

**UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS
FACULTAD DEL MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES
PROYECTOS CURRICULARES DE INGENIERÍA FORESTAL E
INGENIERÍA AMBIENTAL**

**BIENES Y SERVICIOS AMBIENTALES Y PENSAMIENTO COMPLEJO.
O
FALACES SERVICIOS ECOSISTEMICOS Y PENSAMIENTO
SIMPLIFICADOR (REDUCCIONISTA)**

Documento Técnico

Por: HENRY ZÚÑIGA PALMA IF. M.Sc

Bogotá, abril de 2019

**UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS
FACULTAD DEL MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES
PROYECTOS CURRICULARES DE INGENIERÍA FORESTAL E
INGENIERÍA AMBIENTAL**

**BIENES Y SERVICIOS AMBIENTALES Y PENSAMIENTO COMPLEJO
O
FALACES SERVICIOS ECOSISTÉMICOS Y PENSAMIENTO
SIMPLIFICADOR (REDUCCIONISTA)**

(Documento Técnico)

Por: HENRY ZÚÑIGA PALMA IF. M.Sc

Bogotá, abril de 2019

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	4
AGRADECIMIENTOS.....	6
0 - ESTRUCTURAS CEREBRALES COGNITIVAS RELACIONADAS CON ÁREAS DE CONOCIMIENTO / CREATIVIDAD.	7
1 – PENSAMIENTO Y TIPOS DE PENSAMIENTOS.	9
2 – PENSAMIENTOS Y CAMPOS DE ACCIÓN.....	17
3 – PENSAMIENTOS Y DIMENSIONES DEL DESARROLLO (DE LA REALIDAD).....	22
4 - DIMENSION ECOLÓGICA Y FUNCIONES ECOSISTÉMICAS	29
4.1 – Funciones Ecológicas.....	31
5 - DIMENSION AMBIENTAL Y BIENES Y SERVICIOS AMBIENTALES	67
5.1- El Homínido Humanizado y La Dimensión Ambiental	68
5.2- La Lógica Matemática y los Valores de Verdad de los Bienes y Servicios Ambientales.....	70
5.3- Marcos de Referencia de la Dimensión Ambiental y los Bienes y/o Servicios Ambientales	73
5.4 – Territorio y Dimensión Ambiental.....	74
5.5- Los Bienes y Servicios Ambientales en el Ámbito Terrestre.....	75
5.6- Localización de bienes y servicios ambientales en una cuenca hidrográfica.....	77
LITERATURA CONSULTADA	88

CONTENIDO DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Estructuras cerebrales cognitivas relacionadas con áreas de conocimiento / creatividad	8
Ilustración 2. Pensamiento Simple – Campos de Acción	17
Ilustración 3. Pensamiento Simplificador - Campos de Acción	18
Ilustración 4. Pensamiento Holístico – Campos de Acción	19
Ilustración 5. Pensamiento Complejo – Campos de Acción	21
Ilustración 6. Pensamiento Simple. Dimensiones del Desarrollo.....	22
Ilustración 7. Pensamiento Simplificador - Dimensiones del Desarrollo.....	23
Ilustración 8. Pensamiento Holístico - Dimensiones del Desarrollo.....	24
Ilustración 9. Pensamiento Complejo. Dimensiones Del Desarrollo.....	27
Ilustración 10. Esferas Terrestres.....	30
Ilustración 11. Funciones Ecológicas Principales.....	32
Ilustración 12. Bienes y Servicios Ambientales en Planeta Tierra.....	76
Ilustración 13. Bienes y Servicios ambientales de origen ecosistémico y no ecosistémico, ilustrados en una cuenca hidrográfica	79

CONTENIDO DE TABLAS

Tabla 1. Valores de Verdad: Atributos Servicios Ambientales.....	71
Tabla 2. Valores de Verdad: Atributos Servicios Ambientales.....	71
Tabla 3. Valores de Verdad: Atributos Servicios Ambientales.....	71

INTRODUCCIÓN

Sobre la mesa de una cafetería en una población cercana a Bogotá, una persona conocida encontró copia de una cuenta de cobro dirigida a un señor de apellido Bastidas, por servicios de alojamiento, recreación, socialización, relajación, paseos ecológicos y actividad cardiovascular, prestados a Camila Bastidas y Darío Bastidas. El documento de cobro en mención lo firmaba el administrador de una guardería canina, por haber atendido durante una semana a los cánidos Camila y Darío.

Ahora es muy frecuente denominar con nombres y apellidos propios de seres racionales, a perros, gatos, ovejas, cerdos, vacas y caballos, entre otros animales, hallándonos en consecuencia a lo mejor, ante posibles nuevos procesos de humanización si así se puede entender, dónde el antecedente no es el hombre homínido sino otro tipo de irracional. Al margen de lo anotado, no sobra de paso además manifestar, lo mortificante que es conocer animales con nombre y apellido idéntico con el que uno ha sido bautizado o como han sido registrados nuestros hijos o allegados.

Incorrección como la antes enunciada, aun cuando pertinente por el contrario con procesos de deshumanización, es la tendencia de personas mediatizadas por agentes formados en las ciencias fácticas, de cambiarle (sin saber la causa) la denominación a los bienes y servicios ambientales (propios del hombre transformador), por la de servicios ecosistémicos, en su actuación ya como particulares o ya como empleados oficiales,

Situación en la que se ubican individuos, los cuáles por no razonar adecuadamente, solo manifiestan argumentaciones, postulando que los bienes y servicios no son ambientales, tal como se interpretan mediante el pensamiento complejo al comprender la realidad. En su defecto, aquellas personas los asumen globalmente como servicios ecosistémicos, resultado de la estrechez con la cual el pensamiento simplificador reduce lo que existe en nuestro planeta.

En la evolución del paradigma del conocimiento, se quedaron rezagados los entes (que con su anuencia o sin ella) cuyas estructuras cognitivas han sido modificadas y en donde los procesos encefálicos simples y complejos se relacionan con aspectos dogmáticos, los cuales, a su vez, tienen que ver con las incorrecciones señaladas en los párrafos que anteceden.

El documento que se presenta puede ser abordado por estudiantes de los diferentes programas de pregrado y posgrado de nuestra universidad y que se interesen en temáticas ambientales. Está estructurado por capítulos correlacionados secuencialmente, correspondiendo el inicial al pensamiento y los tipos de pensamientos, el segundo al pensamiento y los campos de acción, el tercero a los pensamientos y las dimensiones de la realidad (desarrollo), el siguiente a la dimensión ecológica y funciones ecosistémicas y, el último, a la dimensión ambiental y los bienes y servicios ambientales.

AGRADECIMIENTOS

- Al ingeniero Alberto Figueroa por revisión y ajuste documental, gráficos, fotografías de portadas, diseño y publicación en la página web del autor: <http://www.udistrital.edu.co/wpmu/hzuniga/>
- Al estudiante de Ordenamiento Territorial – Jhony Chica - por los ajustes efectuados al documento y edición de gráficos.

0 - ESTRUCTURAS CEREBRALES COGNITIVAS RELACIONADAS CON ÁREAS DE CONOCIMIENTO / CREATIVIDAD.

Hasta finales de la década del 80 del siglo pasado, el proceso de evolución del paradigma del conocimiento / creatividad se identificaba como ciencia + tecnología, que a comienzos de este milenio pasó a reseñarse como ciencia + tecnología + innovación y hoy día ya hizo tránsito a ciencia + tecnología + innovación + interpretación

En la evolución del paradigma del conocimiento / creatividad, ha sido relevante la actuación de la psicología cognitiva, ya que, debido a los avances de la misma, ha sido posible distinguir que mientras las ciencias naturales se basan en la epistemología de la filosofía, las ciencias sociales se sustentan en la gnoseología de la misma filosofía, y la tecnología se fundamenta en la psicología cognitiva.

La psicología cognitiva logró diferenciar en las estructuras cerebrales, los procesos simples de los procesos complejos, los cuales se pueden caracterizar de la siguiente forma. Los procesos simples circulan en la mente y de ellos es relevante la memoria, en donde se ubican los conocimientos y saberes, a su vez organizados indistintamente como conocimientos implícitos y explícitos, que luego se consolidan en su orden, como el saber hacer y el saber conocer. Por otro lado, los procesos complejos están constituidos por el pensamiento, la comunicación y la inteligencia. De esa manera, mientras los procesos simples se relacionan altamente con los saberes, los procesos complejos tienen alta pertinencia con la inteligencia.

En igualdad de condiciones, tal como la memoria identifica en gran medida a la mente, en los procesos cognitivos complejos, mientras el pensamiento con sus estrategias (ensayo /error, heurísticos y algoritmos) y razonamientos facilita la interpretación apropiada de la realidad, con las inteligencias, se aborda la solución de los problemas (Ver Ilustración No 1, Estructuras cerebrales cognitivas relacionadas con áreas de conocimiento / creatividad).

Procesos Cognitivos – Mente Humana Compleja

Capacidad para solucionar problemas

- Situación Normal -

Nomaka – Takeuchi (1995)
 León Olivares (2011)
 Perez (2013)
 Cabrera (2003)
 Barros (2016)
 Romel Hart (1982)

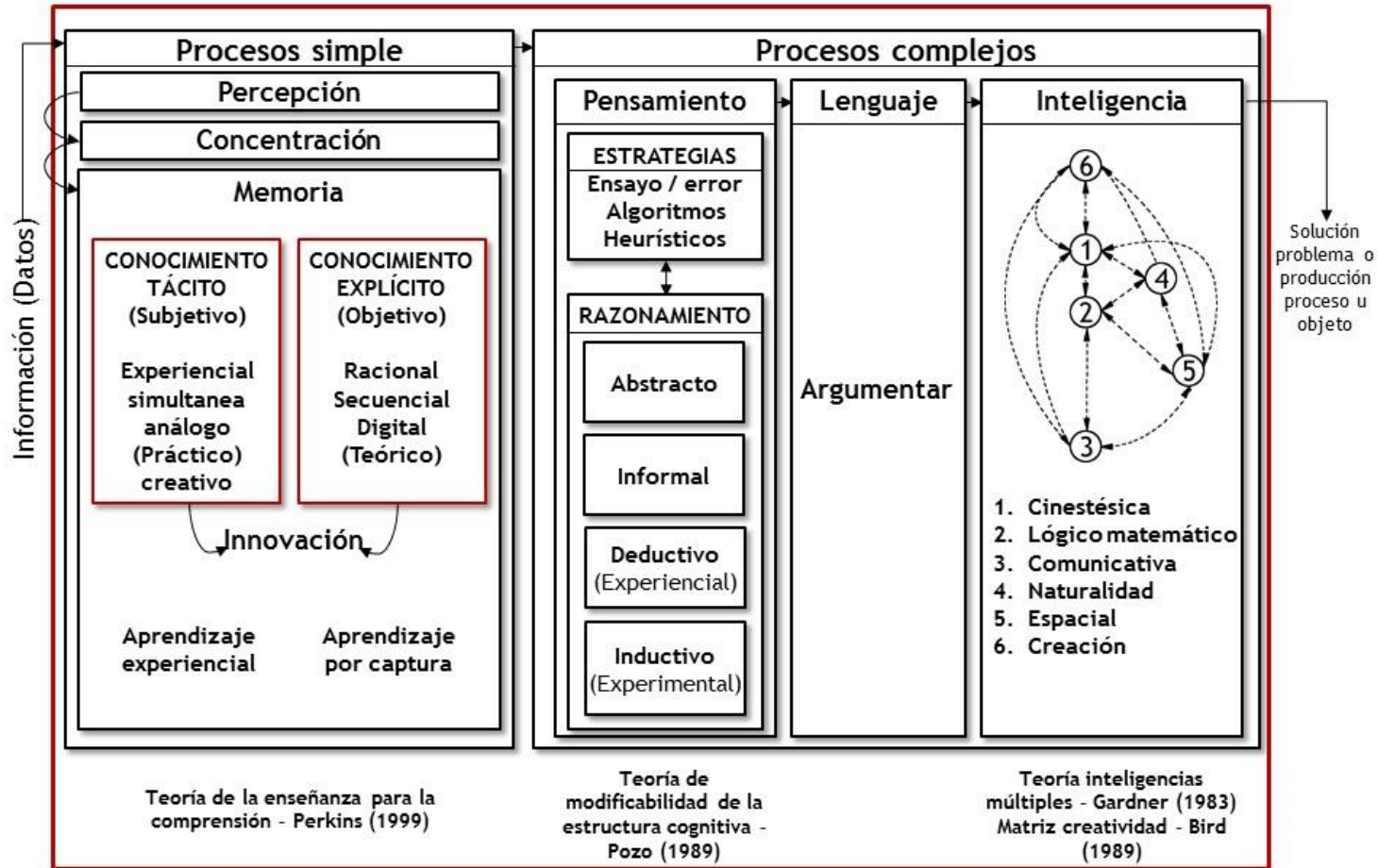


Ilustración 1. Estructuras cerebrales cognitivas relacionadas con áreas de conocimiento / creatividad

1 – PENSAMIENTO Y TIPOS DE PENSAMIENTOS.

Mientras en Definición ABC (2016), **el pensamiento** es todo producto de la mente, en otras palabras, todo lo que es traído a realidad por la actuación de nuestra razón, para Definición de (2016), **pensamiento** es todo aquello que la actividad intelectual muestra como realidad, es decir, son producto de la mente, que se muestran por procesos racionales del intelecto o por abstracción de la imaginación.

Existen muchas clases de pensamiento, teniendo por significativos para el tema que nos ocupa, el Pensamiento Simple, el Pensamiento Simplificador, el Pensamiento Holístico y el Pensamiento Complejo, de los cuales se dan a conocer las apreciaciones que siguen:

El Pensamiento Simple (sencillo) es la forma como la simpleza concibe la realidad y es apropiado entenderlo sin complicación alguna. Es heterónimo, subjetivo y sin preocupaciones. (Becerra, 2014)

El Pensamiento Simple (sencillo) dentro de lo filosófico es común entenderlo como una mónada, es decir, como una sustancia individual cualitativa de orden subjetivo. Entendido de esa forma, el pensamiento simple se encuentra en toda interpretación y trasciende toda percepción de complejidad, se estructura por elementos últimos indivisibles que tiene su propia importancia (Becerra, 2014).

El Pensamiento Simplificador es unidimensional y simplista, se relaciona de manera obstinada con un solo sistema de conocimiento y con tal percepción pretende comprender el mundo. Es disyuntivo, reduccionista, abstracto y causalístico. (Definición de, 2016, Pupo, 2008)

El Pensamiento Simplificador es relacionado de manera simple con una sola dimensión cuando se examina, se compromete a fondo con un solo conocimiento y bajo dicho marco argumenta el funcionamiento de la realidad. Se distingue por cuatro principios básicos:

- La disyunción, que analiza los objetos sin relación alguna con su entorno.
- La reducción, la cual explica la realidad con uno solo de sus elementos y con ello establece leyes generales, ignorando las particularidades de donde emanan.
- La causalidad, cuya concepción de la realidad tiene la direccionalidad de una serie causa - efecto, trayectoria lineal del menos al más (Economía con rostro humano, 2011; Pupo, 2008).

El Pensamiento Holístico manifiesta que un sistema y sus propiedades se estudian como un todo, de forma global e integral, comprendiendo así su funcionalidad y no solo como la simple suma de las partes. (Significado.com, 2016)

El Pensamiento Holístico supone que todas las características de un sistema no pueden ser definidas y entendidas como la suma de sus componentes. Considera que el sistema completo se comporta de manera distinta a la adición de sus partes. (Definición. De, 2016).

El Holismo señala el estudio del organismo como un todo organizado y no la suma de las partes, porque es el “todo” el que permite distinguir las partes y no al contrario. Las partes no tienen identidad ni significado alguno al margen del todo, por ello no es complicado aceptar que el todo sea la “suma de las partes” (webdianoia.com, 2016)

Para Barrera (2010), la holística facilita entender los sucesos desde las múltiples interacciones que los caracterizan. Las cosas se deben ver enteras, en su totalidad, en su conjunto, en su complejidad y de esa forma se observan las interacciones que no se ven cuando se mira el todo por separado. Se identifica por los siguientes principios:

- De la unidad: La realidad es una expresada de diferentes maneras.
- De universalidad: Producto de múltiples relaciones es el universo en toda su complejidad y discernimiento.
- De unicidad: Cada suceso es singular.
- De identidad: Determinado por las características propias de la relación.
- De mismidad: Es la identidad consigo mismo.

- De integralidad: La realidad es compleja, expresión de diversas dimensiones que en su conjunto es el todo.
- De continuidad: El holos es continuo. Deviene, ocurre permanentemente. El fin constituye el principio de algo; los límites son conexiones.
- Del todo y del contexto: En todo suceso se debe tener en cuenta el todo, interpretado dentro del contexto, el cual se entiende desde las múltiples interacciones.
- Del evento y sinergias: El todo es mayor que las sinergias.
- De la relacionalidad: Todo es producto de múltiples interacciones.
- Del caos: Son posibilidades abiertas; expresa multiplicidad de eventos en un holos cualquiera, infinidad de sinergias, relaciones, expresiones.
- Del uno complejo: La realidad es variada, es múltiple y relacional; el objeto de conocimiento es uno, pero a la vez múltiple, es simple, pero a su vez complejo.

El Pensamiento Complejo es interpretado como la capacidad mental que permite interconectar diferentes dimensiones de lo real, contrario a la división disciplinaria y se sustenta en la sistémica, la cibernética y la teoría de la información. Se pronuncia sobre el estudio del todo mediante sus defectos y efectos, articulando relaciones con complementos, su movimiento y su quietud, y teniendo en cuenta la reciprocidad que tiene lugar entre esta y sus partes. Fundamentalmente es dialógico, recursivo y hologramático (Economía con rostro humano, 2011).

El Pensamiento Complejo plantea la heterogeneidad, no se puede estudiar en sí mismo sino en relación con su entorno. Los principios que lo identifican son:

- La dialogía, coherencia del sistema.
- La recursividad, capacidad de retroacción de modificar el sistema.
- La hologramía, la parte en el todo y el todo en la parte (Definición de, 2016)

Algunos principios del **Pensamiento Complejo** son:

- El dialógico, que, a diferencia de la dialéctica, no existe prevalencia de contrarios, ya que los dos términos conviven sin dejar de ser oposición.

- La recursividad, pertinente con el efecto que se vuelve causa, la causa que se convierte en efecto, los productos a su vez son productores, la persona hace cultura y la cultura hace personas.
- Lo hologramático, mediante el cual se supera al principio del holismo y al principio del reduccionismo, porque aquel solo se pronuncia sobre el todo y este no ve más que las partes. En otras palabras, lo hologramático ve las partes en el todo y el todo en las partes (Economía con rostro humano, 2011).

Para Tobón (2007), **El Pensamiento Complejo** se interpreta como un método de construcción del saber humano visto desde lo hermenéutico, que es interpretativo y comprensivo y teniendo en cuenta la explicación, la cuantificación y la objetivación. Es importante entenderlo como una nueva racionalidad para comprender el mundo y al ser humano, donde se trenzan las partes y elementos para discernir los diferentes procesos en su interrelación, recursividad, disposición, desigualdad, antagonismo y agregación, dentro del orden y la incertidumbre.

Tipo de pensamiento que se apoya sobre los principios que a continuación se enuncian:

- Dialógico. Las propuestas opuestas se juntan sin perder su discriminación y particularidad, las cuales se excluyen y rechazan en la dialéctica. Las diferencias lógicas se pueden hacer converger y completar a través del diálogo.
- Recursión organizacional. Los efectos generan causas y estas crean consecuencias, por ello, los procesos se auto originan y auto organizan. Los sistemas sociales para mantenerse, toman energía, información y organización de los sistemas naturales circundantes. Así mismo, las personas ambientalmente son auto organizadoras, donde a partir de la sujeción del sistema en el cual se insertan, desarrollan su identidad como seres humanos autónomas.
- Lo hologramático. No es posible conocer las partes de un sistema sin conocer el todo, como tampoco es posible conocer el todo sin conocer las partes., ya que el todo está en las partes y las partes están en el todo.

- Integración en la investigación. Se integran el sujeto y el objeto porque la acumulación de información sobre el objeto, se estudia en relación con el sujeto, como a su vez, se efectúa una observación sobre lo estudiado. En el pensamiento simplificador, por el contrario, se ignora al observador quien es neutralizado desde su metodología y aplicación.

- Orden/ desorden. En el desorden completo la entropía es máxima y por consiguiente se considera al sistema en equilibrio termodinámico, en escenario contrario se interpreta el orden. Explica lo anterior las características regulares e irregulares de los fenómenos y que interactúan en procesos sociales dentro de una continua organización.

- Articulación y flexibilidad. Los análisis cualitativo y cuantitativo es posible combinarlos de manera apropiada y la realidad no es estática porque en esencia es un proceso en continuo cambio y por ello debe ser flexible su entendimiento.

- Simplificación y complicación. El pensamiento complejo no es holístico ni totalitario; en sí mismo busca aunar los elementos y fenómenos entre sí, pero descifrando sus relaciones y aceptando sus diferencias.

- Misión ética. El pensamiento complejo tiene cometido conductual, promocionando el diálogo entre las ideas, fomentando el encuentro entre personas y originando solidaridad entre las mismas, en procura de un bienestar colectivo.

- Conjugación de pensamientos. La construcción del conocimiento debe partir de la armonización del pensamiento simple y el conocimiento de la totalidad. Acá es conveniente aunar el pensamiento que disocia y reduce con el pensamiento que distingue y une, fusionar el pensamiento que analiza con el pensamiento que sintetiza.

-Transformación de la mente. El pensamiento complejo es multidimensional y para entrar a construirlo, es condición básica transformar nuestra mente simple por una mente compleja.

Ahora, si bien es cierto hemos hablado del pensamiento y se inició este capítulo señalándolo por definición como producto de la mente, es el momento de señalar la ineludible correspondencia de mente con pensamiento, y así como lo planteó Morín (2000), que a un pensamiento complejo le incumbe una mente compleja, de igual manera, a un pensamiento holístico le es propia una mente flexible, a un pensamiento simplificador le atañe una mente rígida y a un pensamiento simplificado le concierne una mente líquida. Mentes que se caracterizan de la siguiente forma:

La Mente Líquida es indefinida y apática; es altamente voluble y carece de personalidad; le es difícil aceptarse a sí misma; se caracteriza por ser indefinida e inconsistente; se le considera vaciada de toda idea; de ella nada significativo se puede esperar; no se involucra ni se compromete con nada y por consiguiente no fija postura alguna; dicha mente por no presentar un núcleo cognitivo central es nula su producción psicológica, por ello, poco ofrece y poco concibe; las personas con mente líquida permiten que les arrastre la marejada, son triviales y mediocres ya que aceptan todo lo que viene de afuera; para la mente líquida es muy conveniente mimetizarse, diluirse en un grupo indefinido de la población y es muy normal pasar desapercibida y evitar así cualquier deber o compromiso; la motivación que puede generar es muy etérea e instantánea; en las personas que exhiben dicha mente, la sola idea de profundizar les produce molestia por simple y llana pereza; la mente en mención transita, pasa, cruza y lamentablemente no deja huella; su negligencia radica en la omisión, igualmente se siente cómoda permaneciendo oculta y le encanta brillar con luz ajena; por no poseer una identidad concreta su perfil es indeterminado; el individuo de mente líquido camina a la deriva en aspectos ideológicos y poco le importa lo ético, así mismo, no muestra interés en un camino diáfano por donde trasegar (Riso, 2017).

En la Mente Rígida prevalece la resistencia a cambiar cualesquiera de sus comportamientos, creencias u opiniones, no obstante que lo evidente y los hechos permitan mostrar que está errada; en tales mentes el ayer se transforma en un fundamentalismo personalizado y hecho a su medida, tan inconcebible como irracional; en la misma dirección, en las mentes rígidas la verdad ha sido secuestrada en nombre de alguien o algo, de tal manera que permanecen en un halo facilista, distorsionado y altamente peligroso; en personas con mente rígida la incertidumbre, la contradicción y la ambigüedad son aspectos a eliminar a como dé lugar; de igual forma, en seres humanos con mente rígida se observan esquemas centrales de mala adaptación, como: la verdad es única y solo ellas la poseen; la verdad de ellas la defienden a cualquier precio y por cualquier medio; tienen que tener todo bajo control sin importar la forma como se haga. Así mismo, en mentes rígidas hay pensamientos irracionales que actúan como impedimentos de apertura mental, ejemplo: el cambio es debilidad; evitan los hechos cuando no están acorde con ellas; insisten en lo que piensan aun cuando las evidencias muestren que están equivocadas.

Sigue afirmando Rizo (2017), que en mentes rígidas son propias distorsiones cognitivas o errores en el procesamiento de la información, verbigracia: pensamiento dicotómico; en ellas opera un filtro mental para ignorar información que las contradice; inferencia arbitraria porque actúan sin la suficiente información cuando se pronuncian; además, muestran actuaciones imperiosas en un sentido o mediante método determinado. También las mentes rígidas exhiben miedos que les impide disposición al cambio, como: culto a la certeza ya que les da pavor estar equivocados, culto a la estabilidad y a lo viejo por su miedo a perder el estatus y autoestima; a su vez, las mentes rígidas emplean estrategias de mantenimiento y autoengaño: evitación y contraataque. (Rizo, 2017)

La Mente Flexible posee una composición modificable y dirección renovable; las personas con mente flexible aun cuando tienen opiniones, creencias y principios, están siempre dispuestas al cambio y viven en plena aproximación a la realidad; la mente flexible se opone al dogmatismo porque duda de lo que cree cuando los argumentos lógicos y las evidencias así lo ameritan. Las mentes

flexibles tienen los principios de excepción a la regla, el camino del medio y el pluralismo. (Riso, 2017)

La Mente Compleja no es complicada, no es enredada, no es confusa ni es difícil de entender, por el contrario, es integradora de la información originada en diferentes fuentes (Riso, 2017). En la mente compleja y particularmente en la memoria, se depositan los saberes ya sean intrínsecos o extrínsecos, adquiridos mediante ejercicios secuenciales experienciales o por captura de datos teóricos.

2 – PENSAMIENTOS Y CAMPOS DE ACCIÓN

Las áreas del conocimiento en nuestro país relacionan a la agronomía – veterinaria y afines, a las bellas artes, a las ciencias de la educación, a las ciencias de la salud, a las ciencias sociales y humanas, a la economía – administración – contaduría –afines, a la ingeniería –arquitectura, urbanismo – afines y a las matemáticas – ciencias naturales (Decreto 2484 / 14, compilado como Art. 2.2.3.5 del Decreto 1083 / 15).

Empero, Las áreas antes mencionadas se pueden sintetizar en campos de acción, verbigracia, la técnica, las artes, la ciencia, la tecnología, las humanidades y la filosofía (Art. 7 de la Ley 30 / 92).

Sin embargo, la existencia de los campos de acción antes anotados, se comprenden de acuerdo al pensamiento predominante de cada individuo y conforme a los principios que lo fundamenta.

Por ello, al mirar la Ilustración No 2 - Pensamiento Simple – Campos de Acción de este documento, se observa en el **Pensamiento Simple** que cada uno de los campos de acción que conforman la realidad para la persona, aun cuando son elementos individuales importantes en sí mismos, son a su vez subjetivos e

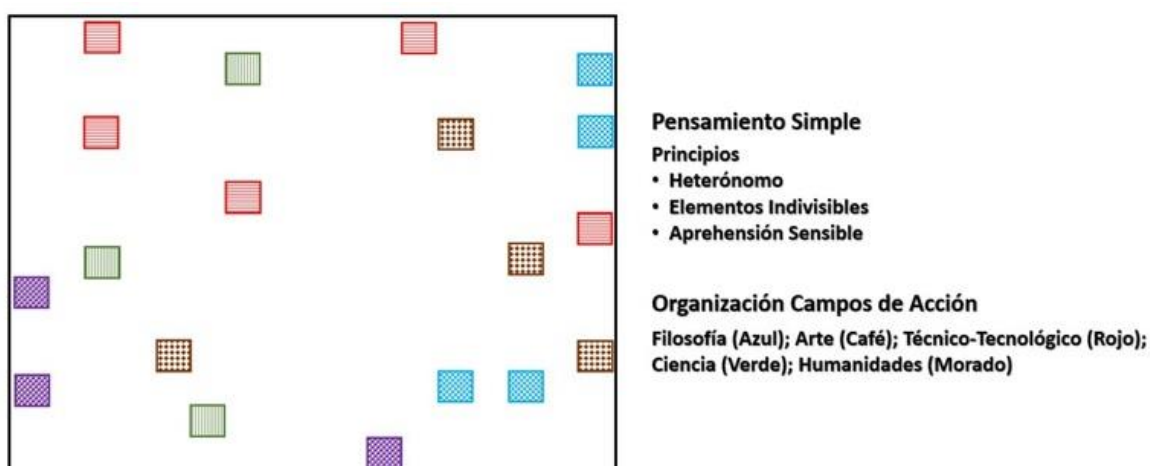


Ilustración 2. Pensamiento Simple – Campos de Acción

Igualmente, afectados por la situación externa porque no son autónomos y dentro de la simpleza de entender el entorno, dichos campos de actuación no buscan ningún tipo de asociación.

En tal sentido se distingue la total divergencia entre la filosofía, las artes, lo técnico, lo tecnológico, las humanidades y las ciencias.

En el **Pensamiento Simplificador** (Ilustración No 3 - Pensamiento Simplificador – Campos de Acción), los campos de acción aun cuando es posible mostrarlos tratando modelos de relación, al final predomina su carácter unidimensional y simplista y bajo tal enfoque quienes lo exhiben pretenden interpretar el mundo. Por su dialéctica, el pronunciamiento de tales mentes es antagónico; por su reduccionismo y causalidad, pretenden de forma obcecada mostrar el funcionamiento de la realidad con predominio de la sola idea que profesan y la

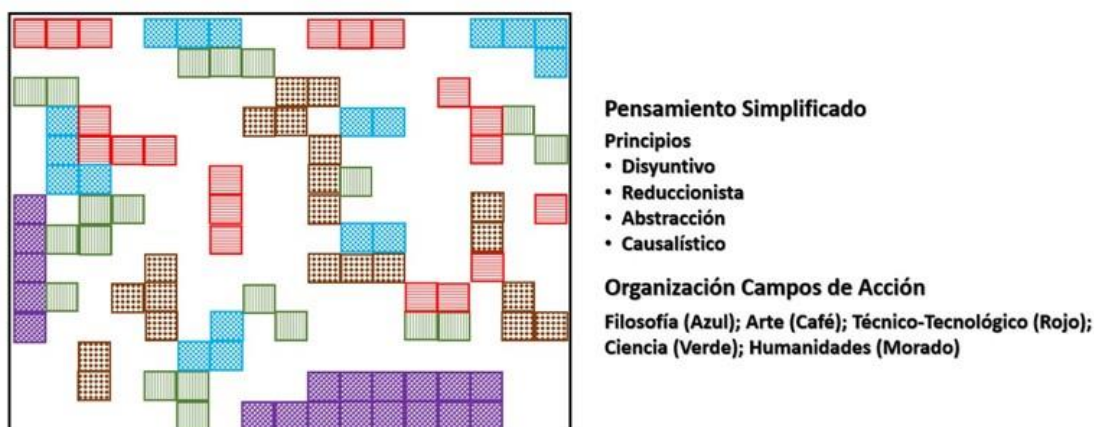


Ilustración 3. Pensamiento Simplificador - Campos de Acción

Cual es considerada a su modo, el origen de otras ideas o realidades, y en tal sentido, promulgan normas generales de conocimiento sobre la existencia o comportamiento social basados en lo simple, desconociendo la complejidad de los mismos o de los unos y los otros.

Como resultado de lo expuesto, es común en nuestro medio encontrar exponentes que por su formación básica disciplinar o profesional, tiendan hacer

prevalecer por encima de todo, el campo de acción en el cual fueron formados o en el cual se desempeñan, y por eso, de forma causalística destacan la aparición en su orden, de las humanidades, las artes, lo técnico – tecnológico, la filosofía y las ciencias, pero según su reduccionismo y polarización o rivalidad en que comúnmente se conoce la existencia de los campos de acción, resaltan la jerarquía de las ciencias y las tecnologías sobre las otras áreas del conocimiento.

Luego y teniendo en cuenta la evolución de los procesos cognitivos y por consiguiente, del entender y el comprender la realidad, encontramos el **Pensamiento Holístico** y dentro de su marco, la manera de reconocer los campos de acción. (ver Ilustración No 4 - Pensamiento Holístico – Campos de Acción).

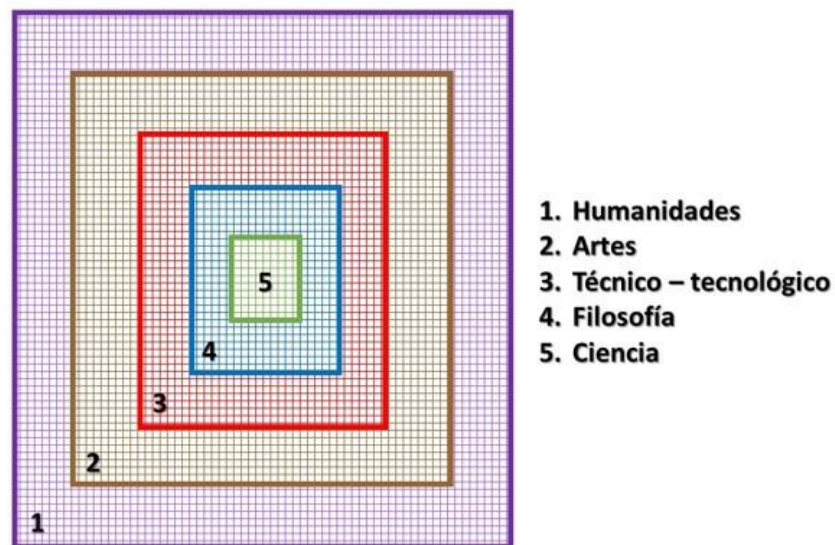


Ilustración 4. Pensamiento Holístico – Campos de Acción

Acá, la técnica, la tecnología, las artes, la filosofía, las artes y las ciencias, no se deben definir y comprender individualmente y en su adición como partes de un todo, por el contrario, se deben mirar como la totalidad del conocimiento organizado, incluyendo las interacciones que las caracterizan. En otras palabras, los precitados campos de acción carecen de identidad y significado, y aun cuando se deseen considerar en su sumatoria o sinergia, es prioritario primero interpretarlos a partir de la totalidad del conocimiento, porque es la visión de

conjunto la que permite distinguirlos individualmente dentro del sistema del cual hacen parte.

Al tenor de lo anotado, los campos de acción se encuentran inmersos en un sistema del conocimiento, el cual expresa que la realidad es resultado de la integralidad de áreas de conocimiento y producto de múltiples interacciones, en donde los campos de acción en un holos continuo, se caracterizan por ser un campo el comienzo del otro, pero en donde no hay límites sino conexiones.

Así las cosas, vemos que el todo es el sistema de conocimiento, sinonimia de realidad continua y permanente, en la cual y a nivel de ejemplo, cobra existencia el campo de las humanidades en relación y principio de las artes, que, a su vez y a modo de integración y apropiada relación, en su orden y de igual forma, facilitan la presencia de lo técnico – tecnológico, la filosofía y la ciencia.

Continuando con el tema que nos interesa, posteriormente se registra la aparición del **Pensamiento Complejo**, con el cual los procesos cognitivos dentro de coherencia sistémica, nos dan a conocer los diferentes campos de acción de manera trenzada y no jerarquizada, en la cual, las humanidades, las artes, lo técnico – tecnológico, la filosofía y la ciencia, sin perder sus particularidades, pueden coexistir e integrarse en un todo imbricado, exhibiendo reciprocidad de este con sus partes.

En la ilustración No 5 - Pensamiento Complejo – Campos de Acción, el pensamiento en mención se caracteriza por ser dialógico, ya que permite diferenciar los distintos campos de acción (la filosofía, las artes, la técnica, la tecnología, las ciencias y las humanidades) manteniendo cada uno de ellos sus atributos pero sin dejar de ser antagónicos ni prevalentes; igualmente, el pensamiento complejo es recursivo, ya que los mencionados campos de acción son causa – efecto y efecto – causa los uno de los otros, y también el pensamiento de marras es de índole hologramático, porque los precitados campos de acción se ven en todo el conjunto del conocimiento y este se observa en todos y cada uno de aquellos, superando así los principios del todo y del

reduccionismo, propios de los pensamientos holístico y simplificador que nos anteceden.

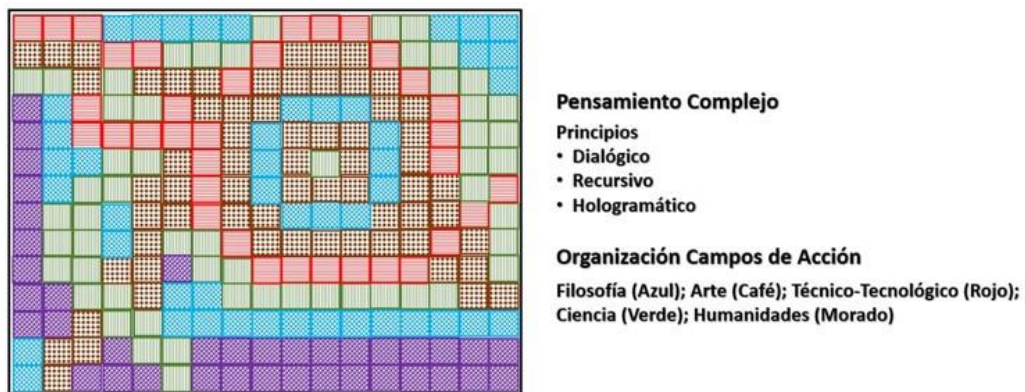


Ilustración 5. Pensamiento Complejo – Campos de Acción

Así las cosas, al interpretar los campos de acción como una forma adecuada de percibir objetivamente el entorno, encontramos seres humanos no comprometidos con su existencia y porvenir; otros, que su actuación se sustenta en promulgar la supremacía del campo de acción en el cual laboran o intervienen cotidianamente y a su vez soporte único de giro del planeta en que vivimos; también hay personas, quienes interpretan el conocimiento del mundo como un todo y desconocen la relevancia de sus áreas componentes; e igualmente; hallamos individuos que comprenden los campos de acción de manera imbricada y coexistiendo sin perder sus atributos y reciprocidad, entre si y con la totalidad del conocimiento, última manera como se debe ver la realidad y la cual es propia del pensamiento complejo.

3 – PENSAMIENTOS Y DIMENSIONES DEL DESARROLLO (DE LA REALIDAD).

Dentro de lo filosófico es común entender al **Pensamiento Simple (sencillo)**, como una mónada, es decir, como una substancia individual cualitativa de orden subjetivo, tal como se observa en La Ilustración No 6 - Pensamiento Simple - Dimensiones del Desarrollo –. Entendido de esa forma, el pensamiento simple se encuentra en toda interpretación y trasciende toda percepción de complejidad, se estructura por elementos últimos indivisibles que tiene su propia importancia (Becerra, 2014).

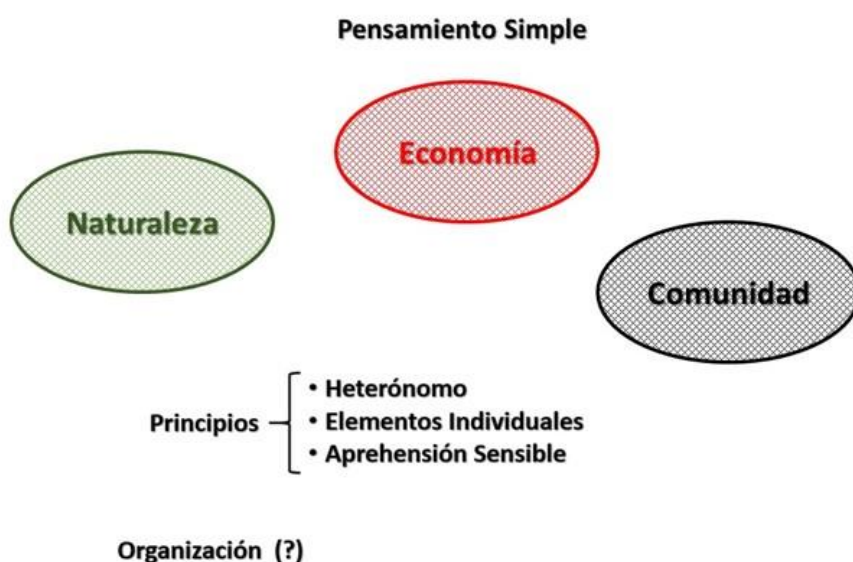


Ilustración 6. Pensamiento Simple. Dimensiones del Desarrollo

Por ello, las personas de mente simple aceptan que las dimensiones natural o económica o social, entre otras, se perciban dentro de la cotidianidad del entorno y sin distinguir su autonomía en el medio en que se mueven, apreciándolas según ellos por la existencia per se de las mismas.

El Pensamiento Simplificador de acuerdo a la Ilustración No 7 – Pensamiento Simplificador - Dimensiones del Desarrollo, cuando examina la existencia del entorno lo relaciona de manera elemental con una sola dimensión, se

compromete a fondo con un solo conocimiento y bajo dicho marco argumenta el funcionamiento de la realidad.

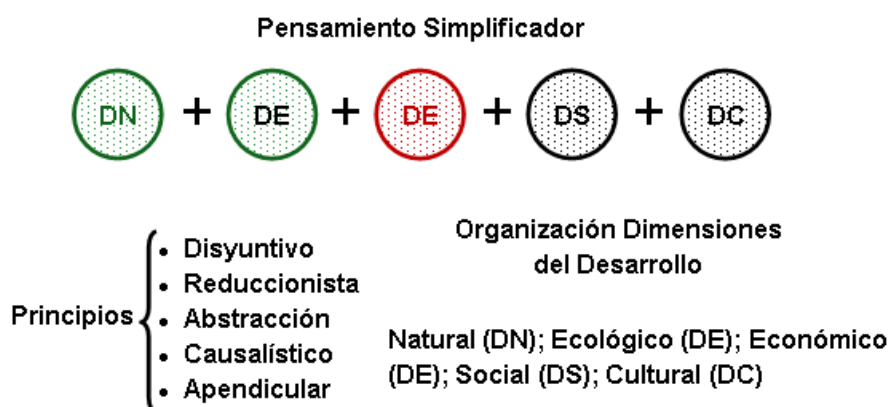


Ilustración 7. Pensamiento Simplificador - Dimensiones del Desarrollo

Al tenor de lo antes enunciado y teniendo en cuenta los principios del pensamiento simplificador, los individuos con mente simplificadora y reduccionista, consideran las dimensiones del desarrollo totalmente independientes entre sí, es decir, no hay inferencia entre ellas; la secuencialidad unidireccional es de antecedente – consecuente y de carácter apendicular y según el siguiente orden de génesis: natural, ecológica, económica, social y cultural). Además, por su particularidad de abstracción y reduccionismo, para estos seres, sus ideas y realidad dependen y se interpretan, con base en una sola dimensión del entorno, porque es la principal del universo y por lo general es aquella, en la cual se desempeñan habitualmente por profesión, disciplina o labor.

Por ello es común ver y escuchar a personas pregonando que la dimensión económica es la descollante, mientras para otros es la dimensión tecnológica o la dimensión social y, así sucesivamente con otros individuos y dimensiones del desarrollo.

El realismo del entorno cuando se comprende con **Pensamiento Holístico** - Ilustración No 8 - Pensamiento Holístico - Dimensiones del Desarrollo, determina que sus componentes son de orden sistémico, en donde los subsistemas técnico, económico, social y cultural deben entenderse desde las variadas

interrelaciones entre sí y a su vez con las interrelaciones de los mismos con el subsistema ecológico, pero sin perder de vista las articulaciones de cada uno de ellos con el sistema natural del cual dependen y que es el todo.

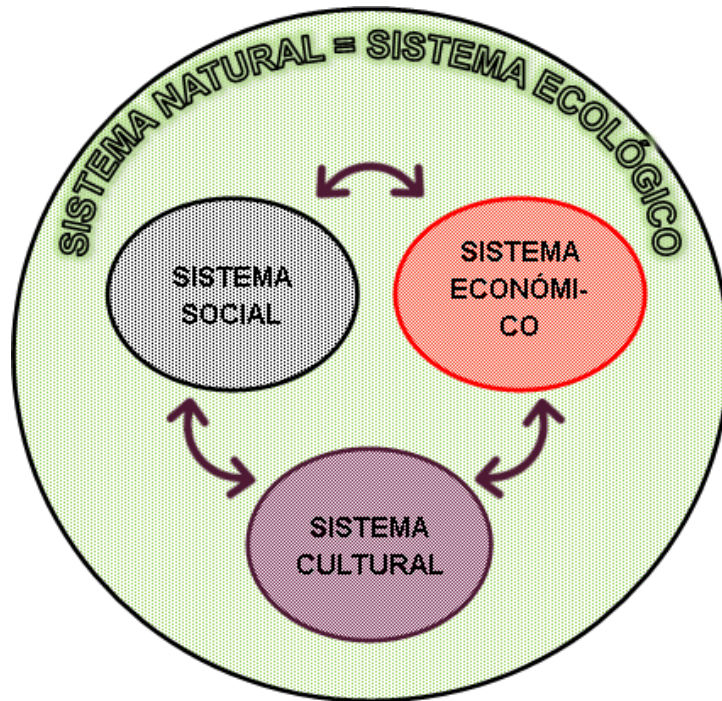


Ilustración 8. Pensamiento Holístico - Dimensiones del Desarrollo

PRINCIPIOS:

- Unidad: La realidad es una expresada de diferentes maneras.
- Mismidad: Es la identidad consigo mismo.
- Integralidad: La realidad es compleja, expresión de diversas dimensiones que en su conjunto es el todo.
- Continuidad: El holos es continuo. Deviene, ocurre permanentemente. El fin constituye el principio de algo; los límites son conexiones (Barrera, 2010).

Visto de esta forma, se puede señalar que los hombres y mujeres con mentalidad holística, perciben la materialidad del medio en que se encuentran de distintas maneras, conforme a las formas que relacionen los subsistemas técnico, económico, social, cultural y el sistema natural, porque cada uno de ellos son singulares y con identidad consigo mismo, empero, mostrando un todo continuo y donde lo natural es el comienzo de lo ecológico y este el principio de lo técnico económico y luego estos últimos, conexión de lo socio cultural.

Llegado a este punto, se puede observar que la dimensión naturaleza obliga en este caso, a ser entendida como un sistema de evolución creativa formando un todo, que es mayor a la suma de los subsistemas ecológico, técnico, económico, social y cultural y de esta forma comprender su funcionamiento.

Pero las cosas no son así a la hora de la verdad, toda vez que las personas que se identifican en gran medida con este pensamiento totalizante, también vienen esbozando actualmente la sustitución en importancia del sistema natural por su componente ecológico, hasta el punto que los bienes y servicios brindados por el sistema natural, ahora son suplantados y definidos como “servicios ecosistémicos”, última expresión con la cual no solo se atropella el fundamento básico del Holismo, el cual manifiesta que el todo (en este caso, naturaleza) es más importante que las partes (el subsistema ecológico es una parte), sino que de manera simultánea, se ignora que el susodicho vocablo “servicios ecosistémicos”, es una locución usada semánticamente de manera errónea, porque los ecosistemas deben ser identificados técnicamente por sus funciones y no por sus servicios y que el término “servicio” es inherente a las dimensiones ambiental y económica del desarrollo, porque es pertinente con la satisfacción de necesidades humanas

Lo anterior es propio de personas que desconocen los principios orientadores del Pensamiento Holístico y los cuales actúan además con posiciones impregnadas del reduccionismo y dialéctica del Pensamiento Simplificador, en donde tales individuos, conciben que los subsistemas de la realidad son antagónicos entre sí, y de ellos, el ecológico prevalece por encima de los demás, inclusive, por arriba de la misma naturalidad del entorno.

Con el **Pensamiento Complejo** aparece **la Dimensión Ambiental** de la realidad, en primer lugar, definida como la estrecha interrelación del sistema social y el sistema natural que le sirve de soporte (Útria, 1998), y en segundo lugar, resultado del proceder de sujetos que poseen mentes y pensamientos complejos, es decir, con mentes y pensamientos más avanzados respecto a los

anteriormente mencionados en este documento y quizás interpretando adecuadamente a lo expuesto por Tobón (1998), sobre lo particular.

En la situación en comento, con contexto de conexión sistémica se nos muestran las diferentes dimensiones de la existencia (también llamadas dimensiones del desarrollo) de manera trenzada y no jerarquizada, en la cual, la dimensión natural, los elementos naturales, domesticados y artificiales de una dimensión no ecosistémica, la dimensión ecológica, la dimensión ambiental, la dimensión técnico económica y la dimensión socio cultural, entre otras, sin perder sus singularidades pueden avenirse y estructurarse en una sustantividad entrelazada y conservando reciprocidad de la urdimbre con los componentes que la constituyen.

En la ilustración No 9 - Pensamiento Complejo. Dimensiones Del Desarrollo, el pensamiento antes señalado, facilita diferenciar las distintas dimensiones del desarrollo desde sus siguientes características:

- De manera dialógica, porque la dimensión natural, los elementos naturales, domesticados y artificiales de la dimensión no ecosistémica, la dimensión ecológica, la dimensión ambiental, la dimensión técnico económica y la dimensión socio cultural, entre otras, son todos y todas importantes manteniendo sus diferencias y sin presentar antagonismos dentro del mismo conjunto de dimensiones. Hay coherencia en la coexistencia de sus componentes.
- De forma recursiva, porque si bien es cierto que la dimensión natural origina la dimensión ecológica y la dimensión no ecosistémica y estas a su vez facilitan la aparición de la dimensión ambiental, la cual en su orden propicia la presencia de las dimensiones técnico económica y estas engendran las dimensiones social cultural, igualmente es cierto, que estas últimas por la búsqueda de satisfacción de necesidades de la población procrean el avance de lo técnico y económico, las cuales por conseguir precios de mercado facilitan la amplia aparición de bienes y servicios ambientales, demandando en esa dirección una mayor funcionalidad

ecológica y en consecuencia una mayor participación de elementos naturales. En otras palabras, la causa se convierte en efecto y el efecto se vuelve causa.

- De porte hologramático, cuando las distintas dimensiones anteriormente enunciadas se identifican dentro de la integralidad de las mismas y simultáneamente se visualiza que el proceso de desarrollo es resultado de la conjunción de sus componentes. Las partes se ven en el todo y el todo se ve en las partes.
- De índole transversal, al mostrar la permeabilidad permanente de las distintas dimensiones con todo el proceso de desarrollo y del proceso de desarrollo con sus componentes estructurales.

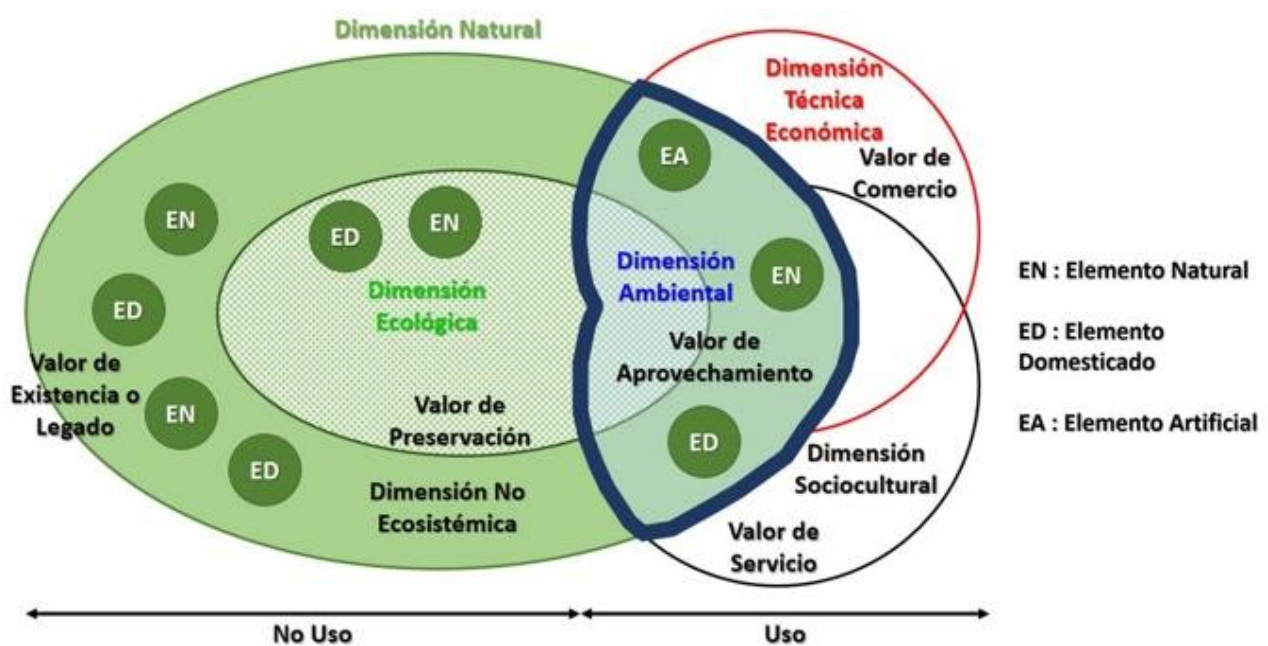


Ilustración 9. Pensamiento Complejo. Dimensiones Del Desarrollo

- De carácter axiológico, al ser interpretadas las dimensiones de la realidad teniendo en cuenta la concepción de valores de no uso y uso, bajo los cuales la población las correlaciona para su propio bienestar y existencia. De esa manera a la dimensión natural y a elementos naturales,

domesticados y artificiales se les reconoce valor de existencia y de legado, el valor de preservación es propio de la dimensión ecológica y la dimensión no ecosistémica, el valor de aprovechamiento tipifica a la dimensión ambiental, el valor de transacción comercial identifica la dimensión técnica económica y, el valor de servicio público atañe a la dimensión social y cultural.

Al tenor de lo antes escrito, al interpretar las dimensiones de la realidad, a manera de apreciar objetivamente el medio en que se vive, hallamos personajes que gozan el cotidiano devenir sin comprometerse con lo circundante; otros, que obran pregonando la preponderancia de la dimensión del desarrollo en la cual trabajan o intervienen en su diario existir y a su vez resaltándola como sustento único del universo en que nos encontramos; igualmente aparecen hombres y mujeres quienes comprenden el conocimiento de la dimensión natural en sinonimia con la dimensión ecológica y simultáneamente como un todo y desconocen la relevancia de sus otras dimensiones que la conforman y, también hallamos seres humanos quienes entienden las dimensiones acá registradas de manera trenzada y compatible, sin ser afectadas en sus propiedades y correlación entre ellas mismas y con la totalidad del conocimiento, postrer forma adecuada para ver la realidad y la cual es inherente al pensamiento complejo.

4 - DIMENSION ECOLÓGICA Y FUNCIONES ECOSISTÉMICAS

El desarrollo es un proceso mediante el cual una comunidad progresa y crece económica, social, cultural o políticamente y como concepto histórico ha venido evolucionando (Pérez, 2015). En igual sentido evolutivo se pronuncia la ONU (2015), enunciando que tal concepto de desarrollo antes se relacionaba con la solución de los problemas de carácter económico, social, cultural o humanitario, pero en la actualidad, se interesa en la prosperidad, oportunidades económicas, bienestar social, protección al medio ambiente y mejora de vida de la población humana.

Sea cualesquiera el pronunciamiento que se conozca sobre el desarrollo y no importa de dónde provenga, no solo se diferencian sus componentes básicos llamados dimensiones (económica, social, cultural, medio ambiente) incluyendo la dimensión ecológica que también es uno de ellos, sino que los aludidos pronunciamientos se manifiestan de una manera no térrea territorialmente hablando.

Llamamos la atención en el sentido referido, toda vez que las dimensiones del desarrollo no se interpretan cabalmente por fuera del territorio físico espacial donde tienen contexto, tema sobre el cual ahondaremos en el próximo capítulo al abordar la dimensión ambiental y los bienes y servicios ambientales; por ahora, nos enmarcamos en la dimensión ecológica y sus pertinentes funciones ecosistémicas.

La Dimensión Ecológica es una dimensión de la realidad en la cual se abordan aspectos temáticos relacionados con la Ecología, entendida esta según Mihelcic (2012), como el estudio de la estructura y función de la ecósfera y de sus componentes llamados ecosistemas, interpretados estos a su vez, como las interacciones dinámicas entre seres vivos y su medio ambiente abiótico.

En la ilustración No 10 - Esferas Terrestres, se observa que la tierra la conforman tres (3) esferas sin vida y una (1) esfera con vida, llamándose las primeras el componente abiótico (sin vida), conformado por la atmósfera (aire), la hidrósfera

(agua) y la litósfera (suelo) y denominándose biósfera (con seres vivos) la última esfera o componente abiótico.

Cualquier intersección de la biósfera (lo biótico) con las esferas componentes de lo abiótico, constituyen un ecosistema y todos los ecosistemas de la tierra forman la ecósfera.

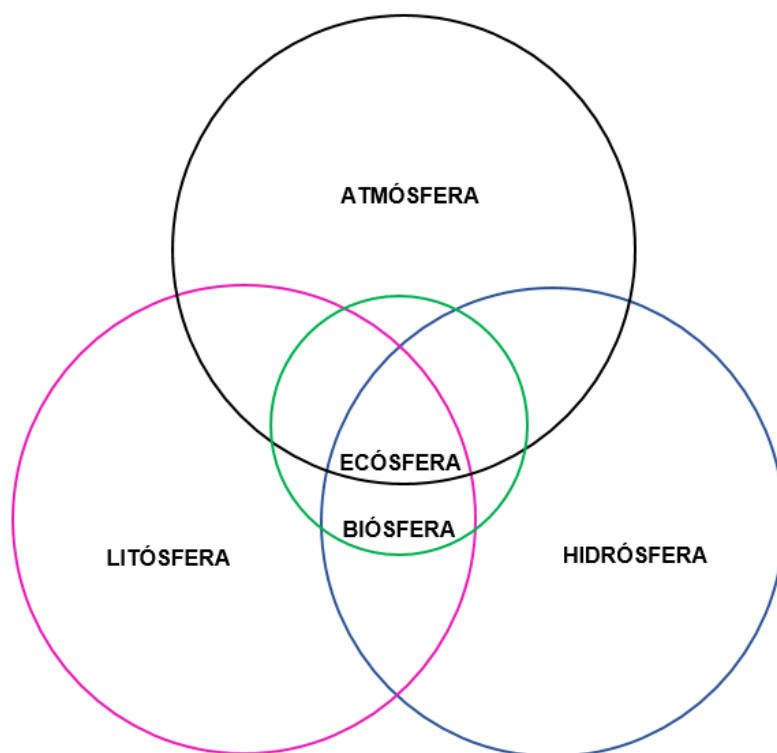


Ilustración 10. Esferas Terrestres

En nuestro país, el Art. 2 literal I del Decreto 2372 de 2010 (compilado como Art. 2.2.2.1.1.2 literal I del Decreto 1076 / 15) define al ecosistema, como el nivel de la biodiversidad que hace referencia a un complejo dinámico de comunidades vegetales, animales y microorganismos y su medio no viviente que interactúan como una unidad funcional.

Al tenor de lo antes mencionado y teniendo en cuenta e interpretando la ilustración de las esferas terrestres y lo planteado por Mihelcic (2012), la ecósfera

y en consecuencia los ecosistemas que atañen a la misma, se relacionan con un pequeño espacio físico de la tierra, inclusive de la misma biósfera, y tal como se muestra en la interrelación de las aludidas esferas terrestres, en la mayor parte de la hidrósfera, de la atmósfera y de la litósfera, no se presentan fenómenos ecosistémicos.

4.1 – Funciones Ecológicas.

Para efectos de este documento, es importante traer a colación de manera diferenciadas las funciones ecológicas de primer y segundo orden, las cuales recordamos se distinguen en la ilustración No 8 - Pensamiento Complejo - Dimensiones Del Desarrollo.

En la figura en mención, las funciones ecológicas de primer orden se ubican en la ecósfera principalmente en la dimensión ecológica de la dimensión natural, es decir, en espacios físicos dónde no aparece el hombre transformador o en dónde no se llevan a cabo procesos fotosintéticos naturales significativos (dimensión no ecosistémica, áreas yermas, por ejemplo).

De igual manera, las acá llamadas funciones ecológicas de segundo orden, en la ecósfera responden a la interrelación de procesos biológicos, físicos y geoquímicos – propios de funciones ecológicas primarias – pero que se realizan en espacios del entorno en los cuales tiene presencia el hombre modificador del medio circundante, en otras palabras, son funciones ecosistémicas cuyos productos satisfacen necesidades humanas.

4. 1. 1 – Funciones ecológicas principales.

Las interrelaciones de los procesos naturales de tipo físico, químico y biológico en un área y situación dada, son temas de consideración a continuación.

4.1.1.1 – Articulación de funciones ecológicas principales.

Como se distingue en la ilustración No 11 - Funciones Ecológicas Principales, las funciones ecológicas en la naturaleza se contemplan en la ecósfera en los ecosistemas o sistemas ecológicos, en lugares donde los elementos abióticos aire, agua y tierra de manera permanente y dinámica se interrelacionan con la biocenosis (elementos bióticos), en un ámbito espacial denominado biotopo.

En el espacio físico mencionado, la vegetación natural o artificial y la fauna silvestre o domesticada, se relacionan con los elementos abióticos al participar conjuntamente en los ciclos del agua y de la materia y en los flujos de energía.

(Zúñiga, 2014)

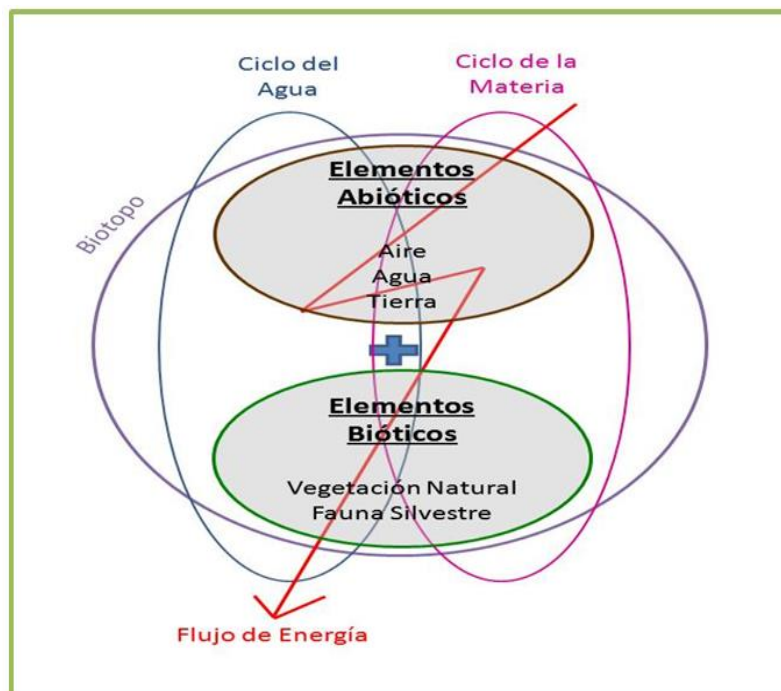


Ilustración 11. Funciones Ecológicas Principales

Fuente: Adaptado de Zúñiga (2014)

El aplicar la calificación de unidad funcional al ecosistema en el ámbito local, regional o global, conduce a entender la obligatoriedad de estar presente en dichos espacios la totalidad de los procesos biológicos, físicos y químicos que pasan por los reservorios o compartimentos de la tierra.

Para Martínez de Anguita (2006), en la operacionalidad del sistema ecológico son importantes el flujo de energía y los ciclos de la materia, que interactúan en una serie de sub compartimentos bióticos y abióticos, llegando aquellos a autorregularse en el tiempo.

Según Martínez (2015), los procesos físicos, químicos y biológicos de la tierra, facilitan el reciclaje de diferentes elementos y compuestos químicos del medio circundante. Así mismo, manifiesta que se denominan ciclos biogeoquímicos el trasegar de ciertos elementos o compuestos (como el agua) a través de los reservorios térricos: atmósfera, hidrósfera, litósfera y biósfera.

Al respecto, Mihelcic (2012), señala que los organismos en el medio en el cual se encuentran, demandan solo energía para funcionar y químicos para proveer sustancias, aclarando que los elementos químicos se ubican en un ciclo regional o global al interior del ecosistema y para su operación permanente no se precisa que sean importados. Igualmente, es obligatorio entender como la energía en forma de flujo atraviesa los ecosistemas, impulsándolos.

Los argumentos y afirmaciones antes expuestos, permiten a nuestro juicio concluir, que la condición sine qua non para que exista en un espacio físico funcionalidad ecosistémica, es la presencia de energía solar (importación de energía) y la actuación de ejemplares fotosintetizadores; por ello, es que en ámbitos donde no existen elementos vivos responsables de llevar a cabo la fotosíntesis natural, no se puede hablar que allí se constituyan unidades con función ecosistémica, aun cuando si es posible que se conformen hábitats naturales.

De igual forma, en espacios de nuestro planeta en los cuales no se registran los fenómenos del ciclo del agua y al exigirse como condición básica en una unidad

funcional ecológica la ejecución total de los procesos físicos, químicos y biológicos del orden natural, dichas áreas no hacen parte de un ecosistema como tal, en su defecto, son espacios constituyentes de la dimensión no ecosistémica o de la dimensión ambiental.

4.1.1.2 – Procesos básicos de funciones ecológicas.

En las funciones ecológicas se consideran el flujo de la energía, el ciclo del agua y el ciclo de la materia, interpretados con mente y pensamiento complejo.

4.1.1.2.1 – El flujo de energía.

Se aborda en este numeral los temas pertinentes con la captura y transferencia de energía y con la estructura de la transferencia de energía alimenticia en un ecosistema.

Interpretando a Mihelcic (2012), en la **captura y transferencia de energía** se resalta la **fotosíntesis**, proceso en que sustancias iniciales u originales como el dióxido de carbono y el agua, mediante la actuación de la clorofila de especímenes vegetales y absorción de energía lumínica, son convertidas en otras sustancias distintas como carbohidratos simples y oxígeno.

Así mismo, en correlación con lo anotado en el párrafo anterior, aparece la **respiración**; proceso en el cual sustancias que fueron convertidas por la fotosíntesis, se interrelacionan generando sustancias similares a las que inicialmente fueron su origen. Es así como carbohidratos simples interactuando con oxígeno, se convierten en dióxido de carbono y agua, con liberación de energía.

Las sustancias antes enunciadas son esencial y básicamente eslabones de procesos y equilibrio energético y, en consecuencia, no se les puede considerar elementos y acciones servibles o que prodiguen servicios o beneficios.

Al comprender la realidad de la captura y transferencia de energía con mente y pensamiento complejo, mediante la aplicación de sus principios recursivo y hologramático, entendemos que las sustancias originales son causa de las

sustancias convertidas, y a su vez, estas son causa de las susodichas sustancias iniciales, todo dentro del marco del equilibrio energético del proceso y del entorno y, en cumplimiento del primer principio termodinámico, en cual se establece la no creación ni destrucción de la energía pero si su transformación.

Al manifestarnos ahora sobre la **estructura de la transferencia de energía alimenticia en un ecosistema** y discerniendo lo propuesto por Mihelcic (2012) y Martínez de Anguita (2006) sobre lo particular, nos encontramos con una trama alimentaria conformada por unos componentes denominados productores, consumidores y descomponedores. Mientras los productores se categorizan de nivel primario (plantas, fitoplancton y bacterias) y nivel secundario (animales herbívoros y zooplancton), los consumidores son carnívoros y/u omnívoros y los descomponedores normalmente son llamados detritívoros.

La transferencia de energía se inicia con los carbohidratos simples provenientes de la fotosíntesis de los autótrofos, los cuales aunados con los químicos orgánicos que continúan siendo sintetizados (almidón, celulosa, grasa, proteína), constituyen la materia orgánica vegetal, la cual después de ser ingestada por los heterótrofos se convierte en materia orgánica animal, materia orgánica en general que luego es descompuesta y mutada a materia inorgánica.

Al tenor de lo anotado y para el caso de nuestro interés, también es importante señalar como en la cadena trófica de un ecosistema, hacen parte del componente consumidor, los homínidos no humanizados (aquellos cuya inteligencia no se relaciona con la transformación pero sí con la adaptación, según Piaget, 1964) que llegasen a existir y que junto con los productores y desintegradores se denominan eslabones funcionales, responsables al mismo tiempo de procesos y equilibrios energéticos del entorno del cual hacen parte y que al igual a lo sucedido en la captura y transferencia de la energía, son integrantes esenciales del tramado alimenticio en el cual intervienen, conforme a lo mandado por la primera ley de la termodinámica, en lo que a la conversión de la energía se refiere.

Así las cosas y en el punto en que nos hallamos, es muy importante discernir como la materia orgánica e inorgánica y los productores, consumidores y descomponedores existente en un espacio físico, per se, no son bienes, no son servibles, no son beneficios, de nada ni de nadie, en su lugar, son encadenantes operativos de índole energético, que facilitan el paso de manifestaciones electromagnéticas cuando atraviesan los ecosistemas y por ello, no están disponibles para atender servicios o ser útiles y en un momento dado forzarlos a hacerlo, se atenta contra la estabilidad y equilibrio de la energía del entorno.

Por lo anterior, emplear (el) (los) vocablo(s) “servicios ecosistémicos” en lo que atañe a flujos de energía, no deja de ser una incorrecta interpretación de la realidad (deliberada o no reflexionada) y con ello, se desconoce la individualidad e interrelación adecuada de los fenómenos físicos, químicos y biológicos que se presentan en la naturaleza y, en lo lingüístico, se ignora que aquella(s) expresión(es) se caracteriza(n) por su marcada connotación semántica, resultado quizás, del proceder de pensamientos holísticos con alta impregnación de actuaciones de pensamientos simplificadores y reduccionistas, o viceversa, al pronunciarse sobre el medio circundante.

4.1.1.2.2 – El ciclo del agua.

En lo básico el agua es un compuesto químico y su ciclo es de tipo biogeoquímico, pero por considerarse el fluido hídrico de tipo vital para la existencia de la vida (valga la redundancia), acá se acomete diferenciado del ciclo de la materia.

En el ciclo del agua participan los reservorios y/o almacenes del fluido mencionado existentes en el globo terráqueo y el movimiento de articulación secuencial del mismo líquido, al llevarse a cabo transferencias hídricas entre los depósitos de los precitados reservorios.

Al comentar lo mencionado por Martínez (2015) y Definición abc, la cantidad total de agua en el planeta no se modifica, aun cuando se encuentra en tránsito permanente y su circulación se efectúa entre los almacenadores naturales térreos: hidrósfera, atmósfera, litósfera y biosfera. En la hidrósfera, el líquido

trasiega por los sub compartimentos denominados océanos, mares, ríos, lagos, lagunas, verbigracia y en la atmósfera, el fluido se mueve principalmente en la primera capa o tropósfera.

La cantidad de agua en la tierra se calcula en 332, 5 millones de millas cúbicas (100%) y se estima almacenada de la siguiente forma: En la hidrósfera, el depósito océanos contiene 321 millones de millas cúbicas (96,5%) y el depósito continental (cursos y cuerpos de agua) 11,497 millones de millas cúbicas (3,46%); mientras la acumulación en la atmósfera, se lleva a cabo en el depósito troposfera con 3100 millas cúbicas 0.04%) siendo el almacenador hídrico de menor capacidad de la tierra (USGS, 2016).

En los almacenes y/o depósitos anteriormente enunciados, el agua exhibe tiempos de permanencia o residencia diferentes, los cuales se resumen a continuación: En aguas subterráneas 10000 años, en océanos 3000 - 3200 años, en aguas subterráneas someras de 100 a 200 años, en lagos de 50 a 100 años, en glaciares de 20 a 100 años, en cubierta de nieve estacional de 2 a 6 meses, en aguas superficiales edáficas de 2 a 6 meses, en ríos de 2 a 6 meses y en la atmósfera de 9 a 10 días (Alcaráz, 2015; Pérez, s.f).

Desde los distintos sub compartimentos de los reservorios téreos se realiza traslado de volúmenes de agua y transferencia de energía, en donde participan principalmente los procesos naturales que a continuación se mencionan: La evaporación, la condensación, el transporte, la precipitación, la transpiración, la escorrentía y la infiltración (Martínez, 2015, Definición abc).

Según Alcaraz (2015) y Definición abc, los fenómenos citados se sintetizan de la siguiente manera:

La evaporación es la fase que se relaciona con la volatilización del agua de la superficie de los océanos, de los cursos y cuerpos hídricos continentales y con la transpiración de las plantas y la sudoración de animales; como condensación se denomina la acumulación de vapor de agua en gotas minúsculas formando nubes; el transporte se refiere al traslado de masas de agua; la precipitación

atañe al descenso de gotas que colisionan dentro de las nubes y se vuelven más pesadas, cayendo en forma de lluvia, nieve o granizo; cuando el agua llega a la tierra escurre al trasladarse por la superficie pendiente abajo o se infiltra penetrando por los poros del suelo.

El menor tiempo de residencia del agua en la tropósfera, el bajo volumen de almacenamiento que ofrece y la complejidad de los procesos que en ella se presentan, permiten calificar a la atmósfera de frágil y poco importante acumulador del fluido hídrico, aun cuando es el trayecto más expedito para movilizarse en el planeta. Los mecanismos físicos, químicos y biológicos participantes en los fenómenos de evaporación, condensación y precipitación se comportan como conectores del equilibrio funcional de los mismos procesos y son en esencia a la vez, eslabones especiales de la estabilidad del ciclo y del balance hídrico general.

Situaciones y calificaciones similares son de observar y aplicar, con los medios abióticos y bióticos de los procesos transporte, escorrentía e infiltración, en lo que atañe a su definición como enlaces de armonía funcional de los fenómenos individuales y anillo enlaces para la perdurabilidad del agua en la naturaleza,

Al tenor de lo anotado es significativo señalar, que tanto los reservorios naturales hidrósfera, atmósfera, litósfera y biosfera, como los elementos bióticos (incluido el homínido no humanizado, si es que existe) y abióticos, al igual que los procesos de evaporación, condensación, transporte, precipitación, transpiración, escorrentía e infiltración, entre otros (los cuales en su conjunto hacen parte del ciclo del agua), de por sí, no son bienes, no son servibles, no son beneficio. Por el contrario, son eslabones funcionales de los distintos fenómenos que facilitan el tránsito del agua en nuestro planeta y en consecuencia, no son apropiados para prestar servicios de ninguna índole ni para ser considerados útiles en el sentido pleno de la palabra; cualquier interpretación y aplicación diferente afecta la permanencia y balance hídrico de la tierra.

En consonancia con lo antes expuesto, hablar en este momento de “servicios ecosistémicos” en lo pertinente al ciclo del agua, es no apreciar las

características de los almacenadores de agua en la naturaleza y la forma en que sus procesos articuladores facilitan el tránsito del fluido acuoso entre aquellos, al conformar un todo pero sin perder las particularidades las partes; así mismo, aplicar acá el vocablo “servicio ecosistémico”, en el campo de la semántica es un error de connotación, reflejo de interpretación de la realidad con pensamiento simplificador y marcado énfasis en lo disyuntivo y en lo reduccionista.

4.1.1.2.3 – El ciclo de la materia.

Para Nachón (2008), la materia se mueve desde los seres vivos hacia el entorno no vivo y a la inversa, constituyendo ese deambular el ciclo de la materia o ciclos biogeoquímicos. Estos ciclos son los desplazamientos del agua, del carbono, del oxígeno, del nitrógeno, del fósforo, del azufre y otros elementos y que en forma constante se articulan con las esferas abióticas y con la esfera biótica de nuestro planeta.

La materia existente permanece en volúmenes constantes y, común y corriente recircula dentro de los ecosistemas y fuera de ellos; es representada por elementos químicos en su estado elemental, que luego forman componentes inorgánicos, posteriormente componentes inorgánicos se transforman en compuestos orgánicos, componentes orgánicos que se convierten en inorgánicos y compuestos inorgánicos que retornan a su estado elemental de origen

Arellano (2002), citado por Vargas (2011), menciona que los ciclos biogeoquímicos son los trayectos efectuados por los elementos químicos en la naturaleza. En el transitar los elementos y compuestos pasan por los distintos reservorios de la tierra y regresan al lugar de partida y en los cuales se distinguen tres fases, a saber:

- Fase geoquímica. La materia discurre entre los almacenes abióticos (atmósfera, hidrósfera y litosfera).
- Fase biogeoquímica. La materia inorgánica se vuelve orgánica y al contrario.
- Fase bioquímica. Pertinente con la transferencia de materia orgánica al interior de la biocenosis.

Los ciclos biogeoquímicos pueden ser gaseosos y sedimentarios. Mientras los elementos principales con ciclo gaseoso y con circulación rápida por los reservorios atmósfera y agua, son el oxígeno, el carbono y el nitrógeno, el fósforo y el azufre son elementos con ciclo sedimentario y movimiento lento al transitar por sedimentos de la geósfera. (Nachón, 2008; Vargas, 2011).

Nachón (2008) habla del agua como un compuesto químico de ciclo mixto, porque es una combinación de ciclo gaseoso y sedimentario.

Sintetizando lo enunciado sobre el particular por Mihelcic (2012), Vargas, (2011), Ortega (1998), Unavarra (2009) y Nachón (2008), los ciclos biogeoquímicos más representativos en la tierra son: hidrológico, carbono, azufre, fósforo, hidrógeno, oxígeno y nitrógeno.

Los elementos químicos en sus estados elementales, los compuestos inorgánicos y/u orgánicos que aquellos conforman, los reservorios de la tierra (atmósfera, litósfera, hidrósfera y biósfera), los cuerpos abióticos y los bióticos (plantas y animales, incluidos los homínidos no humanizados, si es que existen) y los microorganismos, individualmente y en su conjunto, son eslabones funcionales de los procesos de las fases geoquímica, biogeoquímica y bioquímica de los ciclos biogeoquímicos de la naturaleza y a su vez, enlaces de equilibrio de cada ciclo de la materia y del total de todas las secuencias biogeoquímicas del entorno circundante.

Por lo anterior y por el estado en que se encuentran, los elementos químicos en sus formas básicas, los compuestos inorgánicos y/u orgánicos que aquellos conforman, los reservorios de la tierra (atmósfera, litósfera, hidrósfera y biósfera), los cuerpos abióticos y los bióticos (plantas y animales, incluidos los homínidos no humanizados), los microorganismos y los fenómenos geoquímicos, biogeoquímicos y bioquímicos antes enunciados, todos participan en el ciclo de la materia y del que son componentes fundamentales, aclarando que ellos, por si mismos, no son bienes, no son servibles, no son beneficio. En congruencia, no son adecuados para satisfacer necesidades humanas ni se debe esperar

utilidad de los mismos, actuaciones en contrario, estropean la perdurabilidad y el balance de la materia en la naturaleza.

Conexo con lo antes comentado, proferir calificativos de “servicios ecosistémicos” en lo que atañe al ciclo de la materia, es no comprender el funcionamiento de los procesos geoquímicos, biogeoquímicos y bioquímicos en el tránsito de los elementos y compuestos químicos en los depósitos almacenadores de la naturaleza, de tal manera que mantengan sus características, comportándose como causa - efecto y efecto - causa y, sin afectar el ciclo de la materia como un todo. Interpretación de la realidad que no da cabida a aplicar el término “servicio ecosistémico”, porque en lo semántico y sinonímico, el significado de dicha expresión de por sí dialéctica y reduccionista, no es acorde a lo que se presume quiere decir.

4.1.1.2.1 – La importancia del balance en el flujo de energía y en los ciclos biogeoquímicos.

Solo después de considerar el balance de los procesos que constituyen el flujo de energía y/o el ciclo hidrológico y/o el ciclo de la materia, es que logramos interpretar si sus fenómenos componentes y/o sus resultados o productos, pueden ser acumulados o no almacenados en los reservorios de la tierra y en consecuencia, de forma deferente enunciarlos temporal o permanentemente como servibles o no servibles, como bien y/o como beneficio o perjuicio; en otras palabras, mientras no se muestren los aludidos balances, los movimientos energéticos y los ciclos biogeoquímicos de la naturaleza y sus interrelaciones, simplemente son funciones ecológicas.

En la evaluación de los distintos procesos de tipo electromagnético y de carácter biogeoquímico, se deben tener en cuenta aspectos cuantitativos y cualitativos

Al acometer ahora lo que atañe **al inventario del flujo de la energía** dentro de lo ecosistémico, es importante resaltar que en dicho marco por lo general, solo se alude a movimientos energéticos cuya fuente es la energía solar actual y basados en funciones fotosintéticas naturales de origen vegetal para obtener biomasa, desestimando que de la misma fuente en la naturaleza, hoy en día no

solo se obtiene energía mediante fotosíntesis artificial, como son la energía fotovoltaica y la térmica, sino que además se aprovecha el calor en el agua o el calentamiento del aire para lograr energías hidráulica y eólica en su orden. Igualmente, del movimiento del agua de los océanos se produce energía mareomotriz y de las profundidades de la tierra proviene la energía geotérmica. Así las cosas, en la naturaleza además del sol como fuente de energía, también se tienen los núcleos atómicos, la interacción gravitatoria tierra – luna y el magma caliente (Carta, 2009)

De nuevo y circunscribiéndonos a la captura y transferencia de energía en un ecosistema terrestre típico, para ilustrar lo que nos interesa, ahora nos referimos al arqueo energético en los distintos niveles de producción de biomasa (según tasa de elaboración) en las provincias de Aragón (España), expresada en Kwh – m² /día (Alda, s.f):

Radiación solar incidente: 118.872

-No capturada: 118.761

-Capturada: 111,0

Nivel de producción bruta por autótrofos.

-Producción bruta: 111,0

-Respiración: - 23,0

-Descomposición: -3,0

-No transferida: -70,0

-Transferida: -15

Nivel de producción bruta por herbívoros.

-Producción bruta: 15,0

-Respiración: - 4,5

-Descomposición: -0,5

-No transferida: -7,0

-Transferida: -3,0

Nivel de producción bruta por carnívoros.

-Producción bruta: 3,0

-Respiración: - 1,8

-Descomposición: -0,0 (restos de descomposición)

-No transferida: -1,2

Como se observa en los párrafos anteriores, el inventario energético en cada nivel trófico en términos globales y a lo largo del tiempo es cero (0), pero lo llamado a resaltar, es la pérdida de energía al pasar de un nivel a otro superior en la pirámide de ingesta, mostrando una típica transferencia ineficiente de energía y como lo señala Mihelcic (2012), solamente “una fracción sorprendentemente pequeña de la energía original sigue disponible para su transferencia hacia niveles tróficos superiores”.

En el balance energético de lo trófico, también hay que tener en cuenta lo cualitativo y particularmente lo pertinente con las clases de fotosíntesis C3, C4 y CAM a los que se refiere Hurtado (2012), porque las plantas (vegetales) que participan en tales procesos no solo reciben similar denominación, sino que tienen diferentes tasas máximas de crecimiento y productividad, por lo cual, pueden aumentar o disminuir la ineficiencia en la transmisión de energía, a la que nos hemos referido con anterioridad.

Al tenor de lo planteado en los párrafos precedentes, se puede de igual forma manifestar, que ante la incertidumbre en la acumulación de carbohidratos simples y de complejos químicos orgánicos sintetizados y la deficiencia en la transferencia de energía en los componentes de los distintos niveles de la cadena alimenticia, se llega a la reducción de las precitadas sustancias fotoasimiladas y por consiguiente, al acopio de exiguas cantidades de materia orgánica en el ecosistema, lo cual no es garantía de almacenamiento de biomasa, que perpetúe los procesos metabólicos indispensables en un holocenosis.

En otras palabras, lo que acá estamos diciendo, se refiere a como en muchos sistemas ecológicos en un momento dado y en otros, de modo duradero, apenas

se cuenta con la energía para ejecutar las funciones ecológicas primarias que identifican tales ecosistemas, pero sin lograr de ellas un resultado o producto que faciliten la prestación de un servicio y por consiguiente de un beneficio.

Llegado a este punto, en donde es conspicua la fragilidad de un ecosistema en lo que atañe a la captura y transferencia energética, es oportuno reiterar y precisar en este documento y en este momento, que los elementos abióticos, los bióticos (incluidos los homínidos no humanizados, si es que existen) y sus interrelaciones, solo se deben interpretar como eslabones funcionales en lo energético, y porque además, los mismos no cumplen permanentemente con las características de heterogeneidad, inseparabilidad y percibibilidad, las cuales identifican lo que es un servicio.

Consecuentemente y en lo que atañe a los flujos de energía, al escucharse o leer que en una cadena de producción energética de organismos a la cual se refiere Carta (2009), en las aludidas condiciones de insuficiencia, los vegetales le presten un servicio a los herbívoros y estos a los carnívoros y posteriormente los últimos a los omnívoros y así sucesivamente hasta beneficiar inclusive a los humanos, y con ello, afirmar de forma genérica la existencia de servicios ecosistémicos, no deja de percibirse tal aseveración con asombro e incredulidad, ya que, mal puede ofertar servicios un conjunto de frágiles funciones en un medio no preparado para hacerlo y máximo cuando en su lugar, las susodichas funciones pueden ser alteradas y/o recibir y transmitir perjuicios al actuar en su normal desempeño.

De otra parte y en el punto que nos encontramos, es importante señalarle al lector que la temática sobre captura y transferencia de energía en un ecosistema, la hemos venido abordando con productores y consumidores, pero sin destacar la relevancia de los descomponedores en el proceso de putrefacción de restos de vegetales en zonas pantanosas, en donde se generan gases naturales de índole energética los cuales por su volatilidad escapan a la atmósfera (Carta, 2009).

De la mezcla de gases que componen el aludido gas natural, el metano representa entre el 75 % y el 90%; dicho gas proviene en un 23% de la descomposición de sustancias orgánicas en espacios pobres en oxígeno (áreas cenagosas), tiene un alto poder de calentamiento – 62% mayor al del CO₂ y contribuye con el 15% del calentamiento global (Gutiérrez, 2013).

Lo del gas metano se trae a colación, para ilustrar como en la naturaleza también aparecen los daños y perjuicios causados por los componentes de los sistemas ecológicos, afectándose entre ellos y a las interrelaciones que los articulan. Al aumentarse la temperatura de la atmósfera terrestre y los océanos, se alteran y cambian los procesos metabólicos y geoquímicos en tales reservorios y con ello a la postre, se llega a transformar la composición, estructura y función de los ecosistemas del orden local, regional y global.

Al tenor de todo lo antes anotado, hablar de servicios ecosistémicos relacionados con situaciones propias de funciones de primer orden de la dimensión ecológica, es aplicar unas palabras que, en su semántica, no se corresponden el significante con el significado y, por lo tanto, son expresiones totalmente subjetivas y en el caso que nos ocupa, propias de pensamiento simplificador con predominio de sus principios de disyunción y abstracción.

De otra parte, al referirnos al **balance del ciclo hidrológico**, tenemos que el agua precipitada luego se evapora y el fluido evaporado termina cayendo, en todo el globo terrestre y durante largo tiempo. Pero en sitios determinados o épocas específicas, el inventario hídrico puede ser de déficit porque la evaporación del agua es mayor que la precipitación o de superávit al llover más que lo evaporado.

Se acostumbra técnicamente en el cálculo de ingresos y salidas del agua, el estimar la que se mueve permanentemente entre los reservorios y sin considerar las cantidades residentes en los mismos, destacando relaciones de déficit sobre los océanos y de superávit en los continentes (Lessierra, 2015).

Santayana (2010), ilustra el aludido balance con resultado cero (0) en unidades de 10^{12} m³ / año, de la siguiente manera:

Balance en Océano

-Evaporación: 361

-Precipitación: 324

-Diferencia: 37 (agua que luego se precipita en los continentes)

Balance en Continentes

-Precipitación: 99

-Evapotranspiración: Precipitación: 62

-Diferencia: 37 (aguas de escorrentía superficial y subterránea)

De otro lado, en lo cualitativo se presentan fenómenos naturales que alteran las formas del agua en cantidad y características, como sucede entre otros, con el dióxido de azufre (SO₂) y los sulfatos (SO₄) provenientes de actividad volcánica, los cuales reaccionan con vapor de agua de la atmósfera y se convierten ácido sulfúrico (H₂SO₄), volviendo al reservorio térreo como lluvia ácida (Vargas, 2011).

De paso no se puede olvidar, que el vapor de agua a su vez es un gas radiactivamente activo en el efecto invernadero y responsable en parte de la alteración del balance de la radiación en la naturaleza, lo cual al propiciar cambios climáticos, se convierte en un problema ambiental global de nuestro planeta (Granero, 2010), situación en su conjunto que se puede percibir, como un perjuicio para los seres vivos ubicados en los ámbitos regionales y locales.

Así las cosas y tal como se presentan, los componentes abióticos y bióticos (implicando al homínido no humanizado si llegase a existir), los reservorios de la tierra y los procesos de evaporación, condensación, transporte, precipitación, evapotranspiración, escurrimiento e infiltración que los interrelacionan entre sí, son en su totalidad un grupo de enlaces funcionales ecológicos, que igualmente no cumplen con las características propias de un servicio como son la heterogeneidad, la inseparabilidad y la perecibilidad. Por tal motivo, el manifestar la existencia de presuntos servicios ecosistémicos con base en aquellos, es caer

en un exabrupto en lo semántico y en un error de tipo connotacional en lo sinonímico, circunstancias típicas de un pensamiento simplificador con énfasis en lo dialéctico y en lo abstracto.

En lo pertinente con el **arqueología del ciclo de la materia**, de los distintos procesos biogeoquímicos naturales, seleccionamos el ciclo del carbono y el ciclo del fósforo para los comentarios del caso.

Según Mihelcic (2012), la estimación con balance cero (0) correspondiente al ciclo del carbono, teniendo en cuenta su movilidad entre reservorios se expresa en miles de millones de toneladas año, con cifras registradas a continuación:

Cuantificación en almacenamientos

- Reservorio atmósfera: 730
- Reservorio tierra: 2000
- Suelo: 1500
- Plantas: 500
- Reservorio océano: 38000

Dinámica atmósfera – tierra

- Fotosíntesis: +120
- Respiración plantas: - 60
- Respiración y descomposición microbiana: -60

Dinámica atmósfera – océano

- Fotosíntesis fitoplancton: +90
- Respiración y descomposición: - 90

En lo que incumbe a lo cualitativo, dentro del proceso en estudio encontramos anomalías en las relaciones tróficas, como lo que sucede con la mayor parte del carbono al perderse naturalmente en forma de CO₂, porque a medida que se asciende en la cadena trófica la cantidad de biomasa es menor. De otro lado, al comparar el carbono fijado por la fotosíntesis y el consumido por la respiración,

se da lugar a una acumulación o reducción de la biomasa total del ecosistema.
Unavarra (2009)

Así mismo, en lo pertinente a la movilización e inmovilización microbiana del carbono, se tiene que la actividad microbiana puede hacer el carbono inaccesible a los consumidores, debido a transformaciones que conducen a la creación de material vegetal de complicada metabolización (formación de humus) o la generación de metano. (Unavarra, 2009)

En contexto con lo anotado, si bien globalmente se muestra una estabilidad entre ingresos y egresos en el ciclo del carbono, también es cierto que localmente la relación fotosíntesis – respiración no siempre conduce a una mayor acumulación de biomasa, en primer lugar, por la disminución de materia orgánica al escalar en la cadena trófica y, en segundo lugar, a la precitada inmovilización del carbono por su humificación o su metanización.

Continuando con el tema y refiriéndonos en este momento al **balance del ciclo del fósforo**, lo ejemplarizamos con un ecosistema forestal según lo propuesto por Ortega (2001), cuyas unidades se muestran en gramos / m² / año.

Ingresos y salidas

-Ingreso

Lluvia: 0,5

Roca: 0,5

-Salida

Drenaje y percolación: 1,0

Movilización en reservorio tierra

-Suelo a productor: 40

-En producción de biomasa: 40

-Productor a consumidor: 40

-Consumidor a suelo: 40

El fósforo inorgánico liberado se vuelve parte de los nutrientes del suelo y por los fenómenos de escurrimiento e infiltración hídrica llegan a cursos y cuerpos de

agua, en donde según Mihelcic (2012) se convierte en nutriente limitante y estimula un dañino crecimiento de algas y eutrofización de los volúmenes hídricos.

Relacionado con el asunto que nos ocupa y aun cuando no se muestran los inventarios respectivos de los ciclos del oxígeno, nitrógeno, azufre y hierro, entre otros, es oportuno mencionar algunas disfuncionalidades y desbalances que en ellos se presentan naturalmente y que, por consiguiente, afectan a los ecosistemas tornándolo frágiles y vulnerables, inclusive llegando a intoxicar algunos de sus partes integrantes, veamos como:

En la correlación microbios y oxígeno, el nivel de este último en un entorno es normal cuantificarlo por su potencial de óxido reducción. La actuación microbiana (excepto en el caso de la fotosíntesis oxigénica) tiende a disminuir el potencial redox y a entorpecer la vida aerobia. Si bien muchos organismos pueden continuar su actividad en condiciones anaerobias, también es cierto, que esto no es posible en el caso de animales (Unavarra, 2009).

Con el nitrógeno, en el proceso de nitrificación un efecto colateral negativo se debe a que los nitratos son tóxicos para animales, porque pueden producir nitrosaminas y otros agentes cancerígenos Unavarra (2009).

En el ciclo del azufre, bacterias anaerobias respiradoras de SO_4 generan la acumulación de H_2S hasta alcanzar concentraciones tóxicas (Mihelcic, 2012). Subsecuentemente “las sustancias tóxicas al afectar poblaciones o comunidades biológicas crean desequilibrios en las funciones del ecosistema (reduciendo o eliminando el papel de las especies o de un grupo de especies)”. (Mihelcic, 2012)

Así mismo, en las aguas superficiales la mala calidad es provocada por la acidez del sulfato (SO_4) que hace descender sus niveles de pH y al depositarse en el fondo de las quebradas elimina el hábitat de los macro vertebrados. (Mihelcic, 2012)

En el ciclo del hierro, el fenómeno de conversión el cual involucra las formas Fe^{2+} y Fe^{3+} , lleva a que los microorganismos responsables de la oxidación del hierro (quimio litótrofos), produzcan cambios en el acceso del elemento a otros miembros del ecosistema” Unavarra (2009)

Así las cosas y teniendo en cuenta los comentarios del caso, en un ecosistema en donde se suceden las disfuncionalidades y desbalances relacionados con los inventarios de los procesos biogeoquímicos arriba señalados, a sus componentes abióticos, bióticos (inclusive los homínidos no humanizados si se llegan a encontrar), a los reservorios terráqueos y a los procesos que interrelacionan a unos y otros y así mismos, se les debe denominar eslabones funcionales y en ningún momento se les puede llamar servicios ecosistémicos; además, porque dichos componentes como lo hemos venido señalando en este documento y lo seguiremos haciendo, no cumplen con los requisitos de heterogeneidad, inseparabilidad y percibibilidad que permiten denominar un servicio como tal. Actuaciones en contrario se pueden esperar, de personas dominadas por los principios de disyunción y reducción del pensamiento simplificador.

4.1.2 –Servicios ecosistémicos: Respeto extremo a la institucionalidad y a la personalidad; expresión falaz y simplificadora

En la Cumbre de Río 92 se aceptó que una de las estrategias para lograr los objetivos de la conservación y el desarrollo sostenible, era el mercado de “bienes y servicios ambientales”.

A lo largo de la última década del siglo pasado aparecieron expresiones afines con el tema, como servicios de la naturaleza (Daily, 1997), funciones, bienes y servicios de los ecosistemas (de Groot, 1992), capital natural (Constanza y Daily, 1992) y función y bienes ambientales (Huetting, 1998), entre otros.

Luego, en la primera década de comienzos de este siglo, se retomaron los vocablos “bienes y servicios ambientales” por diferentes autores (López, 2004; Muñoz, 2005, Carbajal, 2009; por ejemplo). Pero a finales de dicha época y comienzos de la siguiente, las locuciones últimamente mencionadas han sido

reemplazadas por los términos “servicios ecosistémicos”, sin oposición o contradicción alguna, tal como se registra en escritos de Montes (2007), Gómez (2007), Cifor (2011), por citar algunos, y en los cuales, el soporte bibliográfico señala que fueron tomados de Millennium Ecosystem Assessment – MA (2003).

El respeto extremo a la institucionalidad es extensivo a otras situaciones y también se observa en nuestro país, ya que sin averiguarse la etimología de las expresiones “servicios ecosistémicos”, las mismas ahora hacen parte de la denominación de oficinas en estructuras organizativas oficiales, e igualmente, en normas de carácter legal vienen sustituyendo formalmente a las palabras “bienes y servicios ambientales”.

Los aspectos arriba mencionados nos llevaron a indagar un poco más sobre la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio y para ello consultamos su resumen de información general y a lo cual nos referimos a continuación.

4.1.2.1- Servicios ecosistémicos, culto a lo institucional y a lo dialéctico disciplinar.

Las Naciones Unidas promovieron el programa de trabajo internacional – Evaluación de los Ecosistemas del Milenio – con el fin de satisfacer las necesidades de quienes toman decisiones para la información científica sobre la articulación entre el cambio de los ecosistemas y el bienestar humano (MA, 2005).

Sobre el particular y por ser tema de interés para este documento, a continuación, se exhiben comentarios pertinentes con temas centrales del aludido informe general, como son **el objetivo, las principales conclusiones y la evaluación de la información**, pero enmarcados por los tipos de pensamiento mediante los cuales se interpreta la realidad. Veamos la manera:

Objetivo Principal.

En el documento de información general de la EM, se señala que “el objetivo de la MA fue evaluar las consecuencias del cambio de los ecosistemas para el bienestar humano y la base científica para la acción necesaria tendiente a

mejorar la conservación y el uso sostenible de los sistemas y su contribución al bienestar humano”

Al comentar sobre el objetivo de la MA, encontramos en primer lugar, que en dicha finalidad subyace de forma poco perceptible aun cuando inequívoca, el mensaje de una dependencia exclusiva del bienestar humano de los ecosistemas y en segundo lugar, que la interpretación del cambio de estos sistemas ecológicos se debe llevar a cabo mediante evaluaciones científicas y bajo propuestas de este único tipo de saber, al propender por su conservación y uso sostenible.

Al respecto es válido recordar, que en el bienestar humano además de los ecosistemas también participan áreas no ecosistémicas y áreas artificializadas, en las cuales no se registran procesos fotosintéticos o se registran procesos metabólicos por vegetales domesticados o los procesos fotosintéticos son artificiales.

De igual forma, en nuestro planeta no solo se cuenta con el saber científico, también son reconocidos los saberes filosófico, tradicional, técnico, empírico, profesional, ancestral, intuitivo, discursivo, entre otros, y correlacionados con estos, encontramos que no solo existen métodos científicos, porque el conocimiento asimismo se puede averiguar por procedimientos racionalista, transcendental, inductivos – deductivos, lógico – abstractos, de razonamiento, ensayo – error, analógicos, heurísticos, analíticos, por ejemplo.

Así las cosas, se observa un **objetivo central** de tipo sectorial con aparente soporte científico (no se generó conocimiento de esta clase de saber), con carácter causalístico y dialéctico y, con prevalencia de la dimensión ecológica respecto a las otras dimensiones del desarrollo. El desprevenido lector al mirar la señalada articulación de ecosistemas y bienestar humano, puede ubicar la intencionalidad del programa dentro del pensamiento holístico, pero en verdad se encuadra con el pensamiento simplificador, en donde igualmente mediante

su principio reduccionista se desconoce a la dimensión ambiental, ignorando que en esta última aparece el hombre transformador que afecta los ecosistemas para satisfacer sus necesidades.

No obstante conocerse las inconsistencias y sesgos con los cuales se delineó el **objetivo principal** del programa La Evaluación de los Ecosistemas del Milenio y a los cuales nos referimos en los párrafos anteriores, sus resultados son recibidos por quienes se desempeñan cotidianamente dentro del pensamiento simplificador, como mandatos axiomáticos a aplicar porque para ellos son irrefutables e irrefutables, toda vez que fue realizado por el Secretariado General de la Naciones Unidas y con la intervención de personas de alto prestigio en el conocimiento de lo científico natural; actuaciones obvias que se enmarcan dentro del culto a la institucionalidad y a la personalidad.

Principales conclusiones de la EM.

Al abordar ahora del informe general lo relacionado con las **principales conclusiones de la EM**, nos centramos a lo proferido en la segunda y en la tercera. En la segunda conclusión se señala lo siguiente: “los cambios que se han producido en los ecosistemas han contribuido a ganancias netas sustanciales en el bienestar humano y el desarrollo económico, pero estas ganancias han sido logradas a costa de la forma de la degradación de muchos servicios de los ecosistemas, el aumento de los riesgos de cambios no lineales, y la exacerbación de la pobreza para algunos grupos de personas. Estos problemas, si no se tratan, disminuirán sustancialmente los beneficios que las generaciones futuras obtienen de los ecosistemas” (subraya fuera de texto).

Igualmente, en la tercera conclusión se menciona que “la degradación de los servicios de los ecosistemas podría empeorar significativamente durante la primera mitad de este siglo y constituye una barrera para alcanzar los objetivos de desarrollo del Milenio” (subraya fuera de texto)

Al comentar la transcripción de la segunda y tercera conclusión principal, llamamos la atención sobre el empleo a rajatabla de la frase “servicios de los ecosistemas”.

Para el tema que nos ocupa, el principal desenlace no es la afectación de los ecosistemas por el hombre en procura de su bienestar (tal aseveración no sorprende a nadie), sino la pretensión sectorial de tratar de imponer el empleo del sintagma “servicios ecosistémicos” en lugar de la expresión “bienes y servicios ambientales”, desnaturalizando así la palabra función que identifica a los procesos básicos de los sistemas ecológicos y sustituyéndola por el término servicio, resultado de la unilateral decisión basada en la opinión de expertos y con desacertada aplicación en lo semántico, toda vez que en esta última palabra (que de paso es propia de la dimensión ambiental), el significante no se corresponde con el significado y la sinonimia no es objetiva sino subjetiva.

Además, no sobra acá recordar, como en nuestra Constitución Nacional se le otorga reconocimiento explícito a la función ecológica y no al servicio ecológico, al rezar el artículo 58: “La propiedad es una función social que implica obligaciones. Como tal, le es inherente una función ecológica”. Según lo mandado, en ningún momento se manifiesta inherencia a un servicio ecosistémico.

En consecuencia, esperamos dejar en definitiva aclarado, que nunca la función puede ser sustituida por el servicio y, que el servicio es resultado intangible de la función.

Evaluación de información (en hallazgos de la EM).

De la **evaluación de información** mencionada en el informe general, vale la pena esclarecer los dos primeros aspectos considerados como nuevas contribuciones importantes de la EM y para lo cual se traen las transcripciones del caso:

“En primer lugar, los resultados de esta evaluación son la opinión de consenso de la mayor masa de los científicos sociales y naturales jamás reunidos para evaluar los conocimientos en esta área. La disponibilidad de este punto de vista amplio consenso de los científicos es una contribución importante para la toma de decisiones. La evaluación identifica donde existe un amplio consenso sobre los resultados, **sino también en que la información es insuficiente para llegar a conclusiones firmes**”.

“En segundo lugar, el enfoque de esta evaluación en los servicios de los ecosistemas y su relación con el bienestar humano y el desarrollo de las necesidades es única. Al examinar el medio ambiente a través del marco de los servicios de los ecosistemas, se hace mucho más fácil de identificar cómo los cambios en los ecosistemas influyen en el bienestar humano y para proporcionar información en una forma que toman las decisiones puedan sopesar junto con otra información social y económica”.

Al referirnos al contenido del aspecto del primer lugar, vemos que fueron evaluados los conocimientos actuales, la literatura científica y de datos, pero no sobra recordar, que tal valoración se efectuó dentro del marco del pensamiento simplificador con énfasis en lo disyuntivo. Por ello, la preponderancia de la evaluación recayó sobre el saber científico, dándosele menos importancia a los otros saberes del conocimiento, **aun cuando se reconoció, que la información fue insuficiente para llegar a conclusiones consistentes.**

Así mismo y ahondando sobre el particular, el manifestar la concurrencia de más de 1360 científicos naturales y sociales, no significa una participación democrática en el proceso de evaluación de la información existente, porque al momento de diseñarse la evaluación integrada como lo registra el mismo informe resumen, mientras la participación de las ciencias naturales fue del orden objetivo y aplicación de método riguroso, la presencia de las ciencias sociales se organizó sobre perspectivas, que al no ser aclarado la acepción precisa de la palabra, tal actuación es subjetiva y con utilización de métodos inciertos.

De igual manera, se pregona que en el proceso de evaluación de la información, se incluyeron otros sistemas de conocimiento además del científico (aun cuando con el permanentemente subrayado de la importancia de este último), y para ello, se muestra como ejemplo, la organización de una sola conferencia internacional realizada en Alejandría - Egipto en marzo de 2004, llamada Conectando Escalas y Epistemologías, la cual al parecer, fue suficiente para apreciar en profundidad (sobre la temática en cuestión), los pronunciamientos de los otros muchos saberes que existen en el planeta. Acá también es de buen recibo no dejar pasar desapercibido, que dicho evento fue llevado a cabo en las postrimerías del proceso de evaluación objeto del programa.

Incluso se informa de la participación de grupos de la sociedad civil y de pueblos indígenas, pero revisando con cuidado el documento resumen del EM, tal colaboración es notoria en la estructura innovadora del gobierno de la MA y no en el proceso de evaluación propiamente dicho.

Continuando con el tema y al interpretar de inmediato el asunto del aspecto del segundo lugar precitado en este documento, vemos que examinan el entorno a través de los servicios ecosistémicos y, mostrando una relación única unidireccional de los mal llamados servicios del ecosistema, con el bienestar humano y con el desarrollo de necesidades, plantean que los cambios en los sistemas ecológicos influyen en el bienestar de las personas, pero sin acotar que los humanos para satisfacer sus necesidades, propician los cambios en la naturaleza.

En lo antes anotado y propio de la dialéctica del pensamiento simplificador, se distingue en primera instancia, la persistencia en denominar servicio lo que en realidad es una función y en segunda situación, el reiterado y deliberado desconocimiento del principio de recursividad del pensamiento complejo, mediante el cual se entiende que las sociedades humanas al demandar bienes y servicios ambientales (específicos de la dimensión ambiental), en proporciones

a veces mayores a los acumulados por los resultados de las funciones ecológicas, son los que desestabilizan y crean desbalances en el medio circundante, y a su vez, tales condiciones afectan a las comunidades racionales que las propician.

Así las cosas y después de pronunciarnos sobre el **objetivo, las principales conclusiones y la evaluación de la información** reseñados en el informe general del programa de trabajo internacional –Evaluación de los Ecosistemas del Milenio -, reiteramos nuestra posición que el diseño, organización, desarrollo y resultados del aludido programa impulsado por la Secretaría de la Naciones Unidas, se enmarcaron dentro del pensamiento simplificador tipificado por sus principios disyuntivo, reduccionista, abstracto y causalístico.

Llama la atención que no obstante reconocerse la insuficiencia de la información evaluada, que permitiera llegar a conclusiones inexpugnables, el consenso de la mayor masa de científicos (de las ciencias naturales) participantes en el programa de marras, basados en sus opiniones, se arrogaron la decisión de sustituir la expresión bienes y servicios ambientales por la de servicios ecosistémicos, desnaturalizando de esa forma el papel de las funciones ecológicas en la naturaleza. Además, acá no sobra recordar la máxima de Gandhi “Un error no se convierte en verdad por el hecho de que todo el mundo crea en él”.

El presuntuoso dictamen es de inmediato acogido sin ningún tipo de análisis, por personas de diferentes formación y capacitación, como también por distintas instituciones y dependencias del orden gubernamental y particular, en una demostración de culto exagerado a la institucionalidad y a las disciplinas científicas naturales.

4.1.2.2- Servicios ecosistémicos, expresión falaz y simplificadora.

Para MA (2003), los servicios ecosistémicos son los beneficios que la gente obtiene de los ecosistemas. Esta definición se deriva de otras dos definiciones importantes comúnmente referenciadas:

-Los servicios ecosistémicos son las condiciones y procesos y las especies naturales a través de los cuales los ecosistemas, soportan y satisfacen la vida humana. Ellos mantienen la biodiversidad y producen bienes ecosistémicos, como comida de mar, madera, biocombustibles, fibras naturales y muchos productos farmacéuticos, industriales y sus precursores (Daily, 1997).

-Los bienes ecosistémicos (como alimentos) y los servicios (como asimilación de desperdicios) representan los beneficios que las poblaciones humanas derivan, directa o indirectamente, de las funciones ecosistémicas (Constanza, 1997).

El MA (2003) sigue la definición de Constanza al incluir el ecosistema natural y el ecosistema humano modificado como ecosistema proveedor de bienes y servicios, y sigue además a Daily usando el término servicio para abarcar los beneficios humanos tangibles e intangibles obtenidos de los ecosistemas, los cuales algunas veces son diferenciados en bienes y servicios respectivamente.

Es común en la práctica económica referirse a bienes y servicios separadamente y también incluir los dos conceptos bajo el término servicios. Aunque bienes, servicios y servicios culturales son a menudo tratados separadamente para facilitar su entendimiento, el MA considera todos aquellos beneficios como servicios ecosistémicos porque algunas veces es difícil determinar si un beneficio proveído por un ecosistema es un bien o un servicio. También, cuando la gente se refiere a bienes y servicios ecosistémicos, valora lo cultural y otros beneficios intangibles algunas veces olvidados (MA, 2003).

Al tenor de lo expuesto en los párrafos anteriores de este numeral (traducido de su publicación original emanada del MA en el año 2003), es importante

manifestar que su contenido se debe comprender en el contexto de la perplejidad, pero sin significar dicha palabra irresolución o sorpresa, sino por el contrario, hay que entender el término “perplejo”, en su acepción de aquello surgido cuando algo resulta contrario a lo esperado.

Para ilustrar al lector sobre lo particular, traemos la definición de perplejidad de la siguiente manera: Perplexitas es el vocablo latino que da origen a perplejidad. Deriva de “perplexus”, que se forma a partir de la suma de dos partes claramente delimitadas: el prefijo “per”, que puede traducirse como “intensidad”, y el verbo “plectere”, que es sinónimo de enredar (Definición De).

Conjugamos ahora la aludida acepción y la definición de perplejidad, para manifestar que en la búsqueda del origen del sintagma “servicio ecosistémico” acuñado por el MA y su igualación simultánea con la palabra “beneficio”, esperábamos encontrar soportes con cierto rigor al menos en su fundamento científico y en su construcción semántica. Pero no fue así; en su defecto, hallamos un soporte tan frágil y sin fundamento en lo primero, que sin ser irrespetuoso raya en lo trivial y en un posible deliberado enredo y en lo segundo, confusión en lo signifiante y el significado.

Por ello, procedimos a dilucidar la proposición compuesta “servicio ecosistémico = beneficio”, basándonos para tal fin en el criterio de desempeño de nivel cognoscitivo del saber tecnológico, enunciado como sigue: “interpretación – argumentación – proposición” y actuando de la siguiente manera:

En lo que atañe a la interpretación, abordamos y recordamos lo pertinente con los términos: **ecosistémico, función, bien, servicio y beneficio**.

En el planeta tierra la palabra **ecosistémico** no es en su totalidad sinónimo de naturaleza, porque existen ámbitos en lo local y lo regional que no son ecosistémicos y espacios físicos artificializados, es decir, hay grandes extensiones a las cuales no se les puede llamar sistemas ecológicos porque no son unidades ecosistémicas funcionales.

Así mismo, la **función** (ecosistémica) es un conjunto de procedimientos, elementos abióticos y bióticos, que participando como eslabones de procesos energéticos y biogeoquímicos, generan sustancias orgánicas (biomasa), fluido (agua) y sustancias inorgánicas, en sus formas simples o compuestas.

Mientras tanto, el término **bien**, es propio de las dimensiones ambiental, económica y social, pero nunca de la dimensión ecológica. La palabra “bien” en su acepción más antigua (filosófica) es lo opuesto al mal y es de tipo tautológico, se refiere a la acción de una persona en nuestro planeta o ante una determinada situación y en aspectos generales, es objeto material cuyo uso - utilidad le reporta al individuo quien lo usufructa la satisfacción de un tipo de necesidad o deseo (Definición ABC, 2016; Definición De, 2016).

En tales condiciones el “**bien**” es un tangible de tipo ambiental, e interpretando a Martínez de Anguita (2006), se transforma y se agota en su uso – consumo por el hombre y máxime si es empleado luego en procesos productivos.

De tal manera, que la palabra “**bien**” es empleada apropiadamente si se refiere específicamente al ser humano (homínido humanizado), y cuando se habla de satisfacer necesidades del individuo, no se relaciona solamente a las de índole fisiológico; por el contrario, atendiendo lo señalado por Quintero (2011), se hace extensiva a las necesidades de seguridad, amor – afecto – pertenencia, estima, auto realización, estéticas, cognitivas y de auto transcendencia, las cuales a su vez encuentran soporte en la Teoría de la Motivación Humana de Maslow (1943) y posteriores complementaciones.

Al referirnos ahora a la palabra “**servicio**”, la misma concierne a las dimensiones ambiental, económica y social, pero no se ajusta a la dimensión ecológica. Un “**servicio**” es un conjunto de acciones realizadas para servir a alguien (Concepto De, 2016) o es la aplicación de esfuerzos humanos o mecánicos a personas, animales, objetos, de carácter intangible porque son percibidos únicamente cuando son utilizados (ABC, 2008).

El “**servicio**” se identifica por los siguientes atributos que lo diferencian del “**bien**”: heterogeneidad (nunca podrá ser idéntico a otro aun cuando sí parecido), intangibilidad (para el usuario no puede ser percibido antes de adquirido), inseparabilidad (consumo y producción se llevan a cabo total o casi simultáneamente), percibibilidad (no se puede almacenar) y ausencia de propiedad (el usuario adquiere derecho a recibirlo pero no es dueño o propietario del mismo) (Concepto de, 2016; Definición De,2016; ABC, 2008).

Así mismo, el “**servicio**” es un intangible de tipo ambiental, e interpretando a Martínez de Anguita (2006), no se transforma ni se agota en su uso – consumo por el hombre así sea utilizado en procesos productivos.

En otras palabras, el “**servicio**” al igual que el “**bien**” son expresiones inherentes al ser humano (homínido humanizado), y pertinente con la satisfacción de necesidades del individuo persona.

Al considerar ahora al vocablo “**beneficio**”, encontramos que a lo largo de la historia ha tenido distintos significados, verbigracia: recompensa, préstamo, propiedad de la tierra, cuota, precio, proceso productivo.

Se origina del latín *beneficium* y lo identifican por bien que se hace o recibe, utilidad, provecho (De Conceptos, 2016; Definición De, 2016, Del, 2016).

En la época esclavista del Imperio Romano el *beneficium* se relacionó con la manumisión en su forma solemne y por la cual al liberto se le daba la ciudadanía romana sin imposición de cargas, pero cuando se le otorgaba la libertad mediante forma no solemne y precio, obtenía la ciudadanía latina con cargas pecuniarias y al morir sus propiedades volvían a su antiguo amo (López, 1993). En las condiciones antes anotadas, mientras el *beneficium* solemne es positivo, el *beneficium* no solemne es negativo.

En la época pre feudal y feudal, el origen de la palabra **beneficium**, se encuentra ligada conjuntamente con los términos **comitatus y encomendación**, y se refiere a una donación o concesión de tierras como recompensa por la prestación de un servicio. Pero el inmueble se daba en precarium y por ello, quien recibía la aludida recompensa entraba en una situación desventajosa, malas y desfavorables condiciones, inestabilidad e inseguridad, resultado de los tratos abusivos impartidos por quien la entregaba (Delidaise, 2012; Arnal, 2016). En los escenarios descritos, el beneficio dado en forma precarium es negativo, mientras que en la otra situación es una contraprestación que puede llegar a ser positiva o negativa.

En procesos de producción, por ejemplo, el beneficio se relaciona con técnicas de transformación, ya sea para la oferta de productos agrícolas de consumo o en lo que atañe a la industria de minerales, lo relacionado con el procedimiento de refinación (Cenicafé, 2016; SGM, 2014).

Llegado a este punto, se observa que la condición polisémica de la palabra “**beneficio**” es bastante conspicua y de marcado carácter metonímico, y por su variada evolución semántica su significante ha tenido y tiene diversos significados (inclusive contrapuestos); por ello, así se pretenda enmarcar su significado en un contexto específico, su ambigüedad prevalecerá si no se acompaña de otros adjetivos como positivo o negativo y en estrecha relación con la satisfacción de necesidades humanas cuando se exprese en sinonimia con el término **utilidad**, última expresión propia de las dimensiones ambiental, económica y social, pero nunca pertinente con la dimensión ecológica a la cual se le quiere atribuir.

Consecuente con lo abordado en los párrafos anteriores (interpretación de los términos ecosistémico, función, bien, servicio y beneficio) y continuando con la argumentación para sustentar la inexistencia de una apropiada relación en la igualdad: servicio ecosistémico = beneficio, se llega a la conclusión que no existe

en la dimensión natural ningún servicio ecosistémico y que el mismo no se pueda considerar beneficio para los seres humanos.

Se confirma acá que enunciar unos supuestos servicios ecosistémicos como beneficios recibidos por el hombre de parte de la naturaleza, no deja de ser un trivial exabrupto del orden técnico y semántico, resultado de personas interesadas en desconocer que lo ofertado por la natura son bienes y servicios ambientales resultado de funciones ecosistémicas y que la función jamás es sinónimo de servicio.

Así mismo, harto se ha demostrado en este documento que las funciones ecosistémicas pueden ofrecer resultados positivos o negativos y que los beneficios a su vez también tienen interpretaciones denotativas positivas y negativas; de igual forma, se ha comprobado que los servicios y bienes poseen atributos distintos que no permiten enredo en su definición y delimitación, a no ser que exista la deliberada intención de presentar tal confusión y con ello asimilarlos en su totalidad como los susodichos beneficios.

De tal manera que para llegar a situaciones como las aquí refutadas, es relevante entender que el sintagma servicios ecosistémicos solo puede provenir de una falacia y tal estigmatización extensiva a su vez a la expresión servicios ecosistémicos = beneficios.

Falacia porque el enunciado servicios ecosistémicos y consecuentemente servicios ecosistémicos = beneficios, deviene de un error de razonamiento, en que las premisas no conducen a la conclusión y puede significar mentir o engañar (Torres, s.f). Las falacias Pueden ser formales y no formales; de otra parte, las que se cometen de manera intencionada y con fin de manipulación y engañar se llaman sofismas, mientras las cometidas de forma desinteresada son denominadas paralógicas (Ejemplos.co, 2017)

Al abordar ahora lo FALAZ de los términos servicios ecosistémicos y servicios ecosistémicos = beneficio, recordamos que los mismos fueron declarados por el MA (2003) como resultado de lo afirmado por Daily (1997) y Constanza (1997) y bajo el inapropiado argumento que es difícil diferenciar entre bienes y servicios, arguyendo con ello, que los bienes y servicios son por consiguiente servicios ecosistémicos, y a su vez, considerándolos iguales a los beneficios recibidos por los seres humanos. Al respecto, se presentan desde el ámbito de la lógica las apreciaciones que siguen.

Al acometer lo expuesto por Daily (1997) y presentarlo en forma de argumento, tenemos:

Premisa 1. Los servicios ecosistémicos son las condiciones, procesos y especies naturales de los ecosistemas.

Premisa 2. Los ecosistemas mantienen la biodiversidad y producen bienes ecosistémicos.

Conclusión: Los ecosistemas son servicios y bienes ecosistémicos.

El anterior Argumento construido con las expresiones de Daily es un **ARGUMENTO FALSO** y en él se tipifica una doble **FALACIA**. En primer lugar, **es una FALACIA llamada PETICION DE PRINCIPIO**, por contener la conclusión explícitamente dentro de las mismas premisas y, en segundo lugar, **es una FALACIA tipo ARGUMENTO AD CONSEQUENTIAM**, porque pretende evaluar la veracidad de una premisa no cierta (los servicios ecosistémicos son las condiciones y procesos y las especies naturales de los ecosistemas) a partir de una conclusión deseable.

Al continuar ahora con lo propuesto por Constanza (1997) y construir con ello el argumento a analizar, nos encontramos con:

Premisa 1. Los bienes y servicios ecosistémicos representan beneficios para poblaciones humanas.

Premisa 2. De las funciones ecosistémicas se derivan beneficios

Conclusión: Las funciones ecosistémicas son bienes y servicios ecosistémicos.

El Argumento construido con las expresiones de Constanza también es un **ARGUMENTO FALSO** e igualmente en él se **tipifica una doble FALACIA**. En primera instancia, **es una FALACIA denominada PREMISA FALSA**, porque se basa en hechos falsos. Los bienes y servicios no son ecosistémicos, los productos ecosistémicos son de carácter eslabonar de procesos naturales y por ningún motivo son bienes o servicios. En segunda instancia y secuencialmente, **es una FALACIA denominada PETICION DE PRINCIPIO**, toda vez que se da por demostrado lo que se debe demostrar (así como los bienes y servicios no son ecosistémicos, tampoco son beneficios y menos aún las funciones ecosistémicas son bienes y servicios ecosistémicos). Así las cosas, como lo dicho por Constanza no es axiomático, en su defecto era obligatorio haberse demostrado, lo cual nunca sucedió.

Resultado de lo anterior, no es aventurado reconfirmar que la locución “servicios ecosistémicos” es un sintagma FALAZ, como también es FALAZ la expresión “servicios ecosistémicos = beneficios”, al unísono, son producto de la actuación de personas con pensamiento simplificador con alta incidencia de su característica reduccionista.

Prosiguiendo en este momento con el lineamiento de análisis “interpretación – argumentación – proposición” que venimos utilizando para impugnar las frases “servicios ecosistémicos” y “servicios ecosistémicos = beneficios”, y acometiendo lo concerniente a proponer, encontramos que resultado de funciones ecológicas de segundo nivel se obtienen los bienes y servicios ambientales de origen ecosistémico, los cuales junto con los de procedencia no ecosistémica, son útiles a los seres humanos en la satisfacción de sus necesidades.

Los bienes y servicios de tal índole, a su vez, sí se pueden diferenciar en espacios geográficos, estando además sujetos a valoración económica mediante técnicas apropiadas de factor de ingreso, aplicadas en el método de la renta

calculada al momento de evaluar comercialmente predios urbanos y rurales en procesos transacción de compra venta (Zúñiga y Zúñiga, 2016). En nuestro país, también se conocen metodologías para la valoración económica de bienes, servicios ambientales y recursos naturales, adoptadas por la Resolución 1478 de 2003 expedida en su oportunidad por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial y actualmente vigente.

5 - DIMENSION AMBIENTAL Y BIENES Y SERVICIOS AMBIENTALES

Morín (2000) en Tobón (2007), menciona que se requiere una transformación de nuestra mente simple en mente compleja, para construir el conocimiento en su multidimensionalidad y en consecuencia, llegar a interpretar la realidad a través del pensamiento complejo.

En otras palabras, tal multidimensionalidad es posible descifrarla de distintas formas, entre las cuales se pueden destacar los diversos campos de acción citados en la Ley 30 de 1992, los diferentes saberes o las dimensiones del desarrollo a que nos hemos referidos en el acápite 4 de este documento.

Pero para entender las dimensiones múltiples antes enunciadas, es importante tener en cuenta la multidimensionalidad de la inteligencia humana, a su vez entendida estructuralmente como un complejo entramado de muchas capacidades distintas, articuladas en procesos mentales orientados a la solución de problemas (Padilla, 2009).

Gardner (1995, 2003) citado por Romero (2011), Padilla (2009) y Tobón (2007), en su Teoría de las Inteligencias Múltiples sugiere la existencia de ocho conjuntos de habilidades mentales (inteligencias) variadas, independientes y relacionadas entre sí mediante procesos mentales, desarrollados en mayor o menor medida en cada persona y que se registran a continuación: lingüística, lógica – matemática, abstracto – espacial, cinética – corporal, musical, intrapersonal, interpersonal y naturalista. Posteriormente se habla de otras 4 inteligencias, como son la emocional, existencial, creativa y colaborativa (García, 2016)

Dichas inteligencias pueden originar tipos de pensamientos como el pensamiento simple, el pensamiento simplificador, el pensamiento holístico y el pensamiento complejo, con los cuales los seres humanos interpretan y comprenden la realidad.

Conforme a lo observado en la Ilustración No 8: Pensamiento Complejo - Dimensiones del Desarrollo), este tipo de pensamiento proviene de una mente compleja en la cual se interrelacionan las múltiples inteligencias estudiadas por Gardner, proceso que permite entender la existencia de una dimensión ambiental que es identificada por la aparición del hombre transformador (homínido humanizado). En la dimensión antes citada y desde el punto de vista del consumidor, de áreas ecosistémicas y no ecosistémicas, provienen los bienes y servicios ambientales con los cuales los humanos satisfacen sus necesidades.

En otras palabras, la dimensión ambiental es el espacio propio para el reconocimiento adecuado de los términos “bien” y “servicio” y para que los mismos hagan tránsito hacia las dimensiones técnico - económica y socio - cultural. Igualmente, las palabras “bien” y “servicio” son inherentes a la satisfacción de necesidades humanas y por tal condición sine qua non, no son del léxico de la dimensión ecológica.

5.1- El Homínido Humanizado y La Dimensión Ambiental

La palabra “homínido” se encuentra asociado a la evolución del ser humano, denominación específica a primates (caminan verticalmente en dos patas) y cuya única especie que perdura es el Homo sapiens (Definición De, 2016).

Nuestros ancestros homínidos surgieron hace siete millones de años y los géneros Australopithecus y Paranthopus registran existencia en la tierra de 4 a 1,8 millones de años atrás, última data a partir de la cual se reporta la aparición del género Homo con su especie Hábilis, luego se conoce la predominancia del Homo Erectus 1 millón de años ha, se sigue a continuación con la vivencia del Homo Neanderthalensis (rama paralela) hace 300.000 años y se llega posteriormente a la presencia del Homo Sapiens a partir del lapso 200.000 - 195.000 años antes, última especie que perdura hasta el día de hoy (Definición De, 2016; Portalciencia,2004).

Los Homo Hábilis de 1,40 metros de altura, exhibían rasgos de simio (brazos más largos que las piernas) y poseían un cráneo de 600 a 800 cm³. Fabricaron los primeros elementos cortantes de piedra con los cuales cortaban huesos de animales muertos y trituraban raíces y productos vegetales. No conocieron el fuego ni poseyeron lenguaje articulado (Portalcienza, 2004; González, 2010).

Los Homo Erectus de 1,8 metros de altura, posición recta y erecta al caminar y con cráneo de 750 a 1300 cm³, fabricaron hachas de piedra y lanzas de madera y tallaron objetos de madera. Aprendieron a manejar el fuego y construyeron y habitaron viviendas (Portalcienza, 2004; González, 2010).

Los Homo Neanderthalensis no fueron antepasados directos de nosotros, de 1,65 metros de altura y capacidad craneana de 1.500 cm³, se presume que no poseían lenguaje pero se cree que pronunciaban las vocales a, i, u; vivieron en cavernas y construyeron cabañas; crearon la flecha de punta y diferentes herramientas para cortar carne o raspar y trabajar madera o pieles; usaron el fuego el cual manipularon al crearlo por sus propios medios; cazaban en grupo y enterraban a sus muertos (Portalcienza, 2004; González, 2010).

Los Homo Sapiens con 1350 cm³ de capacidad craneal, inician hace 40.000 años atrás el proceso de humanización mediante el cual el hombre dejó de ser homínido y se convirtió en humano. El aludido proceso es caracterizado por la aparición del lenguaje, aumento de la inteligencia, el empleo de técnicas y utensilios para cazar y uso del fuego como fuente de energía (Definición De, 2016).

A continuación, se registran los periodos de tiempo del proceso de humanización, que se destacan por actuaciones del Homo Sapiens:

En el período Auriñacense hace 40.000 a 28.000 años, desarrollo de artes, decoración de objetos e instrumentos musicales.

Entre 28.000 y 22.000 años atrás en el período Gravetiano, es importante la confección de utensilios como la aguja de coser y cuchillos pequeños afilados.

En el período Solutreano del año 22.000 al año 18.000, aparece la herramienta cuchillo hoja de laurel.

Del lapso 18.000 a 10.000 años correspondiente al período Magdaleniano, se encontraron herramientas de piedras puestas en mangos, actividades artísticas en la cueva de Altamira, utilización de símbolos abstractos articulados con creencias y mitos y la vida se organiza social y políticamente. Pero el cambio fundamental se debió a la agricultura (Portalcienca, 2004).

Así las cosas, la fabricación de herramientas y artefactos para cazar y recolectar alimentos, pero especialmente la producción agrícola de estos últimos, facilitan ubicar históricamente al Homo Sapiens a partir del período Magdaleniano como el hombre transformador y, en consecuencia, el hombre que empieza a identificar la aparición de la Dimensión Ambiental del desarrollo.

Así mismo, a partir del período histórico en mención, es que, al interpretar y comprender el usufructo de bienes y servicios del entorno para satisfacer necesidades humanas mediante el empleo de herramientas, se nos muestra de igual forma la consolidación de la Dimensión Tecnológica y su articulación con la Dimensión Económica en su componente satisfactor. En otras palabras, nos encontramos con la utilidad de unos bienes y servicios ambientales ofertados y utilizados mediante herramientas y artefactos, construidos por el Homo Sapiens, y en lo cual, se ha visto favorecido por la posesión de un lenguaje que ha aplicado en su comunicación social y productiva.

5.2- La Lógica Matemática y los Valores de Verdad de los Bienes y Servicios Ambientales

Ambiental y económicamente no es cierto que los bienes y servicios no se pueden diferenciar; por el contrario, a los mismos los caracterizan individualmente unos atributos que los hacen totalmente distintos y como en este documento se vuelve a reiterar, los servicios se pueden discriminar de los bienes,

porque son heterogéneos, intangibles, inseparables, percibibles y con ausencia de propiedad.

“Los servicios ambientales” (y por extensión, “los bienes ambientales”), son expresiones de índole **tautológico** en el lenguaje de la lógica matemática

Tabla 1. Valores de Verdad: Atributos Servicios Ambientales

(((p = q) & (q = r)) > (p = r))													
p	q	r	(p = q)	&	(q = r)	>	(p = r)						
V	V	V	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v
V	V	F	v	v	v	f	v	f	f	v	f	f	f
V	F	V	v	f	f	f	f	f	v	v	v	v	v
V	F	F	v	f	f	f	f	v	f	v	f	f	f
F	V	V	f	f	v	f	v	v	v	v	f	f	v
F	V	F	f	f	v	f	v	f	f	v	f	v	f
F	F	V	f	v	f	f	f	f	v	v	f	f	v
F	F	F	f	v	f	v	f	v	f	v	f	v	f

p: heterogeneidad; q: intangibilidad; r: inseparabilidad

Tabla 2. Valores de Verdad: Atributos Servicios Ambientales

(((r = s) & (s = t)) > (r = t))													
r	s	t	(r = s)	&	(s = t)	>	(r = t)						
V	V	V	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v
V	V	F	v	v	v	f	v	f	f	v	f	f	f
V	F	V	v	f	f	f	f	f	v	v	v	v	v
V	F	F	v	f	f	f	f	v	f	v	f	f	f
F	V	V	f	f	v	f	v	v	v	v	f	f	v
F	V	F	f	f	v	f	v	f	f	v	f	v	f
F	F	V	f	v	f	f	f	f	v	v	f	f	v
F	F	F	f	v	f	v	f	v	f	v	f	v	f

r: inseparabilidad; s: percibibilidad; t: ausencia de propiedad

Tabla 3. Valores de Verdad: Atributos Servicios Ambientales

(((p = r) & (r = s)) > (p = s))													
p	r	s	(p = r)	&	(r = s)	>	(p = s)						
V	V	V	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v
V	V	F	v	v	v	f	v	f	f	v	f	f	f
V	F	V	v	f	f	f	f	f	v	v	v	v	v
V	F	F	v	f	f	f	f	v	f	v	f	f	f
F	V	V	f	f	v	f	v	v	v	v	f	f	v
F	V	F	f	f	v	f	v	f	f	v	f	v	f
F	F	V	f	v	f	f	f	f	v	v	f	f	v
F	F	F	f	v	f	v	f	v	f	v	f	v	f

p: heterogeneidad; r: inseparabilidad; s: percibibilidad

Porque cuando se incorporan como fórmulas en sistemas de lógica proposicional, la asignación de valores de verdad conduce a interpretaciones siempre verdaderas.

Lo anterior, se verifica en las tablas No 1, 2 y 3 de valores de verdad, elaboradas particularmente para los servicios ambientales y en donde sus atributos heterogeneidad, intangibilidad, inseparabilidad, perecibilidad y ausencia de propiedad, se interpretan siempre con valores de verdad, no importa el sistema de lógica proposicional que se estructure y las tablas de valores de verdad que se apliquen.

De otra parte, si a los atributos de los servicios ambientales antes mencionados, le aplicamos la propiedad transitiva de igualdad matemática, nos encontramos entre otros, con las siguientes expresiones y valores de cumplimiento:

Si $p=q$ & $q=r$ > $p=r$

Si $q=r$ & $r=s$ > $q=s$

Si $r=s$ & $s=t$ > $r=t$

Si $p=r$ & $r=t$ > $p=t$

Si $p=r$ & $r=s$ > $p=s$

etc.

Al tenor de lo escrito se puede decir, que la heterogeneidad es una característica de los servicios ambientales, servicios que igualmente son cualificados de manera simultánea, por la intangibilidad, la inseparabilidad, la perecibilidad y la ausencia de propiedad.

Así las cosas, acá también se demuestra que los **SERVICIOS AMBIENTALES SON INCONFUNDIBLES**, y por consiguiente, **TOTALMENTE DIFERENTES A LOS BIENES AMBIENTALES**, los cuales a su vez, se les puede caracterizar con tablas de valores de la verdad y con la aplicación de la propiedad transitiva de la igualdad matemática, en procesos similares con los cuales se han tratado los servicios de marras.

5.3- Marcos de Referencia de la Dimensión Ambiental y los Bienes y/o Servicios Ambientales

La dimensión ambiental se manifiesta cuando se interpreta y comprende las interrelaciones de las dimensiones política, económica, social, productiva, tecnológica, internacional y administrativa mencionadas en el pronunciamiento del desarrollo sostenible, definido como aquel que garantiza las necesidades del presente sin comprometer las posibilidades de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades y conocido como una teoría del desarrollo (ONU, 1987).

Desarrollo sostenible reglado por el artículo 3 de la Ley 99 de 1993, al señalarlo como aquel que conduce al crecimiento económico, a la elevación de la calidad de vida y al bienestar social, sin agotar la base de los recursos naturales renovables en que se sustenta, sin deteriorar el medio ambiente ni el derecho de las generaciones venideras a satisfacer sus propias necesidades.

Conceptualmente la dimensión ambiental tiene fundamento en lo interpretado y comprendido de lo propuesto por Útria (1987), cuando planteó que la dimensión ambiental es la estrecha interrelación entre la dimensión social y la dimensión natural que le sirve de soporte.

Técnicamente es posible diferenciar bienes y servicios ambientales de origen ecosistémico y bienes y servicios ambientales provenientes de ambientes no ecosistémico, los cuales, en su conjunto, se valoran para su aprovechamiento y son usados por comunidades humanas establecidas en una región.

Los bienes y servicios ambientales de procedencia ecológica, son de primer y segundo nivel, ya sea porque en su orden correspondiente, pueden provenir de elementos naturales o de elementos domesticados y artificiales. De otra parte, al ser resultado de funciones ecológicas de segundo grado, se interpreta y comprende que funciones de hábitat y producción propician bienes y servicios ambientales de provisión, de funciones ecológicas de sustrato se obtienen bienes y servicios ambientales de soporte; los bienes y servicios ambientales

regulados son originados de funciones ecológicas de regulación y; las funciones ecológicas llamadas de información crean los bienes y servicios ambientales culturales (Zúñiga, 2016).

Es apropiado ilustrar acto seguido al lector con lo que sucede en los páramos, los cuales nos proveen de agua (bien ambiental) en volumen, calidad, y disponibilidad y, a la vez, ofertan servicios ambientales verbigracia un ciclo hídrico regulado con accesibilidad y continuidad del fluido y una atmosfera igualmente regulada al capturar y almacenar carbono actuando como sumidero de este último (Sentencia C – 035 / 16 Corte Constitucional).

Servicios ambientales en igual dirección diferenciados por el Decreto Ley 870 /17 y el Decreto 1007 / 18, cuando al modificar el artículo 2.2.9.8.2.2 del Decreto único Reglamentario 1076 / 15, precisó como bienes ambientales (en ningún momento servicios ecosistémicos) a la regulación y calidad hídrica, la reducción y captura de gases efecto invernadero y los servicios culturales, espirituales y recreativos.

Empero, cuando los bienes y servicios ambientales no son de índole ecológico, las funciones de información generan bienes y servicios ambientales culturales, las funciones de producción engendran bienes y servicios ambientales de abastecimiento, las funciones de esparcimiento facilitan la existencia de bienes y servicios ambientales de diversión / competencia, las funciones tecnológicas aportan bienes y servicios ambientales técnicos, las funciones de control de radiaciones provocan bienes y servicios ambientales protegidos, funciones de movilidad propician la existencia de bienes y servicios ambientales de movimiento y las funciones de entretenimiento facilitan que se conozcan bienes y servicios ambientales de distracción (Zúñiga, 2016).

5.4 – Territorio y Dimensión Ambiental

El término territorio de carácter polisémico es abordado en todas las dimensiones del desarrollo. Pero haciendo abstracción de lo pertinente con posesión de

espacios geográficos y de sus correspondientes límites, se puede interpretar como la porción vertical de la intersección de las esferas terrestres mencionadas por Mihelcic (2012), y en consecuencia, conformado por diferentes elementos de los componentes atmósfera, biósfera, hidrósfera y litósfera.

De igual manera, la dimensión ambiental para este acápite, es aquella dimensión del desarrollo que se entiende con los aspectos temáticos relacionados con la satisfacción de necesidades de las personas asentadas en un territorio, a través de la oferta de bienes ambientales (de índole doméstico) y de los servicios ambientales de provisión, de soporte, regulados y culturales.

Territorialmente los precitados bienes y servicios ambientales se pueden aprovechar, en distintas áreas donde los usos del suelo los puedan ofertar, ya porque sean producto de actividades que coincidan con la función específica de la zona y esta ofrezca las mayores ventajas pertinentes con el desarrollo sostenible (uso principal), o porque provengan de actividades que se lleven a cabo en suelos cuya potencialidad, productividad o protección no se opongan al uso principal (uso compatible), o que puedan ser generados de manera condicionada, por actividades en suelos con cierto grado de incompatibilidad con el uso principal, (CAR, 1998).

5.5- Los Bienes y Servicios Ambientales en el Ámbito Terrestre

En el espacio delimitado por los confines de la tierra, encontramos bienes y servicios ambientales dentro de la ecósfera, dentro de la biósfera y por fuera de esta última esfera térrea (ver ilustración No 12: Bienes y Servicios Ambientales en Planeta Tierra).

5.5.1- Bienes y servicios ambientales dentro de la ecósfera

Según Zúñiga (2017), son los bienes y servicios ambientales de origen ecosistémico, provenientes ya de elementos naturales o ya de elementos domesticados, y que a continuación se diferencian:

Entre los bienes y servicios ambientales de provisión, tenemos como bienes ambientales a los alimentos, a los utensilios domésticos, a las pieles, a las lanas, a los combustibles, a las artesanías, a las medicinas, entre otros. Servicios ambientales proveídos verbigracia son la vivienda rupestre, la caza y la pesca, mantenimiento de actividades agropecuarias, salubridad.

De los bienes y servicios ambientales de soporte, es posible destacar bienes ambientales del tipo reciclado y/o recuperado, minerales, combustibles, piedras preciosas, mientras de servicios ambientales es importante destacar, la vivienda rústica, agricultura de pan coger, ganadería doméstica, pesca de autoconsumo, agricultura energética, energía hidráulica, transporte, recreación, y turismo.

Al mencionar ahora los bienes y servicios ambientales regulados, de bienes ambientales tenemos agua filtrada disponible, tierra productiva y aire respirable. Encontramos servicios ambientales del orden prevención de enfermedades, mantenimiento calidad aire y/o agua, mantenimiento clima actividades agropecuarias domésticas, seguridad alimentaria, producción de vegetales domesticados, prevención de amenazas y riesgos naturales y/o antrópico.

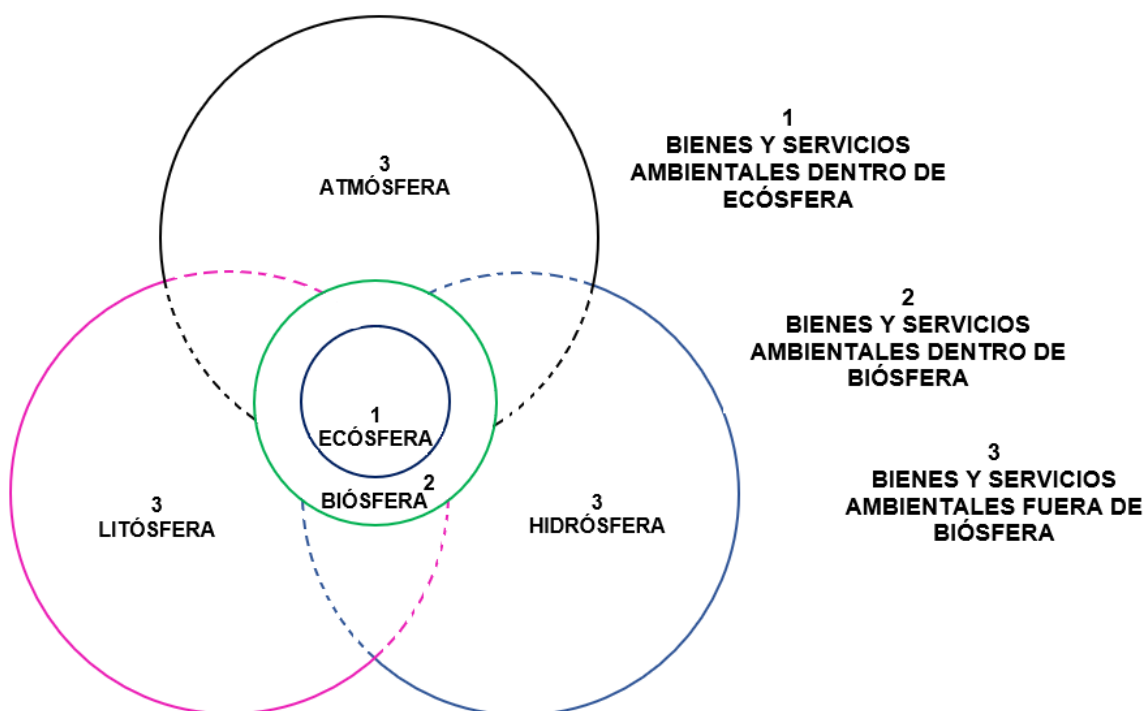


Ilustración 12. Bienes y Servicios Ambientales en Planeta Tierra.

De igual manera, al pronunciarnos sobre bienes y servicios ambientales culturales, se resaltan bienes ambientales religiosos, de investigación y de educación, mientras como servicios ambientales, se destacan los pertinentes con la terapéutica y el ocio, con los valores domésticos y con valores tradicionales, con lo turístico, lo investigativo y lo educativo, por ejemplo.

5.5.2- Bienes y servicios ambientales fuera de la ecósfera, pero dentro de la biósfera

Son los bienes y servicios ambientales que no provienen de ecosistemas y los podemos encontrar en la atmósfera, en la hidrósfera y en la litósfera.

Como bienes ambientales de tal calificación, se distinguen por ejemplo lugares yermos, nieves perpetuas, glaciares, agua subterránea, manifestaciones minero energéticas, áreas y monumentos antropológicos – arqueológicos - arquitectónicos. Así mismo, servicios ambientales reconocidos son los de abastecimiento, de recreación, de deporte, de investigación, de educación (Zúñiga, 2017).

5.5.3- Bienes y servicios ambientales fuera de la ecósfera y fuera de la biósfera

Como los anteriores, también son bienes y servicios ambientales no ecosistémicos, y aun cuando existen igualmente en las esferas terrestres, no son fácilmente perceptibles por el ser humano, ya que se ubican en grandes alturas de la atmósfera y en extremas profundidades de la hidrósfera y de la litósfera. Mientras los satélites polares y las nubes noctilucentes se consideran bienes, son servicios las transmisiones de las ondas de radio, la aeronavegación, el entretenimiento visual y el control de los rayos UV (Zúñiga, 2017)

5.6- Localización de bienes y servicios ambientales en una cuenca hidrográfica

Regionalmente los bienes y servicios ambientales así sean de origen ecosistémico o no ecosistémico, de carácter primario o secundario, naturales o artificiales, se pueden localizar en las partes altas, medias y bajas de las cuencas

hidrográficas, tal como se muestra en la Ilustración No 13 - Bienes y Servicios ambientales de origen ecosistémico y no ecosistémico, ilustrados en una cuenca hidrográfica.

Los aludidos bienes y servicios pertinentes con el aire, con el agua, con la tierra y con la biocenosis, de una parte (ecosféricos), y relacionados con el aire, el agua, la tierra y con los yermos, de otra parte (no ecosféricos), es posibles distinguirlos en los siguientes espacios:

5.6.1- En áreas ecosféricas

Conforme a lo planteado en páginas anteriores, recordamos las siguientes superficies relacionadas con: elementos de la estructura ecológica principal no patrimonial, con amenazas naturales no extremas, con las protegidas para la producción agrícola, ganadera, forestal y explotación de recursos naturales y, con áreas de desarrollo restringido.

5.6.1.1. De la estructura ecológica principal no patrimonial.

En una cuenca hidrográfica, sea cuenca alta y/o media y/o baja es posible encontrar, cuantificar y valorar bienes y servicios ambientales de tipo aéreo, y/o térreo y/o hídrico y/o biocenótico.

Particularmente nos referimos a espacios físicos que atañen a: áreas del sistema nacional de áreas protegidas (de uso sostenible y/o uso público), áreas de reserva forestal, áreas de manejo especial y áreas de especial importancia ecosistémica.

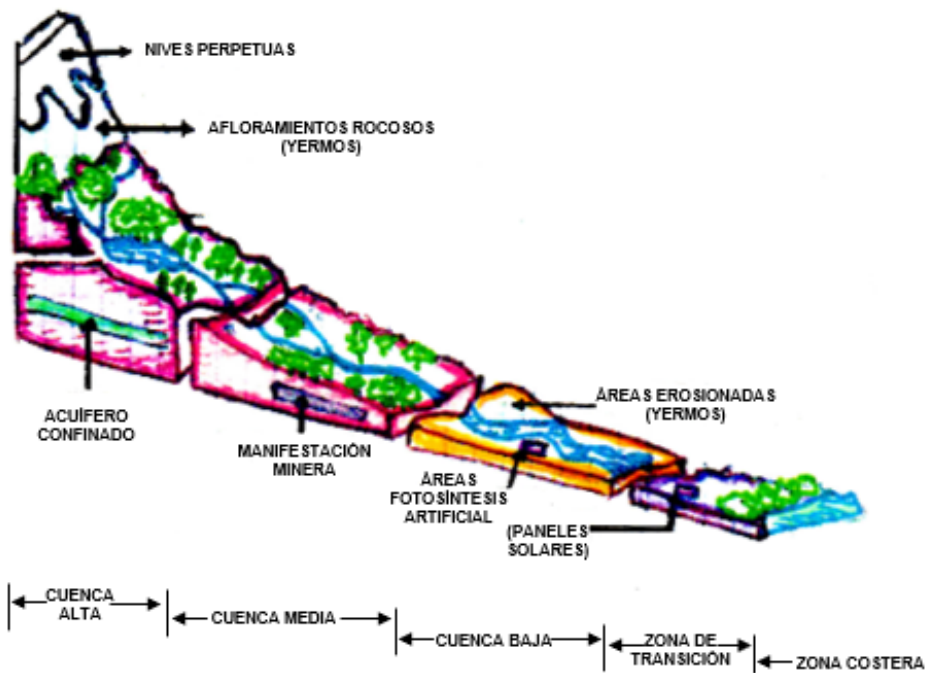
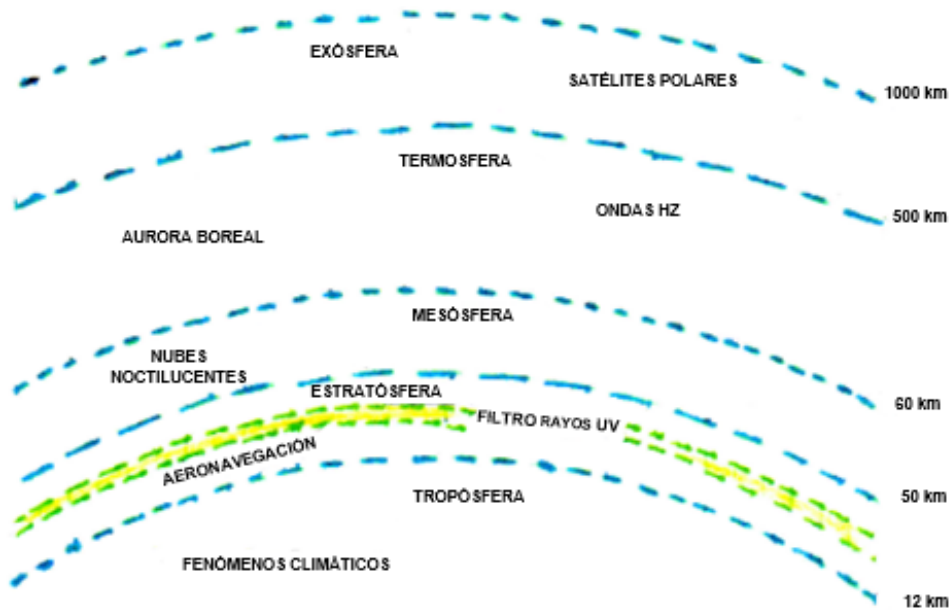


Ilustración 13. Bienes y Servicios ambientales de origen ecosistémico y no ecosistémico, ilustrados en una cuenca hidrográfica

5.6.1.1.1- En áreas del sistema nacional de áreas protegidas.

Los bienes y servicios ambientales es posible encontrarlos en los parques nacionales naturales, en las reservas forestales protectoras, en los parques naturales regionales, en los distritos de manejo integrado, en los distritos de

conservación de suelos, en las áreas de recreación y en las reservas naturales de la sociedad civil.

En dichas áreas protegidas, si hay bosques, los bienes y servicios ambientales se obtienen como frutos secundarios (flores, frutos, fibras, cortezas, hojas, semillas, gomas, resinas, exudados) en la subzona para el aprovechamiento sostenible de la zona de uso sostenible, mientras de esta misma zona pero en la subzona para el desarrollo, los aludidos bienes y servicios para la satisfacción de necesidades domésticas, es viable conseguirlos en espacios dedicados de manera controlada a la agricultura, la ganadería, minería, silvicultura, industria y vivienda no nucleada.

De igual manera, los servicios ambientales culturales de disfrute como recreación y ecoturismo, se distinguen en las subzonas para la recreación y alta densidad de uso, que hacen parte de las zonas generales de usos públicos.

Así mismo, en las premencionadas zonas de uso sostenible y generales de uso público, es factible el goce de servicios culturales de conocimiento (investigación o educación ambiental).

5.6.1.1.2 - En áreas de reserva forestal.

Las hay productoras, protectoras y protectoras productoras, aun cuando en nuestro país se ha ordenado no seguir declarando estas últimas, y las existentes, en el devenir se debe entrar a homologarlas como una de las dos primeras. Así mismo, vale recordar que las reservas forestales protectoras hoy día, hacen parte del sistema nacional de áreas protegidas al cual nos referimos en el párrafo anterior.

En consecuencia, en las áreas forestales productoras y protectoras productoras, bienes ambientales como madera para uso doméstico, frutos secundarios del bosque, agua dulce y fauna silvestre, son posible obtener. De otra parte, aire inhalable, infiltración de agua, belleza escénica, rituales religiosos, clima regulado, recreación, investigación y educación, por ejemplo, son servicios ambientales a diferenciar en las áreas en cuestión.

5.6.1.1.3 - En áreas de manejo especial.

De las áreas de manejo especial referenciadas inicialmente en el Código de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente, como tal categoría de administración y manejo solo persiste la cuenca hidrográfica, las demás fueron trasladadas al sistema nacional de áreas protegidas.

En la anterior estructura hidrográfica de gran cuenca, cuenca, subcuenca, mesocuenca y microcuenca o en la actual organización, de área hidrográfica (macrocuenca), zona hidrográfica, subzona hidrográfica, nivel I de unidades hidrográficas, nivel II de unidades hidrográficas y nivel III de unidades hidrográficas, los bienes y servicios ambientales existentes antes de conseguir precios de mercado, se priorizan en su usufructo respecto al agua doméstica comunitaria e individual y luego en lo que hace referencia al suelo, a la flora y a la fauna.

La bien ambiental agua de los tipos dulce, salobre, mineral, medicinal y, los servicios ambientales de provisión para aseo personal y transporte, de soporte para producción de alimentos acuáticos, generación de energía, recepción de desechos, de carácter regulado como clima agradable y de índole cultural por oferta de belleza escénica, rituales religiosos, educación e investigación, son posibles de encontrar en las diferentes categorías de estructuras hidrográficas antes enunciadas.

5.6.1.1.3 - En áreas de especial importancia ecosistémica

Nos referimos acá a los páramos, sub páramos, nacimientos de agua, zonas de recarga de acuíferos, rondas hidráulicas de los cuerpos y cursos de agua, humedales, pantanos, lagos, lagunas, ciénagas, manglares y reservas de flora y fauna.

En los páramos y subpáramos encontramos bienes ambientales como el aire inhalable, agua dulce, productos secundarios de biotipos vegetales y fauna silvestre. Entre los servicios ambientales de provisión resaltamos recreación y transporte, de soporte los que atañen a la infraestructura y captación de

acueductos, regulados cuando nos referimos a agua infiltrada y condiciones climáticas y, de tipo cultural al considerar la belleza escénica, los rituales religiosos, la investigación y la educación.

En las rondas hidráulicas (franja hasta 30 metros de ancho) de cuerpos y cursos de agua, humedales, pantanos, lagos, lagunas, ciénagas, manglares y en la periferia (franja de 100 metros de ancho) de nacimientos de agua, mientras el agua dulce, el agua salobre, el agua doméstica, verbigracia, son bienes ambientales, servicios ambientales de provisión referencian alimentos vegetales y animales en el área aferente y en los cursos y cuerpos de agua, servicios domésticos de soporte para transporte, acuicultura y maricultura e infraestructura para captación de aguas, al igual que para la depuración de aguas residuales familiares. Como servicios ambientales culturales se destacan la belleza escénica, la investigación, la educación, oficios religiosos.

En áreas de recarga de acuíferos por infiltración de aguas lluvias (Car, 1998), bienes ambientales representados por maderables para consumo doméstico y alimentos vegetales / animales y elementos medicinales provenientes de bosques de niebla, como también agua dulce. Servicios ambientales de soporte para producción alimentos de pan coger y para instalación de vivienda campesina y satisfacción familiar de agua y energía; igualmente servicios de regulación de aguas superficiales (no todas van a lo subterráneo) y de recreación, educación. En las áreas de recarga de acuíferos por cursos superficiales de agua (Ideam, 2015), se tienen como bienes y servicios ambientales aquellos similares a los considerados en las áreas de rondas hidráulicas.

En las reservas de flora y fauna es posible identificar bienes ambientales del tipo alimentos vegetales y animales de consumo doméstico (terrestres / acuáticos) al igual que medicinales. En lo que atañe a servicios ambientales se ofertan servicios de soporte para vivienda campesina, infraestructuras y estructuras de servicios públicos, servicios regulados del orden hidrológico / climático y servicios culturales clase educación, investigación, recreación.

5.6.1.2. En las áreas de amenazas naturales no extremas.

En sectores de baja y media amenaza natural no hídrica y cubiertos con vegetación natural, se pueden obtener indirectamente bienes ambientales vegetales (frutos / semillas) y animales (huevos). Servicios ambientales regulados hídricos son propios de los aluviones por ejemplo y escenarios bellos contemplativos también son aprovechables en educación.

En sectores de baja, media y alta amenaza es permitido la obtención de bienes ambientales hidrobiológicos y de pan coger.

5.6.1.3. En las áreas protegidas para la producción agrícola, ganadera, forestal y explotación de recursos naturales.

Se consideran en este acápite las áreas de clases agrológicas I, II, III; zonas para la conservación de los recursos de aguas, espacios de control de procesos erosivos, áreas mineras y zonas de protección forestal.

En tierras de clases agrológicas I, II, III es posible obtener bienes ambientales secundarios como productos agrícolas de pan coger, pecuarios de tipo doméstico y forestales primarios y secundarios para satisfacción de necesidades familiares. Referente a servicios ambientales, se cuenta con los de soporte para vivienda campesina y de infraestructura de carretables / caminos y servicios públicos básicos; con la producción de oxígeno y mejoramiento de aire inhalable de calidad en lo relacionado con el servicio ambiental de provisión y con el mantenimiento de costumbres y tradiciones (ejemplo la preparación del terreno para cultivos) en lo que atañe a lo cultural.

Los espacios físicos destinados al establecimiento de distritos de riego y áreas para recolección y captación de agua que sirvan a acueductos veredales / municipales, la conservación del recurso hídrico permite la obtención de agua para consumo doméstico y productos de tipo agrícola y pecuario que satisfacen necesidades familiares alimenticias. Oferta de servicios ambientales de soporte son pertinentes con vivienda campesina, con infraestructura para captación, distribución y avenamiento de agua y, con carretables de tercer orden y caminos; así mismo, el clima moderado y el ciclo hidrológico regulado son

servicios ambientales a considerar, mientras entre los servicios culturales a distinguir, se tienen entre otros, la recreación y la educación.

En zonas de control de procesos erosivos, los bienes ambientales secundarios de origen agrosilvicultural y de pancoger son posibles de obtener. De manera condicionada servicios ambientales de soporte (vías de comunicación e infraestructura de servicios) y culturales recreativos, son llamados a tener en cuenta.

En áreas mineras se localizan bienes ambientales como materiales de construcción y combustibles para satisfacer necesidades domésticas familiares y comunales. Servicios ambientales de soporte para caminos y senderos son igualmente reconocidos para dichas áreas.

En zonas de protección forestal, se ubican bienes ambientales primarios y secundarios de origen arbóreo y/o arbustivo, pero de tipo no maderable. De manera condicionada son viables los servicios ambientales de soporte para vivienda del propietario, caminos, senderos y servicios ambientales de recreación contemplativa.

5.6.1.4. En áreas de desarrollo restringido.

Se abordan acá terrenos relacionados con: áreas suburbanas, centros poblados, vivienda campestre, equipamientos comunales y actividades económicas.

En suelos suburbanos es viable la obtención de bienes ambientales secundarios de índole agropecuario (alimentos de origen animal y cultivos de pancoger) y forestal de aprovechamiento primario y secundario para satisfacer necesidades de supervivencia familiar y comunal. De manera condicionada se encuentran servicios ambientales de soporte para vivienda del propietario o comunitaria de baja densidad y para la instalación de caminos y senderos.

En los centros poblados como bienes ambientales secundarios, se consideran los productos de segundo orden provenientes de los espacios cubiertos con especímenes forestales, que corresponde mantener ya sea en áreas con

viviendas dispersas o con viviendas agrupadas. Servicios ambientales a tener en cuenta los hay de regulación climática y atmosférica (captura de CO₂) culturales del tipo recreación, educación y estética.

En las áreas para el establecimiento de viviendas campestres y en las zonas que se deben reforestar con especies nativas, es viable obtener bienes ambientales secundarios de tipo alimenticio y medicinal. Así mismo, es posible ofertar servicios ambientales similares a los señalados para los centros poblados.

En las superficies destinadas para equipamientos comunales (salud, educación, bienestar social, cultura y deporte), en fajas perimetrales que se aconseja establecer, ya sea como barreras o cercas vivas o como cortinas para el control del viento, se pueden ofertar bienes ambientales secundarios de tipo alimenticio y de uso medicinal. Las mismas fajas de aislamiento pueden actuar como reguladoras de temperatura y vientos dentro de los servicios ambientales de regulación y como servicios ambientales culturales de embellecimiento y educación.

En las áreas que se pueden relacionar con actividades económicas es importante referenciar: agropecuarias, forestales, recreativas, industriales, comerciales, entre otras.

En las áreas agropecuarias tradicionales (diferenciadas para las clases agrológicas IV, V, VI y VII), es posible ofertar bienes ambientales secundarios para supervivencia familiar y comunal, representados por productos agrícolas de pancoger, pecuarios de ganado mayor y menor, especies menores y otras de origen hídrico, así como productos forestales maderables y no maderables, sea que provengan de plantación individual o asociación agroforestal o silvopastoril. Los servicios ambientales de soporte para vivienda individual y senderos son viables, mientras que se reconocen los servicios ambientales de regulación atmosférica e hídrica y los servicios ambientales culturales como recreación, educación, verbigracia.

En las áreas forestales productoras se reconoce la localización de bienes ambientales secundarios, de tipo leñoso y no leñoso, ofrecidos por plantación o agroforestería. La moderación climática y la captura de CO₂ son servicios ambientales de regulación por ejemplo y de forma condicionada el servicio ambiental de soporte para caminos y vivienda individual son aceptados, al igual que los servicios ambientales culturales de belleza escénica y de terapia medicinal.

En las áreas recreativas son típicos los servicios ambientales domésticos de carácter cultural, orientados hacia la terapéutica, a la lúdica y a la diversión pasiva y activa. Se aceptan servicios ambientales de soporte para caminos, senderos y para el establecimiento de estructuras recreativas al igual que vivienda para el propietario. En algunos sectores es posible el establecimiento de coberturas vegetales arbóreas y arbustivas, para ofrecer bienes ambientales secundarios de aprovechamiento indirecto.

En las áreas industriales es posible ofrendar bienes ambientales secundarios de usufructo indirecto, en obligatorias coberturas arbóreas a establecer con especies nativas en el 50% de las superficies de los predios y en las fajas de aislamiento aledañas a las vías y predios vecinos. Sobre las mismas superficies se pueden determinar servicios ambientales regulados de tipo atmosférico (mantenimiento en composición y moderación climática) e hidrológico de infiltración de aguas, servicios ambientales culturales recreativos contemplativos, belleza escénica y educación.

En las áreas comerciales sobre zonas de aislamiento cubiertas con ejemplares arbóreos, son factibles de obtener bienes ambientales secundarios mediante aprovechamiento indirecto. Los servicios ambientales de refieren al tipo regulado climático e hidrológico y al servicio ambiental cultural de embellecimiento escénico.

5.6.2- En áreas no ecosféricas

En este aparte se consideran espacios terrestres donde se localizan yermos, aguas subterráneas, nieves perpetuas, manifestaciones minero energéticas, manifestaciones electromagnéticas, órbita polar, faja de movimiento aeroespacial y capa superfría de la atmósfera.

En zonas de yermos es posible brindar los servicios ambientales culturales de investigación y recreativa en áreas antropológicas y arqueológicas.

En zonas con presencia de aguas subterráneas es posible ubicar bienes ambientales de abastecimiento en manantiales y aljibes.

En áreas de nieves perpetuas y glaciares se ofertan servicios ambientales de diversión y competencia.

En áreas de manifestaciones minero energéticas se pueden obtener bienes ambientales de abastecimiento como la brea o el asfalto.

En zonas de presencia de manifestaciones electromagnéticas en la tropósfera, servicios ambientales de índole técnico se identifican con las transmisiones de ondas de radio. En la estratósfera se reconoce el servicio ambiental de protección de la salud, mediante el control de rayos UV por la capa de ozono.

En las órbitas polares existe el servicio ambiental de vigilancia climática y tiempo meteorológico, mediante las operaciones de comunicación de los satélites polares.

En la faja de movimiento aeroespacial de la estratósfera, se presta el servicio ambiental de aeronavegación de vuelos internacionales.

En la faja superfría de la atmósfera (mesósfera), las personas pueden gozar con el servicio ambiental recreativo, brindado por la observación de los fenómenos celestes llamados nubes noctilucientes, airglows y sprites.

LITERATURA CONSULTADA

1. AMAL (2016)- Beneficio. Recuperado www.elalmanaque.com/abril/74.etl.
2. CENICAFE (2016) – Cultivemos Café. Beneficio.
3. CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE CUNDINAMARCA -CAR (1998) – Acuerdo 16. Determinantes Ambientales para la elaboración de los planes de ordenamiento territorial municipal.
4. DEFINICIÓN DE (2016). Homínido.
5. DEFINICIÓN DE (2016). Humanización.
6. DELIDAISE, Ricardo (2012) - Feudalismo- Comitatus, beneficium y encomendación.
7. DOMINGUEZ, José Ignacio (2005) – Diferencias entre producto y servicio. Recuperado de <https://www.getiopolis.com/diferencias-producto-servicio>.
8. GARCÍA, Jonathan (2017) – Los 12 tipos de inteligencias.
9. GONZALEZ, Aníbal (2010). Evolución del hombre.
10. IDEAM (2015) – Principios básicos para el conocimiento y monitoreo de las aguas subterráneas en Colombia.
11. LÓPEZ Pedro (1993)– El beneficium manumissionis, la obligación de manumitir y la virtus estoica.
12. ONU. COMISIÓN MUNDIAL SOBRE MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO (1987). – Nuestro Futuro Común (Informe).
13. ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS – ONU. (2015) – Desarrollo.
14. PADILLA, Jorge y PATIÑO, María de Lourdes (2009) – Un espacio para explorar las inteligencias de forma interactiva.
15. PÉREZ, Juan (2015) – Introducción al concepto de desarrollo.
16. PORTALCIENCIA (2016). Evolución Humana. Homo Erectus. Recuperado de www.portalciencia.net/antroevoerec.html
17. PORTALCIENCIA (2016). Evolución Humana. Homo Hábilis. Recuperado de www.portalciencia.net/antroevohabi.html
18. PORTALCIENCIA (2016). Evolución Humana. Homo Sapiens. Recuperado de www.portalciencia.net/antroevosapi.html
19. RISO, Walter – El poder del pensamiento flexible. De una mente rígida, a una mente libre y abierta al cambio. 2017.

20. ROMERO, Adriana (2011) – Teoría de las inteligencias múltiples: ¿cuál es tu perfil?
21. SERVICIO GEOLÓGICO MEXICANO – SGM (2014)- Beneficio y transformación de minerales.
22. TORRES, Arturo – Los 8 tipos de falacias Formales (y ejemplos). Recuperado en 24.04.17 de www.psicologiaymente.net/inteligencia/tipos-de-falacias-formales#
23. UTRIA, Rubén Darío (1987)- La Dimensión ambiental del desarrollo. Bogotá.
24. www.ejemplos.co/20-ejemplos-de-falacias/. 20 ejemplos de Falacias. Recuperado en 24.04.17.

LITERATURA CITADA

1. AVILÉS, Ivette (2013) –Teorías del pensamiento “Líneas del Tiempo”.
2. BARROS, Camila (2016) – Los procesos cognitivos simples y complejos.
3. BAUMAN, Zygmunt – Sobre la educación en un mundo líquido. 2014
4. BAUMAN, Zygmunt y BORDONI, Carlo (2016) – Estado de crisis.
5. BAUMAN, Zygmunt y LEONCINI, Tomás (2018) – Generación líquida. Transformaciones en la era 3.0.
6. CABRERA, Irilia (2003) – El pensamiento humano de la información: en búsqueda de una explicación.
7. DENNETT, Daniel (2000) – Tipos de mente.
8. DONAIRE, Pedro (2012) - ¿Dónde está localizada la inteligencia en el cerebro?
9. ESCOBAR, Alfonso y GÓMEZ, Beatriz (2006) – Creatividad y función cerebral.
10. ESTRADA, Pedro Arturo (2011) – Sobre el pensamiento complejo / Edgar Morín.
11. FEIXAS, Guillem (2001) – Psicología de los constructos personales.
12. GARCÍA, Jonathan (2016) – Los 12 tipos de inteligencia: ¿Cuál posees tú?
13. GARDNER, Howard (1983). Frames de Mind. The Teory of Multiple Intelligences.

14. GÓMEZ, Paola (2013) – Método científico aplicado a las ciencias sociales.
15. LEÓN, Cynthia (2011) – Tipos de razonamiento.
16. MUÑOZ, Ignacio (2015) – ¿Existen diferentes clases de mentes?
17. MURILLO, William Joel (2004) – La investigación científica
18. NAYER, Fredi (2012) – Tipos de Diseño.
19. NONAKA Ikujiro y TAKEUCHI, Hirotaka (1995) – La organización creadora del conocimiento.
20. ORRU, Silvia Ester (2002)- Reuven Feuerstein y la teoría de la modificabilidad cognitiva estructural.
21. PADILLA, Jorge y PATIÑO, María de Lourdes (2009) – Un espacio para explorar las inteligencias de forma interactiva.
22. PÉREZ, Pepe (2013) – La Mente Humana: el pensamiento.
23. PIAGET, Jean (1964) – Seis estudios de psicología.
24. PIÑOL, Joan (2014) – Tres de tipos de mentes: Rígida, líquida y flexible. Walter Riso.
25. RESTALL, Greg (s.f). - Generador de tablas de verdad. Universidad de Melbourne, Australia.
26. RODRÍGUEZ, Hernando (2007) – El paradigma de las competencias hacia la educación superior.
27. RODRÍGUEZ, Rubén y RODRÍGUEZ, Leonardo (2013) – Conferencia Edgar Morín. Pensamiento complejo y educación.
28. ROMERO, Adriana (2011) – Teoría de las Inteligencias Múltiples: ¿Cuál es tu perfil?
29. RUMELHART, David y ORTONY, Andrew (1982) – La representación del conocimiento en la memoria.
30. SÁNCHEZ, Eugenio (2008). - Ejercicios resueltos de tablas de verdad y formalización. Aula de filosofía de Eugenio Sánchez Bravo.
31. TIRAPU, J et al (2007) – ¿Que es la teoría de la mente?
32. UNIVERSIA ARGENTINA (2015) – Los 9 tipos de inteligencia según Gardner.