que le rodean, como lo presenta Navarro (s.f.) "La gestión de las organizaciones sociales, complejas, debe entenderse como una facilitación de procesos (Schein, 1987, 1988), o de servir de catalizador de procesos (Nonaka, 1988a, 1988b, Zimmerman, 1993). De otra forma, la gestión consistirá en poner todas las condiciones para que la auto-organización ocurra y aprovechar luego sus ventajas".

Por tanto, las organizaciones autopoiéticas son sistemas que tienen la capacidad de adaptación a los cambios, y conservan la esencia/identidad que constituyen sus estructuras que permiten su propia evolución. Sistemas que presentan una amplificación en la variedad interna, que a través de la comunicación, el aprendizaje, y la autonomía consiguen la posibilidad de deconstruir su propio entorno, en otras palabras, logran preparar una coevolución conjuntamente con los demás sistemas. Esta capacidad de adaptación de las organizaciones y de generación de la coevolución conjunta con otros sistemas y su entorno, le permite generar un sentido de gestión auto-eco-organizadora, ya que sus acciones dependen en gran parte de su relación de correspondencia con el entorno, que en términos de Morin (1996) se podría hablar de una "necesidad de la dependencia ecológica para poder asegurar nuestra independencia".

En esta línea, la gestión auto-eco-organizadora permite el desarrollo organizativo hacia formas de mayor complejidad, es decir, a mayor capacidad de procesamiento de la información, mayor sensibilidad y autonomía con respecto a su entorno. Desde este punto de vista, podemos decir que la gestión compleja se desenvuelve en escenarios de incertidumbre, donde la inestabilidad es una fuente de creatividad, de innovación y de desarrollo para el propio sistema autopoiético, por tanto, es necesario absorber la incertidumbre y lograr así su propia adaptabilidad. Una adaptabilidad que depende del nivel de correspondencia, comunicación y coevolución de la organización con su entorno, y el entorno con la organización, dicho en palabras de Morin (1996), "la organización del mundo exterior está inscrita en el interior de nuestra propia orga-

nización viviente. [...] Así, el mundo está en nosotros al mismo tiempo que nosotros estamos en el mundo”, lo que en términos de Wagensberg (2007), hablaríamos del flujo de información del sistema-entorno y el entorno-sistema, “la información que el comportamiento del sistema provee sobre el comportamiento del entorno coincide exacta y necesariamente con la información que el comportamiento del entorno provee sobre el comportamiento del sistema”.

La gestión auto-eco-organizadora se caracteriza por la capacidad de auto-producir sus propias decisiones, es decir, su relación con el entorno permite una mayor sensibilidad y adaptabilidad hacia el mismo, donde sus decisiones se entrelazan y ayudan a la reproducción del sistema autopoiético, como lo menciona Arnold (2008):

Las organizaciones son sistemas artificiales cuyas formas se van produciendo mediante decisiones que se entrelazan. Como su diferencia específica con respecto a la de otros sistemas sociales reside en que se componen y mantienen mediante las decisiones que producen, la presencia de este tipo de operaciones es condición para cualquier finalidad o estructura organizacional y a través de ellas definen las reglas de inclusión y exclusión con que marcan sus límites. Mediante decisiones, las organizaciones absorben incertidumbre ‘externa’ y producen una ‘interna’, y esta incertidumbre autoproducida demanda más decisiones.

El biodesarrollo

La variedad interna y externa en las organizaciones autopoiéticas trae consigo procesos de interacciones con diversos sistemas, como también desarrollo en formas de comportamientos que modelan el contexto de la realidad organizacional. En otras palabras, a partir de las formas de integración se construyen procesos de interdependencia que dejan al sistema autopoiético en la posición obligante de reconocer los demás sistemas y así mismo pensar la organización como un sistema coevolucionario. Por tanto, la coevolución como dice Jhon Thompson (tomado de Calvente, 2007): “es el proceso de cambio evolutivo y adaptativo recíproco que se da entre especies interactuantes incluso en diferentes escalas espaciales y temporales”. De esta manera, pensar el biodesarrollo tiene que ver con el reconocimiento de ecosistemas, es decir, el respeto

por la vida en todas sus expresiones. A continuación presentamos las categorías que desde el biodesarrollo iluminan la organización (figura 5):

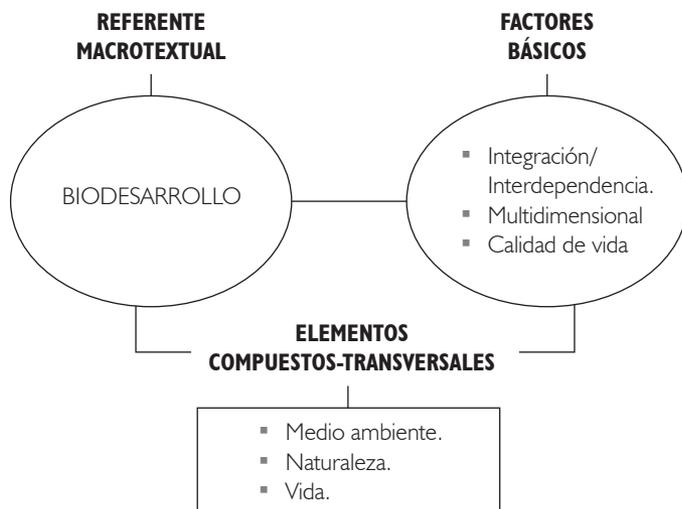


Figura 5.

Categorías que desde el biodesarrollo iluminan la organización

Fuente: Molano, 2011.

Establecer las líneas de continuidad entre lo que se piensa y se entiende por desarrollo y trabajar el nuevo concepto de biodesarrollo, requiere de un cambio fundamental de paradigma, es decir, cambiar de una economía convencional que comprende el desarrollo desde un enfoque de progreso —específicamente económico— por una economía ecológica que comprende el desarrollo desde una perspectiva de calidad de vida (visión ecológica): “Si todos los animales desaparecieran, moriríamos debido a una gran soledad del espíritu, pues lo que les sucede a los animales también nos sucede a nosotros. Todas las cosas están conectadas. Lo que le acontece a la Tierra, les acontece a los hijos de la Tierra” (Jefe Seattle, citado por Dobson, 1997).

Las organizaciones autopoieticas a partir de sus patrones que le dan identidad están en la posición obligante de generar una identidad también por así

decirlo, con la vida, la naturaleza. Las organizaciones están inmersas en un mundo colmado de diversidad, y la diversidad misma, hace que los procesos de reconocimiento de la organización como un sistema social que interviene y genera nuevos ordenes no sea una tarea de fácil entendimiento y esto no nos debe causar temor ya que en lo inesperado y complejo está la esencia por la comprensión de la misma vida, o como lo dice Useche (2008) “lo inesperado le abre lugar a la creatividad, el conocimiento y el arte”. En ese sentido, se trata de acercarse a la tesis que aquí propongo para llegar a una reflexión en torno al significado de un nuevo concepto de desarrollo, que en este texto llamaremos biodesarrollo. No se trata de un discurso ecológico o humanista, se trata de un enfoque ecológico y humanista, es decir, un enfoque biocentrico⁹ y como dice Useche (2008) “por eso, la construcción de conceptos sobre la cuestión del desarrollo se enuncia ahora con los calificativos de humano y social, para significar que éste debe responder al problema crucial que está en juego: el de la vida misma”.

Se entiende por calidad de vida, aquel respeto por la vida, la vida en todas sus expresiones, y como dice Foucault “el problema de hoy es el problema de la vida” (tomado de Useche, 2008), por así decirlo, la relación de la organización autopoietica con la vida está dada en la integración con los sistemas sociales —otras formas de vida— ecosistemas-medio ambiente-naturaleza, de manera que los procesos de interdependencia prevalezcan sobre la competencia (Max-Neef, 1984, p. 64), es decir, organizaciones que involucren la intervención en los ecosistemas-medio ambiente-naturaleza mediante la comprensión de sus acciones en una sencilla pero al mismo tiempo compleja reciprocidad entre los mismos. En otras palabras “más aún, la sociedad humana es parte de otro sistema conocido como el planeta tierra. La calidad de vida, tanto como la supervivencia de la especie humana, dependerá de la salud de ese planeta. Esto significa que los diferentes sectores de la sociedad son responsables, asimismo de hacer funcionar bien el planeta ahora y en lo futuro” (Brugger y Lizano, 1992) (figura 6).

⁹ Visión del mundo alejada del antropocentrismo, en otras palabras, una perspectiva de la Vida como centro generador de los fenómenos que rodean el mundo.

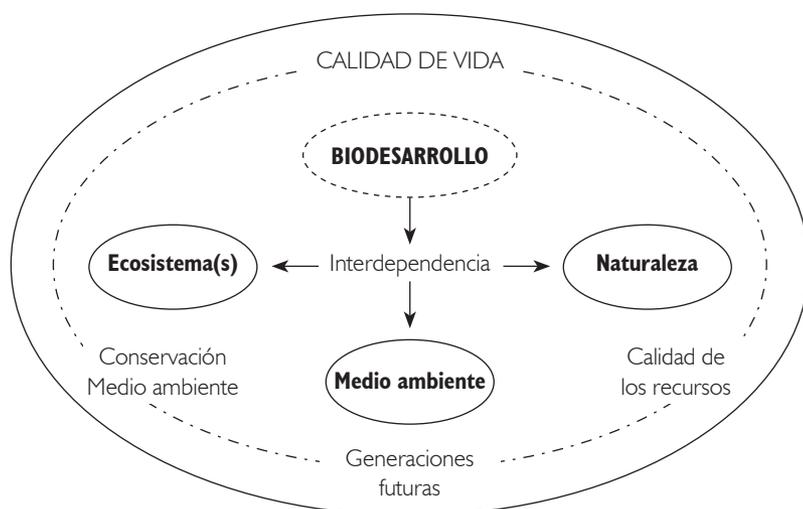


Figura 6.
El biodesarrollo

Fuente: Molano, 2011.

Por tanto, podemos decir que la organización autopoiética a partir de sus procesos de integración encuentra en sus patrones procesos de interacción que se comunican entre sí, y tiene también procesos interdependientes, es decir, procesos dinámicos de mutua responsabilidad, que permiten que los sistemas que comparten entre sí, tengan un proceso de adaptación mutua, en otras palabras, puedan coevolucionar.

Cabe decir que el entorno interno y externo de las organizaciones autopoiéticas se ha hecho cada vez más complejo, ya que encontramos fenómenos que alteran directa e indirectamente las políticas de bienestar, los derechos de los grupos y equipos de trabajo, y así mismo la construcción de futuro(s) escenario(s) que para la organización son espacios para su propia evolución, de tal suerte fenómenos exacerbados representados en una economía ilimitada que promueve al hombre y la naturaleza como una máquina productiva, que absorbe lo que sería la incesante actividad creadora e innovadora, y que genera apetitivos y consumos crecientes, se traduce en lo que pareciese dar cuenta al

hombre como una especie capaz de producir riqueza, siendo así, el crecimiento el elemento constitutivo para el desarrollo; es decir, de cuánto produces y consumes dependerá el desarrollo de la organización (Useche, 2008).

Por consiguiente, el desarrollo desde el punto de vista ecológico —que fundamenta el biodesarrollo— trata de ver la economía dentro de la naturaleza y no está dentro o al servicio de la economía, es decir, con el biodesarrollo se puede generar procesos de superación de la pobreza y aumento de la igualdad para las mayorías (demás seres vivos), en la medida en que la organización autopoietica se sensibilice y se adapte al medio, tendrá mayores y mejores condiciones de vida, en pocas palabras, coevoluciona conjuntamente con las demás especies-ecosistemas-naturaleza, permitiendo nuevos nichos productivos que van de la mano con el respeto por la vida.

Con el biodesarrollo se crean relaciones de interdependencia en ambientes orgánicos e inorgánicos hacia la búsqueda de correlaciones que respetan la vida (la existencia de todas las especies), dicho concretamente de manera negativa, el intercambio de información, materia y energía con el ambiente interno y externo, se fundamenta en la segunda ley de la termodinámica —entropía— donde Georgescu-Roegen (tomado de Cumberland, 1999, p. 63) afirma “que todos los procesos económicos el uso de energía y que la segunda ley de la termodinámica, la ley de la entropía, indica claramente que la energía disponible en un sistema cerrado sólo puede disminuir. [...] las tecnologías nuevas no ‘crean’ recursos nuevos, sencillamente nos permiten degradar la energía, el orden material, y la riqueza biológica más rápidamente”. Por tanto, la organización autopoietica es adaptativa, comprende y administra los subsistemas propios que están en constante transformación e incertidumbre, a fin de coevolucionar con los demás sistemas, y como dice Norgaard (tomado de Cumberland, 1999) que la comprensión del proceso coevolutivo puede ayudarnos a entender la manera como los sistemas naturales y sociales se interconectan y cambian. A partir de esto, Norgaard sugiere direcciones nuevas para que la organización social mejore la sustentabilidad social, la justicia social y la dignidad humana. Consideremos el desarrollo como un proceso de coevolución entre conocimientos, valores, organización, tecnología y medio ambiente cada uno de estos subsistemas está relacionado con los demás, y, sin embargo, también

está cambiando y dando lugar al cambio de los otros a través de la selección. En cada subsistema ocurren innovaciones deliberadas, descubrimientos accidentales y cambios aleatorios que afectan mediante selección natural a la distribución y las cantidades de los componentes en cada uno de los otros subsistemas.

Me atrevo a decir que, para pensar el biodesarrollo, es necesario comprender la organización autopoiética a partir de la consideración de sus grupos de partes, como elementos interactuantes e interdependientes (Teoría General de Sistemas) que se encuentran vinculados en el intercambio complejo de energía, materia e información; es decir, es un sistema viviente que se caracteriza por interacciones poderosas usualmente no lineales entre las partes (Cumberland, 1999).

El biodesarrollo piensa en paralelo, no está de un lado los ecosistemas-naturaleza y del otro los seres humanos. Esta idea no es fácil de sugerir, y no me corresponde crear juicios de valor que dificulten su comprensión; pero sí está sujeta a retos que parten de un cambio en la misma base de las ciencias, como lo ha venido haciendo las ciencias de la complejidad. El biodesarrollo trata precisamente de generar mundos posibles para la vida, la vida en todas sus expresiones.

Concretamente, pensar en el biodesarrollo es pensar en una perspectiva biocéntrica. Una perspectiva que parte de una conciencia ecológica, y aterriza en un concepto clave como: calidad de vida. La calidad de vida es por así decirlo, tener una profunda conciencia ecológica que no se centra en una reflexión ecologista, sino, que es una conciencia que traspasa los límites de una racionalidad antropocéntrica, para articularse con los problemas mismos de la economía, la política y lo social, en torno a discutir y comprender la realidad con sentido de pertenencia, propio de la interdependencia con los ecosistemas-naturaleza-medio ambiente (Maldonado, 2004). Desde este punto de vista, el biodesarrollo se articula con las organizaciones autopoiéticas en la idea de poderse adaptar a través de la gestión auto-eco-organizadora, y así mismo, sin dejar de lado que las cosas poseen derechos, las cosas tienen derecho a una identidad, tienen derecho a detectar su medio ambiente (Gershenfeld, 1994, tomado de Maldonado, 2004). Por tanto, se habla "del derecho que tienen las

cosas a ser bien tratadas (conservar su identidad); en el segundo caso, se trata de las relaciones de las cosas con otras, o lo que es equivalente, es el derecho a la funcionalidad de las cosas; y en el tercer caso, se trata de la relación entre las cosas con su medio ambiente, que es justamente en el cual son lo que son y tienen la función que ejercen" (Maldonado, 2004).

El significado del desarrollo aquí, es la deconstrucción de lo que podría ser el biodesarrollo. Un concepto integral que orientamos hacia el estudio de nuevos paradigmas de desarrollo que se concentran en los sistemas vivos¹⁰, el significado y la importancia de la vida.

Bibliografía

- Ackoff, R. (1959). *Game, decisions and organization. General Systems*, 4.
- Arnold, M. (2008). Las organizaciones desde la teoría de los sistemas socio-poieticos. *Cinta Moebio*, 32: 90108.
- Batram, A. (2001). *Navegar por la complejidad*. Barcelona: Granica.
- Brugger, E. y Lizano, E. (1992). *Eco eficiencia*. Oveja Negra.
- Calvente, A. (2007a). Organicidad y no-linealidad para la sustentabilidad. *Complejidad y Sustentabilidad*.
- Calvente, A. (2007b). *Coevolución: un proceso central para la sustentabilidad. Complejidad y sustentabilidad*.
- Capra, F. (1998). *La trama de la vida*. Barcelona: Anagrama.
- Capra, F. (2003). *Las conexiones ocultas, implicaciones sociales, medioambientales, económicas y biológicas de una nueva visión del mundo*. España.
- Cornejo, A. (2004). *Complejidad y caos. Guía para la administración del siglo XXI*.
- Cruz, F. y Aktouf, O. (2003). *El lado inhumano de las organizaciones*.
- Cumberland, J. (1999). *Una introducción a la economía ecológica*. Continental.
- Dobson, A. (1997). *Pensamiento político verde. Una nueva ideología para el siglo XXI*. Paidós.
- Elster, J. (1997). *El cambio tecnológico*. Madrid: Gedisa.

¹⁰ Sistemas sociales humanos, sistemas naturales, y sistemas artificiales.

- Estrada, N. (2005). *Aportes de la visión compleja a un concepto de planeación no lineal de las organizaciones* (tesis). Universidad Nacional de Colombia.
- Etkin, J. (2000). *Política, gobierno y gerencia de las organizaciones*. 1º Ed. Prentice Hall.
- Etkin J. y Schvarstein, L. (1995). *Identidad de las organizaciones, invariancia y cambio*. Buenos Aires: Paidós.
- Foerster, H. (1985). *Sicht und einsicht. Versuche zu einer operativer erkenntnistheorie*. Wiesbaden: Braunschweig.
- Kauffman, S. (1990). *The Science of Complexity and the "Origins of Order"*. University Of Pennsylvania. PSA: Proceedings of the Biennial Meeting of the Philosophy of Science Association.
- Kuhn, T. (2007). *La estructura de las revoluciones científicas*. 3º Ed. Fondo de cultura económica.
- Luhmann, N. y De Georgi, R. (1992). *Teoría de la sociedad*. México: Universidad de Guadalajara.
- Luhmann, N. (1992). *Sociedad y sistema: la ambición de la teoría*. Barcelona: Paidós.
- Luhmann, N. (1997). *Organización y decisión, autopoiesis, acción y entendimiento comunicativo*. Anthropos.
- Luhmann, N. (s. f.). *Sistemas sociales. Lineamientos para una teoría general*. Anthropos.
- Maldonado, C. (2003). El problema de la filosofía del conocimiento y el estudio de los sistemas complejos. *Praxis filosófica*, (17), 103-120.
- Maldonado, C. (2004). ¿Es posible hablar de evolución o de progreso de la calidad de vida? *Calidad de vida. Enfoques, perspectivas y aplicaciones del concepto*, 29-40.
- Maldonado, C. (2005). *Termodinámica y complejidad. Una introducción para las ciencias sociales y humanas*. Universidad Externado de Colombia.
- Maldonado, C. (2009). *Complejidad de los sistemas sociales: Un reto para las ciencias de la complejidad*. Cinta Moebio 36:146-157. Recuperado de: www.mobio.uchile.cl/36/maldonado.html
- Maldonado, C. (s. f.). *Un problema difícil en ciencia y filosofía: Cómo medir la complejidad de un sistema*.
- Martínez, C. (2002). *Administración de organizaciones. Competitividad y complejidad en un contexto de globalización*. Unilibros.

- Maturana, H. (1994). *Prefacio a la segunda edición*. En Humberto R.
- Maturana, H. (1997). *De máquinas y seres vivos, autopoiesis de la organización de lo vivo*. Universitaria.
- Maturana, H. (1995). *La realidad ¿Objetiva o Construida?* Barcelona: Antropos.
- Max-Neef, M. (1986). *Economía descalza*. Nordan.
- Morin, E. (2007). *Introducción al pensamiento complejo*. Gedisa.
- Morin, E. (1996). El pensamiento ecologizado. En inglés: Thought ecologized. *Gazeta de antropología*, (12).
- Morin, E. (1993). *Tierra - patria*. Nueva visión.
- Morgan, G. (1991). *Imágenes de la organización*. México: Alfaomega.
- Morris, H. (2003). *Mercadeo con base en las ciencias de la complejidad y la lógica difusa* (tesis). Universidad del Rosario.
- Navarro, J. (s. f.). *Las organizaciones como sistemas abiertos alejados del equilibrio* (tesis). Universidad de Barcelona.
- Nicolis, G. y Prigogine, I. (1994). *La estructura de lo complejo. En el camino hacia una nueva comprensión de las ciencias*. Madrid: Alianza.
- Nonaka, I. y Takeuchi, H. (1999). *La organización creadora de conocimiento*. Oxford University Press.
- Pérez, A. (s.f.). La obra de Stuart Kauffman. El problema del orden complejo y sus implicaciones filosóficas. *Metafísica y Teoría del Conocimiento*. Universidad Complutense de Madrid.
- Prigogine, I. y Stengers, I. (1990). *La nueva alianza: metamorfosis de la ciencia*. Madrid: Alianza.
- Prigogine, I. y Stengers, I. (1990). *Entre el tiempo y la eternidad*. Madrid: Alianza.
- Useche, O. (2008). *Los nuevos sentidos del desarrollo. Ciudadanías emergentes, paz y reconstrucción de lo común*. Uniminuto.
- Varela, F. y Maturana, H. (1973). *De Máquinas y Seres Vivos: Una teoría sobre la organización biológica*. Santiago de Chile: Universitaria.
- Wagensberg, J. (1998). El progreso. ¿Un concepto acabado o emergente? En Wagensberg, J. y Agustí, J. (Eds.): *El progreso. ¿Un concepto acabado o emergente?* Barcelona: Tusquets.
- Wagensberg, J. (2007). *Ideas sobre la complejidad del mundo*. Fabula Tusquets.
- Waldrop, M. (1992). *Complexity: The emerging science at the edge of order and chaos*. A touchstone book, 1º Ed.
- Zapata, A., Murillo, G. y Martínez, J. (s.f.). *Organización y Management*. Universidad del Valle. 1º Ed.