

**FUNDAMENTOS CONCEPTUALES PARA LA CONSTRUCCIÓN DE SISTEMAS
DE GESTIÓN AMBIENTAL BASADOS EN EL ENFOQUE DE SISTEMAS Y DE
COMPLEJIDAD, QUE PERMITAN UNA CONCEPCIÓN INTEGRAL DE LA
RELACIÓN ENTRE LA UNIVERSIDAD Y LA COMPLEJIDAD DE SU ENTORNO**

FABIO ALBERTO ALARCÓN BARRAGÁN



**PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA
FACULTAD DE ESTUDIOS AMBIENTALES Y RURALES
MAESTRÍA EN GESTIÓN AMBIENTAL
BOGOTÁ
2010**

**FUNDAMENTOS CONCEPTUALES PARA LA CONSTRUCCIÓN DE SISTEMAS
DE GESTIÓN AMBIENTAL BASADOS EN EL ENFOQUE DE SISTEMAS Y DE
COMPLEJIDAD, QUE PERMITAN UNA CONCEPCIÓN INTEGRAL DE LA
RELACIÓN ENTRE LA UNIVERSIDAD Y LA COMPLEJIDAD DE SU ENTORNO**

FABIO ALBERTO ALARCÓN BARRAGÁN

Trabajo de grado para optar el título de magister en gestión ambiental

**Director
Felipe Rubio Torgler
Biólogo**



**PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA
FACULTAD DE ESTUDIOS AMBIENTALES Y RURALES
MAESTRÍA EN GESTIÓN AMBIENTAL
BOGOTÁ
2010**

Nota de aceptación:

Firma del director

Firma del jurado

Firma del jurado

Bogotá, Febrero 15 de 2010

***Para una reflexión,
solo se necesita haber vivido,
con tal intensidad que
entiendas tu relación con un todo
aparente, o tal vez con un sentido
que te lleve a escudriñar
y exigirte a ti mismo.***

A mi guía, amigo, padre y mi todo, Cristo.

A los forjadores de mi carácter y mi ejemplo, mis padres, Luís y Stella.

A la dueña de mi corazón, mi novia; Cata.

A las soñadoras que adoro, mis hermanas; Marce y Vivis.

A la razón de mis sueños, mis sobrinitos; Sarah, Sebas y el bebé en camino.

AGRADECIMIENTOS

El autor expresa sus agradecimientos a:

Felipe Rubio Torgler; amigo, mentor, tutor y aventurero de temas que abarcan entre otras, la complejidad y el pensar sistémico, no solo desde la gestión ambiental sino desde una vida llena de escenarios que convergen en amores y desamores de nuestro amplio y hermoso territorio colombiano.

Blady, José, Pablo y Danny; amigos decisorios en una serie de discusiones que me conllevaron a la reconfiguración perceptiva, cognitiva y más allá, de un alma, espíritu y cuerpo en búsqueda de su papel en el marco de una realidad inicialmente dispersa, pero que ahora, paradójicamente, se encuentra con muchas más preguntas.

A mi novia, padres, amigos y compañeros que generaron en mí, múltiples efectos, entre ellos de comprensión y persistencia frente a mi papel en un mundo complejo y de soporte para materializar mis sueños.

CONTENIDO

	Pág.
RESUMEN	10
INTRODUCCIÓN	11
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	13
2. JUSTIFICACIÓN	15
3. OBJETIVOS	16
3.1. OBJETIVO GENERAL	16
3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	16
4. MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL	17
4.1. APROXIMACIONES AL PENSAMIENTO AMBIENTAL	18
4.1.1. La historia de la filosofía, una base para entender el pensamiento ambiental	18
4.1.2. Un acercamiento desde la nueva concepción de ambiente	21
4.2. ENFOQUE SISTÉMICO	26
4.3. COMPLEJIDAD	30

4.3.1.	El pensamiento complejo para la complejidad	34
4.3.2.	Características de los sistemas complejos	36
5.	METODOLOGÍA	40
6.	ANTECEDENTES	42
6.1.	LAS UNIVERSIDADES EN EL MARCO DE LA GESTIÓN AMBIENTAL	42
6.1.1.	Historia de la universidad en Colombia	42
6.1.2.	Los sistemas de gestión ambiental en las universidades	49
7.	UNIVERSIDAD Y DESARROLLO	59
8.	UNIVERSIDAD Y COMPLEJIDAD	69
8.1.	LA UNIVERSIDAD COMO AUTONOMÍA ORGANIZADA	69
8.2.	LA UNIVERSIDAD Y SU PASO ENTRE LO SIMPLE, LO CAÓTICO Y LO COMPLEJO	72
8.3.	LA REPRESENTACIÓN SISTÉMICA DE LA UNIVERSIDAD	76
8.4.	LA VISIÓN COMPLEJA EN LA ESTRUCTURA ACADÉMICA Y LA GESTIÓN AMBIENTAL EN LAS UNIVERSIDADES	83
9.	ELEMENTOS CONCEPTUALES PARA LA CONSTRUCCIÓN DE SISTEMAS DE GESTIÓN AMBIENTAL- SGA EN LAS UNIVERSIDADES	90

9.1.	CICLO BÁSICO DE PLANIFICACIÓN EN EL MARCO DEL PE Y LA DINAMIZACIÓN DEL EM	100
10.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	104
	BIBLIOGRAFÍA	107

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
1. Cronología del proceso de Agenda 21 en la UAB (1999•2010)	41
2. Representación metodológica para la consolidación reflexiva respecto a la construcción de los SGA en las Universidades	54
3. Representación de la multiescalaridad	65
4. Sistema de decisiones y juicios en el marco de los sistemas de gestión ambiental en las universidades	67
5. Descripción de sistemas simples, caóticos y Complejos en función de la multiescalaridad y la convergencia de las diversas dimensiones enfoques	74
6. Modelo sistémico de la universidad y su sinergismo ambiental	77
7. Representación del dialogo disciplinar para la conformación del equipo multidimensional y el pluralismo epistemológico en los sistemas de gestión ambiental universitarios	92
8. Descripción del ciclo básico de planificación por parte de un equipo multidimensional en el marco de un enfoque sistémico y de complejidad	101

RESUMEN

El presente documento establece fundamentos conceptuales como aporte a la comprensión de la relación entre la universidad y la complejidad de su entorno, e incluye el enfoque sistémico y de complejidad como contribución para la construcción de Sistemas de Gestión Ambiental - SGA en las universidades.

La estructuración conceptual obedece a un proceso que implica un recorrido por: la historia de la filosofía como base para entender el pensamiento ambiental, un acercamiento desde la nueva concepción de ambiente, las bases del enfoque sistémico y la complejidad, la historia de la universidad en Colombia y como tal de sus Sistemas de Gestión Ambiental SGA. Partiendo de esta base se consolidan tres capítulos claves para el cumplimiento del objetivo: 1) Universidad y Desarrollo, 2) Universidad y Complejidad, y 3) elementos conceptuales para abordar la construcción de SGA en universidades.

INTRODUCCIÓN

El presente escrito busca establecer fundamentos conceptuales a partir de una reflexión respecto a la construcción actual de los sistemas de gestión ambiental en algunas universidades y la necesidad de la inclusión del enfoque sistémico y de complejidad en las mismas. Dicha reflexión se plantea a partir de una aproximación particular respecto a un recorrido histórico desde la creación de las universidades y el cómo han respondido a determinadas señales de carácter económico, político u otro en ámbitos globales o locales. Adicionalmente, plantea un recorrido por la historia de la filosofía como base para el pensamiento ambiental, lo cual conlleva al establecimiento de un esbozo soportado por el enfoque de sistemas y la complejidad como elementos no instrumentales, reduccionistas o lineales, sino como una alternativa respecto al pensar en el marco de una realidad llena de incertidumbres, asociada a diferentes factores que no aíslan la universidad de la multiescalaridad (local, departamental, regional, nacional, global), de la dinámica de un territorio y de la necesidad de reconstruir una realidad más allá de la especialización de las ciencias, es decir, con un pluralismo epistemológico que nos permita comprender la universidad no como empresa, no como objeto, sino como sujeto que tiene vida propia y depende de variables tangibles e intangibles enmarcadas en una relación profunda entre la sociedad y el ambiente.

Teniendo en cuenta que el objetivo no es evaluar o profundizar en los Sistemas de Gestión Ambiental SGA en las universidades, se genera un recorrido que permite al posible lector comprender desde una perspectiva particular, cómo la universidad es un sistema complejo adaptativo de características sistémicas y de relación sinérgica respecto a una serie de dimensiones y condiciones asociadas a diversos sistemas, entre ellos, el de decisiones, de conocimiento, el social y el ecológico.

La investigación plantea un recorrido y estructuración de dos capítulos asociados a una conceptualización denominada Universidad y Desarrollo; y Universidad y Complejidad. Estos capítulos establecen un sendero para la comprensión del papel de la universidad en el marco de una gestión ambiental sistémica. Finalmente se establecen elementos conceptuales para la construcción de SGA en universidades, que aunque no es el propósito de esta investigación aplicarlo o validarlo, si proporciona una primera aproximación respecto a la dinamización de un sistema basado en la complejidad y el enfoque sistémico.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Inicialmente, aparecen una serie de cuestionamientos, los cuales, teniendo en cuenta que no es el objeto de la presente investigación resolverlos, sí plantean un marco reflexivo respecto al quehacer de las Universidades, su papel en la Gestión Ambiental y más allá, respecto a la corriente filosófica ambiental o discurso al que responde de acuerdo a su función social; por tal razón surgen inquietudes como: ¿Cuál es la función social de las Universidades?, ¿Cuándo aparecen los Sistemas de Gestión en las Universidades?, ¿es necesario establecer un Sistema de Gestión Ambiental en las Universidades?, ¿Cuál es el objetivo real de establecer un Sistema de Gestión Ambiental?, y si es así ¿qué se debe tener en cuenta para construirlo?.

Ahora, en la medida que se consolida un modelo hegemónico asociado a poderes de carácter político-económico globales enmarcado en estilos de vida, consumos y prioridades civilizatorias incluidas en un patrón de modernidad, la visión del ambiente cambia, la concepción empresarial prima y más aún, los intereses se permean, entre ellos, los perseguidos por la academia. Es en el marco de dicho modelo, postura de la postmodernidad y de la revolución científica que aparecen instituciones como la Organización Internacional para la Estandarización (ISO), la cual fue invitada a participar a la Cumbre de la Tierra, organizada por la Conferencia sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo en junio de 1992 en Río de Janeiro (Brasil) y como tal se compromete a crear normas ambientales internacionales, después denominadas, ISO 14000.

Posteriormente, los Sistemas de Gestión Ambiental – SGA se convierten en una forma empresarial asociada a la actualmente llamada responsabilidad social y ambiental, y como tal, se convierte en una estrategia aparente de apertura de mercados respecto a determinados sectores, donde, en la medida que aumenta la

imagen con proveedores, clientes y personas externas, atrae un mayor mercado y como tal, aumenta sus ventas y producción, no obstante, es allí donde en ciertos contextos las señales político-económicas del orden global y nacional influyen sobre la concepción de la dimensión ambiental en las Universidades, donde, la concepción respecto a la privatización se convierte en una salida a las crisis en las escuelas de educación superior y más allá, en el pensar la Universidad como empresa, el pensar que los modelos empresariales son aplicables de igual manera a las Universidades en la medida que las puede hacer más rentables; será que un SGA es la forma de decir que se incluye el componente ambiental en las Universidades?, será que estamos compitiendo en un mercado empresarial?, aunque no se pretende responder dichas inquietudes, si se propende por aportar frente a la identificación de un problema que puede generar una reforma en muchas universidades nacionales o globales.

En este sentido, a partir del *IV Seminario Universidad y Ambiente: Gestión Ambiental Institucional y Ordenamiento de los Campus Universitarios realizado en el año 2007 en la ciudad de Bogotá –Colombia-*, se identifican modelos de gestión ambiental universitario basados principalmente en modelos ISO 14001, Agenda 21 y planes de manejo ambiental, los cuales, en algunos casos se convierten en esquemas asociados al modelo moderno anteriormente planteado, con carácter lineal, que necesitan ser vistos a partir de una visión sistémica, compleja y dinámica que considere una configuración de una realidad estocástica, con márgenes de incertidumbre y adaptación al cambio determinados.

En sí, el problema no son los Sistemas de Gestión Ambiental en las Universidades, es el enfoque al que responden actualmente las Universidades, es la concepción y cambio respecto a su función social, es su actual perspectiva empresarial, es la base sobre la cual se fundamenta la dimensión ambiental, es sobre los procesos de formación estudiantil asociado al avanzar en soluciones no sistémicas y no interdisciplinarias para solucionar la crisis ambiental.

2. JUSTIFICACIÓN

Esta investigación es importante ya que permite establecer una primera aproximación reflexiva respecto a la construcción de Sistemas de Gestión Ambiental en Universidades, su necesidad, su impacto, el cambio de enfoque en función de la postmodernidad y la revolución científica, y la generación de una propuesta de construcción de sistemas de gestión ambiental basada en un enfoque de sistemas y de complejidad que permita inicialmente involucrar factores directos e indirectos, tangibles y simbólicos, es decir, generar procesos de gestión basados en la reconfiguración de una realidad que necesita ser vista no desde el número de variables sino desde la interacción de sus sistemas, subsistemas u holones y la emergencia de elementos que potencializan el cambio, la capacidad adaptativa de la Universidad y la implicación de la dimensión ambiental asociada a una respuesta frente a una complejidad local, departamental, nacional o trasnacional que tiene impacto per se con respecto a su contexto.

3. OBJETIVOS

3.1. OBJETIVO GENERAL

Establecer algunos fundamentos conceptuales¹ para la construcción de sistemas de gestión ambiental basados en el enfoque de sistemas y de complejidad, que permitan una concepción integral de la relación entre la universidad y la complejidad de su entorno².

3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar en el marco de la complejidad y la teoría de sistemas, referentes conceptuales como aporte a la comprensión de la relación universidad y complejidad del entorno.
- Desde la complejidad y la teoría de sistemas, aportar algunos elementos conceptuales para la construcción de Sistemas de Gestión Ambiental- SGA en las universidades.

¹ Entendida y adaptada desde el Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española, vigésimo segunda edición como: Trama de los tejidos para la construcción de conceptos.

² Entendido como: Contexto asociado a los sistemas social y ecológico circunscrito a la cercanía o influencia.

4. MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL

Sólo el sabio mantiene el todo en la mente, jamás olvida el mundo, piensa y actúa con relación al cosmos

GROETHUYSEN

Inicialmente, se describe el esquema teórico conceptual desde el cual se aborda la presente investigación, siendo éste el marco de partida y cimiento que aporta a la visión integral de la universidad; partiendo por la comprensión de las universidades y el pensamiento ambiental a partir de su historia, de los orígenes del pensamiento filosófico y del enfoque sistémico y el paradigma de la complejidad.

No obstante, la reflexión asociada a la construcción de Sistemas de Gestión Ambiental en Universidades se realiza a partir de una conceptualización y establecimiento de un marco epistemológico pluralista³, que aporte a la definición de un horizonte de integración interdisciplinar que tenga en cuenta la unificación de los diversos conocimientos, ciencias, saber local y como tal, diversas aproximaciones con el fin de conocer y comprender una realidad y dinámica particular asociada a un objeto de estudio.

³ MILLER, T.; BAIRD, T.; LITTLEFIELD, C.; KOFINAS, G.; CHAPIN, F.; Redman, C. 2008. Epistemological pluralism: reorganizing interdisciplinary research. *Ecology and Society* 13(2): 46. [online] URL: <http://www.ecologyandsociety.org/vol13/iss2/art46/>

4.1. APROXIMACIONES AL PENSAMIENTO AMBIENTAL

4.1.1. La historia de la filosofía, una base para entender el pensamiento ambiental⁴

Los cambios en la base del pensamiento ambiental se encuentran asociados a planteamientos atípicos, entre ellos, los generados por los Jonios, los cuales no especulan mucho sobre el hombre y como tal se convierten en una apuesta a seguir por Heráclito, el cual se encargo de completar la doctrina acerca de la naturaleza a partir de un complemento con la teoría del hombre, es decir, plantea que *“si el hombre es el resultado de un proceso natural, él puede y debe tener el mando sobre su propio comportamiento”*. Es allí donde la ruptura entre el hombre y la naturaleza, la sociedad y el ambiente se genera, ahora, Parménides y Pitágoras plantean que su filosofía no ha sido descubierta por ellos, sino que la ha recibido como un oráculo de la diosa, es decir, *es una verdad revelada la cual debe ser escuchada y acatada*.

Posteriormente, Empédocles, Anaxágoras y Demócrito retoman el camino de los Jonios, la filosofía vuelve a la tierra y como tal *“tendería a articular los resultados de las diferentes ciencias, para organizar una visión global de la realidad, que explique a un nivel más abstracto el significado o la falta del cosmos”*.

Es decir, Demócrito, entre tanto establece que *“si el mundo ha sido organizado por los átomos movidos al azar, el hombre no se escapa a esa contingencia. También el alma, y por lo tanto el pensamiento están compuestos de átomos”*. Dicha postura es tomada por los sofistas y establecida a partir de una aplicación ética y

⁴ Adaptado de: ÁNGEL, Augusto. El retorno de Ícaro: muerte y vida de la filosofía, una propuesta ambiental. Ed. Corporación Universitaria Autónoma de Occidente. 2001. p. 3 – 37.

política, donde, el hombre tiene la autonomía para imponerse sus propias normas y lograr formas de organización acordes con sus necesidades.

En su perspectiva, Protágoras difiere de Parménides, en tanto plantea que la verdad no es una revelación, sino una construcción humana; lo cual conlleva a establecer que la ética y la política son lo que queramos que sean y como tal, *“la verdad se construye, no se recibe, la vida social es necesariamente un germen de contradicciones y para lograr una sociedad estable, es indispensable llegar a acuerdos”*.

Platón establece que *“la realidad, toda ella, depende de seres trascendentes, que no están colocados en el escenario que conocemos”*, siendo su filosofía no muy aceptada, donde sus discípulos, entre ellos Aristóteles tuvo que reacomodar el alma y colocarla de nuevo en el cuerpo, entendiéndola como explicación inmanente de la energía o de la vida. No se trataba de un alma venida del más allá, sino del principio interno que rige las actividades corporales. Ello significa que la ética deja de ser impositiva, para convertirse en una construcción humana, tal como lo habían planteado los sofistas.

En sí, el hombre recupera su total autonomía con Epicuro, el cual establece que, es el hombre el que construye su camino sin ningún tipo de coerción externa e interna, es decir, el hombre debería vivir al ritmo de sus propias pasiones. *“Si no existe ninguna restricción trascendente o inmanente que impongan un orden, nada debería detener al hombre en la obtención de los adjetivos que se proponga, cualesquiera que sean”*.

Epicuro, plantea que el hombre debe tener una capacidad de control, lo cual podría llamarse “razón”, siendo esta la capacidad del hombre para orientarse y regularse en un mundo contradictorio, pero el indicativo que le permite regularse son los vaivenes mismos del placer.

Ya culminada dicha época, surge la filosofía moderna con Descartes y Bacon, los cuales establecen que el nombre de filosofía no es más que el desarrollo de un método científico, diferente al aristotélico. En tanto la física nace, y junto con ella una postura antiplatónica, la cual deja como tarea a la filosofía la manera de conciliar el mundo de la libertad humana con el determinismo de sus leyes.

Entre tanto era fuertemente penalizado el conocimiento que no se encuentra acorde con posturas religiosas; aparece Kant, quien defiende el espacio de libertad humana y sólo por esta razón se introduce en el terreno de la teología. Kant no solamente divide al hombre entre razón y espíritu, sino que hipoteca su libre arbitrio a postulados trascendentes. Esta ruptura entre hombre y naturaleza, entre ciencia y ética, entre tiempo y eternidad es el fundamento de la esquizofrenia cultural de la modernidad.

El primero que intenta superar esta dicotomía es Hegel. Su principal intento es entender *la totalidad como sistema, no se trata de la totalidad del universo que venía trabajando la física*. Incluye, por igual el pensamiento e incluso a dios. Es decir, *el sistema es único y obedece a un mismo principio de acción*.

Aparece Nietzsche quien con una visión pesimista establece que la sociedad está fundamentada necesariamente sobre la mentira y la naturaleza sobre el caos, más aún, la única justificación del hombre es su superación. Adicionalmente, plantea un superhombre, el cual es un fantasma que se mueve impulsado por una no menos fantástica Voluntad de Poder.

La filosofía del siglo XX depende en gran medida del influjo de Nietzsche. Es decir, el conocimiento no puede ser otra cosa que una perspectiva, es decir, un espacio recortado de percepción, que nunca se consolida como verdad por fuera de la subjetividad.

Más allá, la filosofía en tanto se preocupa por la convivencia humana, hoy en día es necesario afrontar igualmente la consolidación de una nueva convivencia con la naturaleza. Es decir, de acuerdo a las formas de organización, a la disponibilidad de recursos, indudablemente, esto tiene repercusiones sobre el hombre, sobre su demanda, y en sí, sobre el ambiente.

El hombre como un sujeto sometido constantemente a la tierra es una peligrosa maravilla evolutiva que tiene en sus manos el destino de la naturaleza, por tanto, el aspecto fundamental que debe afrontar cualquier filosofía es, pues, la integración del hombre al sistema natural y como tal, entender al hombre social.

4.1.2. Un acercamiento desde la nueva concepción de ambiente

Inicialmente, y en el marco de lo que implicó el proceso histórico de las Universidades en el mundo, en América latina, en Colombia, su relación con la historia de la filosofía y el surgimiento de los problemas ambientales, los cuales se evidenciaron desde el informe del Club de Roma y en las tres cumbres⁵; Estocolmo (1972), Río (1992) y Johannesburgo (2002). Es necesario repensar el por qué de dichas problemáticas, su causa y el cómo abordarla. Es allí donde planteamientos como los descritos por Enrique Leff, aportan a un repensar del mundo desde su tesis principal: *“la crisis ambiental es el reflejo y el resultado de la crisis civilizatoria occidental, causada por sus formas de conocer, concebir, y por ende transformar, el mundo”*⁶.

⁵ NACIONES UNIDAS. Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo. Disponible en: <http://www.un.org/spanish/conferences/wssd/unced.html>

⁶ ESCHENHAGEN, María Luisa. Aproximaciones al pensamiento ambiental de Enrique Leff: un desafío y una aventura que enriquece el sentido de la vida. Disponible en: <http://www.pensamientoambiental.de/pensamiento-ambiental.htm>.

Si bien el pensamiento ambiental ha evolucionado y las problemáticas asociadas al entorno de igual manera surgido, dicho pensamiento se ha trazado un camino que ha conllevado a la consolidación de posturas diferentes, más por sí mismas se encuentran asociadas al por qué de la dinámica de la naturaleza en función de las muchas formas de apropiación del territorio por parte del hombre.

Ahora, en la medida que nos sumergimos en una concepción del mundo moderno y occidental, y en la medida que olvidamos una reflexión filosófica profunda respecto a la no objetivización del mundo, la tendencia se encuentra asociada a una visión respecto al pensar de forma lineal, en función de la instrumentalización, los métodos, la verdad única, la universalización y en sí, de la objetivización y especialización del conocimiento, es decir, el físico no es más que eso y el pensar filosóficamente o emplear la metafísica como base para conocer el contexto del objeto de estudio, pasa a un segundo plano.

Más allá, es importante entender que las bases de los problemas ambientales se encuentran asociadas a la concepción de desarrollo, siendo este un condicional de la visión del mundo, es decir, particularmente se recrea el mundo y se ajusta a la disponibilidad de recursos en un contexto específico, donde, el hombre en tanto conoce el mundo a partir de su cosmovisión, emplea diversas perspectivas, entre ellas, mitos, leyendas, historia, religión, profecías u otras con el fin de acercarse, observar, identificar, comprender y planear la configuración de un territorio, sus prácticas y en sí, la dinámica propia de un entorno natural y antrópico.

Es allí donde resulta importante entender como la construcción del concepto de desarrollo puede ser subjetivo y en sí, maleable en tanto los intereses o el establecimiento de modelos globales permean las bases sociales, conllevando a la reconceptualizaciones del mismo y más allá, llevándolo a denominaciones como: Ecodesarrollo, Desarrollo Sostenible, Desarrollo Sustentable, Desarrollo Endógeno, la pregunta es, será que las palabras “eco”, “bio”, “sostenible”,

“sustentable” “endógeno” son referentes que diferencian un concepto que en si es el mismo?. *“Si esto es así los adjetivos sobran y podemos entender el Desarrollo como un proceso mediante el cual una población humana, partiendo de un patrimonio natural y cultural se centra en el objetivo de lograr su permanencia en el tiempo y en el espacio, en condiciones de equidad y respetando los derechos de los otros seres vivos y las generaciones futuras. La virtud de esta definición radica en el reconocimiento de la necesidad de construir propuestas de desarrollo, particulares y acordes con especificidades de cada población humana o nación, partiendo de sus reales potencialidades. Para lograrlo se requiere realizar un proceso democrático y participativo mediante el cual los distintos actores concreten sus intereses en un nuevo marco ético-político”⁷.*

Básicamente, en la medida que el problema es filosófico y profundo en tanto la cultura es un factor relevante respecto a los procesos de adaptación al territorio, es importante entender la cultura como *“una estrategia adaptativa particular de la especie humana, mediante la cual el hombre ha logrado históricamente satisfacer sus necesidades y garantizar su supervivencia como especie, aunque muchas poblaciones en particular no lo hayan logrado”⁸.*

Es decir, entender que el desarrollo tiene indudable relación con la cultura, con el sistema biofísico local, regional, nacional o transnacional y que el mismo depende del contexto sobre el cual se actúe.

La cultura como un factor determinante en el proceso de desarrollo y no solo el pensar el desarrollo como propio de un modelo hegemónico con características de consumo y desarrollismo propias de la occidentalización o imposición de mercados globalizantes respecto a sus políticas y economía.

⁷ GONZALEZ, Francisco. Desarrollo sostenible y comprensión de la problemática ambiental. Ensayo en el marco de la cátedra de cultura y Ecosistemas de la Maestría en Gestión Ambiental. s.f. p.1.

⁸ GONZALES, Francisco. Ecología y Sociedad. p.1. s.f.

Es así que la historia ha evidenciado (en la medida que usamos y manejamos los recursos de una manera particular) que la aparición de la problemática ambiental surge en la medida que la relación oferta – demanda de recursos es desequilibrada, en la medida que la concentración poblacional de igual manera centraliza los problemas, adicionalmente, con la modernización, la revolución científica y la especialización de la ciencia, perdemos de vista la importancia del ambiente, es decir, el ambiente se convierte en “medio ambiente”, es decir, el ambiente como medio para...es así que esta primera aproximación pretende, desde una perspectiva particular, aportar al entendimiento del concepto de ambiente, inicialmente, desde las esferas del desarrollo y de la cultura.

Si bien es importante entender los conceptos de desarrollo y cultura, es trascendental concebir el hombre como dinamizador del ambiente en su totalidad: social, cultural, económica, biofísica y política, donde, como ser individual o colectivo conlleva al establecimiento de patrones de supervivencia frente al medio sobre el cual está situado. Es decir, a nivel colectivo o de especie, el hombre construye cultura, la cual comprende un “conjunto de los saberes, saber hacer, reglas, normas, interdicciones, estrategias, creencias, ideas, valores, mitos que se transmite de generación en generación, se reproduce en cada individuo, controla la existencia de la sociedad y mantiene la complejidad psicológica y social. No hay sociedad humana, arcaica o moderna que no tenga cultura, pero cada cultura es singular. Así, siempre hay la cultura en las culturas, **pero la cultura no existe sino a través de las culturas**”⁹.

Ahora, qué relación tiene el desarrollo, la cultura y el ambiente?. No es sino hasta la década del 70, a partir del informe del Club de Roma y de la conferencia de Estocolmo (1972), que comienza a evidenciarse la problemática ambiental asociada a los desechos, las emisiones atmosféricas, la fragmentación

⁹ MORIN, Edgar. Los siete saberes necesarios para la educación del futuro. Ed. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura - UNESCO. p.35., 1999.

ecosistémica, la aparición de enfermedades, entre otras, no obstante, no solo la salud humana es frágil, la salud ecosistémica, tal vez, lo es más.

Es entonces, la concepción de un modelo globalizante de desarrollo político económico la que enfoca el ambiente hacia otras esferas: la explotación de los recursos en los países, la necesidad de exportar e importar excesivamente, la acumulación de recursos económicos, las dos guerras mundiales y un legado de desarrollo tecnológico en tanto las sustancias xenobióticas o sustancias creadas por el hombre no son asimilables por el entorno natural, dicho de otro modo, con la modernidad, el desarrollo científico y el avance de la ciencia per se, se evidenciaron problemáticas que emergen de un proceso que incluyo una visión lineal e instrumental de la vida y el ambiente como un reservorio. Paralelamente, las universidades cambian su enfoque, el ingeniero de sistemas, no es más que eso; la filosofía, el pensar de manera profunda y tener diversos caminos para tomar decisiones se convierte en una utopía, que aunque consigamos avanzar, aún no lo hemos logrado.

Si bien el ambiente es complejo, la sociedad lo es más, por tanto, el hombre y sus relaciones sociales y naturales han conllevado a la emergencia de factores o efectos ambientales, que aunque jamás serán generalizantes, de igual manera son el producto de las decisiones, el uso y manejo de sus recursos locales (tecnológicos, naturales, humanos, políticos) o tal vez, la repercusión de otros territorios, de otras variables, que no se contemplan pero que pueden afectar un contexto o un sistema que debe ser visto de manera abierta.

De acuerdo con este marco, “es importante anotar que en la base de la explicación de la relación ecosistema - cultura y de las relaciones interculturales,

el introducir una lectura ambiental de tipo sistémico y holístico, puede ser altamente útil, sin caer en determinismos unidimensionales”¹⁰.

4.2. ENFOQUE SISTÉMICO

No podemos resolver problemas pensando de la misma manera que cuando los creamos

EINSTEIN

A través de este escrito y en el marco de la gestión ambiental¹¹ en las universidades, se genera una descripción de lo que implica el enfoque sistémico como necesidad para identificar, conocer y comprender una realidad que posee innumerables elementos e interrelaciones asociadas a componentes tangibles e intangibles y como tal, relacionada con la necesidad de conocer un objeto de estudio a partir de una nueva aproximación.

Inicialmente, es necesario entender que, *“Un sistema puede ser definido como un complejo de elementos interactuantes”*¹², donde, si tenemos mayor número de

¹⁰ GONZALEZ, Francisco. Ecología y Sociedad. p.7. s.f.

¹¹ Si bien la gestión ambiental puede ser abordada desde diversos actores y posturas asociadas a los mismos, entre ellas, el planteamiento del documento: Gestión Ambiental en América Latina y el Caribe planteada por Rodríguez y Espinosa en el año 2002, donde la define como “un proceso permanente y de aproximaciones sucesivas, en el cual diversos actores públicos y privados y de la sociedad civil desarrollan un conjunto de esfuerzos específicos con el propósito de preservar, restaurar, conservar y utilizar de manera sustentable el medio ambiente”, sin embargo, a lo largo de este texto se plantea la gestión ambiental como: **“Un subsistema de decisiones complejas que atiende los requerimientos sistémicos para el mantenimiento de la estabilidad y resiliencia ecosistémica en función de la preservación y desarrollo de las condiciones requeridas para que el subsistema social continúe sosteniblemente en el planeta”**.

¹² Tomado de: VON BERTALANFFY, Ludwig. Teoría General de los sistemas: fundamentos, desarrollo, aplicaciones. Mexico, Ed. Fondo de cultura económica, segunda edición. p. 84, 2006.

componentes, mayor será la complejidad¹³ del sistema y por ende, más complejas sus interacciones, es decir, el enfoque sistémico aparece como una opción para llegar al entendimiento de los diversos fenómenos existentes en el entorno local o global, el cual a partir de la unión de las diversas disciplinas busca una respuesta para entender el objeto de estudio en el marco de las muchas relaciones que se puedan dar.

El enfoque sistémico puede ser una alternativa de carácter complejo que inicialmente puede no plantear soluciones inmediatas y que en algunos casos puede conducir a argumentaciones retóricas, las cuales aunque resulten convincentes, en sí mismas pueden conllevar a la generación de marcos conceptuales que no son operativos o que no dan respuesta a una condición real.

La noción del enfoque sistémico se establece a partir de la Teoría General de Sistemas, la cual se desarrolló sobre todo a partir de la llamada “biología orgánica” cultivada por Ludwig von Bertalanffy como estudio de sistemas biológicos. Tanto la teoría general de sistemas como las concepciones orgánicas se han opuesto a todo “atomismo” y a todo “reduccionismo” y han prestado atención a la noción de “todo” y a las ideas de totalidad, estructura de funciones y finalidad, especialmente bajo la forma de la auto-regulación¹⁴.

¹³ Waldrop en el año 1992 plantea, y referenciada por Bruce Mitchell (1999) en el documento: La Gestión de los Recursos y del Medio Ambiente; “la complejidad amplía el campo de reflexión de los analistas, planificadores y gestores; así, cuando se trata el cambio climático del planeta, la atención se fija en temas tan diversos como el uso de la energía, la producción de alimentos, las prácticas agrícolas, etc. Para él los sistemas complejos son más espontáneos y desordenados y están sujetos a cambios repentinos e impredecibles. La conciencia sobre la complejidad prepara al planificador para reaccionar ante sorpresas y para tratar con la incertidumbre”

¹⁴ Adaptado de: FERRATER, José. Diccionario de filosofía. Ed. Alianza Editorial. p. 3062-3068. [en línea]. Madrid, 1979- [citado 23-04-2008]. Mensual. Disponible en internet <http://www.filosofia.org/enc/fer/sistema.htm>

A partir de nociones asociadas al enfoque sistémico planteado por Leonel Vega¹⁵ y en el marco de la comprensión del autor, se plantea que, desde la óptica generada a partir de lo que implica un sistema con diversos elementos, es importante entender que cada parte del sistema se encuentra conformado por subsistemas y en el marco de la emergencia de componentes resultantes de las interacciones, los niveles de complejidad aumentan y cada nivel a su vez establece un modelo organizativo diferente con subordinación de los elementos a reglas comunes.

Es importante entender que el enfoque sistémico plantea un orden o proceso organizativo el cual tiene una finalidad en común, donde, es necesario entender la relación sociedad-ambiente como factor determinante que dinamiza procesos de cambio en el entorno, los cuales involucran la inclusión de las necesidades del resto de seres vivos con los que vivimos.

Teniendo en cuenta que el hombre es capaz de generar cambios en su entorno, y que en el tiempo ha generado procesos de asociación, su proceso organizativo ha conllevado a asociaciones complejas que de acuerdo a la utilización de bienes y servicios viene generando reacciones naturales, las cuales, para ser entendidas deben tener en cuenta que “tanto el enfoque sistémico como los sistemas, son abstracciones de la inteligencia humana, que además de representar idealmente una determinada lectura o comportamiento de la naturaleza compleja, sirven de referente o faro sobre el -deber ser- de los procesos culturales de adaptación instrumental al medio natural¹⁶”.

De acuerdo al planteamiento anterior, es necesario establecer la visión holística y un horizonte transdisciplinario, que involucre al hombre como parte del sistema y donde, la comprensión de la realidad parta de la generación de procesos

¹⁵ Hacia la Sostenibilidad Ambiental del Desarrollo; Construcción social ambiental práctico a través de una política y gestión ambiental sistémica. Ed. Ecoe, 2005. p. 8.

¹⁶ Ibid. 2005. p. 15.

concertados y de la utilización de las diversas disciplinas o ciencias como un elemento fundamental para entender la dinámica y el por qué de los diversos fenómenos existentes, que aparentemente son superficiales, necesitan ser vistos desde diversas ópticas con el fin de establecer un patrón organizativo y consigo mismo, la generación de estrategias para alcanzar niveles de desarrollo acordes con puntos de equilibrio entre los recursos existentes, necesarios, ofertas y demandas de todos los organismos presentes.

Es decir, la visión sistémica según Bertalanffy plantea que, no parecen hacer falta comentarios. La instrucción habitual en física, biología, psicología o ciencias sociales las trata como dominios separados y la tendencia general es a hacer ciencias separadas de subdominios cada vez menores, proceso repetido hasta el punto de que cada especialidad se torna un área insignificante, sin nexos con lo demás. En contraste, las exigencias educativas de adiestrar “generalistas científicos” y de exponer “principios básicos” interdisciplinarios son precisamente las que la teoría general de los sistemas aspira a satisfacer. No se trata de un simple programa ni de piadosos deseos, ya que, como tratamos de mostrar, ya está alzándose una estructura teórica así. Vistas las cosas de este modo, la teoría general de los sistemas sería un importante auxilio a la síntesis interdisciplinaria y a la educación integrada¹⁷.

Para el entendimiento de lo que implica establecer un Sistema de Gestión Ambiental, desde una perspectiva integral como estrategia que permite definir una serie de actividades en el marco de la complejidad de las relaciones biofísicas, sociales, culturales, políticas y económicas del entorno local y global, es necesario *“recurrir a la visión holística, actuando de manera responsable y esta opción sólo*

¹⁷ Tomado de: VON BERTALANFFY, Ludwig. Teoría General de los sistemas: fundamentos, desarrollo, aplicaciones. Mexico, Ed. Fondo de cultura económica, segunda edición. p. 80, 2006.

*la permite el enfoque sistémico, como estrategia efectiva para operacionalizar lo complejo*¹⁸.

Finalmente, la presente investigación plantea el enfoque sistémico como una alternativa que permite acercarse a la configuración de una realidad asociada a la integración de elementos con características similares, que interactúan entre sí, de carácter no lineal, dinámicos y que deben ser comprendidos más que conocidos, es decir, sistemas, subsistemas u holones que hacen parte de una realidad y patrones de comportamiento que pueden conllevar a la emergencia de nuevos efectos.

4.3. COMPLEJIDAD

Hemos empezado a darnos cuenta que cuando la materia se extiende tanto en el espacio como en el tiempo, tiende siempre a producir niveles sofisticados de Complejidad en organización. Y continuará haciendo esto a menos que nosotros elijamos, ya sea por ignorancia o terquedad a través de nuestra ambición o estupidez, terminar este proceso, cuando menos en nuestro planeta.

Bernard Towers

Establecer un marco de complejidad para la presente investigación implica redefinir y hacer claridad en un concepto no linealizante que conlleve al entendimiento de los fenómenos no acordes con órdenes simples y a unidades fundamentales, donde, el desafío no sea meramente acorde con la definición de cantidad de unidades o interacciones, sino con la integración de incertidumbres, indeterminaciones y fenómenos aleatorios.

¹⁸ Tomado de: VEGA, Leonel. Hacia la sostenibilidad ambiental del desarrollo: Construcción de pensamiento ambiental práctico a través de una política y gestión ambiental sistémica. Ed. Ecoe, p. 7. 2005.

Inicialmente, planteamientos como los establecidos por la mecánica cuántica, Bohr y Heisenberg discuten frente a los conceptos de complementariedad y la incertidumbre¹⁹ asociado al comportamiento extraño de la naturaleza a escala microscópica, donde, se define que si un sistema en un estado en el que la propiedad A tiene un valor preciso y medimos la propiedad B entonces obtendremos resultados completamente aleatorios. El planteamiento anteriormente mencionado establece una ruptura en el planteamiento Newtoniano donde, las partículas se pueden caracterizar por su posición y velocidad, es decir, las trayectorias de las partículas no son lineales y toman una única trayectoria sino que pueden seguir todas las trayectorias posibles.

No obstante, el planteamiento de la mecánica cuántica se queda corta en la medida que es necesario entender que un sistema abierto como el definido por el ambiente, necesita ser comprendido más allá de la suma de sus partes, donde, las propiedades sean medidas o cuantificadas, es decir, existen propiedades emergentes, y los subsistemas incluidos en el mismo conllevan a la definición de patrones de comportamiento variables, con unos márgenes de incertidumbre que se amplían en la medida que las propiedades aumentan, su interacción es mayor y la realidad incluye particularidades que sin ser aparentes existen y generan procesos dinámicos donde las respuestas son aleatorias; esto se debe a las condiciones de un sistema, sus entradas y salidas, y más allá, en el marco del proceso interno, de cambio o transformación de las propiedades iniciales.

Básicamente, la complejidad en si misma permite establecer modelos donde los elementos constitutivos del todo actúan de forma sinérgica respecto al objeto del conocimiento, es decir, la complejidad es unidad y relación de sus partes constitutivas como imagen y elementos que no se pueden separar o que tienen incidencia respecto a sus cambios y donde, en la medida que exista mayor

¹⁹UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES; PAZ, Juan Pablo. Einstein contra la mecánica cuántica...*el azar, la ignorancia y nuestra ignorancia sobre el azar...*2007. p.4.

número en sus partes, mayor será la complejidad de sus relaciones y efectos generados a partir de las respuestas dadas por el sistema.

La complejidad es un tejido (*complexus*: lo que está tejido en conjunto) de constituyentes heterogéneos inseparablemente asociados, en donde se presenta la paradoja de lo uno y lo múltiple. Como tejido de eventos, acciones, interacciones, retroacciones, determinaciones, azares que constituyen el mundo fenoménico que conocemos.²⁰ La complejidad se puede interpretar como un enfoque, una manera de ver y concebir la realidad. Es una nueva racionalidad, es decir, un nuevo método, como lo señala E. Morin desde su primer volumen del *Método*.

La complejidad como tejido y método nos coloca en una dimensión distinta de la realidad, opuesta a la perspectiva clara y distinta del conocimiento como lo proponía Descartes. El sujeto desde la complejidad se despoja de una racionalidad parcelada de conocer la realidad. No es clara y evidentemente controlable, porque la realidad como fenómeno es tejido dinámico que nos conduce a la incertidumbre y a la contradicción. Esta realidad fenoménica ambigua, inextricable de acciones e interacciones obliga a configurar a la vez una nueva manera de observar, comprender y comunicar, en lo posible, lo que se ve, se piensa, se siente, se comprende, se proyecta, se gestiona. Por ello es necesario un pensamiento complejo, el cual emerge a partir del reconocimiento y acogimiento de los principios de la complejidad en la perspectiva de Morin.

La apuesta de la complejidad se encuentra en la medida que disipemos las dos ilusiones que alejan los espíritus del pensamiento complejo²¹. La primera es creer que la complejidad conduce a la eliminación de la simplicidad. Donde la complejidad sea vista como un pensamiento que da claridad y precisión en el

²⁰ MORIN, Edgar. Introducción al pensamiento complejo. Edit. Gedisa. p.46. 1998.

²¹ Ibid, p.58, 1990.

conocimiento, conllevando así a la integración de los pensamientos o modelos no reduccionistas, unidimensionales y simplificadores de lo que en muchas ocasiones conllevan a la definición de una realidad superflua.

La segunda ilusión es la de confundir complejidad con completud. En esta medida el pensamiento complejo aspira a un conocimiento multidimensional pero sabe, desde el comienzo, que el conocimiento complejo es imposible: uno de los axiomas de la complejidad es la imposibilidad, incluso teórica, de una omnisciencia.

El enfoque de la complejidad se configura a partir de unos **principios** básicos, los cuales posibilitarán la emergencia de un pensamiento complejo, los cuales E. Morín plantea en su documento Educar en la era planetaria. Estos principios son:

1. **Principio sistémico.** Imposible conocer las partes sin el todo, y el todo sin las partes, diría Pascal.
2. **Principio Hologramático.** Indica que cada parte es contenida en la totalidad como la totalidad está en cada parte.
3. **Principio de retroactividad.** Indica que del principio lineal causa-efecto vamos a otro nivel donde el efecto retroactúa sobre la causa permitiendo, dicen Morin, la autonomía organizacional del sistema.
4. **Principio de recursividad.** “Es un proceso en el que los efectos o productos al mismo tiempo son causantes y productores del proceso mismo” (Morin. 2003); el ejemplo mas claro es el hombre, el cual es producto de un proceso de reproducción anterior y luego se vuelve productor del proceso que le dio origen.

5. **Principio de autonomía/dependencia.** Este indica que la autonomía es posible sólo si hay las múltiples dependencias que la sostienen.
6. **Principio dialógico.** Se entiende como la asociación compleja de instancias necesarias de un fenómeno. La complementariedad, la concurrencia y el antagonismo. Por ejemplo, el individuo genera a la sociedad pero a su vez la sociedad se encarga de generar los individuos, existe una total dependencia el uno del otro, sin embargo el individuo se enfrenta contra la sociedad ya que esta en ocasiones entra en contra de el y afecta sus interés, caso similar ocurre con los hijos, cuando sienten que sus libertades se afectan se revelan contra sus progenitores, entre otros.
7. **Principio de reintroducción del cognoscente en todo conocimiento.** El sujeto está inmerso en esa realidad que observa y conoce. No está afuera del objeto que observa sino que inevitablemente hace parte del mismo.

4.3.1. El Pensamiento complejo para la complejidad

Con base en los principios anteriormente señalados, es posible configurar un pensamiento complejo PC que a su vez permita ver y comprender la complejidad de la realidad. Este pensamiento se puede caracterizar en los siguientes aspectos:

- a. Por la indeterminación etimológica y epistemológica de la complejidad, hay múltiples vías de aproximarse a la complejidad;
- b. La complejidad concierne a la ciencia tanto como a otros saberes, tales como la ética, la política, la sociología, la economía, etc. De esta forma el pensamiento complejo reconoce los límites de estos saberes y se abre al reconocimiento de la incertidumbre;
- c. Por lo anterior, el PC reconoce que la certidumbre generalizada es un mito y que es más potente un pensamiento vago e impreciso que un pensamiento que la excluya irreflexivamente;
- d. La completud no es posible en el PC. El pensamiento simplista

es reductivo de las interacciones de los saberes; e. Dos tipos de ignorancia reconoce el PC: la del que cree que el conocimiento es lineal, acumulativo y que avanza el haciendo luz, ignorando que esta misma produce sombras, y la del que no sabe y quiere saber; f. El PC critica la simplificación y no lo simple. Recorre la simplificación para reconocer lo simple y así encontrar la complejidad reconociendo la disyunción, la reificación y la abstracción. En otras palabras el PC capta la realidad desde el conjunto de las capacidades interactuando; aunque no logre dar razón total de todas ellas al mismo tiempo y de toda la realidad captada.

Básicamente, es importante entender como el universo en si mismo se encuentra en el marco de un *“tetragrama constituido por el juego dialógico entre Orden/desorden/interacciones/Organización”*²², donde la dimensión histórica y el proceso evolutivo del mismo converge en un proceso de autoorganización y complejización.

Una manera de definir pensamiento complejo, sería: *“El pensamiento simple resuelve los problemas simples sin problemas de pensamiento, el pensamiento complejo no resuelve los problemas, pero constituye una ayuda para la estrategia que puede resolverlos”*²³; bajo esta premisa se rechazan los comportamientos de ciencias que aíslan saberes diferentes, basando el entendimiento desde el punto de vista multifacético.

A su vez el pensamiento complejo reconoce sistemas complejos para comprender problemas complejos y aportar a gestiones y resoluciones de forma compleja.

²² Morin, Edgar. La relación antro-po-bio-cósmica. p. 3. 1995.

²³ Morin, Edgar. EL METODO, La Vida de la Vida. Ediciones Cátedra, Paracuellos de Jarama (Madrid), 1983.

4.3.2. Características de los sistemas complejos

Entre las principales características que tienen los sistemas complejos se destacan la selectividad, resiliencia, variabilidad dinámica, pluralismo, retroacción, interdependencia, etc., razón por la cual, se debe comprender la realidad desde estas dinámicas y características de los sistemas, haciendo énfasis en la generación de expresiones emergentes de los sistemas y a la importancia que tiene el identificar los aspectos estructurales del mismo.

Pese a que, todo se encuentra interconectado es importante identificar los conectores estructurales ya que de su cambio o variación depende el futuro de los mismos, las demás variables pueden ser modificadas y sin embargo si no hay cambio en lo estructural, el sistema se mantendrá “resiliente”.

Es importante tener en cuenta que a partir del comportamiento emergente del sistema, es necesario tener en cuenta como la interacción de los diversos componentes definen el comportamiento o el orden relativo del mismo, teniendo en cuenta el marco de caos del mismo, es decir, en la medida que la interacción de las partes del todo involucra mayor número de partes, se definen patrones de comportamiento, los cuales generalmente se establecen como no lineales, donde la relación causa-efecto no es directa, por ejemplo, en la medida que ejecuto una actividad se genera un efecto, sin embargo, si realizo la misma actividad en el mismo u otro lugar, el efecto no va a ser el mismo, ya que las condiciones iniciales varían.

En la medida que se involucran sistemas sociales y en sí, el hombre como dinamizador del ambiente, se deben considerar marcos de incertidumbre²⁴, donde,

²⁴ Según lo plantea GONZÁLEZ, E.; ROLDÁN, J. en su artículo en la Revista Colombiana de Filosofía de la Ciencia, volumen 4, número 8-9, 2003, en su artículo: La aproximación causal y usual frente al problema interpretativo de la teoría cuántica. El principio de incertidumbre exige así la renuncia de la causalidad, que de acuerdo a

es necesario tener en cuenta que “las unidades complejas, como el ser humano o la sociedad, son multidimensionales; el ser humano es a la vez biológico, síquico, social, afectivo, racional. La sociedad comporta dimensiones históricas, económicas, sociológicas, religiosas... El conocimiento pertinente debe reconocer esta multidimensionalidad e insertar allí sus informaciones”²⁵.

Ahora, es importante entender como los sistemas pueden ser más complejos en la medida que existan más subsistemas (de información, directivo, decisorio, operativo, de soporte, entre otros) y dentro de ellos una interrelación que puede conllevar a la generación de ciertas características reflejadas en determinados efectos que pueden evolucionar en el tiempo y el espacio, y definidas por la dinámica asociada a su entorno (biofísico, social, cultural, económico, político) local o global, sus patrones de comportamiento y la percepción de la condición humana como gestora o no de cambio.

No obstante, la complejidad como paradigma puede ser abordado desde la organización, por tanto, es necesario tener en cuenta que, la estructura del sistema genera procesos y estos, a través del tiempo pueden modificar a las estructuras, las cuales a su vez, si son muy sencillas pueden generar procesos muy complejos, donde, la complejidad puede ser administrada si se tiene control sobre las estructuras y las propiedades emergentes que se generan a través de los procesos. Adicionalmente, la complejidad la define el observador o los observadores como un fenómeno situacional y como tal, se debe tener en cuenta la adaptación de los sistemas para la adquisición de un patrón de orden en una o más condiciones de caos ocasionadas por factores endógenos o exógenos,

Bohm, es válida si únicamente se propone para el principio una validez absoluta y definitiva, pero esto constituiría “una limitación arbitraria de las teorías científicas, puesto que no deriva de la teoría cuántica como tal, sino más bien de la suposición de la validez ilimitada de algunas de las características, suposición que jamás podrá ser sometida a prueba experimental”

²⁵ Tomado de: MORÍN, Edgar. Los siete saberes necesarios para la educación del futuro. p.16.1999

donde, toda acción y decisión, correcta o incorrecta, afecta a la organización, y sus efectos pueden llegar a ser de magnitud desproporcionada en un diferente lugar de la organización y en un tiempo no determinado²⁶.

Básicamente, las características de los sistemas complejos se encuentran asociadas a las condiciones de²⁷: a) **Emergencia**, la cual se clasifica en cuatro tipos distintos, que a su vez tienen subclases, atendiendo sobre todo a la existencia y la forma de realimentación entre los componentes del sistema y el comportamiento emergente. Este tiene que ver con el efecto del comportamiento emergente sobre las partes del sistema (como las normas de las que se dota una sociedad y el efecto de esas normas sobre la propia red social). b) **Transiciones de fase**, este concepto físico se aplica de manera generalizada a cualquier situación en la cual un pequeño cambio de los parámetros de control de un sistema lleva a un cambio cualitativo del comportamiento del sistema como un todo. c) **Universalidad y leyes de escala**, Estas leyes de escala describen la manera en que las magnitudes que caracterizan al sistema se comportan cerca de una transición de fase, punto en el que típicamente el sistema presenta un estado auto-semejante, con ausencia de escalas de longitud características. d) **Jerarquía**, podemos tener ciertos componentes acoplados que dan lugar a un comportamiento emergente determinado a una escala, escala a la que esos comportamientos emergentes se acoplan a su vez para originar algo "super-emergente", y así sucesivamente.

Aunado al enfoque sistémico, como el planteado por Leonel Vega u otros autores en Colombia, se define la complejidad como un horizonte que invita a redefinir el modo de acercarse, conocer y comprender uno o varios objetos de estudio, no

²⁶ Adaptado de: CORNEJO, Alfonso. Complejidad y caos: Guía para la administración del siglo XXI, capítulo 8: principios para la administración de la complejidad y el caos. 2004. p. 2-7.

²⁷ Adaptado de: UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA; UNIVERSIDAD CARLOS III DE MADRID. SÁNCHEZ, Ángel. Complejidad: Mecánica Estadística y Ciencia No Lineal. ESPAÑA, 2006. p. 184-185.

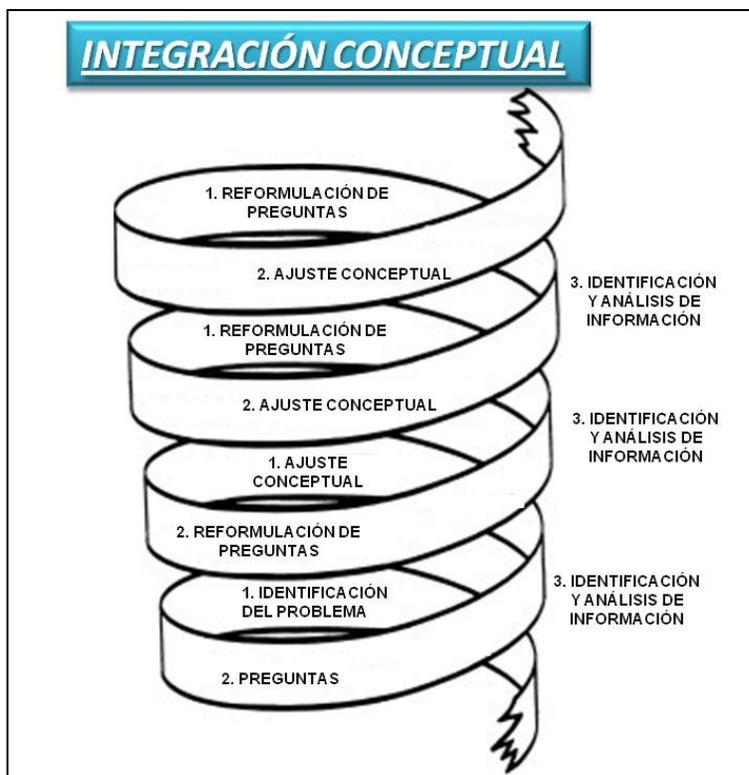
obstante, la complejidad como una forma de integrar los cambios, la incertidumbre y multiescalaridad asociada a los diversos sistemas, holones y formas de comunicación, acción y reacción frente a variaciones o condiciones de caos u orden.

5. METODOLOGÍA

La presente investigación se desarrolla a partir de una serie de **fases de carácter cíclico** que conllevan a la consolidación de una primera reflexión respecto a la dinamización de los Sistemas de Gestión Ambiental SGA en las universidades.

Inicialmente **1)** se formula el problema de investigación que conlleve al establecimiento de **2)** una serie de preguntas asociadas al problema identificado, posteriormente se realiza una evaluación respecto al tipo de enfoque sobre el cual se va a abordar el objeto de investigación. Frente al mismo se genera una **3)** identificación y análisis de información secundaria; para éste caso se emplea un enfoque conceptual asociado a la teoría de sistemas y la complejidad de manera que aporte a la generación de un **4)** ajuste conceptual pertinente. Ya descrita esta base, se genera un proceso cíclico que se basa en la reformulación de preguntas, análisis de información secundaria y ajuste conceptual. Dicho proceso se repite desde una aproximación respecto a la importancia de la universidad en el marco de esquemas de desarrollo y de sistemicidad particulares y se esboza una integración conceptual que permita una reflexión pertinente de los SGA en las universidades (ver figura 1).

Figura 1. Representación metodológica para la consolidación reflexiva respecto a la construcción de los SGA en las Universidades



Fuente. Autor

6. ANTECEDENTES

6.1. LAS UNIVERSIDADES EN EL MARCO DE LA GESTIÓN AMBIENTAL

6.1.1. Historia de la universidad en Colombia²⁸

Inicialmente, es importante entender el proceso histórico respecto a la consolidación de las Universidades y su surgimiento en la medida que emerge la necesidad de comprender el aparato que nos rodea, es decir, una necesidad de universalizar el conocimiento en función de la objetivización per se, siendo éstas mismas un sujeto dinámico en función tres factores: 1) Un proceso de *formación* en las aulas; en la mayoría de los casos. 2) La difusión de los conocimientos, la transmisión de los mismos o la generación de diversos acercamientos respecto a la realidad o un objeto de estudio y, 3) la consolidación de *escuelas y núcleos de personas*, los cuales se encuentran enfocados en una comunión de ideas; no necesaria, pero que si conlleva a la generación de grupos en función de diversos acercamientos o rutas para identificar, conocer o comprender un objeto o sujeto.

La Universidad como institución de gran antigüedad, no solo en función de sus inicios en la edad media y su relación religiosa, se convierte en un ente de gran poder que originariamente otorgaba títulos inicialmente por el poder civil y posteriormente por el papado, más allá, en el siglo XIII surge la Universidad de Bolonia, luego la Universidad de Paris bajo el nombre de Colegio de Sorbona, unión de las escuelas de Notre Dame, de San Víctor y de Santa Genoveva, la Universidad de Oxford y la de Cambridge, más adelante, otras más, las cuales

²⁸ Adaptado de: SOTO, Diana. Aproximación histórica a la Universidad en Colombia. En Revista Historia de la Educación Latinoamericana No. 7, Tunja Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. 2005. p. 99 - 136.

estrechan la su relación con la monarquía a finales de los años XV y durante el XVI, los cuales dotan la universidad de nuevos privilegios y estatutos.

En Colombia, para el periodo correspondiente al siglo XVIII se establece un cambio trascendental en la medida que aparece la reforma de Moreno y Escandón, cuya propuesta perseguía una universidad pública²⁹ bajo el control del Estado y la administración del sector civil. Es decir, se reforma el virreinato, conllevando a la consolidación de una universidad que no pertenecía a ningún partido ni comunidad religiosa. Adicionalmente, el método adaptado es experimental, en oposición al escolástico³⁰, donde, se incluyen estudios como las matemáticas, la física y la geografía. No obstante y según se establece, los antecedentes en las fundaciones universitarias de la actual Colombia se dieron desde la Real Audiencia en 1550 y su ubicación se dio en las grandes ciudades, contrario a lo que sucedió en Europa en sus orígenes.

La primera Universidad que se fundó fue la Universidad Santo Tomás (1580) por la comunidad de Santo Domingo, posteriormente, la Universidad Javeriana (1622) por los Jesuitas, la Universidad de San Nicolás de Mira (1694) por los Agustinos calzados y la Universidad de San Buenaventura (1747) por los Franciscanos.

Básicamente, en la época de la colonia, los estudios se centraron en la formación de abogados y sacerdotes, y su financiación provenía de donaciones de los particulares y por comunidades religiosas. Adicionalmente, la mujer en el periodo colonial no tuvo acceso a los estudios superiores; estos eran exclusivos para hombres.

²⁹ La Universidad pública la concibe como la institución que estaría bajo la normativa legal del Estado, financiada por éste y tendría por finalidad la formación del sector gubernamental.

³⁰ Según el diccionario de la Real Academia de la Lengua Española, vigésimo segunda edición: Filosofía de la Edad Media, cristiana, árabe y judaica, en la que domina la enseñanza de las doctrinas de Aristóteles, concertada con las respectivas doctrinas religiosas.

Es hasta el periodo de 1826 a 1843 que aparece la Universidad Republicana, la cual continúa con el modelo borbónico de control de la Universidad por parte del Estado. La universidad gira en torno a los líderes políticos, Santander y Bolívar. Sin embargo, el verdadero problema que les diferenció fue el de los contenidos del currículo, especialmente en el campo de la filosofía y de la política. Es decir, la Universidad pierde su autonomía académica, administrativa y financiera, la Institución debía servir a los intereses del Estado y es éste el que le reglamenta y regula su funcionamiento.

Ya en el periodo de 1842 a 1920, surgen los inicios de la modernidad en la Universidad, donde, la reforma universitaria de Mariano Ospina Rodríguez (1842-1845), modificó el plan de estudios, señalando, la necesidad de la educación hacia “lo práctico y lo útil” con la inclusión de una facultad de Ciencias y Matemáticas para cada universidad. Lo cual se soportó en la señalación de las Memorias al Congreso de 1842 donde señala: “las ciencias exactas y naturales, conocimientos industriales, aplicación de las verdades científicas a las artes productivas de riquezas, han sido extrañas en los colegios y universidades”. Adicionalmente, considera que el estudiante debía sujetarse a severa disciplina, incluyendo la formación religiosa, es decir, la universidad colombiana continuó bajo el control del estado, pero con una diferencia importante: se regresó a la influencia del clero en la educación superior.

Dicha época, se marcó por la centralización de currículo, su organización y fiscalización por parte de un consejo, junta de inspección y el rector. Ahora, en cada distrito habría una Universidad central compuesta por cinco facultades, estas eran: literatura y filosofía, ciencias físicas y matemáticas, medicina, jurisprudencia y ciencias eclesiásticas. Básicamente, la universidad no tiene autonomía; el rector es nombrado por el presidente, el currículum y estructura administrativa queda bajo el ejecutivo en todas las universidades de la República.

Posteriormente, la crisis del liberalismo romántico (1845-1867) conllevó a la generación de la “libre enseñanza y habilitación de cursos” (ley 1842/48), adicionalmente, se establece “la enseñanza libre en todos sus ramos”, en consecuencia, podrán los granadinos adquirir y recibir la instrucción literaria y científica en establecimientos públicos, privados o de particulares con el objeto de obtener grados académicos.

Entonces, surge la escuela privada más por la oportunidad que por las presiones legales, adicionalmente, la ley del 15 de mayo de 1850 suprime las universidades y a cambio las convierte en colegios nacionales. Por otra parte el ejército se considera una institución inútil y la ingeniería muy costosa, por lo tanto, se eliminó la Escuela Militar fundada por Mosquera.

Para el periodo de 1867 a 1880, se crea la reforma universitaria de José María Samper (1867), la cual implanta la Universidad Nacional de los Estados Unidos de Colombia (1867) como institución gratuita, se rescata la educación técnica de Ospina y el currículo se centró en las Facultades de: Derecho, Medicina, Ciencias naturales, Ingeniería, artes y oficios, literatura y filosofía. A la universidad queda adscrita la Biblioteca Nacional, el Observatorio Astronómico, el Museo de la Escuela de Ciencias Naturales, el Laboratorio Químico y los Hospitales de la caridad y el Militar.

La universidad retomó el principio del control del Estado sobre la educación, dependiendo de la Secretaría general del Interior y Relaciones Exteriores. Finalmente, el siglo culmina con el Plan Zerda de 1892, que continuó con el control de la universidad por parte del gobierno y privilegia la educación profesional sin vislumbrarse la universidad investigativa.

A partir de la Ley 39 de 1903, de Antonio José Uribe, que tenía como objetivo que “la instrucción universitaria fuese profunda, severa y práctica”. Sólo con el decreto

491 1904, se plantea el funcionamiento de las facultades y el diseño de una universidad “científica, moderna, experimental, actual y evolutiva”, donde, el General Uribe Uribe con su propuesta del 9 de agosto de 1911 reforma la universidad nacional, convirtiéndola en institución autónoma.

Ya en el periodo comprendido entre 1920 a 1992, la pérdida de Panamá, la crisis fiscal y económica, el proceso de industrialización y urbanización, la producción y comercialización de café, la masacre de las bananeras, la aparición de movimientos sociales y políticos, determinan, entre otros factores, el nuevo ambiente universitario.

Surgen los movimientos estudiantiles colombianos, los cuales, entre 1920 y 1924, genera trece conflictos y otros tantos en el siguiente quinquenio. En 1924, la declaración del 2° Congreso nacional de estudiantes consigna: “son los estudiantes quienes deben llevar a cabo la reforma universitaria que ellos tienen el derecho de proclamar los nuevos rumbos que deban orientar las actividades de cada facultad, y la obligación de ponerlos en práctica”. En definitiva, los movimientos estudiantiles presentaron una excelente organización, aunque estuvo ligada a los partidos políticos liberal y conservador. Adicionalmente, se crea el Ministerio de Educación y la Facultad de Ciencias de la Educación mediante decreto 1353 de 1931, dependiente de la Universidad Nacional.

Para la etapa de 1935, se generan cambios ideológicos, en cuanto, posterior a la primera guerra mundial y la pérdida de Panamá se entra en un periodo económico que conllevó a pensar en la modernización del Estado y con éste la universidad.

Alfonso López Pumarejo, en su primera administración (1934-1938) y segunda administración (1942-1945), incorporó a su gabinete a varios jóvenes liberales y algunos con tendencia socialista.

Pedro Nel Ospina expide la ley 68 de 1935, conllevando al surgimiento de la profesionalización del profesor universitario con dedicación exclusiva e ingreso mediante concursos; los estudiantes debían presentar examen de admisión y nuevas corrientes del pensamiento ingresaron a la universidad, entre ellas el marxismo y el psicoanálisis.

En 1936, la mujer ingresa a la universidad y en sí, este periodo se caracteriza por la predominancia de la universidad del Estado y la concentración de la privada en Bogotá con característica de nuevas universidades no confesionales ni políticas en su origen.

Para el periodo comprendido entre 1948 a 1957, el “Bogotazo”, con la muerte de Jorge Eliecer Gaitán, 9 de abril de 1948, marca una ruptura política en el país y en la universidad colombiana. Los conservadores y la iglesia reivindican el control de la universidad. En este sentido se manifiestan la Conferencia Episcopal y la Confederación Nacional de Colegios Católicos, quienes encontraron el hecho del 9 de abril “una gesta comunista”. Adicionalmente, a partir de la década de los años setenta surgen los movimientos guerrilleros más importantes del país: FARC, ELN, EPL, M-19. Es decir, la universidad es permeada por la izquierda.

En sí, paralelo a los cambios político-sociales anteriormente planteados, la universidad se transformó e incorporó una educación tecnológica para dar salida al proceso de industrialización del país.

Para el periodo de 1957 a 1970, y en el marco del decreto 136 de 1958, se definió la universidad como “una entidad autónoma, con personería jurídica, esencialmente apolítica”. Donde, la influencia de eventos como la revolución cubana y la difusión del marxismo tuvieron repercusiones en los cambios político-académicos de la universidad colombiana.

Nuevamente, en 1963, mediante la Ley 65, volvió a definirse la universidad como “establecimiento público, de carácter docente, autónomo y descentralizado, con personería jurídica, gobierno, patrimonio y rentas propias”. En definitiva, la autonomía universitaria se enmarca dentro de la modernización de la estructura académica y administrativa, adoptando los parámetros del modelo universitario norteamericano propuesto por el Plan Atcon y el plan Básico. Adicionalmente, una gran diferencia en este periodo se encuentra asociada a una ampliación de carreras ofrecidas, ya que se pasó de 32 a 63 y como tal, aumentó el número de protestas estudiantiles entre 1957 y 1958.

Ya entre 1962 y 1992, se genera una centralización de la universidad en el estado, se crea el ICFES (1968) y como tal, se convierte en un periodo con disturbios permanentes, ocupaciones militares y cierres, persecuciones contra estudiantes y profesores y asesinatos de miembros de la comunidad universitaria, es decir, los grupos guerrilleros muestran su influencia en la universidad.

Es el presidente Turbay Ayala quien expide el decreto 80 de 1980, en el cual se centraliza el control del estado intentando el control académico y financiero por parte del ICFES. El poder de las universidades se concentra en el rector y los consejos en la práctica son asesores. Se consagra la autofinanciación y las universidades privadas siguen en crecimiento acelerado.

Posteriormente, en el marco de la Constitución de 1991 y la reforma de la universidad con la Ley 30 de 1992, se establece que la investigación se formula dentro de la política científica enmarcada dentro de las demandas del sector productivo. Además, la investigación se introduce como elemento básico para la calidad de la educación universitaria. Es en este punto donde las teorías de desarrollo y globalización se unen a los informes de la Misión de Ciencia y Tecnología (1987), Colciencias, empresarios privados y organismos internacionales.

Finalmente, se evidencia un periodo y un interés en las universidades por los aspectos relativos a la violencia, el manejo de conflictos y a la paz, debido a que esta institución se ha involucrado en el problema.

6.1.2. Los sistemas de gestión ambiental en las universidades³¹

Inicialmente para la concepción de Universidad en el marco de un compromiso ambiental según Javier Benayas y David Alba en su documento: La universidad como referente social del cambio hacia un futuro sostenible. Publicada en: Agustín Escolano Benito “Educación Superior y Desarrollo Sostenible. Discursos y prácticas”. Ed. Biblioteca Nueva. Madrid, 2006, se menciona:

La universidad como entidad docente e investigadora es el principal agente de cambio que debe proporcionar respuestas a los problemas de la sociedad: tiene que alumbrar nuevos paradigmas que expliquen la realidad; experimentar científica y tecnológicamente las soluciones a dichos problemas y capacitar al capital humano que debe emprender el cambio.

En el marco de la experiencia particular de distintas, y cada vez más, universidades, se han ido consolidando asociaciones, redes, que han tratado el tema a escala internacional, provocando, a su vez, que otras muchas universidades se apunten al tren de la actuación universitaria para la sostenibilidad. Sin entrar a detallar redes nacionales o regionales, la Association of University Leaders for a Sustainable Future (ULSF) y la International Association of Universities (IAU), fueron las pioneras en el hecho de crear un marco de compromiso y cooperación universitaria por un futuro sostenible, establecido por la

³¹ Adaptado de: UNIVERSIDAD DE CIENCIAS APLICADAS Y AMBIENTALES-UDCA. Memorias del IV seminario internacional universidad y ambiente: Gestión ambiental institucional y ordenamiento de los campus universitarios. Bogotá, 25 y 26 de octubre. p. 292. 2007

Declaración de Talloires (1990) y la Declaración de Halifax (1991), respectivamente. La influencia de estas declaraciones y planes de acción puestos en marcha en las universidades a las que pertenecían, motivaron la inclusión en el Programa 21 de la Cumbre de la ONU de Medio Ambiente y Desarrollo, la Cumbre de Río 92, del papel de la universidad en la apuesta por el desarrollo sostenible. Entre sus mandatos, se establecía el de estimular la discusión sobre las vías y medios por los que las universidades pueden contribuir al desarrollo sostenible, hecho que motivó la creación de una nueva red, en sus inicios asociada a la Conferencia Europea de Rectores, dedicada a tal fin. Nace así, en 1993, Copernicus, red para la cooperación entre las universidades europeas para el intercambio de conocimientos y experiencias en la docencia, investigación y práctica del desarrollo sostenible.

No obstante, y a pesar de los innumerables esfuerzos y adelantos realizados por las universidades del mundo, es importante tener en cuenta que los Sistemas de Gestión Ambiental varían en función del tipo de programas académicos ofrecidos, su entorno socio-cultural, características de inclusión en un ámbito territorial particular y en si de acuerdo a los aspectos e impactos generados productos de un sistema de decisiones impuesto desde la perspectiva de la Universidad.

Las estrategias de actuación universitaria para la universidad se pueden asimilar, con las salvedades y peculiaridades universitarias, a los procesos que suponen tanto los Sistemas de Gestión Ambiental, según las normas ISO-14001 o EMAS, como a las Agendas 21 Locales, emanadas del capítulo 28 del Programa 21 y establecidas metodológicamente por la Carta de Aalborg de 1994. Los primeros, más utilizados en empresas, se preocupan de procedimentar las actuaciones universitarias, documentar dichos procedimientos y evaluar y corregir sus impactos en un proceso de mejora continua. Los segundos, más propios de entidades locales y administraciones, se preocupan por planificar participativamente el futuro

del municipio, haciendo especial hincapié en el proceso participativo y educativo de diseño y ejecución de esa planificación para la sostenibilidad.

Básicamente se plantean los siguientes pasos a seguir en una estrategia de actuación universitaria para la sostenibilidad:

1. Establecer un compromiso institucional y una visión estratégica de la sostenibilidad de la universidad.
2. Desarrollar una estructura que asegure el compromiso y la actuación dentro del gobierno de la universidad.
3. Fomentar y consolidar el compromiso de base de la comunidad universitaria.
4. Desarrollar y mantener un servicio técnico que asegure el desarrollo de las políticas de sostenibilidad.
5. Institucionalizar los resultados, teniendo establecidos procedimientos de seguimiento y evaluación de la sostenibilidad de la universidad.

A continuación se presenta a partir de Memorias del IV seminario internacional universidad y ambiente: Gestión ambiental institucional y ordenamiento de los campus universitarios, 2007, los modelos de organización a partir de las experiencias de las universidades asistentes, siendo estas no representativas frente a la gestión ambiental mundial, pero que se convierten en ejemplos significativos que permiten acercarnos a la operatividad ambiental en las universidades:

De acuerdo a los SGA descritos en el cuadro 1, las universidades estructuran sus sistemas a partir de modelos que permitan establecer una relación clara y controlada frente a la actuación ambiental, donde los componentes de la gestión se convierten en elementos sinérgicos que permitan establecer continuamente estrategias para la protección y conservación ambiental.

A partir de modelos con resultados satisfactorios que establecen sus SGA y de las directrices proporcionadas por la Norma ISO 14001, agenda 21 y planes de manejo, encontramos entre otros:

- **The United Nations University-UNU³²**

En mayo de 1999, la UNU certifica ambientalmente su Sistema de Gestión Ambiental en el campus de Tokio, reduciendo los impactos sobre el ambiente a partir de procesos continuos de mejora. Los efectos positivos de ISO 14001 conllevan la evaluación y modificación de actividades, procesos administrativos y políticas organizacionales. Adicionalmente, la utilidad de los costos como gas y aire acondicionado tiene reducciones drásticas, particularmente durante el periodo de implementación inicial del SGA.

- **Universidad de Granada**

Establece su modelo de Gestión Ambiental a partir de la NORMA ISO14001, donde, a partir de los requisitos establecidos define su plan estratégico y sus líneas estratégicas de organización y gestión, optimización de recursos, gestión de residuos, reducción y control de la contaminación atmosférica, información y sensibilización, formación e investigación ambientales.

³² Adaptado de: FUKUYA, Lino. Environmental Management Systems (EMS) in the UNU. p.1, 2007.

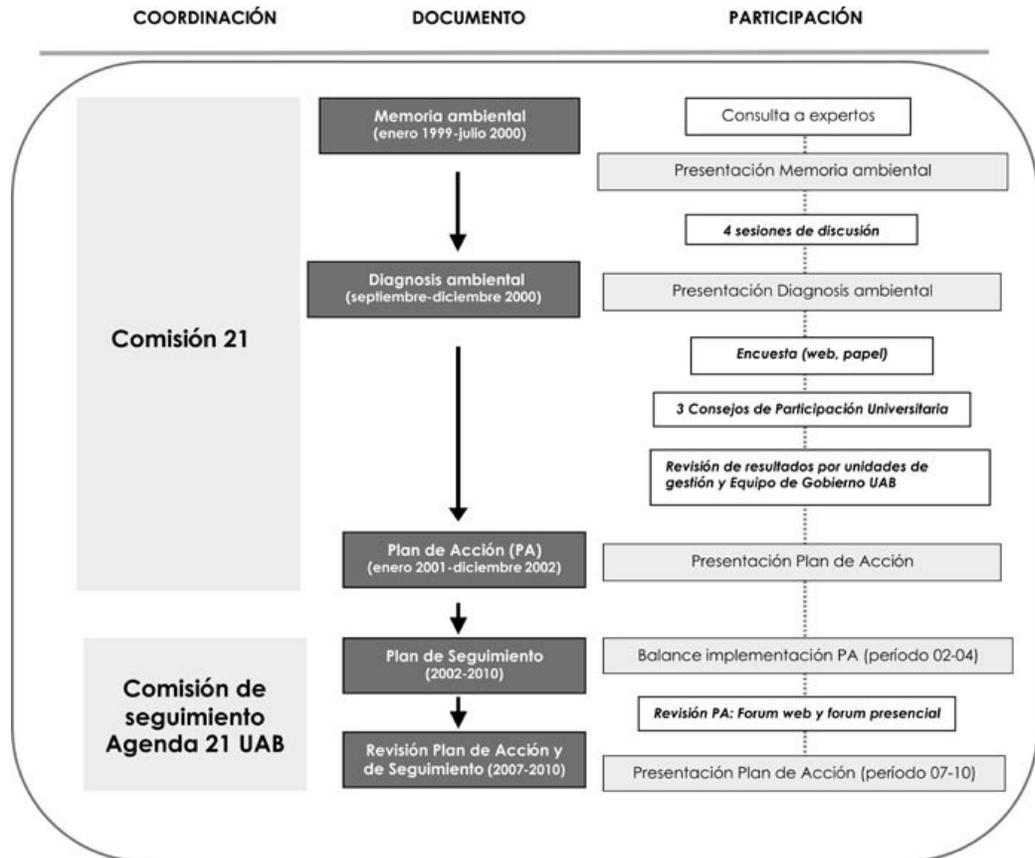
- **Universidad Autónoma de Barcelona**

La universidad inició en 1999 el proceso de elaboración de la Agenda 21 Local, siguiendo la metodología aplicada en el ámbito municipal, pero considerando las particularidades de la vida universitaria. La Agenda 21 ha supuesto un significativo punto de inflexión en el camino de la universidad hacia la sostenibilidad. La figura 1, describe la estructura organizativa para la gestión ambiental, a partir de un horizonte articulación que surge desde la consolidación de una agenda 21 con una prospectiva al 2010.

Los principales ámbitos de trabajo abordados en Medio Ambiente son:

- Gestión del entorno agroforestal del campus
- Energías renovables
- Gestión de los residuos de laboratorio
- Gestión de los residuos sólidos urbanos
- Ambientalización de concursos públicos
- Ambientalización de los eventos festivos
- Educación, comunicación y cooperación ambiental
- Apoyo ambiental a la investigación
- Colaboración en proyectos ambientales con instituciones y empresas del entorno

Figura 2. Cronología del proceso de Agenda 21 en la UAB (1999•2010)



Fuente. FLORENSA, Anna. La gestión ambiental en la Universidad Autónoma de Barcelona. 2007.

En sí los modelos de Sistemas de Gestión Ambiental SGA, en términos globales, para las universidades se encuentran principalmente dinamizados por estrategias de carácter global, entre ellas las ISO 14001, las Agenda 21 y los programas o planes de manejo ambiental.

En el marco de la responsabilidad ambiental, varias Universidades en Colombia cuentan con sistemas que establecen un esquema de manejo de las actividades para la conservación de los recursos ambientales en perspectivas de sostenibilidad, entre otras encontramos a la Pontificia Universidad Javeriana, la Universidad Nacional, La Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales –

UDCA, Universidad Distrital Francisco José de Caldas, el Politécnico Granacolombiano y la Universidad tecnológica de Pereira.

Cuadro 1. Descripción de sistemas de gestión ambiental en algunas universidades

UNIVERSIDAD	MODELO DE ORGANIZACIÓN PARA LA GESTIÓN AMBIENTAL	MODELO COMPLEMENTARIO
United Nations University- UNU-Tokyo, Japan	In May 1999, the UNU set up a steering group under the guidance of vice-rector to develop an ISO 14001 certified environmental management system that would enable the UNU campus at Tokyo to reduce its impact on the environment through a process of continuous improvement.	
Universidad de Granada UGR. Granada - España	La UGR ha optado por implantar un Sistema de Gestión Ambiental, definido conforme a los requisitos de la norma UNE en ISO 14001 , que integrará en forma efectiva en su sistema de gestión.	Plan estratégico para la mejora de la calidad Ambiental de la Universidad de Granada (2004-2008) organizado en programas y líneas estratégicas.
Universidad Autónoma de Barcelona-UAB. Barcelona- España	La Agenda 21 de la AUB. La universidad inició, en 1999, el proceso de elaboración de la Agenda 21 Local siguiendo la metodología aplicada en el ámbito municipal, pero considerando las particularidades de la vida universitaria.	<ul style="list-style-type: none"> • Memoria ambiental.1999. • Diagnóstico Ambiental.2000. • Plan de acción.2001-2002. • Plan de Seguimiento.2002-2010. • Revisión de Planes.2007-2010.
Universidad Autónoma del	El Programa de Gestión	Para el manejo de RSU la

UNIVERSIDAD	MODELO DE ORGANIZACIÓN PARA LA GESTIÓN AMBIENTAL	MODELO COMPLEMENTARIO
Estado de Morelos-UAEM, Cuernavaca, México	Ambiental Universitario (Progau)	universidad ha adoptado la Agenda 21 Local y la Ley General para la gestión integral de residuos como modelo a seguir.
Universidad Iberoamericana de Puebla. Puebla, México	Plan de Gestión Ambiental del Campus	
Instituto Superior de Tecnologías y Ciencias Aplicadas-INSTEC. La Habana, Cuba	Red de Gestores Ambientales y brigadas estudiantiles	
Universidad Autónoma de Madrid-UAM. Madrid, España	Proyecto Ecocampus	
Universidad Autónoma San Luís de Potosí-UASLP. San Luís Potosí, México	Agenda Ambiental Creada en 1998 como una instancia dependiente de la rectoría	Programas estratégicos de la Agenda Ambiental: <ul style="list-style-type: none"> • Academia universitaria de Medio Ambiente. • Sistema de Manejo Ambiental. • Auditorías ambientales • Plan de Gestión Ambiental • Indicadores de desempeño • Programa multidisciplinario de Postgrado en Ciencias Ambientales.
Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales-UDCA. Bogotá, Colombia	Proyecto Ambiental Institucional-PAI- con 2 grandes programas: Programa de incorporación del saber ambiental-PISA- Programa Integral de Manejo	Desde 2005 la UDCA se comprometió en la implantación de un Sistema de Gestión Ambiental-SGA- , según la norma ISO 14001

UNIVERSIDAD	MODELO DE ORGANIZACIÓN PARA LA GESTIÓN AMBIENTAL	MODELO COMPLEMENTARIO
	Ambiental-PIMA	
Politécnico Grancolombiano – POLIGRAN-. Bogotá, Colombia	Sistema de Gestión Ambiental SGA universitario que se ajuste a los requisitos de la norma ISO 14000	Se tiene como meta implementar el Sistema de Gestión Ambiental en la universidad según los lineamientos de la norma NTC-ISO 14001:2004
Universidad Distrital. Bogotá, Colombia	Plan institucional de Gestión Ambiental-PIGA	
Universidad Autónoma de Occidente-UAO. Cali, Colombia	Plan de Manejo Ambiental	
Universidad Tecnológica de Pereira-UTP. Pereira, Colombia	Plan de Ordenamiento Territorial del Campus Un equipo de trabajo coordinado por el Instituto de Investigaciones Ambientales de la Facultad de ciencias Ambientales presentó a consideración de las directivas de la universidad un documento que contiene la propuesta para la formulación del Plan de Manejo Ambiental	La implementación del Sistema de Gestión Ambiental para el Jardín Botánico a la luz de la NTC-ISO 14001:2004 Presentó así mismo, un documento a consideración de las directivas de la institución, en el cual propone un modelo para la formulación del Sistema de gestión Ambiental en la UTP con base en la Norma NTC-ISO 14001

Adaptado de: UNIVERSIDAD DE CIENCIAS AMBIENTALES Y APLICADAS. Memorias del IV seminario internacional universidad y ambiente: Gestión ambiental institucional y ordenamiento de los campus universitarios. Octubre de 2007. p. 292.

De acuerdo al cuadro 1 podemos observar como cada una de las universidades descritas desarrollan principalmente sus SGA a partir de modelos como los

establecidos por la norma ISO 14001. Teniendo en cuenta que el objetivo de la presente investigación no es valorar, profundizar o verificar la efectividad de los sistemas establecidos por una o más universidades, surge una serie de inquietudes, entre ellas: Será que la Universidad es vista como empresa?, qué tan necesarios son los SGA?, será que el único modelo es el establecido con los deberes de una norma?, será que un modelo empresarial funciona para una universidad cuyo objeto es diferente?, Si son necesarios los SGA en las universidades: qué se debe tener en cuenta?, cómo se debería desarrollar?.

7. UNIVERSIDAD Y DESARROLLO

Un cuerpo docente sin fe pedagógica viene a ser un cuerpo sin alma

Émile Durkheim

Si bien el desarrollo se encuentra enmarcado en la dinámica propia de un territorio y el contexto de un sistema social y natural que define los patrones de comportamiento y lógicas de uso y manejo de recursos humanos, naturales, tecnológicos, productivos, metodológicos e instrumentales, es imprescindible tener en cuenta que la Universidad hace parte de un sistema complejo, que enmarca una realidad natural, social, económica, política, económica y cultural, donde, la universidad juega un papel vital en tanto los procesos académicos, investigativos e institucionales tienen un alto impacto sobre la realidad local, departamental, nacional y global.

Si bien hablamos de desarrollo es importante entenderlo como un proceso en el tiempo y el espacio, el cual es empleado y diferenciado por la sociedad humana en función de las características de un territorio, un contexto biofísico, un patrón cultural, condiciones de equilibrio y respeto por los derechos de los humanos y no humanos en tanto se considera una visión prospectiva de los mismos.

En esta medida, **la universidad no puede desligarse de los procesos de desarrollo**, es decir, inicialmente la universidad se encarga de cualificar los futuros dinamizadores de decisiones en los niveles público, privado, institucional, gremial o comunitario y en si, posee una gran responsabilidad en tanto el o los enfoques de los diferentes programas académicos conlleven a una **influencia en la formación teórico conceptual y pragmática de los estudiantes**.

Es decir, la universidad posee gran sinergia con el territorio, es y debe ser capaz de aportar a la respuesta respecto a sus problemáticas y fortalezas reales y potenciales, no obstante, aunque su posición se encuentra en el pensar y aportar pistas desde un marco teórico-conceptual, es necesario consolidar y actuar desde los ámbitos local (barrio, localidad, unidad de planificación, finca, vereda, corregimiento, municipio u otro), nacional (cuena hidrográfica, departamento), y global (región y transnacional), de manera tal que la institución de educación superior o la academia en sí, sea quien **apoye los procesos de cambio en función de un reconocimiento histórico, una transición actual y varios escenarios prospectivos.**

La universidad y el desarrollo no pueden ser elementos aislados, se requiere la unidad en términos conceptuales, del quehacer, del cómo hacer, del quién y del cuando, es decir, *la universidad no puede ignorar la dinámica del territorio* donde se ubica (barrio, municipio o ciudad), donde tiene impacto o donde tiene influencia. Por ejemplo, en la medida que la universidad se sitúe en un entorno urbano o rural, la vocación del suelo y las actividades en su entorno podrían cambiar de acuerdo a la demanda de bienes y servicios, entre ellos, el residencial, el comercial, el vial u otros. Es allí donde existe indudable interacción entre el modelo de desarrollo local y la universidad, entre la lógica de la institución y de los planes de ordenamiento territorial, de desarrollo y de gobierno.

Como se ha visto históricamente, la universidad ha evolucionado en función de las señales y esquemas político – económicos; **la universidad no puede ser un sistema aislado de un gran suprasistema nacional o global, o no puede ir desligado de las prioridades de desarrollo del país**, es necesario generar un proceso de concertación entre los actores institucionales, gremiales y comunitarios, de manera tal que la academia como mediadora y orientadora participe, soporte y ofrezca directrices fundamentadas en una identificación, conocimiento y comprensión de la realidad contextual vista desde diversas

perspectivas. Es allí donde *el pluralismo epistemológico o las diversas ciencias convergen hacia una reconstrucción de una realidad vista desde diversos conocimientos*, por ejemplo, solo nos aproximaremos a la comprensión del territorio si integramos ciencias naturales o biofísicas, sociales, antropológicas, químicas, físicas, de la salud, entre otras, con el saber local, donde, cada ciencia tiene una verdad en sí, más es necesario integrarlas para configurar una realidad más cercana que permita tomar decisiones más acertadas y como tal, que conlleven a la reducción en los márgenes de incertidumbre.

*El pensar en universidad/desarrollo, significa repensar la universidad no como un objeto para formar o concebir la universidad a manera de empresa, es **pensar la institución como un sujeto con vida propia**, más allá de un mero aparato material o de infraestructura que provee profesionales de igual manera que una empresa genera un producto.* Es entender que la institución tiene un alto impacto sobre el desarrollo, sobre la construcción de país o tal vez, sobre una estructura mental individual o colectiva formada por herramientas instrumentales (métodos o metodologías) o epistemológicas que indudablemente son las armas para la toma de decisiones en una Empresa, en una ONG, en un Ministerio, en una Alcaldía u otra instancia que pueda definir el futuro de un sistema social o natural particular.

Básicamente, la universidad como un subsistema inmerso en un complejo territorio, que no solo aporta desde su subsistema de conocimiento, sino desde su sistema económico y su gran impacto y articulación con un sistema mayor y más complejo, que pensado desde el componente económico actual, es permeado por una crisis económica o por unos flujos de materia, energía e información necesaria dentro y fuera del sistema.

En sí, la universidad como sujeto dinámico y complejo, aporta a la definición de un modelo de desarrollo particular en tanto su **función académica, investigativa, informativa, formativa, orientadora y pedagógica** ofrece pistas respecto al

quehacer y el cómo hacer en el tiempo y el espacio. No obstante, es necesaria una visión más amplia en la comunidad universitaria, de manera tal que se genere una perspectiva más clara respecto a la comprensión de un(os) objeto(s) de estudio, es decir, se deben integrar las diversas ciencias, las diversas facultades académicas y el conocimiento local con el fin de concertar con visión prospectiva y estratégica el quehacer del sistema socio-ecológico.

Es allí donde la dimensión ambiental es imprescindible, es allí donde la epistemología juega un papel relevante y donde desde diversos caminos nos podemos acercar a un objeto de estudio, el cual se convierte en estrategia para reducir los márgenes de incertidumbre, es decir, nos encontramos en un mundo estocástico, que cambia constantemente, que posee condiciones de caos y orden y que debe ser comprendido y planeado en función de su *historia, del conocimiento del estado actual, de la preparación de diversos escenarios futuros con el fin de prepararnos para la incertidumbre* y como tal, a través de mecanismos preliminares respecto a posibles respuestas de un sistema.

Si por ejemplo pensamos en un sistema global desarrollista como el establecido por países occidentales, que actualmente posee crisis financieras y que es posible que sucumba ante una presión global inminente, la pregunta es: será que la universidad se verá afectada?. La respuesta es sí, inicialmente, muchos de los estudiantes son hijos de trabajadores de multinacionales, bolsas de valores o simplemente, son un eslabón que hace parte de toda la cadena productiva respecto a determinado sector o área. Es en algunos casos, Colombianos particularmente, que la financiación de la academia o de algunos centros investigativos proviene, de regalías o de aporte por parte de convenios entre universidad y empresas del sector público o privado. Básicamente, como lo plantea la teoría del caos y en un sentido matemático: un cambio en una variable puede surtir un efecto desproporcionado y aún catastrófico para otras variables.

La academia está inmersa en un modelo de desarrollo particular, su dinámica es difusa y clara a la vez, tal vez incomprendida por esquemas político económicos y a su vez convergente en la medida que existe una correlación entre los elementos constitutivos del sistema universidad (si se considera así el sistema global universitario), dicho sistema ***se mantiene en constante evolución, posee un sin número de variables (tangibles e intangibles)***, no obstante, son tantas las variables y es tal la complejidad de sus relaciones que si en un punto crítico se dividen, la ecuación que se lanza, conlleva a una nueva conducta en el sistema, ya sea de caos o de orden.

Si bien la Universidad es dinamizadora del desarrollo, o bien se encuentra dentro del mismo, es importante entender que la cultura se convierte en un hecho que depende de la interacción en el tiempo y el espacio del hombre con su sistema natural, o dicho de otra forma, de la sociedad con el ambiente, lo cual marca la pauta respecto a la diferenciación simbólica, representativa, espiritual, material, conductual u otra característica propia de las diversas culturas y su relación con la universidad.

Solo la integración de los conceptos de universidad-desarrollo se da en la medida que se entienda que el desarrollo es propio de una lógica cultural asociada a un proceso histórico enmarcado en una realidad biofísica y que la universidad se genera como producto de un sistema social que aporta a la solución de necesidades propias de un contexto particular, ya sea local, departamental, regional, nacional o global.

De esta forma la Universidad interactúa con la diversidad cultural, es capaz de direccionar y redefinir la cultura como concepto, en tanto un sistema occidental o una transferencia de tecnología pueda permear una cultura tradicional, construida milenariamente y que responde a las necesidades humanas locales asociadas a una capacidad ecosistémica particular.

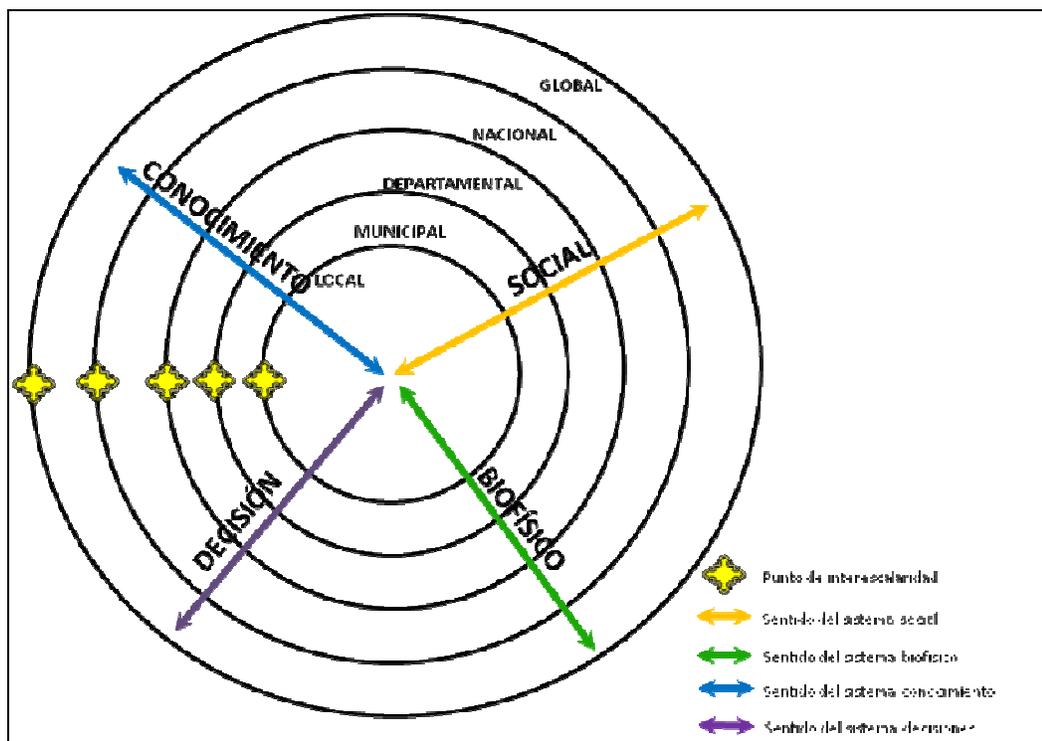
Es decir, la universidad como poseedora del conocimiento y epistemología de las ciencias, como direccionadora y formadora de actuales y futuros tomadores de decisiones, más por si misma se encuentra inmersa en una realidad y un contexto particular que necesita ser visto desde diversas perspectivas, desde diversas cosmovisiones, desde la integración de los distintos actores sociales y sobre todo, en el marco del reconocimiento, potencialización y necesidades de un territorio y lógicas de desarrollo particulares y propias de un sistema social y natural particular.

En este sentido, la Universidad juega un papel importante como parte de la cultura y como generadora de espacios de convergencia de la misma, es decir, así como la problemática se espacializa geográficamente, de igual manera las universidad debe aportar a la generación de unos cambios profundos en la cultura.

Es así como la universidad juega un papel importante en el desarrollo propio de una región, por tanto, es importante entender que como institución y en el marco de un Sistema de Gestión Ambiental, **es necesaria una concepción multiescalar** que propenda por un adecuado accionar, quehacer y función de la universidad, donde, la interacción de los sistemas de carácter local (finca, vereda, barrio), municipal, departamental (cuenca, departamento), nacional y global sean determinantes que interactúan en el tiempo y el espacio. Básicamente, en dicho espacio (multiescalaridad) siempre encontraremos los sistemas biofísico (suelo, agua, aire, fauna, flora), social (tecnología, arte, conocimiento, política. Economía, entre otras), de conocimiento (flujos de información) y decisiones, los cuales interactúan y son sinérgicos en tanto son transversales y no aislados, es decir, el sistema socio-natural es complejo en tanto es dinámico y cambiante, y en tanto dichos cambios conllevan al ajuste continuo de las formas de apropiación del territorio, de la toma de decisiones y de los ajustes sobre los patrones asociados a las costumbres, cultura, tecnología y en sí, a los niveles de asociación humana (ver figura 3).

La multiescalaridad y en si la interescalaridad es determinante en tanto los flujos de información sean adecuados, es decir, los puntos de paso entre una escala y otra tendrán mayor o menor organización en tanto los sistemas de conocimiento y decisiones soporten la comunicación y articulación en las diversas dimensiones natural, social, cultural, política y económica.

Figura 3. Representación de la multiescalaridad



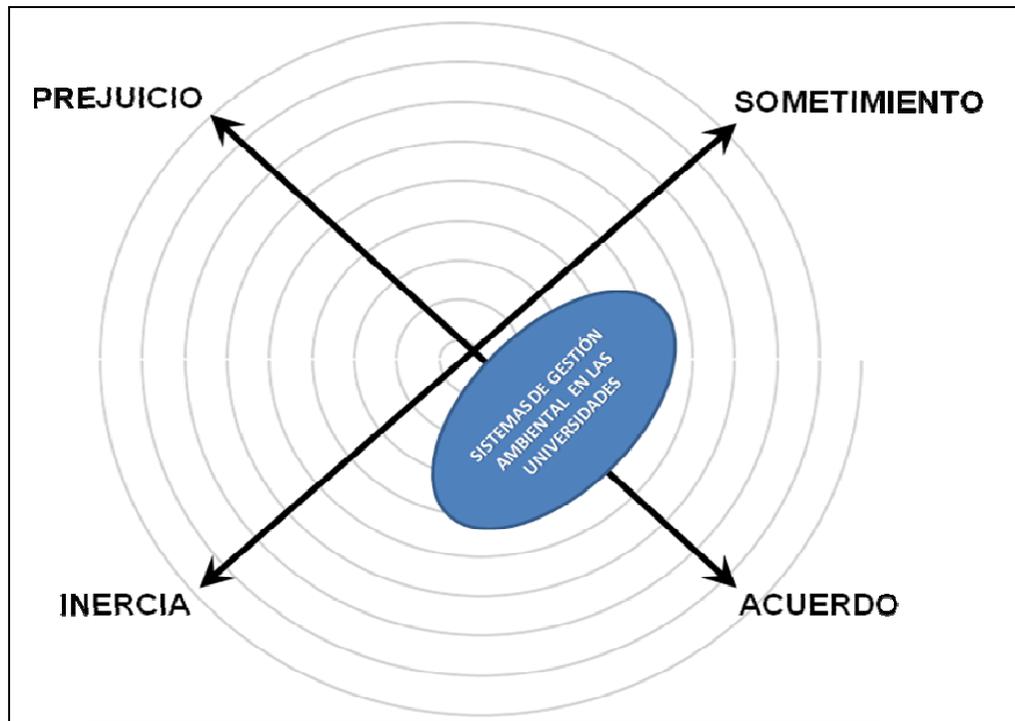
Fuente. Autor

Tal como lo indica la figura 3, el sistema social, biofísico, de conocimiento y de decisiones se encuentran entrando y saliendo en las diversas escalas local, municipal, departamental, nacional y global, por tanto, se convierten en un compendio de elementos interactuantes y determinantes en tanto se encuentran en un gran suprasistema que puede ser alterado positiva o negativamente por la interrelación de sus subsistemas, es decir, una decisión o una acción en el

subsistema local (barrio, finca, vereda, corregimiento) puede afectar de forma desmedida desde el sistema municipal hasta el global. Ahora, el punto de interesalaridad es un espacio en el tiempo, en el cual se encuentran las situaciones de caos, de organización, de sinergia intercultural y que como tal puede generar gran impacto sobre cada variable del gran suprasistema, es decir, el punto de mayor relevancia es el punto donde los sistemas escalares se cruzan, es el punto de interesalaridad o el punto donde la comunicación, el flujo de materia, energía e información son importantes en tanto el número de variables y factores físicos, materiales e inmateriales convergen y direccionan las decisiones, lógicas, patrones de conectividad territorial, de información, economía, sociedad, comportamiento y modelo de desarrollo.

Si se piensa en términos de la multiesalaridad, se debe tener en cuenta que **el sistema de decisiones obedece a un subsistema de juicios**, el cual se encuentra en un direccionamiento que se encuentra **asociado a los prejuicios, acuerdos, inercia y sometimiento**. Los prejuicios se convierten en opiniones previas, por lo general desfavorables, respecto a un mal-conocimiento de la Universidad y en sí de su funcionamiento. Los acuerdos, asociados a convenios entre los actores; comunidad universitaria. El sometimiento como la propuesta y directriz de la Universidad respecto a razones, ideas, reflexiones, políticas y demás normas generales respecto a su función. La inercia, como el movimiento o dinámica de la universidad movida por factores endógenos asociados a lógicas de conocimiento, investigación, función de la universidad, características administrativas y de operación (ver figura 4).

Figura 4. Sistema de decisiones y juicios en el marco de los sistemas de gestión ambiental en las universidades



Fuente. Autor

La figura 4 describe como la universidad y su sistema de gestión ambiental se encuentra en un punto donde los acuerdos priman, no obstante, el sometimiento es importante, en tanto las decisiones, gestión y quehacer dinamizan por inercia la operatividad de la misma, es decir, la universidad como sujeto que debe ser conocido, no en el ámbito de los prejuicios sin valor, sino del conocimiento y gestión ambiental asociada a construcciones colectivas del saber y en sí del ***cómo la universidad y su sistema de decisiones opera a favor de una gestión favorable.***

Es a partir de este planteamiento que la universidad y su gestión ambiental se encuentra relacionada con el sistema de decisiones y los juicios asociados al mismo, por tanto, *la red y consolidación de las decisiones microsociales o a nivel interno (facultades, programas académicos, dirección, administración, operación u*

*otros) define y produce efectos de carácter macrosocial y en sí, **patrones** para la toma de decisiones internas.*

8. UNIVERSIDAD Y COMPLEJIDAD

Si hablamos de educación, sin embargo, no sólo nos referimos a valores científicos, es decir, a la comunicación e integración de hechos. También aludimos a los valores éticos, que contribuyen al desenvolvimiento de la personalidad.

Ludwig von Bertalanffy

Para pensar la Universidad en el marco de la complejidad es necesario tener en cuenta que esto puede tener profundas implicaciones de tipo pedagógico y epistemológico en tanto es necesario establecer **formas complejas de interpretar el conocimiento, la universidad, el territorio y en sí, los sistemas socio-ecológicos asociados a un espacio y tiempo determinado**. El presente escrito plantea la universidad en el marco de una serie de relaciones dinamizadas por variables de mayor o menor fuerza, entre ellas las soportadas por un *subsistema de toma de decisiones* permeada por holones de tipo económico, político, organizacional, ético, simbólico, cultural, social, territorial u otros que en el marco de la práctica de la universidad, su operatividad, características y enfoque, definen su rumbo, finalidad y aplicabilidad de las diversas epistemologías en el marco de la particularidad de un contexto y realidad ecosistémica en las diversas escalas geoespaciales (multiescalaridad).

8.1. LA UNIVERSIDAD COMO AUTONOMÍA ORGANIZADA

Inicialmente, la universidad como una organización que funciona de acuerdo a diversas señales, entre otras, respecto a la demanda de bienes y servicios, no necesaria y absolutamente ambientales o biofísicos, más allá, respecto a recursos

de tipo económico, siendo esto un factor relevante, en tanto el ***subsistema económico permite o no la emergencia de problemáticas o fortalezas de carácter endógeno***. Es allí donde la articulación de redes internas y externas juega un papel importante, es decir, hacia lo externo se comporta como una comunidad universitaria y hacia lo interno se comporta como un sistema complejo asociado a la cultura (hábitos, percepciones, simbolismo, realidad humana y ecosistémica), estructura y administración (facultades, programas académicos, disciplinas, tesorerías, bienestar universitario, entre otras), y la práctica (intereses y enfoque) educativa de la universidad.

Se plantea la universidad como autonomía organizada de acuerdo a perspectivas como las planteadas por Olsen y March, en las cuales se define la universidad como organizaciones muy complejas cuyas metas son a menudo abstractas y plurales. Es decir, en el ámbito de la organización se podría encontrar inconsistencias en su enfoque y preferencias, en los procesos propios de que no son entendidos por todos los miembros, operando por un procedimiento de prueba y error, adicionalmente, los participantes varían en cantidad y tiempo en las diversas esferas (administrativa, docente, soporte, estudiantil, directiva, etc.).

Adicionalmente, la universidad se plantea como autonomía organizada teniendo en cuenta que en algunos casos, se genera una *autonomía no dependiente directamente del modelo estatal, del modelo de universidad republicana o de una institución influenciada por modelos hegemónicos globales* y de manera más profunda, teniendo en cuenta que existe un modelo de descentralización y cuasi-desarticulación inter-facultades o entre los diversos programas académicos, estructuras organizacionales o en sí, falta de potencializar desde el pluralismo epistemológico existente, la resolución de problemáticas en el orden multiescalar.

Es así como la universidad y la emergencia de determinadas problemáticas, enfoques o asuntos solo importa a algunos actores; administrativos, operativos,

estudiantiles, docentes, contables u otros, y es así que se plantea **la universidad y su comprensión dentro de un sistema de decisiones** (ver figura 4) que permite generar juicios que oscilan entre los acuerdos, el sometimiento y la inercia.

Particularmente, **en la medida que falla un sistema de comunicación en los diversos procesos internos se conlleva gradualmente a la ruptura en la racionalidad y equilibrio de la misma**; es decir, la universidad es un sujeto dinámico, en constante evolución y cambio, donde, su complejidad se encuentra enmarcada en un funcionamiento particular asociada a la división del trabajo, ámbito valorativo y autoridad, su autonomía y metas difusas asociadas a las diversas perspectivas estudiantiles, administrativas y operativas.

Sin embargo, su funcionalidad depende del sistema de decisiones, en tanto **las visiones de los actores o sujetos respecto a la educación crean o recrean un juicio** asociado a las siguientes posturas: 1) La universidad vista como institución cultural que contribuye a la cohesión social y al desarrollo económico de las sociedades. 2) Las universidades se encuentran en una moda utilitaria como instituciones de servicio público sujetos a políticas, procedimientos, instructivos y en sí a un mercado global influyente por los modelos económicos y sociales. 3) La universidad como un potencial para la retribución social, el fortalecimiento democrático y cultural, paralelo a la dotación de profesionales que contribuyen al desarrollo económico en las diversas escalas.

8.2. LA UNIVERSIDAD Y SU PASO ENTRE LO SIMPLE, LO CAÓTICO Y LO COMPLEJO

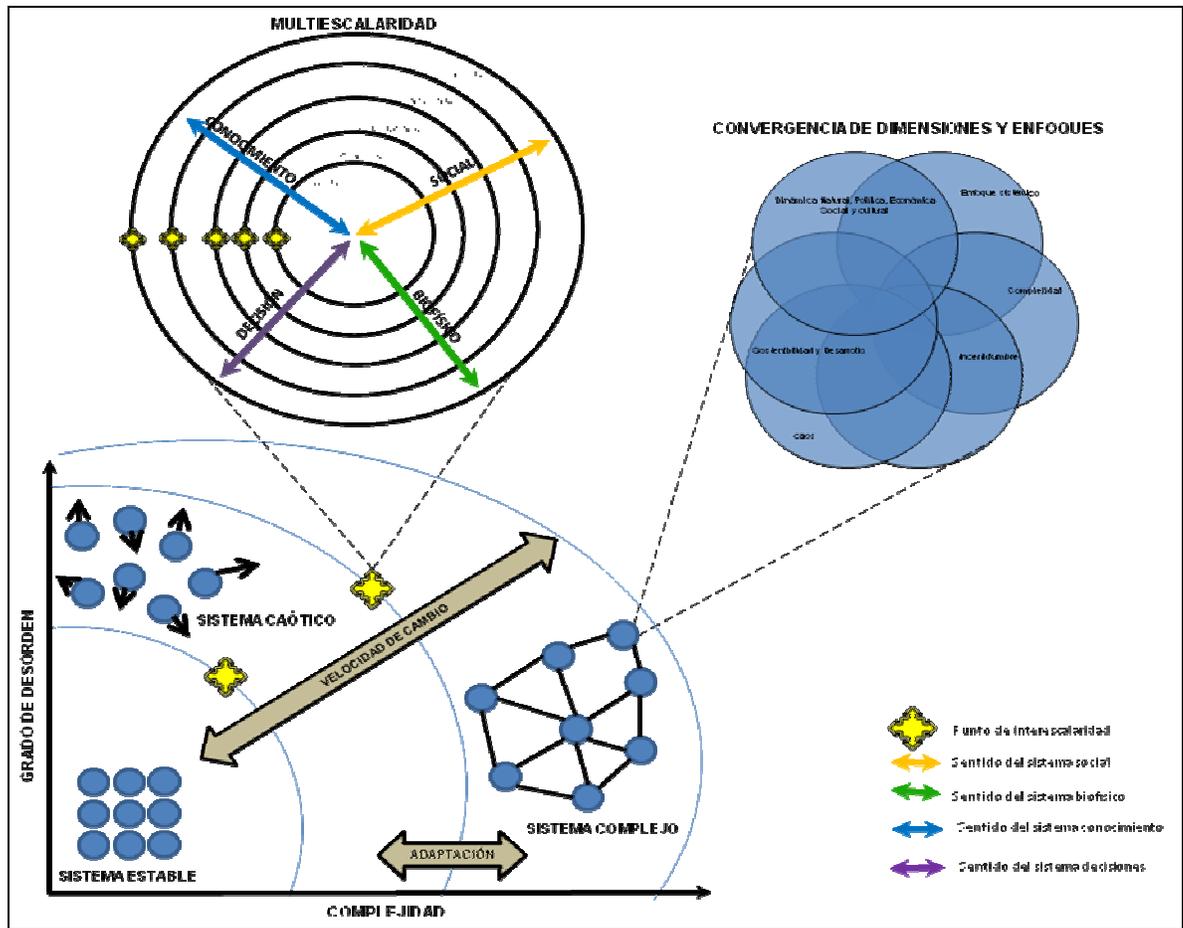
Las universidades pueden ser vistas de dos formas diferentes, como sistema simple o como sistema complejo, en la primera opción, la universidad no posee problemas, el flujo de materia, energía e información es bueno y escaso a la vez, y como tal es vista no desde su conectividad real o desde la sinergia de sus procesos en razón a un contexto multiescalar, no obstante, la universidad como sistema complejo obedece a la necesidad de entender que la universidad posee diversos sistemas, entre ellos el simbólico, el cultural y el de conocimiento.

Su paso entre lo simple, lo caótico y lo complejo obedece a una condición donde la correlación y sinergia entre las variables internas y externas de la institución y el territorio pueden generar la emergencia de condiciones que alteren el aparato organizativo de la práctica educativa, por ejemplo, si la planta física de la universidad se encuentra en expansión y se piensa ubicar en una zona alejada de la sede principal, es necesario conocer la realidad local, el contexto cultural, la dinámica vial, la oferta de servicios estudiantiles, entre otras variables, por tanto, el sistema universidad puede desestabilizarse y entrar en una situación de caos en la medida que no exista cogestión, cooperación, comunicación real y adaptabilidad respecto a los cambios inducidos por una decisión en el marco de un sistema social aparentemente estable y de una realidad ecosistémica, territorial, política y económica tanto en el nivel interno dentro de la universidad, como en el existente en su entorno o variables externas.

En otros términos, la universidad es vulnerable a los cambios en su entorno y puede pasar de un nivel estable a uno caótico en la medida que la universidad sea permeada y desestabilizada por variables desorientadoras o problemas que generen una visión borrosa respecto a la función real de la universidad, ahora, **la**

complejidad solo se da en función de las condiciones de adaptabilidad al cambio, la *sinergia* entre los diversos actores (institucionales, gremiales y comunitarios) y la posibilidad de **adaptación rápida en función de los sistemas cultural y económico**. Es decir, *la universidad vista como sistema complejo es resiliente y es capaz de adaptarse a los cambios internos y externos, se adapta a una realidad política, económica, social, cultural y biofísica e incluye un enfoque holístico, de sistemas, de sostenibilidad, de desarrollo y de crecimiento en el marco de una realidad futura asociada a la incertidumbre, a la no linealidad, al caos y a la autoorganización como elementos convergentes para preparar esquemas de gestión dinámicos y de adaptación a una realidad multiescalar que necesita ser comprendida, más que conocida* (ver figura 5).

Figura 5. Descripción de sistemas simples, caóticos y Complejos en función de la multiescalaridad y la convergencia de las diversas dimensiones enfoques



Fuente. Autor

La figura 5 representa la universidad y el cómo puede desestabilizarse y pasar de un sistema estable a un sistema caótico en función del aumento de la complejidad, del número de relaciones entre las variables y de la emergencia de situaciones que necesitan ser identificadas, conocidas, comprendidas y adaptadas por todo el sistema universitario, adicionalmente, presenta como el paso de situaciones de caos y complejidad se da en función de la influencia externa de un sistema multiescalar, el cómo la universidad responde a este y como aporta a la integración de la interscalaridad en el marco de un fortalecimiento comunicativo y

de información caracterizado por el conocimiento y la necesidad de *integrar la universidad en un **contexto de escalas** y de combinación de diversas visiones asociadas a la **reconfiguración de una realidad más compleja** (no complicada), *sinérgica, dinámica, no lineal y con **características integradoras de la practica académica en una realidad** que puede llegar a una escala global y porque no, que puede ser influenciada de manera prospectiva y estratégica desde la academia.**

Básicamente, la universidad de manera similar, mas no igual a determinadas especies de plantas y animales debe **adaptarse a las condiciones del contexto** en el cual se desarrolla, por tanto, debe mimetizarse en su entorno, debe conocer la demanda y oferta de bienes y servicios, adicionalmente, debe tener una estrategia de resistencia, adaptabilidad y estabilización frente a posibles cambios, sin embargo, la universidad posee una complejidad y un sin-número de relaciones asociadas a las condiciones internas, por tanto es necesario que considere su naturaleza y enfoque de manera que clarifique y ajuste continuamente su relación con el todo, con el suprasistema y con sus demás partes.

Si bien consideramos el desarrollo como condición importante en la universidad, es necesario tener en cuenta como *la **función operativa de las instalaciones**, e impacto sobre la atención; **función educante**, puede tener un alto grado de repercusión sobre el sujeto humano y sobre la forma de afrontar y aportar a la solución de las prioridades ambientales a nivel local, regional y nacional, por parte de la universidad y en virtud y función del desarrollo sostenible*, por tanto, las características operativas de la institución tienen repercusión sobre las decisiones en tanto un sistema de imaginarios y de recursos converge en un punto donde la disponibilidad, el acceso a la información, la maximización de tiempos y las estructuras aportan espacios de reflexión, dialogo e integración entre las diversas estancias de la universidad. Es decir, existe interdependencia entre lo humano, lo operativo, lo tecnológico, lo cognitivo, lo epistemológico y lo práctico.

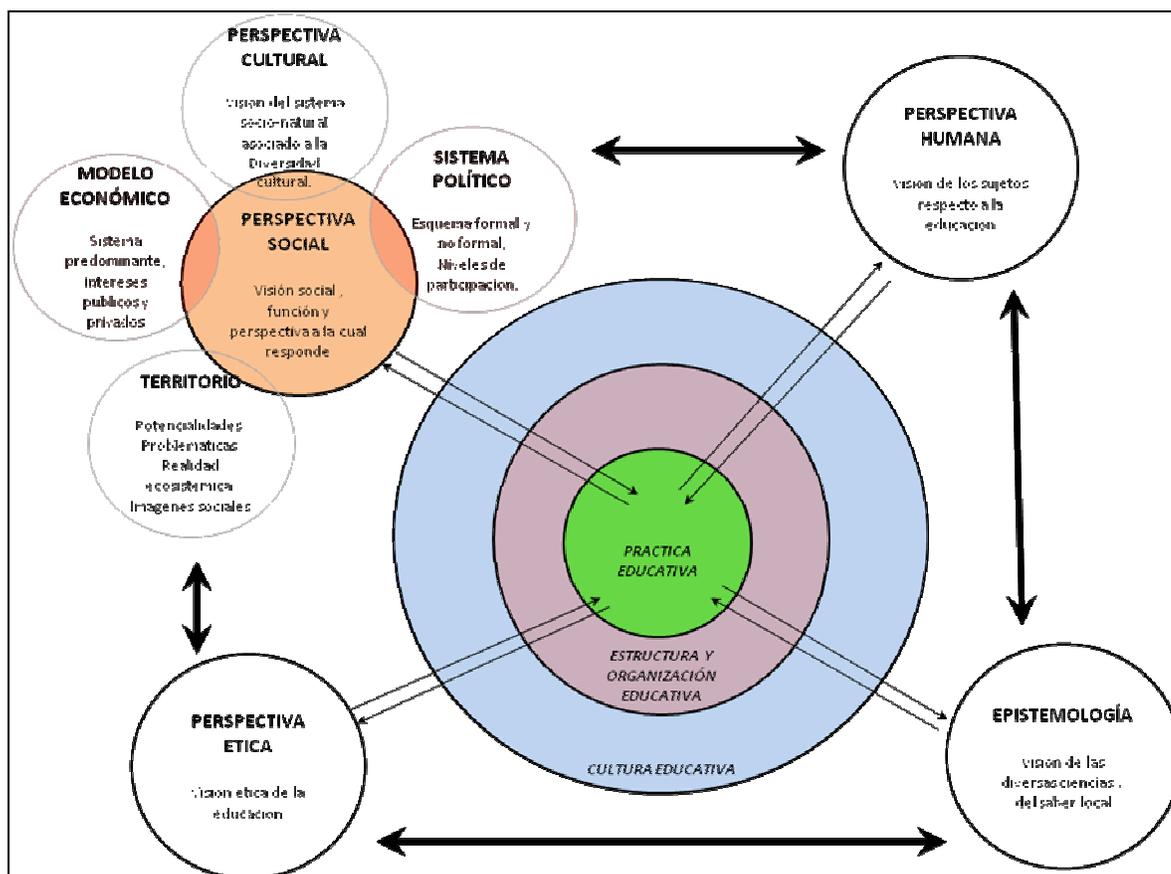
8.3. LA REPRESENTACIÓN SISTÉMICA DE LA UNIVERSIDAD

Existen varias formas de ver la universidad, 1) *la universidad como un todo*, 2) *la universidad como subsistema dentro de un suprasistema nacional o global*, 3) *la universidad como proveedora del conocimiento suprasistémico nacional*, 4) *la universidad como proveedora de herramientas para la toma de decisiones* o 5) *la universidad como holón transversal respecto a sus servicios en todas las esferas de los sistemas multiescalares*.

El presente escrito se centra en una visión reflexiva de universidad centrada en la práctica educativa, su estructura, organización y su cultura educativa articulada y permeada por su sinergismo con su entorno ambiental asociado a las perspectivas social, humana, ética, epistemológica, cultural, territorial, política y económica.

A continuación se presenta el modelo sistémico de universidad:

Figura 6. Modelo sistémico de la universidad y su sinergismo ambiental



Fuente. Autor

La figura 6, representa como la universidad se encuentra movida por factores internos y externos, los cuales direccionan el quehacer de la misma; los factores internos dependerán de subsistemas como el asociado a la cultura educativa, su estructura y organización y su práctica educativa. A su vez la Institución responde a la dinámica externa, la cual depende de factores como:

- **Perspectiva social**

*Corresponde a la visión social, función y perspectiva a la cual responde la universidad, donde, factores como el **modelo económico** es relevante respecto a los intereses particulares existentes dentro del mismo, es decir,*

este sistema puede direccionar la universidad en tanto ha conllevado al cambio en la concepción de la misma. La pregunta es: a qué responde la universidad?, inicialmente, la universidad fue concebida como lugar de aprendizaje y respuesta a una lógica de desarrollo pertinente; actualmente, no es más que una empresa, los estudiantes considerados como meros productos, objetos, más allá de esto, la aparición y adopción de modelos como los impuestos por las lógicas de un mercado hegemónico occidental que exige el tener Sistemas de Gestión como los ISO 9001, 14001, 18001 u otros con el fin de aumentar su reconocimiento o mencionar que se tienen unos altos estándares de calidad, serán prenda de garantía respecto a una calidad real?, será que no son meros sistemas de papel?.

Adicionalmente, la perspectiva social es afectada por el **sistema político**, donde, la relevancia de las decisiones, los acuerdos y en sí, quién la formule, determinará el rumbo y patrón de comportamiento sobre la variable humana, por ejemplo, como hemos visto históricamente, la universidad ha respondido y se ha adaptado a condiciones como las establecidas por la monarquía, la religión, el estado o entes privados, ahora y a manera de ejemplo, es indudable que si un sistema político se basa en una idea particular de “seguridad democrática” respecto a su concepción y ejecución, la sociedad se puede ver afectada y en sí el enfoque (inversión, política, planes, programas, proyectos) sobre la sociedad civil y privada. Dicho de otro modo, el sistema político juega un papel importante en tanto regula las actividades realizadas por el sistema social, ahora, los actores institucionales, gremiales y comunitarios deben ajustarse y adoptar un modelo que, al no ser convencional y tal vez osado, conlleve a la generación de un caos y una solución efímera que en el tiempo y el espacio genera desajustes sobre el enfoque educativo, investigativo y de oferta en las universidades, será que un modelo político particular y de turno puede direccionar el quehacer de la academia en el país (investigación,

consultorías, administración)?, es posible permear la universidad con una decisión política por sometimiento?.

Aunado a dicho sistema político encontramos el **modelo económico**, el cual determina el desarrollo o evolución de ciertos factores, los cuales emergen o subyacen de la mano de la ausencia o presencia de apoyo económico. Es decir, si el modelo económico adoptado es occidentalizado, los consumos exógenos a su vez incrementan, por ejemplo, el estilo de vida de una ciudad como Bogotá aumenta entre otros, los consumos energéticos, producción de CO₂ y residuos sólidos en comparación con un pescador artesanal del Pacífico colombiano, es decir, el modelo económico ya sea de grande o pequeña escala ejerce un gran impacto en la desestabilización o equilibrio en el sistema social, dando como resultado un cambio en las lógicas o patrones asociados a factores como el comercio, el uso y manejo de los recursos naturales como el suelo, agua, fauna, flora y sistemas como el vial o el agrícola.

Es decir, el sistema económico puede redefinir o afirmar la dinámica de una realidad social y ecosistémica en un espacio determinado, donde, la universidad en si juega un papel importante en tanto desde su enfoque académico puede validar o no la necesidad de cambios en sistemas como el agrícola, el crecimiento de una ciudad en un ecosistema específico o del como un determinado sistema vial puede afectar la dinámica de una finca, vereda, corregimiento, barrio, ciudad, departamento, región o país. Será que la inversión económica enfocada en cultivos extensivos puede afectar la seguridad y soberanía alimentaria?, será que un metro en Bogotá puede alterar la dinámica comercial de la misma?.

Incorporado a la perspectiva social se encuentra el **territorio**, donde, los factores como la realidad ecosistémica, sus fortalezas y debilidades en los

planos históricos, actuales y tendenciales en escenarios sociales y ecológicos permiten definir el rumbo de las decisiones, el establecimiento de juicios y en si el cómo la universidad puede influir en un territorio multicultural con una dinámica particular que necesita ser comprendido a partir de la integración de los conocimientos tradicionales o locales con las epistemologías aportadas por las diversas ciencias y conocimientos propios de la oferta institucional. Es decir, lo territorial asociado a una oferta y demanda de bienes y servicios biofísicos, de uso y manejo de los recursos, de espacio, de apropiación del territorio, de su conectividad ecosistémica y humana, de la relación de la sociedad con el ambiente y en sí, del como la dimensión territorial es sinérgica a la perspectiva social en tanto los imaginarios sociales y la base ecológica dinamizan las lógicas o patrones de acceso a los recursos naturales y no naturales existentes.

Adicionalmente, se encuentra la ***perspectiva cultural*** como direccionadora de la configuración social en tanto los diversos esquemas culturales permiten una instrumentalización de la sociedad respecto a los procesos de adaptación en una realidad ecosistémica local, por ejemplo, si realizamos un ejercicio académico a estudiantes de diversas partes del país respecto a su visión empresarial, muy seguramente todas pueden ser similares más no iguales, es decir, la cosmovisión de todos es atípica, tal vez el estudiante de Bogotá piense en una oficina y su secretaria en el piso 12 de un edificio, más el estudiante de Pasto posiblemente piense en organizaciones con características asociadas a mingas, de organización en torno a sus características artesanales o de aprovechamiento de su base musical. Dicho en otras palabras, la perspectiva cultural, permite establecer diversos escenarios, más claros frente a una realidad instrumental, ecológica y social particular, adicionalmente, permite a la universidad no universalizar los instrumentos o los métodos, le permite adaptar sus conocimientos al saber local y a la integración de modelos de desarrollo particulares inmersos en

un territorio con unas potencialidades y problemáticas particulares. Será que la universalización cultural y la adopción de modelos hegemónicos globales puede afectar la base cultural del país y en sí de la universidad?. Será que tratados internacionales de libre comercio podrían afectar los conocimientos milenarios de nuestros indígenas Nukak?.

- **Perspectiva humana**

Sin duda alguna la universidad se crea en función de una necesidad, de conocimiento o de institucionalización del mismo, no obstante, la evolución de diversas teorías y de las ciencias en sí mismas conlleva a la evolución de las variadas formas de acercarnos a una realidad, donde, la perspectiva humana y su cosmovisión recrea en su imaginario y a partir de sus procesos de aprendizaje una determinada forma de ver la vida y en este caso la educación; si preguntamos a una comunidad indígena como la Ticuna en el Amazonia Colombiana, la Waunaan en el Pacifico Colombiano, la Sikuni en la Orinoquía, la Wayú en la Guajira o la U'wa en Boyacá, seguramente evidenciarán una visión de la educación en función del conocimiento tradicional, del saber ancestral, de su conectividad con la tierra como madre o de determinada forma de vida en función de los recursos con los cuales se cuenta, ahora, la visión de los sujetos frente a la educación permea la universidad teniendo en cuenta que **de ello depende la oferta y demanda** de la misma, por ejemplo, si la visión de las instituciones o de los gremios respecto a la educación es de apoyo y de soporte adecuado, la universidad tenderá o no a la generación de convenios, al aporte de determinadas investigaciones y en sí a unos cambios internos que permitan generar los resultados y metas propuestas en el marco de las visiones de universidad-instituciones, universidad-gremios o universidad-sociedad. Será que si se priorizan productos como el

café, la palma o los biocombustibles la universidad no tendrá que adaptarse a dichos cambios?

Es decir, la perspectiva humana y la visión de los sujetos frente a la educación puede conllevar a la adaptación, cambio o autoorganización de una estructura educativa permeada en sus sistemas culturales, estructurales, organizativos y prácticos.

- **Perspectiva ética**

La ética como horizonte más profundo y a la vez asociado a una dimensión relacionada con el quehacer y el enfoque al que responde la universidad conlleva a una reflexión respecto a la toma de decisiones y de la gestión ambiental de la misma, por ejemplo, si el sistema global exige la manipulación de la genética humana o la construcción de una represa en un lugar de alto riesgo, a qué obedece la toma de una decisión?, cual es la postura respecto al método y metodología empleadas para el desarrollo de los ejemplos expuestos anteriormente?, es solo sobre la base económica?, está allí presente la ética?.

Básicamente, se plantea la perspectiva ética como un sistema que interactúa y se encuentra en el ámbito interno y externo, es decir, dentro y fuera de la universidad, más allá, la ética se encuentra en el sistema global de decisiones humanas, en nuestra racionalidad y en sí, en la complejidad de hombre y su influencia por señales de carácter político, económico, social, cultural y ambiental.

- **Perspectiva epistemológica**

Definida en el marco de las diversas ciencias, sus principios teóricos y sus fundamentos, es decir, la epistemología como un marco necesario para poder acercarnos al conocimiento de la realidad, de un objeto de estudio o de la construcción de un camino para la comprensión de un fenómeno. Dicha perspectiva se convierte en un atributo muy fuerte y característico de las universidades, en tanto la práctica educativa es fortalecida a través de las posturas teóricas, es decir, la praxis y el conocimiento como esferas para la definición del qué hacer, cómo hacer, quién, cuándo y dónde.

De acuerdo con esta formulación, la perspectiva epistemológica define el rumbo y enfoque de la universidad, su investigación, conocimiento y función, no obstante, dicha perspectiva implica un eje necesariamente transversal a toda la estructura educativa, ya sea desde su cultura, organización o desde su práctica. Sin embargo, la epistemología tiene la capacidad de dialogar con todo el sistema; universidad y entorno, validar o no el sistema de toma de decisiones, facilitar juicios, ofrecer factibilidad a esquemas económicos o diseñar u optimizar políticas en los planos multiescalares.

8.4. LA VISIÓN COMPLEJA EN LA ESTRUCTURA ACADÉMICA Y LA GESTIÓN AMBIENTAL DE LAS UNIVERSIDADES

La complejidad como el tejido de lo único y lo diverso, lo tangible y lo intangible, lo material y lo inmaterial, lo oculto a una realidad meramente percibida desde los sentidos. Se convierte en la base para repensar la forma de ver la universidad y el enfoque sobre el cual se debe centrar, es necesario integrar las facultades, los

programas académicos, las investigaciones, las estructuras curriculares, las epistemologías, las prácticas, las cosmovisiones, las metodologías y los métodos; es necesario **integrar el sistema social, el biofísico y de conocimiento**, por tanto se plantea la gestión ambiental en el marco de una visión sistémica y de complejidad que tenga en cuenta no solo la valoración de un sinnúmero de variables sino la **interacción** de las mismas, la emergencia de un abanico de posibilidades inmerso no en la probabilidad sino en la **incertidumbre**, es decir, es necesario repensar los métodos y las metodologías universalizantes, las recetas y en sí, transitar hacia una realidad no lineal, caracterizada por la diversidad de los sistemas socio-ecológicos como estrategias que van a permitir a la universidad **establecer una resiliencia y velocidad mayor frente a cambios estocásticos en el tiempo y el espacio**.

Adicionalmente podemos mencionar, de acuerdo a lo anterior, y citando a Ilya Prigogine, que la evolución de los cambios de estado de los sistemas complejos, se produce obedeciendo a pequeños cambios en los elementos que constituyen el sistema, y que se traducen en cambios de todo el sistema.

Es esta postura la que permite a la universidad integrar realmente las dimensiones política, económica, social, cultural y natural en su gestión ambiental, es decir, cada una de estas dimensiones o sistemas se encuentra integrado por un número determinado de variables, por ejemplo, en el sistema cultural podemos encontrar, entre muchas otras variables, lo simbólico, la representación material (arquitectura, artesanías, música, danza, etc.), lo histórico y los conocimientos transgeneracionales (siembra, medicina, conexión espiritual, etc.), no obstante, dichas variables de manera individual tienen una relación sinérgica con todo el sistema cultural y a su vez el sistema cultural tiene integración con los demás sistemas.

De manera explicativa, la complejidad de las relaciones sistémicas en la gestión ambiental de las universidades se caracteriza por *la integración de **la universidad en un contexto y realidad multiescalar, un esquema caótico** permeado por las señales enviadas por determinados sistemas político-económicos y unas características de **resiliencia y velocidad de cambio asociadas a la disponibilidad, asociación e integración de la universidad en esquemas culturales y de recursos económicos que permitan auto-organizarse y fortalecerse en los cambios prospectivos y estratégicos del orden interno y externo.***

La complejidad para y en la gestión ambiental como una apuesta que debe aportar a la generación de ***estructuras curriculares flexibles que respondan y den solución a la realidad colombiana,*** un enseñar y aprender en el marco de la ***incertidumbre,*** un favorecimiento de la ***adaptabilidad de la universidad frente a transformaciones sociales y ecosistémicas,*** y un eslabonamiento respecto a la forma de ver los elementos de orden que dan el enfoque a la universidad.

A partir del planteamiento anterior podemos decir que, ***la gestión ambiental debe desarrollarse en el marco del entendimiento de los patrones y sistemas,*** del entendimiento de los mismos y de la generación de respuestas frente a una adecuada solución a las problemáticas ambientales local y suprasistémicas, es decir, cada problema es el producto de múltiples interacciones y como tal, esto puede prolongar determinada situación hasta el infinito, la solución del problema solo se da si se decide cambiar su acción y se empieza a producir un cambio en la interacción conflictiva, llevándolo hacia una interacción más sana, es decir, un paso que va desde un sistema simple, a uno caótico y finalmente a uno complejo, auto-organizado y ordenado.

La universidad en el marco de la complejidad de la gestión ambiental, debe ser capaz de aportar a la ***comprensión de la universidad en el marco de sus***

patrones de comportamiento, los cuales revelan el orden escondido dentro del caos, es decir, la universidad históricamente ha tenido una lógica de crecimiento y desarrollo, no obstante, **de acuerdo a las reglas del suprasistema o medio en el cual el sistema se desenvuelve**, ha venido ajustándose y fortaleciendo su capacidad de cambio y resiliencia, en algunos casos, respecto a variaciones en los esquemas políticos y económicos principalmente, sin embargo, la Gestión Ambiental de la universidad y en sí, su sistema, debe ser capaz de: 1) *reducir en lo posible la duplicación de esfuerzos teóricos en los campos distintos*, 2) *promover la unidad de la ciencia mejorando la comunicación entre los especialistas* y 3) *Identificar y comprender los elementos, sus interacciones y las propiedades que resultan de la totalidad del sistema*.

Ahora, si bien **todas las universidades y sus patrones no son iguales en razón a las señales, lógicas y realidades culturales y biofísicas**, se hace necesario establecer la introducción del componente ambiental de manera sistémica y transversal a los subsistemas cultural, estructural, organizativo y práctico. Ahora, *Cómo abrirse a una nueva visión que permita una apertura permanente y que no se convierta en dique o frontera que impida la comunicación o la construcción de futuros?*. Esto solo se dará en la medida que seamos capaces de aportar a la **construcción de una teoría, fundamentos y cogestión que permita contrarrestar la súper-especialización y el ultra-fraccionamiento de las ciencias**, el cual aportará no solo a la estructuración de una perspectiva que solo permita ver un pedazo de la realidad, sino sus particularidades en torno a sus características, patrones e interacción de elementos constitutivos del todo.

Si hablamos de gestión ambiental, no podemos atribuir la responsabilidad de su accionar o quehacer a las ciencias meramente biológicas, es necesario integrar entre muchas otras, las ciencias humanas, arquitectónicas, artísticas, legislativas, terapéuticas, médicas y filosóficas, con el fin de aportar desde cada disciplina una perspectiva diferente y real al mismo tiempo. Será que en el ejercicio de la

medicina se realiza gestión ambiental?, será que la filosofía piensa en el ambiente?, será que las diversas facultades no demandan, transforman y generan salidas de servicios o productos relacionados con el ambiente social o ecológico?.

Básicamente, para hacer gestión ambiental se debe tener en cuenta que ***no es posible conocer el contexto o suprasistema si no nos conocemos como universidad***, por tanto, debemos iniciar por el reconocimiento y fortalecimiento del sistema de comunicaciones y de interescalaridad entre los diversos espacios, departamentos, facultades y áreas del conocimiento, es decir, entre los elementos académicos, investigativos, administrativos, estudiantiles y operativos de la institución, los cuales se deben articular con el fin de integrar la universidad como un todo organizado o como red de conocimiento soportada por un lenguaje fractal que refleje la gestión ambiental en cada uno de sus elementos de menor o de mayor complejidad.

Fundamentalmente, la gestión ambiental en la universidad debe ser entendida en el marco de un caos inminente, no obstante, se debe tener en cuenta que el orden emerge del caos como parte de la misma estructura de la creación, es decir, la complejidad de la universidad se encuentra reflejada en una estructura escalar que posee ciertos patrones (políticos, operativos, de decisiones, económicos, estructurales, simbólicos, estudiantiles, pedagógicos, filosóficos, tecnológicos, entre otros) los cuales se repiten en sus diversas escalas, sin embargo, dichos patrones otorgan una caracterización universitaria de tipo fractal, donde la parte más pequeña refleja al todo, es decir, ***un programa académico o una facultad refleja de manera hologramática la universidad y su función respecto a la multiescalaridad o realidad social o ecosistémica sobre la cual permea su accionar.***

En términos organizativos, la universidad posee un sistema económico que asegura los recursos necesarios mediante su adaptación al entorno,

adicionalmente, estructura procesos y un sistema político que *definen respecto a la sociedad y su entorno su función, objetivos, responsables, derechos y deberes*. No obstante, **los sistemas económico y político se convierten en elementos instrumentales** que otorgan los recursos necesarios para su funcionamiento y respuesta frente a eventuales cambios en el suprasistema local, nacional o global. Adicionalmente, los sistemas político y económico otorgan en el marco del sistema de decisiones y de juicio, el enfoque o función al cual responde, por ejemplo, si existe un plan de gobierno o de desarrollo enfocado en biocombustibles, la universidad es permeada por dichas señales, por tanto su autoorganización y resiliencia se desarrolla en el marco de un reacomodamiento, rediseño y/o refocalización de su función y práctica educativa asociada a la dinámica propia del suprasistema.

Si bien hablamos de complejidad en la universidad como un todo y de la gestión ambiental como una serie de acciones articuladas al quehacer de la misma, es necesario tener en cuenta que una de las bases para la evolución de dicho sistema se encuentra relacionada con el **fortalecimiento del conocimiento basado en un modelo de investigación acción**, es decir, inicialmente **debemos integrar los conocimientos y llegar a la consolidación del pluralismo epistemológico-PE** como base para acercarnos al conocimiento de la universidad y el entorno sobre el cual se desenvuelve. Esto permitirá acercarnos desde la realidad o verdad percibida por las diversas ciencias, donde, solo el pragmatismo o aplicabilidad de dicho conocimiento nos direccionará hacia la confrontación, validación y ajuste de la teoría y la realidad.

Es el pluralismo epistemológico quien otorgará las herramientas necesarias para la generación de diversas posibilidades o escenarios asociados a las condiciones de sostenibilidad de la universidad y de su accionar ambiental en el tiempo y el espacio. Ahora, en la medida que el PE se integre en la academia y se valide en la práctica, la estructura practico-educativa evidenciará una tendencia hacia el

cubrimiento de realidades sociales y ecosistémicas asociada a un fortalecimiento de todos los niveles curriculares ofrecidos, es decir, la adaptabilidad de la universidad frente a una realidad multiescalar solo se puede dar en función de la integración sistémica desde las estructuras curriculares, no solo de manera profunda desde los postgrados sino desde los pregrados ofrecidos.

A partir de la anterior postura respecto al PE, su integración en la estructura académica, la gestión ambiental universitaria y la **realidad propia de un país como Colombia**, es necesario potencializar la función y quehacer de la universidad en el marco del *conocimiento, uso y manejo pertinente de la biodiversidad, de las inequidades biológicas y sociales, de las energías alternativas, del rescate, protección y conservación del patrimonio cultural, de la reconversión ecológica-tecnológica productiva, del uso y manejo sostenible del recurso hídrico y de la cualificación del talento humano en torno a las perspectivas ambientales locales inmersas en realidades y sistemas regionales, nacionales y globales.*

9. ELEMENTOS CONCEPTUALES PARA LA CONSTRUCCIÓN DE SISTEMAS DE GESTIÓN AMBIENTAL- SGA EN LAS UNIVERSIDADES

Se entiende la gestión ambiental como: *“Un subsistema de decisiones complejas que atiende los requerimientos sistémicos para el mantenimiento de la estabilidad y resiliencia ecosistémica en función de la preservación y desarrollo de las condiciones requeridas para que el subsistema social continúe sosteniblemente en el planeta”*.

Si bien existen diversos modelos de sistemas de gestión ambiental y en ellos requisitos y deberes implícitos, se pretende generar una ruptura en la tradicionalidad del enfoque y manera de abordar los sistemas planteados, entre otros, por la ISO, los cuales no involucran aspectos como: 1) problemáticas de carácter global; cambio climático, aridización, crisis alimentaria, extinción global y conflictos territoriales de carácter ambiental; 2) incertidumbre, 3) enfoque sistémico en el marco de la interacción continua de elementos, sistemas, subsistemas y suprasistemas de carácter tangible e intangible (simbólico, conceptual, entre otros); 4) complejidad y caos; 5) Análisis funcional, de carácter endógeno, de universidad hacia el contexto funcional o realidad y de contexto hacia la universidad.

La dinamización del SGA desde el enfoque de la complejidad, se plantea como un esquema de desarrollo y construcción epistemológica de enfoques, supeditados a la sinergia entre los sistemas y/o holones implícitos en la resiliencia y evolución de la universidad, como sujeto relevante e incidente en un contexto situacional o realidad que se amalgama sinérgicamente con el subsistema de decisiones interno.

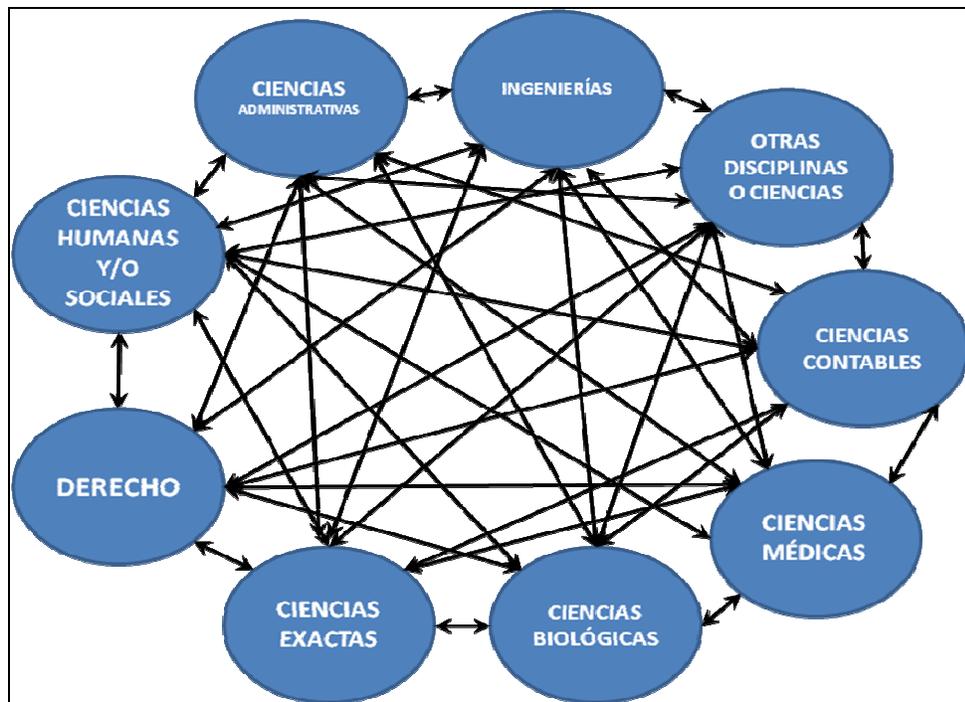
Teniendo en cuenta que existen modelos básicos y tal vez universalizantes para la planificación; entre ellos, el ciclo asociado al Planear-Hacer-Verificar y Actuar-PHVA, de igual manera y sin plantear la génesis de la planeación, se realiza una descripción respecto a un proceso de gestión ambiental basado en la inclusión del pluralismo epistemológico como enfoque sistémico y complejo para responder a un contexto situacional específico.

El desarrollo de un sistema de gestión ambiental con las características planteadas anteriormente requiere de la conformación de un **equipo multidimensional-EM**, el cual está integrado por miembros representantes de las diversas disciplinas y/o programas académicos de la universidad, los cuales son elegidos por una prueba de selección y que poseen la capacidad y los méritos, asociados a la cualificación sistémico-integral y compleja requeridos para la comprensión y/o acercamiento respecto a la dinámica interna de la universidad, la relación con su contexto situacional o realidad y del cómo dicho contexto influye sobre la misma. Un ejemplo organizacional del EM puede darse por la integración de sujetos **administrativos**: consejo directivo; **académicos**: decanos y docentes; y **estudiantiles**.

Es necesario tener en cuenta que a partir de la perspectiva, concertación, participación, soporte y enfoque complejo sobre el cual se basa el EM, se puede soportar un sistema de decisiones tan amplio y diverso que puede aportar a la convergencia de intereses, objetivos, metas (misionales o no) y perspectivas de la universidad en su conjunto, evitando el ultrafraccionamiento y superespecialización de las disciplinas y por ende de las ciencias y epistemologías. Es decir, que el EM desde una perspectiva sistémica y de sinergismos institucionales, académicos, investigativos, operativos y funcionales internos y contextuales, puede conllevar a la comprensión del papel real de la universidad en el marco de un suprasistema dinamizado en un esquema de desarrollo permeado desde y hacia la universidad.

El EM se cimienta en la generación de bases de **pluralismo epistemológico** PE entendidas como: ***“Red sistémica abierta, flexible y dinámica compuesta por múltiples teorías, conceptos y fundamentos otorgados por las diversas ciencias y el saber local para el entendimiento de un objeto de estudio, el cual es abordado desde el aporte de la sinergia de las mismas, sin sopesar una más que la otra y con el fin de generar una construcción colectiva y más certera respecto a su dinámica”*** (ver figura 7).

Figura 7. Representación del dialogo disciplinar para la conformación del equipo multidimensional y el pluralismo epistemológico en los sistemas de gestión ambiental universitarios



Fuente. Autor

En consecuencia la constitución y operación del EM, está supeditado al entendimiento y la construcción integral de propuestas que atiendan los subsistemas de decisión y acción, dentro de los ámbitos y relaciones dadas por el

contexto de la realidad, que engloba a la Universidad, así como con las condiciones que la misma Universidad tiene y genera hacia adentro, posibilitando las respuestas sistémicas, adaptativas y resilientes que la universidad tiene para que pueda aportar a atender la realidad circundante.

La definición de los sistemas, subsistemas, elementos y la complejidad de los mismos se deriva de la escala y características de la universidad, es decir, ***la complejidad de una universidad u otra es determinada por las múltiples interacciones entre los holones internos y externos***. Para esquematizar y aproximarnos a entender estas múltiples interacciones dadas entre el contexto situacional (realidad) y la universidad, en un sistema complejo de relaciones, se describen tres ***holones básicos con algunos predominios funcionales***:

Contexto situacional (R) hacia la Universidad (U) R→U: El ejercicio conceptual implica una redefinición respecto al cómo la universidad percibe su realidad o múltiples realidades como contexto situacional, sin embargo, respecto a la lectura o visión de realidad es necesario profundizar en la funcionalidad y motricidad respecto al qué le demanda la realidad dominante o aparente a la universidad y cómo ésta implica una redefinición o ajuste en el esquema y sistema de decisiones para y en el ejercicio asociado a la respuesta dada por la universidad.

Universidad (U) con Universidad (U) U-U: Implica un reconocimiento endógeno respecto al qué no le permite la concepción no flexible y no adaptativa de disciplinas a la universidad, y los múltiples caminos para comprender qué hay que hacer para construir transdisciplinariedad útil y viable con una perspectiva desde el pluralismo epistemológico PE con un equipo multidimensional EM.

La Universidad (U) (incide) hacia el contexto situacional (R) U→R: Es el ámbito de relaciones sistémicas en que se desenvuelve la universidad con su

capacidad y como aporta a las formas de actuar e incidir sobre el contexto situacional o realidad a partir de su sistema de decisiones.

A continuación se describen las principales variables internas y externas que constituyen los elementos para estructurar las sinergias entre holón y sus relaciones predominantes, en el marco de los escenarios de respuesta funcional, multidireccional y retroactiva, respecto al cómo influye el contexto situacional (realidad) sobre y en la universidad.

HOLÓN	RELACIÓN PREDOMINANTE	DESCRIPCIÓN
Variables internas		
Comunidad académica	R → U	Respecto al como predomina la realidad y permea una percepción, oferta, enfoque y funcionalidad de la universidad
Número de estudiantes	R → U ; U-U	En función de una realidad socio-ecológica diversa y la capacidad de la universidad respecto a capacidad de respuesta ante la demanda.
Docentes	R → U ; U-U	Del cómo se percibe y se influencia la universidad desde afuera y su capacidad frente al número y calidad de docentes para conformar una estructura funcional asociada a lo formativo, académico, investigativo y propositivo.
Administrativos	R → U ; U-U	Teniendo en cuenta una realidad que influye sobre la universidad, el cómo se brinda una capacidad para soportar una estructura organizativa.
Operativos	U-U	Reflexión endógena respecto a

HOLÓN	RELACIÓN PREDOMINANTE	DESCRIPCIÓN
		la capacidad estructural y organizativa para funcionar y organizarse adecuadamente respecto a la atención que demanda el contexto situacional.
Modelo público o privado	$U \rightarrow R$	Asociado a la influencia y dinamización de sistemas de decisiones desde enfoques planteados y dinamizados desde la academia hacia su contexto situacional.
Enfoque; empresarial, religioso u otro	$R \rightarrow U ; U \rightarrow R$	Como proceso histórico adaptativo, de respuesta o ajuste respecto a señales brindadas desde los suprasistemas hacia la universidad y viceversa.
Lugar de procedencia de la comunidad universitaria	$R \rightarrow U$	Desde la complejidad de las relaciones interculturales y multicausales del sistema social asociado a la demanda y permeabilidad de la dinámica y patrones lógicos de la universidad.
Contexto geográfico y realidad socio-ecológica	$R \rightarrow U$	Como eje direccionador de la capacidad adaptativa y de respuesta asociada a una dinámica y oferta desde la universidad.
Realidad ecosistémica local	$R \rightarrow U$	Desde y hacia la universidad respecto a la instrumentalización sistémica de una base preestablecida y

HOLÓN	RELACIÓN PREDOMINANTE	DESCRIPCIÓN
		orientadora de la función de la academia.
Tipo de infraestructura: características	U-U	Como soporte físico y virtual para dar respuesta asociada al objeto de la universidad.
Esquema de decisiones	$R \rightarrow U ; U-U$	Influenciado directamente por el suprasistema y señales externas, así como la percepción y lógicas de decisión interna.
Políticas, misión, visión, objetivos	U-U ; $R \rightarrow U$	Cómo indicativo del rumbo y convergencia del para dónde y cómo, fundamentado en principios, criterios y objetivos enfocados en el desarrollo sostenible y permeado por la influencia de un contexto que se cree o se tiene certeza del qué demanda.
Programas académicos ofrecidos	U-U ; $R \rightarrow U ; U \rightarrow R$	Planificación que permite generar procesos resilientes que aporten desde su enfoque a la incidencia del accionar y la capacidad de oferta de la universidad ante la demanda y las señales del contexto situacional, basado en la capacidad inherente y coyuntural de la universidad, para incidir, dar respuesta y reevaluar permanentemente su accionar.
Cualificación de docentes, administrativos y operativos	$R \rightarrow U ; U-U ; U \rightarrow R$	En función de lo que aparentemente dicho contexto

HOLÓN	RELACIÓN PREDOMINANTE	DESCRIPCIÓN
		requiere o debe ser y desde un ajuste interno para poder cualificarse y responder a una necesidad ilusoria, real o potencial.
Imaginarios colectivos: estudiantes-universidad, docentes-universidad, administrativos-universidad, operativos-universidad	$R \rightarrow U ; U \rightarrow R$	Como factor determinante e influyente en la concepción objetiva y subjetiva del como veo la universidad hacia afuera y hacia dentro con el fin de reestructurar una capacidad de oferta o demanda asociada a un contexto particular o situacional mayor.
Modelo económico	$R \rightarrow U ; U \rightarrow R$	Asociado a un modelo impuesto o ajustado respecto a la forma de ver y acomodar la funcionalidad y dinamización de la universidad hacia el contexto y viceversa.
Variables externas		
Modelos económicos: local, nacional y global	$R \rightarrow U ; U \rightarrow R$	Como subsistema que hace parte del suprasistema global y su accionar en la limitación respecto al acceso a la base ecológica y social, además de la incidencia de sus señales en el marco de un esquema de respuesta desde la universidad.
Sistemas políticos	$R \rightarrow U ; U \rightarrow R$	Como determinante en un sistema de decisiones permeado por un accionar y por las perspectivas éticas

HOLÓN	RELACIÓN PREDOMINANTE	DESCRIPCIÓN
		para y en la resolución de necesidades complejas.
Movilidad	$R \rightarrow U ; U \rightarrow R$	Cómo red física para la facilitación de flujos de materia, energía e información.
Organización y dinámica social	$R \rightarrow U ; U \rightarrow R$	Respecto al cómo las diversas relaciones sociales dinamizan en una franja de incertidumbre las perspectivas y posibilidades de cohesión.
Patrones y prácticas culturales	$R \rightarrow U ; U \rightarrow R$	Relevante desde un esquema de apropiación del territorio en el tiempo, el espacio, las memorias y los conocimientos.
Lógica comercial: formal e informal	$R \rightarrow U ; U \rightarrow R$	Como eje estructurante y funcional respecto a la generación o no de formas y criterios de equidad e intercambio.
Intereses particulares y colectivos	$R \rightarrow U ; U \rightarrow R$	Como dinamizadores de un sistema de decisiones permeado por prejuicios o juicios de carácter multifuncional y adaptativo a un contexto situacional particular.
Instrumentos de gestión: planes de manejo, planes de desarrollo, planes de ordenamiento	$R \rightarrow U ; U \rightarrow R$	Cómo estrategia de gestión conjunta que envía señales y directrices respecto a las formas de acceso, uso y manejo de un territorio sinérgico y complejo.
Esquema normativo: constitución, leyes, decretos,	$R \rightarrow U ; U \rightarrow R$	Como soporte de comando y control asociado a un sistema

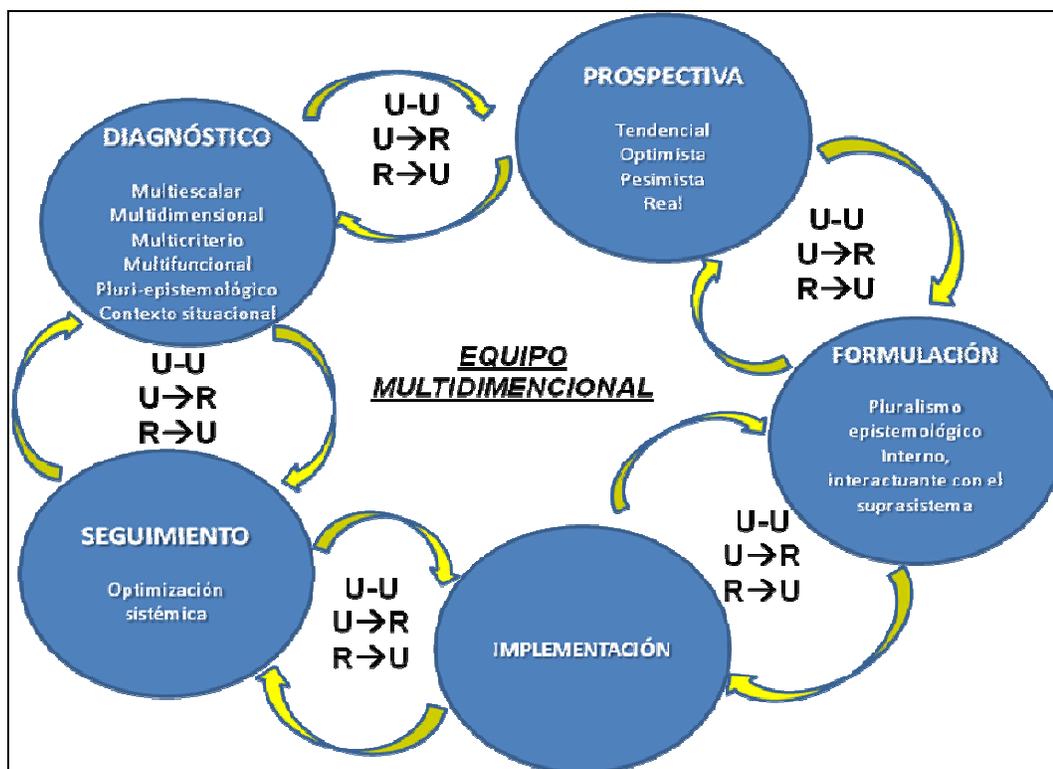
HOLÓN	RELACIÓN PREDOMINANTE	DESCRIPCIÓN
acuerdos, ordenanzas		de decisiones y enfoque político económico particulares, el cual es dependiente del suprasistema global.
Complejidad social: niveles de asociación, potencialidades y problemáticas	$R \rightarrow U ; U \rightarrow R$	Para la generación de procesos autoorganizativos que definen la resiliencia (tiempos, características) y adaptación sistémica (escenarios).
Tipos de actores; institucionales, gremiales y comunitarios	$R \rightarrow U ; U \rightarrow R$	Para generar y garantizar de un verdadero impacto, concertación y construcción de diálogos operantes y funcionales respecto a la participación y validación del pluralismo epistemológico.
Oferta y demanda de bienes y servicios ambientales	$R \rightarrow U ; U \rightarrow R$	Desde el direccionamiento multiescalar asociada a la perpetuidad ecosistémica en función de una demanda prospectiva y sostenible de tipo social.
Lógicas de crecimiento y desarrollo urbanístico y rural	$R \rightarrow U ; U \rightarrow R$	Asociada al marco de aprovechamiento, regulación, sostenibilidad y consumos endosomáticos y exosomáticos.
Demandas y ofertas del mercado	$R \rightarrow U ; U \rightarrow R$	En la redefinición de una visión compleja de la multicausalidad y la funcionalidad asociada a la generación de situaciones de sostenibilidad integradas a

HOLÓN	RELACIÓN PREDOMINANTE	DESCRIPCIÓN
		los límites humanos y no humanos.
Conflicto armado: actores, causas y efectos	$R \rightarrow U ; U \rightarrow R$	Relevante en tanto repercute en los enfoques y necesidades a las que debe responder no solo la universidad sino todo el suprasistema, sistema, subsistemas y holones con el fin de entender y generar un sistema de mayor resiliencia y adaptabilidad en función del desarrollo sostenible.

9.1. CICLO BÁSICO DE PLANIFICACIÓN EN EL MARCO DEL PE Y LA DINAMIZACIÓN DEL EM

Teniendo en cuenta el planteamiento anterior y en el marco de un esquema de planificación convencional, se establece el cómo se integra una perspectiva pluriepistemológica y multidimensional compleja en el marco de un SGA (ver figura 8).

Figura 8. Descripción del ciclo básico de planificación por parte de un equipo multidimensional en el marco de un enfoque sistémico y de complejidad



Fuente. Autor

De acuerdo a la figura 8, el desarrollo de un SGA es y debe estar supeditado al tránsito desde una gestión lineal hacia una sistémica, de manera que la universidad sea vista no como elemento aislado o meramente internalizado y cerrado sino como sujeto que debe comprenderse a sí mismo, comprender su influencia sobre el contexto situacional o realidad y el cómo la realidad influye sobre la misma y en sí, sobre su sistema de decisiones, comprendiendo la gradualidad de los avances en virtud del abordaje de las incertidumbres, permitiendo consolidar una universidad y SGA resilientes.

Básicamente, la universidad debe evaluarse; en el sentido amplio de la palabra, desde el diagnóstico, prospectiva, formulación, implementación y seguimiento, a partir de los sinergismos y funcionalidad sistémica interna, de una realidad

cambiante y del como la universidad puede cambiar su enfoque teniendo en cuenta la dinámica e incertidumbre de un contexto situacional o realidad aparente o no.

Siendo relevante cada una de las fases, es importante que *el diagnóstico obedezca a la identificación y comprensión continua de carácter sistémica respecto a las relaciones U-U, U→R, R→U*, de manera que una diagnosis compleja de carácter pluriepistemológico permita encontrar los ejes estructurantes de la universidad y el cómo la integración de conocimientos aportan a la generación de puntos de convergencia e identificación de prioridades vinculadas a sinergias multicausales y multifuncionales.

En la lógica pragmática de los EM y la dinamización del pluralismo epistemológico, se plantea una perspectiva que tenga en cuenta:

En la(s) **política(s) ambiental(es)**: 1) La comprensión de un contexto situacional o realidad compleja; 2) La incertidumbre como característica propia de un sistema social y ecológico; 3) La inclusión del enfoque sistémico y de complejidad en la dinamización propia de la universidad; 4) El desarrollo y aplicabilidad pertinente de un esquema normativo ambiental para la universidad, desde la universidad al entorno y desde el entorno hacia la universidad; 5) El compromiso respecto a la conformación y mantenimiento del Equipo Multidimensional EM; 6) El trabajo continuo respecto al fortalecimiento del Pluralismo Epistemológico PE; 7) La identificación, comprensión y análisis respecto al papel de la universidad en multiescalaridades complejas.

En la **identificación de holones**: Llegando más allá de un esquema de aspectos o actividades que producen un impacto ambiental, es necesario comprender la dinámica de los subsistemas y suprasistema en el cual se desenvuelve la universidad, así como el papel y/o rol de la universidad en el marco de una

realidad permeada o influenciada por señales enviadas por sistemas internos o externos de carácter simbólico, de conocimientos, de decisiones, de comunicación, político, económico, social y ecológico.

En los **procedimientos**: Tiene en cuenta un esquema conceptual y operativo respecto a la operativización y funcionalidad de las relaciones, vías de gestión ambiental y de decisiones asociadas a un accionar y quehacer de las múltiples relaciones entre U-U, U→R, R→U. Es decir, la documentación debe evidenciar un proceso que no solo identifique problemas complejos, sino respuestas complejas.

En la **convergencia y estrategia adaptativo-funcional de objetivos, metas e indicadores**: Planteados sistémicamente a partir de la incertidumbre y la preparación de la universidad respecto a escenarios que en el tiempo y espacio pueden ser dinamizados y soportados por estrategias pluriepistemológicas y de carácter determinante en un esquema de decisiones soportado no por prejuicios sino por juicios de valor característicos de la comprensión de una dinámica compleja y particular asociada a una multiescalaridad e incidencia multidireccional de la relación contexto situacional←→Universidad.

En la **designación sinérgica de responsables**: Desde la potencialización del EM como soporte del subsistema de toma de decisiones hasta la descripción de requisitos para integrarlo, sus capacidades, alcances y cualificación.

En el **subsistema de información**: Que articulado con mayor motricidad al sistema de conocimiento, debe conllevar a la garantía de un proceso participativo real, hasta la integración de las diversas producciones (investigaciones, artículos, seminarios, foros, espacios de diálogo, cursos, electivas) académicas. Implica el desarrollo continuo de una base o soporte para la toma de decisiones a diferentes escalas en los holones implícitos en U-U, U→R, R→U.

10. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

A la fecha postmodernista se tiene un buen nivel de trabajos que sustentan la necesidad de abordar este paradigma y enfoque respecto a la percepción de la realidad, no obstante es importante continuar con una tarea de fortalecimiento teórico conceptual y pragmático respecto al pensar una o varias realidades de forma sistémica y compleja.

El desarrollo del pensamiento y en paralelo sobre lo ambiental, se evidencia gracias a la teoría general de sistemas y a los laberintos de la comprensión y las soluciones, una necesidad de reconocer la complejidad y entregarse a ella.

El abordaje de lo ambiental es esencialmente transversal e inmanente a toda acción, función, estructura, efecto o quehacer de los sistemas social y ecológico, razón por la cual es necesario abordar la percepción de una o varias realidades en función de la sistemicidad y sinergia del suprasistema, sistemas, subsistemas y holones.

Es evidente que existe una paradoja en la funcionalidad de la universidad respecto a una gestión que involucra la incertidumbre y las decisiones, es decir donde los flujos propios de lo cognitivo, lo mítico, las creencias y lo funcional en los subsistemas de decisión son relevantes y deben diferenciarse respecto a una distinción entre juicio y prejuicio; particularmente, la ciencia exacta no necesariamente es un juicio; una cosa es un prejuicio con oficio y otra es juicio sin valía.

En la medida que este es un ejercicio general, que aborda la perspectiva analítica de la realidad desde la complejidad y la teoría de sistemas, es esencial, implementar, procesos prácticos de planificación de sistemas de gestión ambiental

para universidades con este enfoque, con el fin de evaluar su desempeño en el tiempo y el espacio. En esa medida los esfuerzos pedagógicos para la consolidación de un EM, se constituyen como un esfuerzo prioritario de carácter participativo y democrático al interior de las universidades, dado que en la medida en que los miembros de este colectivo, tengan una visual, así como una mayor percepción sistémica será cada vez más viable la construcción de un Pluralismo Epistemológico.

Teniendo en cuenta la respuesta de la universidad en función de un proceso histórico relacionado con un suprasistema, tal vez hegemónico, que ha conllevado a un posible ultrafraccionamiento y dispersión de la función social y real de la universidad, ésta no ha evidenciado su crisis, sin embargo la insinúa en las bases que soportan su sistema de decisiones y como tal, en su percepción de ambiente o de contexto situacional (realidad).

La representación sistémica de la universidad implica un accionar en función de una autonomía organizada, que posibilita la definición de un holón representativo asociado a la correlación de la universidad con procesos de desarrollo asociados a su paso desde la linealidad de lo simple hasta la generación de respuestas complejas a problemas complejos.

Al soportarse la universidad en un enfoque de sistemas y de complejidad, el sistema de decisiones se fortalecerá desde la funcionalidad, resiliencia y autoorganización de la misma en torno a la integración de sus subsistemas, razón por la cual dicho enfoque sirve para la toma de decisiones de cualquier tipo, entre ellas y de manera aplicativa, en el abordaje de un Sistema de Gestión Ambiental-SGA.

El objetivo real del SGA en la universidad, es el soporte de un sistema de decisiones asociado al mantenimiento de la estabilidad y resiliencia ecosistémica

en función de la preservación y desarrollo de las condiciones requeridas para que el subsistema social continúe sosteniblemente en su contexto situacional.

La universidad hace parte de la identificación, potencialización, ejecución, y redefinición de un sistema de desarrollo no solo institucional sino gremial y comunitario, por tal razón, la gestión ambiental debe girar en torno no solo a la mera identificación de impactos ambientales internos, sino al reconocimiento de su papel en espacios multiescalares que implican la convergencia de la estructura funcional de la universidad en el marco del fortalecimiento de un sistema de decisiones que tenga en cuenta la incertidumbre y la posibilidad de comprender un objeto de estudio a partir de múltiples perspectivas, disciplinas, epistemologías, pragmatismos, investigaciones y conocimientos locales.

El aporte conceptual respecto al enfoque de sistemas y la complejidad en el marco del desarrollo de un SGA, no pretendiendo ser la génesis del conocimiento, otorga elementos para la reconfiguración de un marco sobre el cual se debe construir un esquema de gestión sistémico que contemple la universidad no como elemento aislado o fraccionado de un suprasistema compuesto; entre otros, por los subsistemas político, económico, ecológico, social, cultural, de conocimiento y de decisiones, es decir, la dinamización de un sistema que en el tiempo y el espacio debe ajustarse a la incertidumbre de un suprasistema en constante movimiento, complejo y de características coyunturales para la funcionalidad de la universidad.

La gestión ambiental solo se puede plantear a partir de la comprensión de la funcionalidad de la universalidad y más allá desde la integración y compromiso de las diversas disciplinas, comunidad universitaria, instituciones, gremios y comunidad asociada a la convergencia de los multi-objetivos, multi-criterios y multi-operaciones derivados de la dinámica particular de una realidad social y ecológica.

BIBLIOGRAFÍA

- ÁNGEL, Augusto. El retorno de Ícaro: muerte y vida de la filosofía, una propuesta ambiental. Ed. Corporación Universitaria Autónoma de Occidente. 2001. p. 294.
- BRIGGS, John; PEAT, David. Espejo y reflejo del caos al orden; guía ilustrada de teoría del caos y la ciencia de la totalidad. Barcelona, España, Ed. Gedisa, 1990. p. 228.
- BENAYAS DEL ALAMO, Javier; ALBA, David. La universidad como referente social del cambio hacia un futuro sostenible. Publicada en: Agustín Escolano Benito (ed,) "Educación Superior y Desarrollo Sostenible. Discursos y prácticas". Ed. Biblioteca Nueva. Madrid, 2006.
- CHECKLAND, Peter. Systems Thinking, Systems Practice. Ed. p. 312. 1999.
- CORNEJO, Alfonso. Complejidad y caos. Guía para la administración del siglo XXI, capítulo 8: principios para la administración de la complejidad y el caos. 2004. p. 7. Disponible en: <http://www.eumed.net/cursecon/libreria/2004/aca/8.pdf>
- ESCOLANO, Agustín. Educación Superior y Desarrollo Sostenible. Discursos y prácticas". Ed. Biblioteca Nueva, S.L. Biblioteca Nueva. Madrid, 2006. p.280.
- ESCHENHAGEN, María Luisa. Aproximaciones al pensamiento ambiental de Enrique Leff: un desafío y una aventura que enriquece el sentido de la

vida. Disponible en: <http://www.pensamientoambiental.de/pensamiento-ambiental.htm>.

- FERRATER, José. Diccionario de filosofía. Ed. Alianza Editorial. p. 3062-3068. [en línea]. Madrid , 1979- [citado 23-04-2008]. Mensual. Disponible en internet <http://www.filosofia.org/enc/fer/sistema.htm>
- FUKUYA, Lino. Environmental Management Systems (EMS) in the UNU. p.12, 2007.
- GONZALEZ, Francisco. Desarrollo sostenible y comprensión de la problemática ambiental. Ensayo en el marco de la cátedra de cultura y Ecosistemas de la Maestría en Gestión Ambiental. s.f. p.1.
- GONZALES, Francisco. Ecología y Sociedad. p.1. s.f.
- GONZÁLEZ, E.; ROLDÁN, J. La aproximación causal y usual frente al problema interpretativo de la teoría cuántica. Revista Colombiana de Filosofía de la Ciencia, volumen 4, número 8-9, 2003. p. 155–174.
- ICONTEC. Guía implementación de la norma NTC ISO 14001. Colombia, Bogotá. p. 112, 1997.
- ICONTEC, NTC-ISO 14001, Sistemas de Administración Ambiental: Especificaciones con guía para su uso. Bogotá, p.31. 1996.
- KAY, James; et al. An ecosystem approach for sustainability: Addressing the challenge of complexity. En: *Futures*. Canadá, University of Waterloo, vol. 31 # 7, (1999), p.721-742.

- MILLER, T.; BAIRD, T.; LITTLEFIELD, C.; KOFINAS, G.; CHAPIN, F.; Redman, C. 2008. Epistemological pluralism: reorganizing interdisciplinary research. *Ecology and Society* **13**(2): 46. [online] URL: <http://www.ecologyandsociety.org/vol13/iss2/art46/>
- MORIN, Edgar. Educar en la era planetaria. Ed. Gedisa. 2003. p.140.
- MORIN, Edgar. El método, la vida de la vida. Ed. Cátedra. 1983. p. 543.
- MORIN, Edgar. Introducción al pensamiento complejo. Ed. Gedisa. 1998. p.167.
- MORIN, Edgar. La relación antro-po-bio-cosmica. Disponible en: <http://www.pensamientocomplejo.com.ar/docs/files/Morin-Edgar%20La%20relacion%20bio-antropo-cosmica.pdf>
- MORIN, Edgar. Los siete saberes necesarios para la educación del futuro. Ed. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura - UNESCO. p.71., 1999
- MITCHELL, Bruce. La Gestión de los recursos y del medio ambiente. Ed. Mundi-Prensa, 1999. p.290.
- NACIONES UNIDAS. Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo. Disponible en: <http://www.un.org/spanish/conferences/wssd/unced.html>
- RODRIGUEZ, Manuel, ESPINOZA, Guillermo. Gestión ambiental en America Latina y el Caribe: Evolución, tendencias y principales prácticas. Ed. Banco Interamericano de Desarrollo. 2002. p. 276.

- SOTO, Diana. Aproximación histórica a la Universidad en Colombia. En Revista Historia de la Educación Latinoamericana No. 7, Tunja Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. 2005. p. 99 - 136.
- UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES; PAZ, Juan Pablo. Einstein contra la mecánica cuántica...*el azar, la ignorancia y nuestra ignorancia sobre el azar...2007. p.15.*
- UNIVERSIDAD DE CIENCIAS AMBIENTALES Y APLICADAS. Memorias del IV seminario internacional universidad y ambiente: Gestión ambiental institucional y ordenamiento de los campus universitarios. Octubre de 2007. p. 292.
- BOLETÍN DE LA SOCIEDAD ESPAÑOLA DE MATEMÁTICA APLICADA, UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA; UNIVERSIDAD CARLOS III DE MADRID. SÁNCHEZ, Ángel. Complejidad: Mecánica Estadística y Ciencia No Lineal. ESPAÑA, 2006. p. 9 – 10. Disponible, ISSN 1575-9822, N°. 34, 2006, pags. 175-189.
- UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA. Estructura del Sistema de Gestión Ambiental; presentación en power point. p. 25. s.f.
- VEGA, Leonel. Hacia la Sostenibilidad Ambiental del Desarrollo; Construcción social ambiental práctico a través de una política y gestión ambiental sistémica. Ed. Ecoe, 2005. p. 242.
- VON BERTALANFFY, Ludwig. Teoría General de los sistemas: fundamentos, desarrollo, aplicaciones. México, Ed. Fondo de cultura económica, segunda edición. p. 356, 2006.

- SECRETARÍA CENTRAL DE ISO. Norma internacional ISO 14001, Sistemas de gestión ambiental – Requisitos con orientación para su uso. Suiza. p. 35.
- SOTO, Diana. Aproximación histórica a la Universidad en Colombia. En Revista Historia de la Educación Latinoamericana No. 7, Tunja Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. 2005. p. 99 - 136.
- WOODSIDE, Gayle; AURRICHIO, Patrick. Auditoría de sistemas de gestión medioambiental, introducción a la norma ISO 14001. Mc Graw Hill.