

**PARADIGMAS EMERGENTES EN LA CIENCIA: LA FÍSICA DE LA VIDA Y LAS
NUEVAS PRÁCTICAS INGENIERILES**



SANTIAGO VELASCO RAMÍREZ

UNIVERSIDAD DEL CAUCA

FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES EXACTAS Y DE LA EDUCACIÓN

DEPARTAMENTO DE FÍSICA

POPAYÁN

2014

**PARADIGMAS EMERGENTES EN LAS CIENCIAS: LA FÍSICA DE LA VIDA Y LAS
NUEVAS PRÁCTICAS INGENIERILES**



SANTIAGO VELASCO RAMÍREZ

**INFORME FINAL DEL SEMINARIO DEL TRABAJO DE GRADO REALIZADO EN LA
MODALIDAD ESTUDIOS DE PROFUNDIZACIÓN COMO REQUISITO PARA OPTAR AL
TÍTULO DE INGENIERO FÍSICO.**

**DIRECTOR: Dr. RUBIEL VARGAS CAÑAS
DOCENTE DEL DEPARTAMENTO DE FÍSICA**

**CODIRECTOR: Dr. JAIME ANTONIO FAYAD HERRERA
DOCENTE DEL DEPARTAMENTO DE PEDAGOGIA**

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES EXACTAS Y DE LA EDUCACIÓN
DEPARTAMENTO DE FÍSICA
POPAYÁN**

2014

*A Pishimisak-Kallin.
Madre-Padre, espíritus del agua donde la vida es parida*

*A mis padres, Luz M. Ramírez y Jairo Velasco.
Por su sacrificio y apoyo incondicional*

*A mama Koka
Sabia maestra que enseña con paciencia*

*A mi tía Nora Londoño y a mi tía Cristina Ramirez
Por su apoyo incondicional en mi formación.*

*A los profesores de la universidad del Cauca, compañeros de tertulias y palabras de saber
En especial, al profesor Jaime Fayad, al profesor Jorge Washington, al profesor Rubiel
Vargas y al profesor Langen Lozada*

*A mis compañeros y amigos de la Universidad con quienes comparto caminos de selva,
montaña, paramo, números, poesía y encuentros literarios.*

Contenido

Índice de tablas e imágenes	7
Preliminares.....	8
1. Planteamiento del problema.....	8
2. Objetivo general.....	10
2.1. Objetivos Específicos	10
Capitulo 1. El estado actual de la ciencia.....	11
3. La matriz disciplinar.	13
3.1. Paradigma:	13
3.2. Comunidad científica:	15
4. Los elementos de la matriz disciplinar.....	17
4.1. Las Generalizaciones simbólicas.....	17
4.2. Modelos.....	19
4.3. Valores	21
4.4. Ejemplares	24
5. La matriz colonial de poder.	27
Capítulo 2: sobre las consideraciones modernas acerca de la vida y la conciencia del hombre moderno.	29
6. Sobre la observación, los métodos de observación, y las formas de conocimiento de las diversas realidades.....	31
6.1. Caracterización de la esquizodemia	33
6.1.1. Ruptura de la integración cognitiva.	35
6.1.2. Alienación	36
6.1.3. Confusión del símbolo con el objeto.....	38
6.1.4. Para concluir la sintomatología.	40
6.2. El papel del observador vivo y consciente	41
6.3. El papel del lenguaje.	42
6.4. Los métodos de observación.	43
Capitulo 3. Autopoiesis y los paradigmas emergentes en la episteme de la ciencia.	47
7. Sobre máquinas y seres vivos: conociendo las formas de conocer de los sistemas autoorganizados mediante las clausuras operacionales. El dialogo entre el ojo de la mente y el ojo de la materia.	47

7.1.	Clausuras de primer orden: Autopoiesis.	47
7.1.1.	La constitución de la identidad.	48
7.1.2.	Dominio de interacciones y procesos cognoscitivos.	50
7.1.3.	La ontogenia y la filogenia.....	50
7.1.4.	La morfogénesis.....	52
7.1.5.	El acoplamiento estructural	53
7.1.6.	La reproducción.	54
7.1.7.	Los dominios de Cambio y la deriva natural.	54
7.2.	Clausuras de Segundo orden: Los seres Vivos.....	56
7.2.1.	Homeostasis y Neuronas espejo.	56
7.2.2.	Acoplamiento estructural: sincronización de ritmos y ciclos.....	58
7.3.	Clausuras de tercer orden: Organización social-biológica.....	60
7.3.1.	Acoplamiento estructural de tercer orden: La comunicación y el acoplamiento lingüístico.	60
7.4.	Clausuras de cuarto orden: Gaia	62
7.4.1.	Acoplamiento estructural: sincronización cósmica.....	63
7.4.2.	El hombre y los dominios de cambio destructivos.	63
8.	Propuesta para una episteme de la ciencia de la desconexión.....	63
8.1.	Matrices de vida.....	63
8.2.	Rastreando la episteme de la ciencia.	63
9.	Propuesta por una nueva ingeniería: Sobre el arte, la empatía y la ética.	67
	Conclusiones	69
	Bibliografía.....	70

Índice de imágenes

Ilustración 1: Bucle de control de la investigación científica.....	26
Ilustración 2: <i>Acoplamiento estructural, de una o más unidades autopoieticas</i>	53
Ilustración 3 <i>Disco de Faraday, de su experimento en 1831</i>	67
Ilustración 4 <i>Ecuaciones originales de Maxwell</i>	68

Preliminares

Universo ¹ , <i>visible bajo los telescopios</i>	7.000 millones de años
Tierra , <i>según los rastros geológicos.</i>	5,000 millones de años
Vida , <i>según el estudio de fósiles</i>	2.500 millones de años
Vertebrados , <i>según el estudio de fósiles</i>	600 millones de años
Reptiles , <i>según el estudio de fósiles</i>	300 millones de años
Mamíferos , <i>según el estudio de fósiles</i>	200 millones de años
Antropoides , <i>según el estudio de fósiles</i>	10 millones de años
Homínidos , <i>según el estudio de fósiles</i>	4 millones de años
Homo sapiens , <i>según el estudio de fósiles</i>	entre 100.000 y 50.000 años
Confederaciones Humanas , <i>según la arqueología</i>	10.000 años
Filosofía , <i>según escritos encontrados en el Mediterráneo</i>	2.500 años
Ciencia del hombre , <i>Para el occidente académico.</i>	0 años

1. Planteamiento del problema

El científico Británico y padre de “*La teoría GAIA*” James Lovelock escribió en una nota publicada por *Theguardian*² en el 2008, refiriéndose al cambio climático: “*enjoylifewhileyou can: in 20 years global warmingwill hit the fan*”. Y es que en la actualidad el planeta se sume en una crisis cada vez mayor, los desiertos se agrandan, los bosques se deforestan a pasos agigantados, cada día desaparecen un promedio de 20 especies animales y vegetales. La sociedad de consumo avanza, el índice de producción aumenta día a día junto al índice de desechos. La crisis es insostenible, y uno de los principales causantes de la misma es el actual paradigma científico con su consecuente desarrollo ingenieril. La investigación en alimentos transgénicos (Gran responsable del paro agrario en Colombia), la destrucción ambiental en búsqueda de oro y materiales para la fabricación de

¹ Esta tabla ha sido tomada y adaptada para los fines de este trabajo, de una original que pertenece a la introducción del libro “*El paradigma perdido*” del escritor de la ciencia Edgar Morín, publicado en Español por la editorial Kairos en el 2005.

²http://www.theguardian.com/theguardian/2008/mar/01/scienceofclimatechange.climatechange?CMP=fb_gu

dispositivos electrónicos (90% de los páramos colombianos están dados en concesión para explotación de estos recursos), el desarrollo del negocio farmacéutico³ y demás, son tan solo una muestra de lo insostenible de la crisis, por lo tanto un cambio de paradigma es más que necesario, es apremiante, es urgente.

El nobel IlyaPrigogine ⁴ al estudiar comportamientos complejos de sistemas termodinámicamente abiertos, organismos vivos, concluyo que para poder entender en toda su expresión el fenómeno de la vida, tanto la física como las ciencias exactas en general requerían un cambio de paradigma. Se requieren nuevos conceptos y modelos, tanto teóricos como prácticos, que permitan abordar el estudio de la vida en el universo⁵. Opinión que comparten físicos como David Peat y otros más que trabajan en sistemas complejos. Contrario a lo que se estudia en los textos de ciencia universitarios, el paradigma emergente revela el universo como una gran red de conexiones acausales, no lineales y atemporales que, junto a la información, parecen ser la clave de su dinámica. Debido a lo anterior un grupo cada vez mayor de físicos, (dentro de lo cuales se encuentran, Erwin Schrödinger, Wolfgang Pauli, David Peat, David Bohm, IlyaPrigogine, y otros científicos de diversas áreas) resaltaron y resaltan hoy, el hecho de que los conceptos y teorías enseñados por la ciencia oficial, no otorgan las herramientas teóricas ni prácticas suficientes, para comprender estos fenómenos y por ello apuntan a un cambio de paradigma⁶.

En línea con esta propuesta, y en vista de lo apremiante del cambio, ya existen trabajos realizados en conjunto por físicos, filósofos, psicólogos y biólogos, que señalan una dirección clara a seguir para la construcción del nuevo paradigma. Estos trabajos se basan en el estudio de la consciencia, la física de la vida, y su comportamiento acausal-fenomenológico³. Su desarrollo lleva más de 40 años y ha acumulado en su haber una gran cantidad de información, datos y teorías que en conjunto generan la base conceptual

³Numerosos oncólogos y trabajadores de la salud están cuestionando abiertamente los tratamientos oficiales para atacar el cáncer y otras enfermedades. La mas sonada de estas criticas fue la que se publicaría en la revista "DiscoveryHealts" que en su edición numero 134 de enero de 2011, publicaría el artículo titulado "Carta abierta a **Mariano Barbacid(Director del Centro Nacional de Investigaciones Oncológicas (CNIO, EEUU))**".

⁴Galardonado con el Premio Nobel de Química en el año 1977 por sus investigaciones que lo llevaron a desarrollar la teoría, en 1967, de las estructuras Disipativas. Esta teoría reúne las propiedades que caracterizan a los sistemas sometidos a condiciones de no-equilibrio.

⁵PRIGOGINE, Ilya; STENGERS, Isabelle. La nueva alianza: metamorfosis de la ciencia. 1° ed. Madrid: Alianza Editorial, 1983.

⁶PEAT, F. David. Sincronicidad. Puente entre mente y materia. 5 ed. Barcelona: Editorial Kairos, 1988.

y teórica de lo que en las ciencias humanas ya denominan el paradigma emergente. El paradigma emergente es un tema aún desconocido o poco estudiado en las Universidades colombianas. Y sus implicaciones en futuro próximo en la ingeniería, que van desde redefinir y ampliar la labor misma del ingeniero, hasta introducir análisis cualitativos en la técnica; son aún más desconocidas.

2. Objetivo general.

Estudiar y exponer en el marco de un seminario, el conjunto de teorías y conceptos más relevantes que constituyen el cuerpo del paradigma emergente en las ciencias físicas, analizando sus implicaciones en el desarrollo de la práctica ingenieril.

2.1. Objetivos Específicos

- Realizar un acercamiento al estado actual de la física, exponiendo los argumentos que sostienen los científicos para plantear un cambio de paradigma.
- Evidenciar las teorías y conceptos elaborados desde las ciencias naturales y humanas que se unen al desarrollo del nuevo paradigma y como se articulan con las ciencias fisicomatemáticas, para tal fin.
- Realizar un bosquejo del paradigma emergente, bajo el esquema de matriz disciplinar, explicando los cambios fundamentales que propone en la ciencia.
- Realizar un estudio acerca de los cambios que se generaran a raíz del nuevo paradigma, en las prácticas de las técnicas ingenieriles, con miras a transformar la sociedad futura.

Capítulo 1. El estado actual de la ciencia

“El lenguaje es una moneda con dos caras: una mira hacia afuera, al mundo; la otra hacia dentro, al reflejo del mundo en la estructura referencial del lenguaje.”

Thomas Kuhn.

Considerando que la ciencia se presenta como una forma discursiva, mediante la cual, el hombre occidental se relaciona con el mundo; que sus argumentos y divagaciones sobre la naturaleza del hombre y de las cosas, haciendo especial énfasis en su separación, son únicos del pensamiento occidental—hecho que podemos comprobar fácilmente al indagar en cualquier tradición cultural de las que han perdurado por milenios alrededor del mundo (Eliade, 1951)—. Se puede entender por qué los resultados de estas divagaciones y argumentos, puestas en práctica sobre los entornos naturales, mediante una instrumentalización desmedida, son hoy catastróficos y parecen no tener reversa ni freno.

La forma discursiva que presenta hoy la ciencia, es apenas uno de tantos discursos que puestos como lentes han vestido las comunidades científicas desde hace más de 500 años. Muchos son los discursos que han trasegado por el quehacer científico y, al día de hoy, son muchos los que aún conserva. Estos discursos, son llevados a la práctica, uno a uno y por separado, en ocasiones sin ser consciente de la existencia los otros discursos y otras veces, con una conciencia cómplice de contradicciones. Mostrando una actitud, propia de aquel que descontextualizado se lanza a juzgar el mundo con lentes sobrepuestas, obteniendo al final, no más que una mirada borrosa

Para dar un ejemplo de lo anterior, podemos referirnos a las escuelas de pensamiento griego donde, nombres como los de Aristóteles, Arquímedes, y Platón (Kearney, 1970), pueden ser ligados cada uno, a una forma discursiva, con categorías únicas e inconmensurables para describir el movimiento, la vida y la naturaleza en general. Y estos a su vez ligados a otros discursos, lenguajes provenientes de Oriente y el norte de África —y quizás otras regiones—, que serían la fuente para lo que hoy conocemos como el pensamiento griego. Aquel que los letrados Musulmaneshicieron florecer durante la edad media, y que luego reaparecería en el renacimiento europeo, mezclado con una fuerte influencia de los viajes de las flotas Chinas que dejaron a su paso los documentos

testigos de su avances prácticos en el entendimiento del mundo, de D'Vinci(Menzies, 2009; Needham, 1962-1965)se dice que fue un copista de textos chinos. Finalmente, será con este marcado legado tanto chino como de oriente medio, griego y de alquimia egipcia, que comenzara el trasegar de lo que hoy denominamos *ciencia*.

Y aunque la introducción del “*paradigma* Newtoniano” pareciera haber transformado radicalmente el discurso sobre la naturaleza, generando una auténtica revolución científica, los hombres de ciencia no podrán nunca librarse de esta mezcla de lentes que nublan su visión. El surgimiento del *paradigma* cuántico, daría un aporte más, a toda esta confusión.

De esta forma, vemos como la ciencia moderna es un discurso, que no tiene nada de original salvo quizás, su formulación en términos del desarrollo matemático; el cual alcanzo un gran auge partir de Descartes, Leibniz y sus discípulos entre quienes destacan los Bernoulli y Leonard Euler, auge sin parangón en otra cultura del mundo en esta área. Este entonces es un discurso que surge de reciclar saberes de diversos lugares, para luego reinterpretarlos a la luz del modo de vida colonial europeo; generando la ciencia que terminofinalmente imponiéndose a todos los pueblos del mundo. Curiosamente, negando las prácticas y costumbres milenarias, de los mismos pueblos de los que se alimentó en sus inicios. Pueblos, cuyas categorías para identificar el papel del hombre en la naturaleza, sobrepasan la razón y se fortalecen en una profunda práctica espiritual del diario acontecer de la vida(Fayad Herrera, 2013). Prácticas de los cuales occidente, con sus lentes borrosos, solo pudo extraer la razón a la que el colonialismo le permitió acceder.

Entender lo anterior es vital, por diversas razones. Actualmente existen varios indicios para considerar que se está generando otro gran cambio en el discurso científico, lo llaman *el paradigma emergente* y los cambios que propone son tan radicales como lo fueron en su época las ideas de Newton y Einstein, sus resultados y alcances en torno al entendimiento de la vida, serán el tema de los capítulos posteriores de este trabajo. Este cambio de paradigma a su vez, acarreará consigo transformaciones en la práctica ingenieril, al punto que la categoría ingeniero podrá abarcar, desde los artistas hasta los desarrolladores de software y Hardware. Entender este y otros cambios, nos permite generar un lenguaje más claro y natural que nos ponga en posición de cuestionar el papel

de la ciencia en el desarrollo de la sociedad y la transformación de los entornos naturales. Ahondar en el paradigma emergente buscando las raíces del conocimiento europeo, nos ayudara a desempañar un poco los lentes que nublan la visión de la naturaleza; y también, nos guiara para entender cómo se articula la ciencia como un dispositivo de control sobre el hombre y la naturaleza, al servicio de occidente.

3. La matriz disciplinar.

Un resultado claro de esta confusión de formas discursivas que se presenta en la ciencia, es el hecho de que, al día de hoy, no existe una definición unánime sobre los conceptos fundamentales en los que esta se sostiene. Términos como “masa”, “materia”, “energía” y “fuerza” son definidos de acuerdo al tipo de investigación que realiza cada científico, y cuando tratan de llegar a un acuerdo sobre un significado en común, el tema se vuelve blanco de discusión. Percatándose de esto, el físico Thomas Kuhn idearía una forma de explicar cómo, a pesar de la confusión discursiva, son enseñados estos conceptos a los científicos en formación —quienes en general no cuestionan la autoridad de su aprendizaje—y finalmente son puestos en práctica, creando instrumentos y materiales que poco a poco entran en la vida diaria de las personas como una “*solución a sus problemas*”. Kuhn le otorgaría el nombre de Paradigmas a estas formas de enseñanza, posteriormente este término sería englobado por otro más general, el de *matriz disciplinar* (Kuhn T. S., 1962). Su descripción lo llevaría a plantear un completo estudio tanto histórico como epistemológico de la empresa científica.

Así que para comenzar a desempañar un poco los lentes, haremos uso de las categorías dadas por Kuhn a lo largo de su carrera como epistemólogo, con las cuales podremos dar una descripción adecuada de cómo surge y se organiza la empresa científica.

3.1. Paradigma:

Este es el término central del trabajo de Kuhn y el argumento principal de su obra más conocida (Kuhn T. S., 1962) “*La estructura de las revoluciones científicas*”. Posterior a la publicación de esta obra, el término paradigma suscitó extensos debates entre la comunidad de filósofos e historiadores de la ciencia. Debido a estos debates, en sus escritos posteriores Kuhn se dio a la tarea de aclarar el origen y significado de este término.

En el prefacio de “*La tensión esencial*”(Kuhn T. S., 1977) cuenta Kuhn⁷ que, al tratar de definir una especie de consenso establecido entre los miembros de una comunidad científica, para que su labor pudiera llevarse a cabo sin mayor dificultad, encontró que este tipo de consenso no era algo explícito o no existía. Por ejemplo, para términos cuasi teóricos como “ *fuerza* ”, “ *masa* ”, “ *mezcla* ” y “ *compuesto* ” no existe una definición unánime establecida para toda la comunidad científica en general. Pero aun, cuando tal consenso en los conceptos y definiciones básicos no existe, la labor de investigación no se interrumpe y prosigue con total normalidad como si todos entendieran lo que es “ *masa* ”. Por alguna razón el científico da por hecho estas definiciones y las pone en práctica dentro de su labor investigativa.

Así, para poder explicar cómo los miembros de una comunidad investigan y evalúan con unanimidad las investigaciones tanto propias como de otros, Kuhn recordó que aun cuando, a un científico durante su formación académica, no se le enseñen la definiciones como “ *energía* ” o “ *compuesto* ”, este si aprende una forma estandarizada de resolver problemas seleccionados en los que aparecen estos términos. Problemas como el del plano inclinado, el péndulo doble y el átomo de hidrogeno, son algunos de los ejemplos del tipo de problemas a los que se refería Kuhn. Estos están presentes en toda la literatura con la que se enfrentan en su formación los científicos, y la gran mayoría se limita a aprender a resolverlos dando por hecho que entiende el significado de las definiciones involucradas en estos. Entonces, si un estudiante acepta un conjunto grande de estos ejemplos estandarizados, es capaz de interiorizar una especie de *definición no explícita* de los términos ahí presentes. De esta manera, él estudiante podría modelar sobre ellos sus investigaciones posteriores, sin necesidad de llegar a un consenso sobre el conjunto de características de estos ejemplos.

Partiendo de este tipo de ejemplos, Kuhn tomo prestado el termino *paradigma* introducido por Ferdinand de Saussure en la teoría del signo lingüístico. En ella el paradigma es el conjunto de elementos lingüísticos que pueden ocurrir en el mismo contexto o entorno. Los elementos son remplazados por otros que van a ocupar la misma posición. Por ejemplo, en la gramática, el verbo “cantar” sirve como paradigma de la primera conjugación, ya que se conjuga en diversas formas y otros verbos que terminan en “ *ar* ”

⁷Cuya formación académica fue de físico, con doctorado en física, donde adquirió vasta experiencia dentro de la comunidad científica

siguen este modelo. Así los estudiantes de idiomas, aprenden a conjugar verbos y a declinar nombres y adjetivos repitiendo una y otra vez, la conjugación de un verbo patrón como *cantar, cantaba, canto, etc.* Procedimiento que a Kuhn, le pareció muy similar al de los estudiantes de ciencias que repiten, una y otra vez ejercicios con definiciones como “energía” o “masa”.

Vemos entonces que Kuhn toma directamente el termino paradigma desde su etimología, donde significa *Ejemplo o modelo patrón*. Posteriormente en “*la estructura de las revoluciones científicas*” el desarrollo del texto introdujo por sí mismo una nueva definición de paradigma, dando lugar al termino *paradigma*, en forma más general, que será usado hoy en día en todo el ámbito de las ciencias humanas. De esta manera encontramos dos definiciones de paradigma.

- I. De forma general, significa toda la constelación de creencias, valores, técnicas, etc., que comparten los miembros de una comunidad dada. A este lo podremos llamar sociológico y se le dará el nombre de **Matriz disciplinar**.
- II. De forma particular, resalta los paradigmas como ejemplares logros del pasado. Es decir, son elementos particulares de toda la constelación de creencias, específicamente las concretas soluciones de problemas que fueron exitosos en el pasado y que hoy son ejemplares. Estas soluciones son empleadas como ejemplos, funcionando como reglas explícitas, que servirán como modelo para la solución de los restantes problemas de la ciencia normal. A este se le denominara **Ejemplar**.

3.2. Comunidad científica:

Consideremos un grupo de personas que práctica la misma especialidad científica, este grupo tendría varias cosas en común. Hasta un grado no igualado en la mayoría de los otros ámbitos, han tenido una educación y una iniciación profesional similares. En el proceso, han absorbido la misma bibliografía técnica y sacado varias lecciones idénticas de ella (Paradigmas). Habitualmente los límites de esa bibliografía general, constituyen las fronteras de un tema científico, y cada unidad, por lo general, tiene un tema propio.

Recogiendo los elementos anteriores, podemos decir que una comunidad científica es, aquella comunidad que está compuesta por un grupo de personas que practican una especialidad científica en común. Ligados por elementos comunes durante su educación y período de aprendizaje, estos científicos se ven a sí mismos, y son vistos por los demás, como las personas responsables de la prosecución de un conjunto de metas y objetivos compartidos, incluido el adiestramiento de sus sucesores. Tales comunidades se caracterizan por la comunicación relativamente completa que se da en el interior del grupo y por la relativa unanimidad de los juicios del grupo en materia profesional. En gran medida, los miembros de una determinada comunidad habrán absorbido la misma literatura y habrán sacado similares lecciones de ella. *Debido a que la atención de diferentes comunidades se centra en diferentes materias, la comunicación profesional entre grupos diversos ha de ser presumiblemente ardua, con frecuencia da origen a falsas interpretaciones, y puede, en caso de continuarse, producir discrepancias importantes*⁸. Un paradigma no gobierna un tema de estudio, sino, antes bien, un grupo de practicantes. Todo estudio de una investigación dirigida a los paradigmas o a destruir paradigmas debe comenzar por localizar al grupo o los grupos responsables de su implementación.

En términos más generales: un paradigma o *matriz disciplinar* es aquello que los miembros de una comunidad científica, sólo ellos, comparten. Y, a la inversa, es la posesión de un paradigma común lo que constituye a un grupo de personas en una comunidad científica, grupo que de otro modo estaría formado por miembros inconexos. Así, para poder explicar con éxito el término “paradigma” hay que reconocer primero a las comunidades científicas en cuanto, poseedoras de existencia independiente.

Dado lo anterior podemos describir la actividad científica o investigativa, que realiza una comunidad, de dos formas: La ciencia normal y la ciencia revolucionaria (Kuhn T. S., 1962).

3.2.1. Por **ciencia normal**, podemos entender todo tipo de actividad científica encaminada a refinar, articular y ampliar un paradigma ya existente, en última

⁸ Un ejemplo de esto es la famosa discusión que se presentó en el último Congreso Solvay, donde, Einstein y Bohr discutieron arduamente sobre dos interpretaciones diferentes para el principio de imprecisión planteado por Heisenberg. La discusión fue de tal calibre que a día de hoy se puede claramente hablar de dos escuelas de pensamiento dentro de la Mecánica cuántica.

instancia, esta se dedica a resolver los enigmas planteados por el paradigma vigente.

3.2.2. Por **ciencia revolucionaria**, en cambio, se entiende la actividad científica que se dedica a modificar paradigmas vigentes, introduciendo nuevos discursos y formas de relacionarse con la naturaleza. Este es, el tipo de ciencia que practicaron hombres como Einstein y Bohr⁹.

4. Los elementos de la matriz disciplinar

A esta descripción de paradigma se le denomina "**Disciplinar**" porque se refiere a la posesión común de quienes practican una disciplina particular y "**matriz**", porque está compuesta por elementos ordenados de varias índoles, cada uno de los cuales requiere una ulterior especificación. A continuación se denotaran cuáles son las principales clases de componentes cognoscitivos de una matriz disciplinar, que constituyen a su vez los elementos de la constelación de creencias, valores, técnicas y demás que comparten los miembros de una comunidad científica. Aclarando que cada comunidad tiene una variedad de diferentes componentes o logros cognoscitivos. La descripción de estos elementos se realizara centrada en el desarrollo de las ciencias de la Física.

4.1. Las Generalizaciones simbólicas.

Estos son los componentes más fácilmente formalizables y por ende, reconocibles de la matriz disciplinar. Son expresiones aceptadas por toda la comunidad sin duda ni disensión, que se representan fácilmente y de forma lógica como $f(x)$. A estos componentes los podemos encontrar de forma simbólica, con expresiones como $f=ma$ o $I=V/R$.

Este tipo de generalizaciones funcionan en parte como leyes y en parte como definiciones de algunos de los símbolos que muestran. Por ejemplo en la famosa segunda ley de Newton, al tiempo que se definen masa y fuerza, se especifica cuáles son las únicas posibilidades de movimiento en función de las fuerzas ejercidas sobre un cuerpo. Aunque, se debe ser precavido ya que, la naturaleza de una ley es muy diferente a la de una

⁹ Podríamos estar tentados de incluir aquí a Newton, pero en realidad el no era un hombre de ciencia, en su lugar era un hombre al que podríamos denominar, como lo hizo recientemente el físico inglés James Hannam, un filósofo de Dios (Hannan, 2009)

definición. A menudo se pueden corregir las leyes parte por parte y así ir las ajustando a los resultados, pero las definiciones, al ser tautológicas, (definiciones que siempre son verdaderas) no se pueden corregir.

En las ciencias de la física parece que su poder, radica en la gran cantidad de generalizaciones simbólicas con las que cuenta a su disposición. Actualmente en la enseñanza y práctica de la Física podemos rastrear, cinco grandes grupos de generalizaciones simbólicas.

- Los que provienen de las leyes de Newton, que a día de hoy son tratadas por la mecánica analítica mediante el método de Lagrange-Hamilton, y que son la base de la ingeniería mecánica y buena parte de la ingeniería de control. En estas se encuentran tanto las generalizaciones de Maxwell para los campos electromagnéticos, como las ecuaciones de Navier-Stokes para los fluidos y las ecuaciones de Lagrange.
- Los que provienen de la termodinámica. Estas generalizaciones, engloban todo lo concerniente a la estadística del comportamiento de grupos grandes de partículas. De estas se derivan las leyes de la termodinámica, de las cuales uno de sus principales resultados, la Entropía, se convertiría hoy en día en el argumento de lo que se denomina la *teoría de la información* que abarca desde la informática hasta la biología, y el estudio de los agujeros negros. Con pretensiones de ser una *teoría del todo* sus resultados son hoy muy estudiados y debatidos.
- Los que provienen de la mecánica cuántica. Ampliamente estudiados y debatidos, a día de hoy estas generalizaciones todavía no han sido muy esclarecidas. Tal vez porque sus definiciones aún son vagas y confusas, lo cierto es que en la práctica han generado la mayor ola de adelantos tecnológicos en los últimos 500 años. Sin embargo, sus múltiples interpretaciones, derivadas de la formulación del principio de imprecisión de Heisenberg, ponen en entredicho las propiedades asignadas por el hombre a la naturaleza de la materia. Siendo esta, la muestra más concreta de los límites de aplicación de las teorías científicas en la vida real.

- Aquellos que engloban los fenómenos no lineales, y que dieron origen al estudio de fenómenos con comportamientos caóticos. Agrupan el estudio de los grandes grupos de partículas y de los movimientos a velocidades supersónicas.
- Y finalmente, cabe mencionar un nuevo grupo de generalizaciones simbólicas, las que se están derivando de la teoría de cuerdas. Sus resultados están tomando por sorpresa a muchos físicos y es una de las candidatas favoritas a ser la teoría del todo. Pretensión esta de los físicos que suponen que al unificar los cuatro campos de fuerza elementales en una sola generalización simbólica, habrán entonces entendido todo el universo y los fenómenos que en él ocurren.

4.2. Modelos

Estos son los elementos que proporcionan al grupo las analogías preferidas o, cuando se los sostiene a fondo, una ontología (Definiciones absolutas sobre la naturaleza de la realidad). A los primeros los llamaremos Metafísicos y a los segundos Heurísticos.

4.2.1. Metafísicos u ontológicos

Son los compromisos adquiridos por una comunidad, mediante los cuales se describe la naturaleza de las cosas expresando *lo que son*. Compromisos o *creencias* como: todos los fenómenos perceptibles se deben a la interacción de; átomos cualitativamente neutrales en el vacío; a la materia y la fuerza; a los campos.

Estos son unos componentes elementales de la matriz disciplinar, ya que es aquí donde se observa de forma más clara, el tipo de discurso heredado por una determinada comunidad. Podría decirse que aquí se encuentran las motivaciones más elevadas de la labor científica y la vez la fuente de los más grandes desacuerdos entre diferentes comunidades de científicos. Para ejemplarizar esto, nos podremos referir brevemente al conocido debate entre Niels Bohr y Albert Einstein, respecto a la interpretación del principio de imprecisión. Bohr, como líder de la escuela de Copenhague consideraba que todos los fenómenos medibles de la naturaleza eran la manifestación del resultado más probable de la medida realizada. En tanto que Einstein consideraba que debe existir un principio ordenador que dé cuenta de los fenómenos tanto medibles como no medibles de la naturaleza. A nivel metafísico sus creencias eran irreconciliables, y aunque en

apariencia el debate lo ganó finalmente Bohr y la denominada *interpretación de Copenhague* se expandió por el mundo, la visión de Einstein se mantiene aún viva. Una muestra de ello, se encuentra en la conocida interpretación de Variables ocultas dada por David Bohm (Bohm, 1952), como una respuesta al principio de imprecisión de Heisenberg. En esta se aclara que, el acudir a las probabilidades, es solo una herramienta momentánea que debemos utilizar por nuestro desconocimiento de las propiedades del universo; lo que se traduce en nuestro desconocimiento de todas las posibles variables físicas a medir en un movimiento, de ahí que se hable de variables ocultas. El estudio de estas interpretaciones y su posterior desarrollo matemático, llevarían a Bell a ratificar un fenómeno cuya metafísica pone en entredicho todas las afirmaciones mecanicistas de la ciencia, el entrelazamiento cuántico. Fenómeno cuya explicación y descripción, muestra que la interacción entre dos cuerpos puede ocurrir, de manera no local, no lineal, y atemporal. A día de hoy, el entrelazamiento cuántico es el único campo de estudio capaz de explicar la gran mayoría de fenómenos biológicos importantes para la vida (Osterloh & Vedral, 2003; Aimico, Fazio, Osterloh, & Vedral, 2008).

Otro de los modelos metafísicos más fuertemente arraigados en las creencias científicas es, la distinción entre: lo vivo y lo inerte, lo consciente y lo no consciente. Destacada desde la época de Descartes, la distinción entre mente y materia, conllevó finalmente al desarrollo de dos ciencias muy dispares en principio pero con dilemas en común, como veremos más adelante: la física o matemática, como se denominaba en aquel entonces, dedicada al estudio del movimiento de los cuerpos y la psicología, dedicada al estudio de la conciencia o el movimiento de la mente. Junto a ellas surgiría también, la biología, rama que estudia el funcionamiento de los seres vivos. Pero estas distinciones resultaron ser nada más que creencias. Y a día de hoy los planteamientos en torno a la conciencia y la vida (Sheldrake, Rupert Sheldrake) (Princeton University), muestran claramente que las categorías de vivo o inerte y consciente o inconsciente, no son aplicables a la naturaleza, siendo este el principal eje de cambio propuesto por el paradigma emergente, que será expuesto en capítulos posteriores.

4.2.2. Modelos Heurísticos

Este tipo de modelos servirán como base para los ejemplares o paradigmas de tipo particular. Son estos modelos los que se le entregan al estudiante a fin de que pueda explicar todos los fenómenos mediante analogías de los fenómenos ya estudiados. Por lo tanto poseen un carácter metodológico, que podemos observar en analogías como: el circuito eléctrico puede ser considerado como un sistema hidrodinámico de carácter estacionario, las moléculas de un gas actúan como bolas de billar moviéndose al azar.

Aunque varía la fuerza de los compromisos del grupo, con consecuencias no triviales, a lo largo del espectro de los modelos heurístico a ontológico, sin embargo todos los modelos tienen funciones similares. Entre otras cosas dan al grupo sus analogías y metáforas preferidas o permisibles. Y al hacer esto ayudan a determinar lo que será aceptado como explicación y como solución de problemas; a la inversa, ayudan en la determinación de la lista de enigmas no resueltos y en la evaluación de la importancia de cada uno.

4.3. Valores

Los valores, reúnen los criterios de selección de nuevas teorías o de descripción de nuevos fenómenos, que son utilizados por los científicos de una comunidad. Estos criterios, el por qué un científico se decide por una u otra teoría, o, por que decide dar una cierta descripción a un nuevo fenómeno, se consolidan como un elemento fundamental del ámbito científico, que trasciende al mismo y deriva de los valores culturales con los cuales fue criado cada científico. Lo anterior hace que describir los valores que contiene una comunidad científica no sea una labor fácil. Aun así, se pueden mencionar algunos elementos descriptivos que, a lo largo de la historia se encuentran en los momentos en que los hombres de ciencia, se han enfrentado a nuevos fenómenos o nuevas teorías(Kuhn T. S., 1977). Elementos como:

4.3.1. Precisión: Este elemento nos dice que, dentro de su dominio, las consecuencias deducibles de una teoría, deben estar en acuerdo demostrado con los resultados experimentales y las observaciones existentes. Quizás hoy, sea este el aspecto del desarrollo científico más valorado por la ingeniería moderna; encontrar maquinas cada vez más precisas que permitan observar y validar nuevas teorías.

4.3.2. Coherencia: Una teoría debe ser congruente, no sólo de manera interna o consigo misma, sino también con otras teorías aceptadas, además, debe ser aplicable a aspectos relacionables de la naturaleza. Así las cosas, por ejemplo, a día de hoy la coherencia exige que las nuevas teorías o modelos explicativos, coincidan con una visión de un mundo mecanicista, en la que la materia se considera algo inerte y la consciencia un fenómeno neuronal. Esto claro está, para una teoría que pertenezca a la ciencia normal y que sea fiel a un paradigma vigente. En el caso de una nueva teoría que se relacione con un paradigma emergente, el valor de la coherencia se afecta poco a poco, de forma tal que termina creando nuevos parámetros de congruencia entre las nuevas teorías y la visión de la naturaleza que tiene una comunidad científica.

4.3.3. Amplitud: Este principio describe el hecho de que las consecuencias de una teoría deben extenderse más allá de las observaciones, leyes o subteorías particulares para las que se destinó en un principio.

4.3.4. Simpleza: Íntimamente relacionada con la anterior, este principio nos habla de que una teoría debe ordenar fenómenos que, sin ella, y tomados uno por uno, estarían aislados y en conjunto, serían confusos. Es decir una teoría debe agrupar una gran cantidad de fenómenos y mostrar las relaciones entre estos de forma sencilla y elegante.

4.3.5. Fecundidad: Este es un aspecto de suma importancia para las decisiones científicas reales, pues la elección de una nueva teoría debe generar nuevos resultados de investigación: revelando fenómenos nuevos o relacionables, no observados antes entre las cosas que ya se saben.

4.3.6. Estética: Recordando la célebre frase del físico P. Dirac “*Las leyes de la física deben tener belleza matemática*”¹⁰, donde se observa que la estética a lo largo del desarrollo de las comunidades científicas, ha estado siempre presente como un factor diferenciador entre una buena teoría “*simple y elegante*” y otra “*torpe y confusa*” que no entrega muchas herramientas más allá de ser un dolor de cabeza.

¹⁰En un seminario que dio en Moscú en 1955, Paul Dirac, ante la pregunta de resumir su filosofía de la física escribió en el pizarrón, con mayúsculas: “*las leyes de la física deben tener belleza matemática*”. Esa parte del pizarrón está todavía en exhibición en la Universidad de Moscú.

4.3.7. La moral. Esto en lo relativo a las consecuencias e implicaciones sociales y religiosas de una nueva teoría, ha jugado un papel muy importante en el desarrollo de la física. Como lo muestra el físico e historiador de la ciencia inglés James Hannan (Hannan, 2009) los comienzos de la ciencia son un fantasma de moral católica y superstición religiosa que aún persiguen a los científicos encerrados en los claustros académicos. Hoy en día, estos juicios morales, se encuentran por completo permeados por los valores culturales en los que fueron criados los integrantes de una comunidad científica. Factor que se debe resaltar, ya que a día de hoy la mayor parte de científicos en formación, provienen de ciudades donde el modo occidental de vida se ha hecho el canon vigente. Logrando así que los decadentes valores occidentales permeen las ciencias, y la investigación científica, principalmente en los aspectos ligados a las aplicaciones de las nuevas teorías.

Acerca de estos valores, que permean hoy toda la investigación científica y alcanzan nuestra vida cotidiana, podemos decir que son valores que devienen de los principios que dicta el mercado, que dicta la economía, que dicta en última instancia la avaricia de unos cuantos hombres con poder económico. Minimizar recursos y tiempo, para maximizar ganancias, optimización de procesos. Elaborar productos desechables, la ciencia de la obsolescencia programada, productos basura que se desechan rápido y mantienen el mercado en movimiento. Son estas las políticas que se imponen hoy sobre la investigación científica, las que con complicidad temerosa aceptan los grupos de investigación. Políticas del mercado que se materializan mediante Planes de Desarrollo. Planes de desarrollo que orientan los recursos para que instituciones como Colciencias avalen solo los proyectos de interés económico para las grandes empresas. Petróleo, Minería y Gasoductos es la cátedra investigativa de hoy en los institutos de investigación. Jóvenes investigadores que se alzan, como cómplices de la destrucción de nuestros recursos naturales, avalados por los recursos de Colciencias y de las grandes empresas. Son estos los valores que rigen con mayor fuerza la investigación de hoy, venderse al mejor postor, obtener las mayores y mejores ganancias, destruir y acaparar la mayor cantidad de recursos al menor costo. Sobreexplotación de la naturaleza para el beneficio del egoísmo de unos cuantos hombres.

4.4. Ejemplares

Fue la denominación que dio Thomas Kuhn al término paradigma en sentido particular. Aquella que corresponde a los ejemplares logros del pasado, que las escuelas de enseñanza científica, muestran una y otra vez a sus alumnos. Y así en este ejercicio repetitivo, el estudiante adquiere la habilidad de identificar modelos que le servirán de ejemplo para el estudio de la realidad. Los ejemplares los podemos describir como presentes en tres etapas diferentes de la formación científica.

4.4.1. En la etapa de estudiante:

Aquí los ejemplares reúnen todas las concretas soluciones de problemas que los estudiantes encuentran desde el principio de su educación científica, sea en los laboratorios, en los exámenes, o al final de los capítulos de los textos de ciencia.

En física estos reúnen, los conocidos problemas como el péndulo doble, el plano inclinado, la solución del átomo de hidrógeno o el campo magnético producido por una espira de corriente. Estos tienen la capacidad de conectar al estudiante con determinados discursos científicos, es aquí donde aprende a identificar la comunidad a la que quiere pertenecer y a en la cual iniciara su carrera como científico. Lo clave es entender que debido a la forma como se enseñan estos ejemplos, el estudiante aprende diferentes discursos sobre la realidad, que sobrepuestos tienden a generar confusión, y aunque luego elija pertenecer a una comunidad científica con un paradigma particular, la confusión siempre estará presente.

Son estos mismos ejemplares aprendidos durante la etapa de estudiante, los que permitirán una diferenciación e identificación de las diferentes comunidades científicas. Otorgándoles una finísima estructura de la ciencia.

4.4.2. En la etapa de aprendiz de investigación

Estos son los concernientes a los ejemplos compartidos que el estudiante aprende durante sus primeros años al entrar a una comunidad científica. La forma de entender la materia de estudio, el discurso científico más aceptado y las técnicas de investigación, son transmitidos en esta etapa.

Para aquellos que entran en laboratorios de investigación, esta es la oportunidad de ver como **es forzada la realidad a acomodarse a los ejemplares aprendidos**. Mediante una serie de repetición de experimentos—como por ejemplo una de las diversas técnicas de síntesis de nuevos materiales— el aprendiz recibe parte del conocimiento que posee la comunidad científica y logra una identificación con su lenguaje y el discurso propio. Al tiempo que aprende a identificar en la materia real de sus experimentos seleccionados, los ejemplares que definen la estructura de la comunidad. Así, un estudiante que aprende la física del estado sólido concerniente a las películas delgadas, tendrá la oportunidad de observar cómo se crea una película delgada, *pero en este caso y debido a su previa formación, se encontrara no ante un fenómeno nuevo y desconocido, si no ante la “confirmación” de la imagen de mundo establecida por los ejemplares*. En otras palabras, la realidad material vista desde los lentes del discurso científico, es forzada a encajar en el mismo, convirtiéndola en una afirmación de la veracidad de los modelos establecidos y al mismo tiempo, negando la posibilidad a comportamientos no aceptados por ese discurso oficial.

Cuando un integrante de estas comunidades afronta la realidad de los comportamientos no aceptados y los compara con los ejemplares ya estudiados, descubre nuevas reglas para observar la realidad, en ese momento inicia una revolución científica.

4.4.3. En la etapa de investigador formal:

Es aquí donde, una vez aprendidos los métodos de estudio y análisis que caracterizan a una comunidad científica, el investigador vuelca todo su empeño creativo en generar soluciones a los enigmas planteados por la comunidad, adaptando la realidad a los ejemplares ya aprendidos. Entonces, se puede describir el proceso de investigación, mediante un bucle de control.

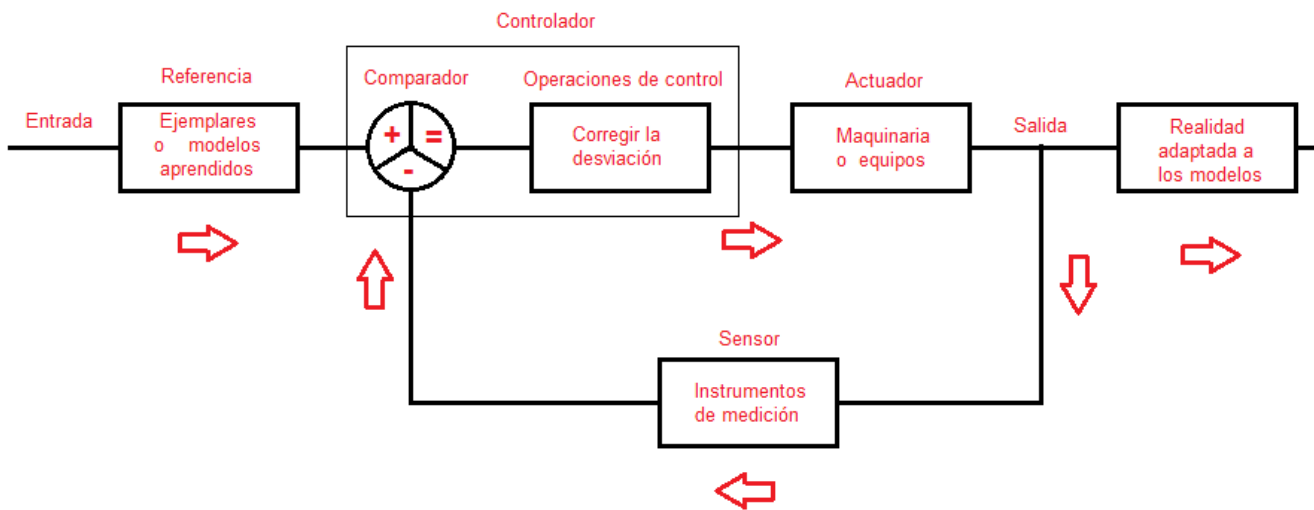


Ilustración 1: Bucle de control de la investigación científica.

En este bucle, los ejemplares aprendidos que definen el discurso sobre la realidad de los fenómenos físicos, al cual la comunidad se acopla; son puestos como modelos o puntos de referencia, tanto para estudiar fenómenos conocidos, como desconocidos. Modelos que permean la sociedad, donde se crean políticas y propuestas, con el fin de que los miembros de la misma se acoplen a un modelo preestablecido de la realidad. La psiquiatría es un buen ejemplo de esto. Fundada en el discurso materialista, considera a las personas como seres patológicos que no son capaces de vivir en “normalidad” y por lo tanto deben ser medicados, con el objetivo de que su comportamiento sea el normalmente aceptado. El problema radica en que a eso que llaman normalidad, es una normalidad basada en patrones, que son establecidos para conveniencia de las dictaduras del mercado farmacéutico¹¹. Estos patrones funcionan como ejemplares, que una vez aprendidos son ejecutados por los psiquiatras y psicólogos. Estos, al atender a sus pacientes generalmente utilizan una lista de patrones — como la establecida por la asociación de psiquiatría norteamericana, y presentada en el conocido DSM (*Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders*)— para así saber cómo diagnosticarlos y que

¹¹ Como muestra de lo dicho, numerosos oncólogos y trabajadores de la salud están cuestionando abiertamente los tratamientos oficiales para atacar el cáncer y otras enfermedades. La más sonada de estas críticas fue la que se publicaría en la revista “*DiscoveryHealts*” que en su edición número 134 de enero de 2011, publicaría el artículo titulado “*Carta abierta a Mariano Barbacid (Director del Centro Nacional de Investigaciones Oncológicas (CNIO, EEUU))*”.

fármaco es el que mejor se adecua ala persona, con el fin de “normalizar” su comportamiento. Entonces llega una persona al psiquiatra, la persona es la realidad, el psiquiatra la estudia (realiza la medición) tratando de encontrar en ella los patrones reconocibles como los dados por el DSM, luego, cuando encuentra donde está la falla que le impide ser una persona “normal” (realidad adaptada al modelo) le receta medicamentos (controlador, actuador) que modifican la conducta real del paciente, para acoplarla a lo bueno y sano socialmente aceptado. Y, cuando la persona vuelve a tener un desajuste, de nuevo es examinada y medicada.

Y es aquí dondela ingeniería cumple su mayor papel y propósito hoy en día, adaptar la realidad mediante la medición y la instrumentación del control, para que se parezca cada vez más a los modelos o teorías estudiados y aceptados por la comunidad científica. Así, la mayor parte de los desarrollos en ingeniería, inventan una realidad alterna, que pretende ser predecible y fácil de controlar. Como resultado, la materia y los fenómenos en ella estudiados, terminan siendo desnaturalizados y controlados para satisfacer los deseos del mercado.

5. La matriz colonial de poder.

A finales de la década de los 90 y principios del 2000, se gestó en Latinoamérica el denominado *grupo de estudio del proyecto modernidad/colonialidad*. De su trabajo interdisciplinar se recogen diversos aportes, entre los cuales se destaca, el entender a occidente como una formación discursiva que se impone sobre los pueblos del mundo, con el fin de ejercer un control sobre estos. Discursos como el de los modelos de desarrollo, los cuales se presentan completamente ajenos a las raíces de las diversas prácticas y saberes de las culturas del mundo; que se centran en desnaturalizar los fenómenos cotidianos sacándolos de sus ciclos naturales e introduciéndolos en los ciclos del mercado. Un ejemplo importante de esto es el de la comida. Actualmente se están desarrollando semillas modificadas genéticamente, no aptas para vivir en entornos naturales y que crecen fuera de los ciclos normales de cosecha; una vez recolectadas son maduras con etileno y distribuidas a los supermercados para que finalmente se viertan en los rellenos sanitarios de todo el mundo más 3.000 millones de toneladas anuales de esta comida (FAO, 2012).

Lo anterior, nos permite observar, que la ciencia dentro del proyecto de la modernidad, llega a los países catalogados como “subdesarrollados”, en el marco de proyectos de desarrollo con el fin de someter a la materia a un control del mercado, basado principalmente en el ideal de que solo el hombre tiene consciencia y poder de decisión en la naturaleza. Negando con esto las realidades presentes desde hace miles de años en territorios como los de América y África, donde sus comunidades originarias han vivido siempre con la base de que todo lo que existe está vivo y tiene consciencia, por ende nuestra existencia es un mutuo acuerdo entre el hombre y la naturaleza. Tristemente la física de hoy dedicada a buscar una teoría del todo, no se da cuenta del fin último de sus teorías y sus consecuencias en el planeta.

En los capítulos posteriores se rastrearán como las investigaciones en torno a esclarecer el fenómeno de la vida y el origen de la consciencia, son el punto de giro para los cambios en la investigación científica (Sheldrake, Rupert Sheldrake). Pero, que aún estas nuevas formas discursivas presentan límites, y corren el peligro de fortalecer más, los procesos impuestos por el mercado en la sociedad.

Capítulo 2: sobre las consideraciones modernas acerca de la vida y la conciencia del hombre moderno.

Desarrollando los elementos de la matriz colonial, y la ciencia como su discurso oficial para someter a control los diversos aspectos de la realidad, citare a continuación algunos extractos del libro *cibernética: o el control en máquinas y animales* cuyo autor, Norbert Wiener, es considerado el padre de la teoría *cibernética*. Estos pasajes, recogen de forma precisa lo que el biólogo Rupert Sheldrake en su texto “*el espejismo de la ciencia*”(Sheldrake, 2013) señala, como el dogma compartido por la mayor parte de la comunidad científica respecto a la vida y la conciencia, además de que ponen en evidencia el discurso científico que se impone sobre la naturaleza como una paradigma para poder controlarla:

La computadora debe ser una máquina lógica que combine las contingencias con arreglo a un algoritmo sistemático. Aunque hay muchos algoritmos que *pueden* emplearse en las contingencias combinadas, el más simple es el álgebra de lógica *par excellence*, o álgebra de Boole. [...]

Es decir, que cada contingencia que se produzca durante la operación de la máquina no requiere más que un nuevo conjunto de opciones de contingencias *1* y *0*, condicionadas con arreglo a un conjunto fijo de reglas sobre las decisiones ya efectuadas. En otras palabras, la estructura de la máquina es la de un banco de relés, capaz cada uno de ellos de condiciones, “conectado” y “desconectado” [...]

Un hecho relevante es que los sistemas nerviosos humano y animal, que, *como sabemos, son capaces de funcionar como un sistema de computación*, contienen elementos idealmente adecuados para actuar como relés. Estos elementos son las denominadas *neuronas*, que, aunque muestran unas propiedades bastante complejas bajo la influencia de corrientes eléctricas, en su funcionamiento fisiológico ordinario se ajustan mucho al principio “todo o nada”, [...]

Por lo tanto, podemos considerar el nervio como un relé con dos estados principales de actividad: disparo y reposo. [...]

Una importante función del sistema nervioso y, como hemos dicho, una función que es igualmente imperativa en las computadoras, es la de la *memoria* o capacidad para conservar los resultados de operaciones anteriores para utilizarlos *a posteriori*. [...] En primer lugar, tenemos la memoria necesaria para llevar a cabo un proceso corriente, como la multiplicación, en el que los resultados intermedios no sirven una vez acabado el proceso, y en el que el aparato que se emplea debe quedar libre para uso futuro. Esta clase de memoria requiere un registro rápido, lectura rápida y cancelación rápida. Por otra parte, tenemos la memoria programada para que forme parte de los archivos, el registro permanente, *de la máquina o del cerebro*, y para que sirva de fundamento a todo el comportamiento futuro, al menos durante un determinado programa. (Wiener, 1985, págs. 162-165)¹²

¹²Algunos de los pasajes resaltados son míos.

Cibernética fue publicado en 1948¹³ y con este libro, nos posamos en el nacimiento de la ingeniería y la ciencia moderna, es un texto que sentaría las bases para *el dogma* y paradigma moderno — *paradogma*— de los estudios contemporáneos del funcionamiento del cerebro y la construcción de computadores, ligándolos a un mismo lenguaje, que surgió de un común acuerdo entre estudiosos del cerebro y los computadores¹⁴. Como resultado, a partir de la década de los 50 surgirán algunos términos que se convertirían en los ejemplares del vocabulario común que caracteriza indistintamente, hasta hoy, tanto el estudio de los animales como el de las máquinas, y que los estudiantes de ciencias asimilan de forma casi inconsciente. Entre estos podemos encontrar: *lenguaje, inteligencia artificial, redes neuronales*¹⁵, *procesamiento de información, desorden, control, entropía, programación, feed-back y cibernética*.

Su modelo ontológico considera que el fundamento último del hombre y la vida es, ser una intrincada máquina de alta complejidad, donde la conciencia surge del funcionamiento de sus *relés naturales*; al tiempo que, se considera a la *maquina humana* como el modelo ideal a seguir en el desarrollo de las maquinas computadoras.

Esta tendencia, a definir la vida como una maquina no es más que la manifestación de una profunda ruptura entre el hombre y la naturaleza. Lo que ya evidencia el tipo de valores de la sociedad en decadencia a la que hice alusión en el capítulo anterior. Como veremos a continuación, definimos la vida como una maquina no porque la realidad sea de esa forma, si no porque la sociedad está enferma, y las comunidades científicas mucho

¹³ Sobre este texto se dice que: “**Cibernética** ha sido considerado por veintisiete historiadores, economistas, educadores y filósofos como uno de los libros publicados “en las cuatro últimas décadas” que, “más profundamente alteraron la orientación de nuestra sociedad [...] y que, con los años, seguirá produciendo el mismo impacto en el pensamiento y los actos de la gente”, presentación del libro que hace la editorial Tusquets editores en la contraportada del mismo en su 2° edición en español publicada para Latinoamérica en 1985.

¹⁴ Wiener matemático e ingeniero de origen Norteamericano, desarrollo sus ideas en conjunto con el neurofisiólogo Mexicano Rosenblueth, a principios de la década de los 30. Luego en el prólogo de *cibernética* Wiener relata como a finales de 1944 se reunió con un grupo de ingenieros, matemáticos y neurofisiólogos en la universidad de Princeton donde: “al final de la reunión quedo claro que existía una sustancial base común de ideas entre los investigadores de los diversos campos, que los miembros de cada grupo podían utilizar conceptos mejor desarrollados por otros y que había que intentar establecer un vocabulario común.” (Wiener, 1985, págs. 38-39)

¹⁵ Este término, en realidad fue introducido por el ingeniero inglés Alan Turing durante la misma época, y muestra una actitud común que había de equiparar el cerebro a una máquina.

más. Y posteriormente en la búsqueda de obligar a la naturaleza a encajar en sus modelos enfermizos de mundo, termina por enfermar toda nuestra existencia¹⁶.

6. Sobre la observación, los métodos de observación, y las formas de conocimiento de las diversas realidades.

Cuenta el antropólogo Gregory Bateson¹⁷, que la inspiración que tuvo para iniciar su modelo de terapia familiar le vino cuando, estando en la *Escuela de Palo Alto California*, durante la década de los 50 del siglo pasado, le pidieron que revisara a un niño que tenía problemas de esquizofrenia, cuando él vio al niño, pidió entonces que le trajeran a la familia y luego de reunirse con esta, concluyo que el niño estaba bien y que era la familia la que necesitaba tratamiento, de esta forma inicio su carrera en la terapia familiar.

Partimos de esta anécdota porque ejemplariza muy bien el estado actual de la ciencia, en particular, los estudios en torno a la conciencia y la vida. Donde, la mayor parte de la comunidad científica, puede ser equiparada con la familia del niño. Sus valores son los de la sociedad en decadencia, existe una completa falta de moral y su visión delirante de mundo quiere transformarlo en un lugar gris y sin vida. Pero esta opinión no es solo mía, y tampoco es nueva, en su libro *“Los tres ojos del conocimiento”* el psicólogo Norteamericano Ken Wilber comparte un apartado entero (Wilber, *Los tres ojos del conocimiento: Labúsqueda de un nuevo paradigma*, 2003, págs. 42-53) dedicado a lo que muchos denominan hoy, *el cientificismo*, debido a la connotación esquizofrénica de la práctica científica, al respecto dice Wilber, citando al psiquiatra Karl Stern que:

“Esta visión del mundo es delirante. Y con ello no estoy profiriendo un vulgar insulto sino que estoy utilizando de un modo plenamente consciente el término en su acepción psicótica. En realidad, el punto de vista de la ciencia tiene mucho en común con ciertos aspectos del pensamiento esquizofrénico”

Junto a ellos diversos autores comparten la misma opinión, en un artículo publicado en el 2010 en la revista española *Clínica y Salud* los investigadores Españoles Enric J. Novellay

¹⁶ Basta con dar un paseo por las montañas Colombianas para darse cuenta de la veracidad de esta afirmación.

¹⁷ Uno de los padres de la terapia familiar en la psicología y de los comienzos de la cibernética de segundo orden, no resulta fácil tarea captar y transmitir la compleja riqueza de su pensamiento. Biólogo, antropólogo, epistemólogo, sus ideas han influido y seguirán influyendo los más diversos campos del pensamiento científico moderno. La diversidad de temas que atraparón su interés incluye, entre otros, una vasta erudición en zoología, psiquiatría, antropología, estética, lingüística, educación, evolución, cibernética y epistemología.

Rafael Huertas¹⁸ publicando los resultados de su trabajo, recogen el camino que llevo a Kraepelin, Bleuler y Schneider a describir la psicopatología que posteriormente se denominó Esquizofrenia (Novella & Huertas, 2010), relacionando el surgimiento de la misma con la conformación de la modernidad, un poco después de la ilustración francesa. En su artículo que recoge el trabajo de diversos psicólogos, filósofos y sociólogos, como el del alemán Wolfgang Blankenburg, el estadounidense Louis A. Sass y el franco-polaco Eugène Minkowski, los investigadores finalmente concluyen que:

“En el caso de la esquizofrenia, la estricta separación entre el ámbito de lo público y lo privado ha facilitado además su constitución por medio de dos factores específicos: por la mayor vulnerabilidad recíproca que han debido soportar entre sí la esfera pública y la privada y, muy especialmente, por la necesidad y la exigencia impuesta a los individuos de “aislar” su mundo interno y comunicar públicamente sus estados subjetivos [...]

En concreto, esta exigencia implica una serie de operaciones emblemáticas de la conciencia moderna en las que, como hemos visto, el esquizofrénico naufraga de forma característica, poniendo así de manifiesto su alteridad y la esencia misma de su alienación.

La esquizofrenia, en suma, mantiene una relación constitutiva con el reto y la exigencia moderna de instituirse como un sujeto que, a su vez, se objetiva a sí mismo, atiende a sus propias operaciones y fragmenta su conciencia. Y, en ese sentido, puede decirse que no es sino el testimonio más dramático de una cultura que a todos nos convierte en poseedores, informantes y manipuladores de un “yo”, y que a todos nos lleva a relacionarnos con el mundo, los demás y nosotros mismos desde el parapeto de una reflexividad que nos aleja de la espontaneidad, la inmediatez y –como deploraban los románticos– quizá también de la vida. Una cultura que, como no podría ser de otra manera, lleva así en su núcleo el germen y el fundamento de su propia alienación.”

Ya hace algunos unos años, anticipándose a estas conclusiones, el físico Austriaco Heinz von Foerster¹⁹ en una de sus conferencias²⁰, reflexionaba sobre la connotación social de la esquizofrenia y, resaltando el hecho de que esta se manifiesta con más notoriedad en la práctica científica –donde surge con una prolífica tendencia a la especialización y fragmentación de las disciplinas– se expresó diciendo lo siguiente:

¹⁸Investigadores del centro de Ciencias Humanas y Sociales (CSIC), Madrid-España.

¹⁹ Aunque poco conocido, su influencia en el desarrollo de la terapia familiar, las ideas sobre cibernética y las nuevas epistemologías ha sido fundamental, de hecho fue él quien acuñó el término *cibernética de segundo orden* iniciando con ello todo un nuevo paradigma científico. Su carrera es prolífica y muy variada, entre otras cosas, fundó el *Laboratorio de Computación Biológica de la Universidad de Illinois*, donde en la década de los 60 en compañía de un equipo de colaboradores, desarrollaron el primer ordenador del mundo con doble Núcleo que procesaba datos en paralelo, el conocido *ILLIAC III*, Edgar Morín lo calificó como el Sócrates de nuestro tiempo. Murió en el 2001 dejando un prolífico legado epistemológico.

²⁰ Conferencia inaugural para la apertura de la 37 Conferencia Anual de la Canadian Library Association, titulada “*Conocer y dejar conocer: Una teoría aplicada del conocimiento*” presentada el viernes 11 de junio de 1982, en Saskatoon, Saskatchewan, Canadá. Fue publicada originalmente en: *Canadian Library Journal*, Vol. 39, N° 5, págs. 47-55 (octubre de 1982). y para este trabajo fue tomada de la recopilación de textos de von Foerster de la colección terapia familiar (von Foerster, 1991, págs. 122-137)

Permítanme llamarles la atención acerca del hecho de que esta situación (el aumento constante de la especialización en vuestra profesión) es aún más desagradable porque, cuando se erosiona el lazo común, se crea un clima propicio para que haya aun más especialización. Es decir que éste es un caso de causación circular extraordinariamente vicioso. Sin embargo, permítanme decirles que ustedes no están solos con este padecimiento; lo mismo está pasando en otros campos. De hecho, toda la ciencia está afectada por esta disfunción social que ha asumido ahora proporciones epidémicas. ¿Qué hacer respecto de esto? ¿Qué hacer con un disco intervertebral deslizado fuera de lugar? El penar empieza cuando el disco desplazado pinza algunos nervios generando dolor. El dolor, a su vez, produce espasmos musculares que comprimen los nervios más aún: el dolor aumenta, y así sucesivamente, con crecientes penurias. [...]

La historia del desarrollo de los criterios que identifican una enfermedad mental específica y diseminada, la esquizofrenia (del griego: *schisma*, dividir; *phren*, mente), es relativamente reciente. Debido a la similitud entre la característica más prominente de la esquizofrenia, a saber, la ruptura de la integración cognitiva, y la característica más prominente de disfunción social, a saber, la ruptura de la integración social, propongo llamar a esta sociopatología "esquizodemia" (del griego: *schisma*, dividir; *demos*, gente). Las otras características de la esquizofrenia muestran también gran afinidad con aquellas de la esquizodemia. (von Foerster, 1991, págs. 122-125)

Von Foerster partiendo de los trabajos de Bleuler²¹ y Meduna-McCulloch²² define entonces algunos puntos de diagnóstico comparativos entre la esquizofrenia y la esquizodemia, estos puntos junto al trabajo recopilado por Novella y Huertas nos permitirán dar una caracterización más completa, del trastorno social vigente en la ciencia. Completando con esto la descripción de la falta de valores que existe en la práctica científica, hecho que permite que diversos ejemplares y modelos sean aplicados mediante la ingeniería sobre la naturaleza sin medir sus consecuencias negativas y destructivas.

6.1. Caracterización de la esquizodemia

El pensador japonés Nishida Kitaro²³, nos recibe en su libro "*Indagación del bien*" con un primer capítulo dedicado a la experiencia pura, en este nos expresa lo que será el inicio de una corriente fuertemente dominante hoy en día en cuanto al estudio de la conciencia misma y sus maneras de conocer, la *fenomenología*. Nishida escribe que:

Experimentar significa conocer hechos tales como éstos son, conocer de conformidad con hechos renunciando por completo a las propias elaboraciones. Lo que generalmente llamamos experiencia está adulterado con alguna clase de pensamiento, de manera que al decir *pura* me refiero a la experiencia tal como ella es, sin el menor aditamento de deliberada

²¹ E. Bleuler: "Dementia praecox odergruppe der Schizophrenien", *Handbuch der Psychiatrie*, Leipzig (1911).

²² L. J. Meduna y W. S. MacCulloch: "The modern concept of schizophrenia", *The Medical Clinics of North America*, Chicago Number, W. B. Saunders, Philadelphia, pág. 147-164 (1945).

²³ Prodigio de la filosofía japonesa, Nishida (1870-1945) se cuenta junto a William James y Edmund Husserl como uno de los fundadores de la fenomenología, ciencia que surgiría a principios del siglo pasado. Su carrera transcurrió entre la tradición Zen Japonesa y la filosofía Europea, logrando como resultado una muy profunda y original visión de las ciencias.

distinción. Por ejemplo, el momento de ver un color o de oír un sonido es anterior, no sólo al pensamiento de que el color o el sonido es el hecho de la actividad de un objeto exterior o de que uno lo está sintiendo, sino también anterior al juicio de lo que pueda ser el color o el sonido. En este sentido, la experiencia pura es idéntica a la experiencia directa. Cuando uno experimenta directamente su propio estado de conciencia, no existe todavía un sujeto o un objeto, de suerte que el conocer y su objeto están completamente unificados. Este es el tipo más refinado de experiencia. Por supuesto, la significación del término *experiencia* por lo general no está claramente fijada. Wilhelm Wundt llama *experiencia mediata* al conocimiento razonado en el que se parte discursivamente de la base de la experiencia. Y llama ciencias de experiencia mediata a disciplinas como la física y la química.²⁴ Sin embargo, este tipo de conocimiento no puede llamarse experiencia en el sentido propio del término. Además, considerando la naturaleza de la conciencia no podemos experimentar la conciencia de otra persona. Y aun con la propia conciencia, ya se trate de la conciencia de algún hecho presente, ya se trate de un recuerdo del pasado, cuando uno hace juicios sobre ella deja de ser una experiencia pura. Una experiencia verdaderamente pura no tiene significación alguna; es simplemente conciencia presente de hechos tales como ellos son. (Kitaro, 1995, págs. 41-42)

Este punto de partida nos permite entrar de lleno en la caracterización de la esquizodemia partiendo de la esquizofrenia. Aquella experiencia real, la de nuestras vivencias del cuerpo, vivencias sociales y vivencias internas —relacionadas con nuestros pensamientos e imágenes *mentales*— a la que hace referencia Nishida, es justamente la experiencia que ha sido vulnerada, violada y soslayada por una extraña conjunción de paradigma racional-empirista de la modernidad/colonialidad, más racional y dogmático que empirista, ya que parte de una visión *preestablecida del mundo* dada hoy principalmente por los modelos y ejemplares del paradigma cibernético. Esto ocurre generalmente, cuando dejamos de lado lo que William James denomina “*la conexión positiva con este mundo real de vidas humanas finitas*”²⁵ y en cambio, aceptamos un mundo abstracto construido mediante la razón, mundo que debe ser visto objetivamente, donde el observador es anclado en un punto cero (neutro) de observación, alejado y alienado de la experiencia pura. Obligando al sujeto, en este caso al científico, a separarse de sus subjetividades, *sus experiencias*, llevándolo a construir un mundo sin sujeto, con el cual no tiene en apariencia, ninguna conexión, y en el que deja de ser un sujeto partícipe, para convertirse nada más que en un observador inerte, vacío y simple.

²⁴Nishida alude a Wundt en *Grundriss der Psychologie*, Introducción, párrafo 1. En este capítulo de la obra, traducida por Charles HubbarJudd, Wundt, filósofo y psicólogo alemán, dice que: “el punto de vista de las ciencias naturales puede designarse como el de la *experiencia mediata*, puesto que es posible sólo después de abstraer el factor subjetivo presente en toda experiencia real; el punto de vista de la psicología, por otro lado, puede designarse como el de la *experiencia inmediata*, puesto que deliberadamente prescinde de la abstracción y de todas sus consecuencias”

²⁵ Cita tomada del libro *El pragmatismo* de William James, publicado como una recopilación de una serie de conferencias dadas en Estados Unidos durante el año de 1906.

El resultado de esta despersonalización es un número de diversas patologías, la cuales se manifiestan claramente en el comportamiento del sujeto frente a su entorno natural, donde ejerce el bucle de control de la realidad, principalmente en su forma de clasificar lo vivo lo no vivo, lo consciente y lo no consciente. Entre estas patologías se pueden identificar las descritas a continuación.

6.1.1. Ruptura de la integración cognitiva.

Bleuler lo expresó como una debilidad asociativa primaria que impedía una integración adecuada de los contenidos de la conciencia y que conduce así a la desorganización del psiquismo, los pacientes operan con ideas y conceptos que no tienen relación y pierden su continuidad, produciendo asociaciones “ilógicas” y formalmente incoherentes (Bleuler, 1961, pág. 361). Para nuestro caso, hace referencia a la tendencia, a dejar a un lado nuestro mundo de subjetividades —ya que estas son fuente de error y por lo tanto perturbaciones— y en su lugar atenerse a un mundo de datos numéricos que deben ser explorados bajo la luz de la razón, materializada en los modelos y ejemplares preestablecidos, y dejando de lado las expectativas personales, permitiendo una completa falta de valores. Esta escisión provoca que el sujeto se tenga que enfrentar a dos discursos en aparente contradicción. Uno el de la mirada objetiva desde el punto cero de observación, mediante la cual desarrolla una visión del mundo, simple y materialista y otro, el de la mirada interna, un mundo de pasiones, de múltiples tonalidades y de vibrantes colores.

Lo anterior genera una posición incómoda, ya que se debe decidir entre dejarse llevar por ese lenguaje crudo, frío y predecible o aceptar los vaivenes de la subjetividad y de la vida. Durante la “Historia de la ciencia” podremos encontrar diversas estrategias que los *hombres de ciencia* encontraron para mantener la estabilidad de su *salud mental*, Ken Wilber en su texto *Cuestiones Cuánticas* recoge varios de estos casos, donde los padres de la física cuántica, optan por volverse “místicos” y escribir sobre misticismo de oriente, al tiempo que practican física —procurando siempre, trazar una clara línea divisoria entre las dos actividades— (Wilber, 1987). Esto les permitía, vivir una experiencia del mundo tanto subjetiva como objetiva, experiencia que no dejaba de ser problemática en todo caso.

Desafortunadamente, y como lo muestra Sheldrake(Sheldrake, 2013), la gran mayoría de los hombres de ciencia de hoy en día, terminan decantándose por ese lenguaje crudo, frío y objetivo que genera, aquello que Minkowski denominó un “racionalismo mórbido”, que es la tendencia esquizofrénica al solipsismo, la abstracción y *el esprit de géométrie* que lleva a los pacientes a excluir de su psiquismo “todo lo que es irracional, todo lo que es cambio, todo lo que es progresión” y en definitiva “todo lo que constituye la riqueza y la movilidad de la vida”(Minkowski, 2000, pág. 115)

Llevando esto al discurso científico, esta incisión se evidencia en la falta de unidad de los discursos de cada matriz disciplinar, esto es, una constante división que produce una “jerga profesional” y que no permite una visión coherente del mundo como un todo. Lo cual, sumado a la rápida movilidad del mundo moderno, obliga a los sujetos a aceptar por imposición las ideas que otros hayan generado sobre aquellos aspectos que son ajenos a su parcela de conocimiento, sin darles la oportunidad de valorarlas e integrarlas en su mundo de experiencias subjetivas²⁶, como cuando el científico recibe los modelos y ejemplares en su etapa de formación, no hay lugar para cuestionamientos, la ciencia se enseña como un principio ontológico. Esto provoca un alto grado de escisión o *fragmentación* que la conciencia moderna ha de ser capaz de sobrellevar para ejecutar sus operaciones y que, en última instancia, le obliga a verse continuamente confrontada con algo (pensamientos, sensaciones, etc.) que no es ella misma, pero que, sin embargo, se aloja en su interior.

6.1.2. Alienación

La alienación, etimológicamente se corresponde con aquello que sentimos ajeno a nosotros. Lo que los franceses llaman “xenopatía”, esto es, la experiencia de la propia actividad psíquica (lenguaje, pensamientos, sentimiento, intenciones, etc.) como ajena o impuesta.

Este tipo de despersonalización puede ser visto en las ciencias a muchos niveles. Superficialmente aparece en el estilo de escritura requerido, en el cual el pronombre de primera persona singular resulta inaceptable, excluyendo a la subjetividad del discurso científico. Aunque como muestra Sheldrake(Sheldrake, 2013, págs. 389-391), hoy en día

²⁶ O cuando esta integración llega en ocasiones ya es muy tarde y el daño ya está hecho, como el caso de las niñas vacunadas con la vacuna del Papiloma Humano, no tuvieron como elegir.

este es un hábito que tiende a desaparecer en los países europeos, por desgracia, en la mayoría de institutos universitarios de Latinoamérica todavía observamos el discurso en tercera persona. Como resultado, en el gran esquema de la ciencia natural, esta tendencia termina empujando a todos los sujetos fuera de sus modelos del mundo, creando un “universo sin sujeto”, lo que implica una suerte de liberación del psiquismo de su anclaje corporal, de manera que, como ha sugerido recientemente el psiquiatra italiano Giovanni Stanghellini, la persona sólo puede experimentarse como si de las sustancias cartesianas se tratase, esto es, como un “espíritu desencarnado” o un “cuerpo inanimado”(Stanghellini, 2004)

Precisamente es la alienación del sujeto, la que se corresponde con la mayor de todas las ilusiones de las ciencias, la ilusión de la objetividad. Ilusión que genero la creencia infundada de que el físico es el científico por excelencia. Ya que se cree que *él tiene la capacidad* de pararse en el punto cero de observación, liberarse de toda atadura personal y viajar al mundo de la razón, fuera de la caverna²⁷, para poder observar un mundo de ideas que vislumbra solo con su mente, y que se muestra alejado de toda experiencia vital, la realidad aparece como algo impersonal, es más, se muestra como un subproducto de las ideas.

En la práctica esto se corresponde con una tendencia cada vez más marcada a la observación mediante sensores extracorpóreos, que tienen la capacidad de observar aquello que nuestros sentidos “*no pueden percibir*”, como el mundo de la Astrofísica, y el mundo microscópico, indagando así los resultados de estas medidas para lograr encajarlos de algún modo en ese “punto de luz” que es el mundo de las ideas, el de los ejemplares, para luego proyectarlo sobre el mundo de nuestra experiencia diaria, lo que como nos mostraba Nishida, no hace más que alejarnos cada vez más de un contacto directo con la realidad y con la vida. Y es, esta pérdida de contacto con la realidad, esa antipatía ante la fibra sensible del mundo, lo que en última instancia ha permitido el despliegue de toda una serie de tecnologías proyectadas desde el mundo de las ideas sobre la naturaleza. Tecnologías como las comunicaciones inalámbricas, que aunque útiles al mundo moderno, han causado mucho daño al planeta y los humanos, como lo

²⁷ Esta alegoría con el mito de la Caverna de Platón no es gratuita, como veremos más adelante, el inicio de la escisión de la realidad en la mentalidad erudita europea se superpone con la fundación de la Academia de Atenas y la conformación de un modelo epistemológico Neoplatónico.

muestra el informe BioInitiative 2012(BioInitiative Working Group, 2012), estas tecnologías son ajenas a los ciclos vitales de la naturaleza y terminan causando un profundo impacto negativo en el planeta. Planeta que entre otras cosas se percibe como ajeno al mundo de las ideas.

Sobre esta alienación se pueden revisar más puntos, para profundizar un poco se pueden referir al capítulo 11 del libro de Sheldrake(Sheldrake, 2013, págs. 379-412) titulado *“Ilusiones sobre la objetividad”*.

6.1.3. Confusión del símbolo con el objeto

La confusión del símbolo con el objeto es un fenómeno que puede considerarse como íntimamente ligado a una pérdida de contacto vital con la realidad, aquello que Minkowski definió como *autismo*. Esto, produce una profunda alienación con respecto a la propia vitalidad, los afectos o las sensaciones de carácter orgánico. Ejemplarizado de forma simple en el testimonio de uno de los pacientes de Minkowski, paciente que bien puede ser cualquier científico de hoy en día:

“Suprimí la afectividad, como lo hice con toda la realidad. Existo desde el punto de vista de mi cuerpo, pero no tengo ninguna sensación interna de la vida. Ya no siento las cosas. Ya no tengo sensaciones normales. Suplo esa falta de sensaciones normales por la razón”(Minkowski, 2000, págs. 118-119)

La cita anterior evidencia lo que hoy es un sentimiento muy común en la mayoría de los científicos, que en secreto y en silencio sostienen una enorme sensación de vacío interno, esa constante sensación de que algo falta en sus vidas, *“El contacto personal está roto, la mirada ya no sabe fijarse en las personas del entorno en la medida en que la vida lo exige de nosotros, resbala de inmediato por encima y parte hacia las regiones desérticas y glaciales regidas por la inteligencia pura”*(Minkowski, 2000, pág. 111), lo que finalmente termina alejando cada vez más al sujeto del mundo de la *experiencia*.

En este orden de ideas, se puede observar que los ejemplares y modelos que conforman el lenguaje científico, surgen de *la observación autista del mundo*. Lo que da origen a un sinfín de confusiones semánticas, entre ellas la antropomorfización de los objetos, presente en la tendencia a colocar adjetivos que se usan para las personas, como inteligencia o vida, y proyectarlos sobre las maquinas; ante eso aclara von Foerster que, *si nosotros las construimos y sabemos cómo funcionan, ¿no debería existir entonces tal*

confusión! Luego nos presenta dos ejemplos muy claros de esta confusión, el primero hace referencia a la función social de la Biblioteca:

Yo creo que esta confusión está directamente ligada con lo que yo llamé, perversión de la noción de conocimiento, y está relacionada con una errónea concepción de la función social de la biblioteca y de sus bibliotecarios. Esa confusión presenta a la biblioteca como un depósito de conocimiento y de información. Sin embargo, una biblioteca no puede almacenar conocimiento e información, sino tan sólo documentos, libros, mapas, microfichas, diapositivas, etcétera. Cuando la gente usa estos materiales se vuelven entendidos e informados. Borroneando esta distinción, conocimiento e información pueden aparecer como si fueran mercaderías, a saber, la emergente "industria del conocimiento", los "procesadores de información", etcétera. *De este modo los problemas de cómo conocer y cómo dejar conocer son empujados con éxito hacia una mancha ciega cognitiva. Ni siquiera vemos que no vemos.* (von Foerster, 1991, pág. 124)

Y en el otro, hace referencia a los orígenes de la *cibernética*:

Esta tecnología sufrió dos descarrilamientos semánticos en algunas de sus nociones básicas durante las últimas décadas. [...] El primer descarrilamiento tuvo lugar durante la Segunda Guerra Mundial cuando las necesidades de dos campos aparentemente diferentes convergieron. Una era la necesidad de una computación de alta velocidad, la otra la necesidad de transmisión de señales eléctricas de alta fidelidad a través de largas distancias [...]

Por razones que aún me confunden, fueron los pragmáticos ingenieros y científicos estadounidenses, y no los románticos europeos, los que comenzaron a arrojar arena antropomórfica a la caja de engranajes de las nociones e ideas en evolución²⁸. Para nombrar dos de tales casos, la gente en computación empezó a hablar acerca de un sistema de almacenamiento de la máquina como si fuera la memoria del ordenador, y los ingenieros en comunicación empezaron a hablar de señales como si fueran información.

Estoy seguro de que, llegados a este punto, ustedes no tienen dificultad alguna en diagnosticar esta enfermedad: ¡esquizodemia incipiente! También estoy seguro de que ustedes recordarán los últimos desarrollos de esta confusión, las discusiones aprendidas acerca de la mente en las máquinas, los debates acerca de si los ordenadores pueden o no pensar.

Tal vez éstos fueron los precursores del segundo descarrilamiento que, irónicamente, fue la inversa del primero. Sucedió del siguiente modo. La primera fase fue de antropomorfización: funciones mentales proyectadas sobre las máquinas. Sin embargo, sabíamos cómo funcionaban estas máquinas porque nosotros las construimos y escribimos sus programas. Consecuentemente, hubo una apropiada "mecanomorfización": los conceptos relacionados con programas e ingeniería de ordenadores fueron re proyectados sobre el funcionamiento cerebral y, ¡rápidamente!, supimos cómo funcionaba la mente.

Dentro de la ortodoxa ciencia estadounidense la víctima de este desdichado doble *quid pro quo*, cuyos sufrimientos afectan considerablemente a los bibliotecarios, es el concepto de lenguaje. Este concepto fue modelado más y más sobre aquellos que emergieron de interacciones con ordenadores, los "lenguajes computacionales". Es claro que la sintaxis de estos lenguajes debe ser obedecida minuciosamente, de otro modo, no funciona. Desafortunadamente, bajo el liderazgo de uno de los más famosos lingüistas de los Estados

²⁸ Aquí, von Foerster hace referencia a la década de 1940, durante la segunda guerra mundial, donde ingenieros norteamericanos como Norbert Wiener, John von Newman y otros, desarrollaron lo que hoy conocemos como *Teoría cibernetica*.

Unidos, Noam Chomsky²⁹, el principio lógico-matemático de cumplir con rigurosos requerimientos sintácticos en las así llamadas "fórmulas bien-formadas", fue trasplantado al dominio de los lenguajes naturales y se transformó en un criterio de "competencia lingüística". Este aspecto del lenguaje ignora el papel esencial del lenguaje como medio de comunicación y lo percibe como un fin en sí mismo. Es en esta forma castrada que uno cree que el lenguaje es "lineal", que las preguntas tienen respuestas únicas, que el problema del lenguaje es generar "frases bien-formadas", y otros errores conceptuales que tienen sus raíces en la percepción del lenguaje como un monólogo. (von Foerster, 1991, págs. 131-132)

Entonces, la ingeniería y la ciencia moderna están plagadas de una cantidad de confusiones que afectan directamente la manera en que describimos la vida y como nos relacionamos con ella.

6.1.4. Para concluir la sintomatología.

Novella y Huertas resaltan también que la vida moderna implica una serie de operaciones emblemáticas de la conciencia como la de la tendencia a la reflexividad y la observación de segundo orden que impregna numerosas facetas de la vida moderna (Giddens, 1990), esta, lleva a la conciencia a marchar, por así decirlo, siempre un paso por detrás de sí misma: el sujeto no ve el mundo, sino que observa la percepción que hace de él; no percibe las cosas, sino que medita sobre las impresiones que éstas le producen. Aplica constantemente un bucle de control a la realidad. Antepone la razón a la *experiencia* desechando esta, al hueco oscuro de la subjetividad. Y esta falta de visión del mundo mediante una *experiencia pura* es la que da origen a lo que será el enfoque principal de estudio de la llamada *cibernética de segundo orden*, las manchas ciegas cognitivas, nuestros puntos ciegos, aquello que no vemos y que además no sabemos que no vemos, lo que es aún peor. Volveremos a esto más adelante.

Novella y Huertas concluyen finalmente que:

“El mundo esquizofrénico se revela más bien como un complejo universo similar al representado por algunos pintores de vanguardia como Giorgio de Chirico o René Magritte: solitario, cerebral, glacial, y perfectamente adinámico e inerte. Y, en este sentido, no sorprende que la experiencia esquizofrénica haya sido equiparada a menudo con la misma conciencia moderna y su ciencia positivista (Stanghellini, 2004; Sass, 1992), pues ambas tienden a desencarnar el mundo y sustraerle todo aliento, vitalidad o trascendencia; desplazan al sujeto más allá de un orden compartido de sentido; reducen los fenómenos a su mera apariencia y transforman la vida en un simple mecanismo del que, en última instancia, sólo cabe ser un espectador desapasionado.”

²⁹ N. Chomsky: Syntactic Structures, Mouton, La Haya (1957)

6.2. El papel del observador vivo y consciente

De lo planteado anteriormente, podemos extraer algunas conclusiones básicas para el resto del trabajo:

- La ciencia adolece de esquizodemia, esta dolencia ha separado al científico del contacto natural con el mundo, con la vida, y lo ha recluso a un mundo interno que es guiado por el ritmo moderno del Desarrollo impuesto por el mercado.
- En estas condiciones resulta claro que, las nociones hoy aceptadas sobre el origen de la vida y la cuestión de la conciencia, entendidas estas como maquinaria y producto, merecen una revisión más profunda.

Dado lo anterior, ¿cómo podemos nosotros, como observadores vivos y conscientes, acercarnos a comprender la vida? en tanto que, la vida es lo que nos constituye. A este problema se le conoce, como el problema de la participación del sujeto en el acto del conocimiento. Se trata de entender cuál es el papel del observador en la observación, y de identificar un modelo que permita caracterizar al observador como una entidad participe del mismo acto de observación, y que, añadido a esto, posee también la capacidad de observarse a sí mismo. Sería la escuela constructivista, mediante la invención de la *cibernética de segundo orden*³⁰, la que se dedicaría a buscar una solución a estas incógnitas. El estado del arte en estos trabajos fue resumido brevemente por el ciberneta colombiano José Bermeo, en el planteamiento de su tesis doctoral. Bermeo, luego de hacer una larga revisión de la literatura al respecto, escribe lo siguiente:

[...] la relevancia de la situación, y de la revisión de la literatura, se centra en el carácter relacional del mundo observado por el observador y en la importancia de describir las prácticas sociales para resolver la comprensión de lo observado. Así, únicamente el observador en su proceso de observación podrá responder cómo aprender a observar su propio proceso de observación. De acuerdo con Pask, aprender a observar al observador es aprender sobre las metáforas defendibles que constituyen su pensamiento y acción. ¿Cómo aprender a observar su propio proceso de observación? (Bermeo Cabrera, 2010, pág. 21)

Esta pregunta final, sigue aun abierta a día de hoy, la tarea es entonces, aprender a reconocer nuestros puntos ciegos y evitar aplicar bucles de control a la realidad.

³⁰ Brevemente se puede entender así: La cibernética de primer orden, sería la fundada por Wiener, la de las computadoras y la Robótica, que estudia sistemas que son observados de forma objetiva; En cambio, la cibernética de segundo orden —bautizada así por von Foerster durante una conferencia en 1974 (von Foerster, 1991, págs. 89-94)—, se concentra en el estudio de sistemas que se observan a sí mismos, sistemas observadores, cuya experiencia subjetiva hace parte integral de su estudio.

6.3. El papel del lenguaje.

Dar cabida a las subjetividades del sujeto nos lleva a otro aspecto fundamental a tener en cuenta, cuando indagamos en la búsqueda de entender el conocimiento, y este es, el papel que juega el lenguaje en la composición de nuestros imaginarios y de nuestro mundo. Como ya hemos podido leer, los ejemplares y modelos que conforman el lenguaje son fundamentales durante la enseñanza científica, pues bien aprendidos permiten la invención del modelo de mundo que se muestra como el único y verdadero. Mencionemos entonces algunas líneas del lingüista heterodoxo Benjamín Lee Whorf, quien estudió a fondo la lengua hopi, una lengua amerindia de Norteamérica. Benjamín, basado en sus estudios, realiza una crítica profunda a la concepción del tiempo acreditada por científicos y filósofos. En su texto *“La relación del pensamiento y el comportamiento habitual con el lenguaje”*, escribe Whorf, que las lenguas indoeuropeas, utilizan un “tiempo espacial”, un “tiempo espacializado”, de acuerdo con el cual, el tiempo se cuenta de manera similar a como se cuenta el espacio, cuando se habla de cinco días de la misma manera en que se habla de cinco metros, es decir, como si cada día fuese un día más, un día cualquiera, como cada metro es un metro más, un metro cualquiera; cuando

“[...] la igualdad formal de las unidades similares a espacio, mediante las que medimos y concebimos el tiempo, nos conduce a considerar el ‘concepto informal’ [...] del tiempo como algo homogéneo que se encuentra en relación con el número de unidades” (Lee Whorf, 1971, pág. 177)

La lengua Hopi, de acuerdo con Whorf, asume el tiempo como algo que se acumula,

“[...] como si el retorno de la misma persona, un poco más vieja, pero con todas las impresiones de ayer, y no como ‘otro’ día, o sea como una persona completamente diferente” (Lee Whorf, 1971, págs. 174-175).

Para los hablantes de la lengua hopi el tiempo no haría las veces de regla superpuesta a los hechos, sino que sería una con ellos. Whorf también habla sobre el pensamiento habitual, y nos muestra que, mientras que nuestro mundo, el de los hablantes de lenguas indoeuropeas, está modelado en términos de cosas y objetos, que son poseedores de una *materia*, para los hopi, su mundo está modelado en términos de acontecimientos.

El microcosmos del hablante de las lenguas indoeuropeas, ha analizado la realidad en términos de lo que en dichas lenguas se llaman “cosas” (cuerpos y cuasi-cuerpos), más modos de existencia extensional, pero informal, que llama “sustancias” o “materia”. [...]

El microcosmos del hopi parece haber analizado la realidad en términos de Acontecimientos (o más bien “aconteceres”) a los que se refiere de dos formas, objetiva y subjetivamente. [...] los acontecimientos son expresados objetivamente, sólo si existe experiencia física perceptible, mediante formas colores, movimientos, etc. Subjetivamente, los acontecimientos, tanto físicos como no físicos, son considerados como la expresión de factores invisibles de intensidad, de los que depende su estabilidad y persistencia [...]. Lo que cada cosa será más tarde ya ha sido en parte, mientras que la otra parte se encuentra en proceso de ser “preparada” en tal sentido (está aconteciendo)(Lee Whorf, 1971, págs. 169-170)

Por lo tanto, a diferencia de los hablantes indoeuropeos, los hopi, involucran en todo momento el aspecto subjetivo del mundo. Para finalizar, Benjamín concluye que las categorías de tiempo³¹, espacio y materia no son en absoluto necesarias, en sus términos “no son esenciales para la construcción de una imagen consistente del universo”(Lee Whorf, 1971, pág. 245) y por lo tanto, se puede prescindir de ellas para realizar una descripción práctica de la realidad, así como para hacer previsiones sobre lo que acontecerá después.

6.4. Los métodos de observación.

El papel del observador que se involucra en su observación, y la formulación de un lenguaje sobre lo observado, resultan entonces, ser aspectos fundamentales al momento de querer describir un fenómeno físico. Entender esto no es algo accesorio, si no que por el contrario se convierte en el objetivo primario de la búsqueda del conocimiento, ya que de esta forma es posible liberarse de las huellas de la esquizodemia y acercarse a una *experiencia* de la realidad que nos permita una interacción más natural con el entorno que habitamos. Esto es vital en este siglo que apenas comienza, necesitamos recuperar nuestra conexión con la vida, si deseamos que nuestros nietos e hijos tengan un mundo donde vivir.

Por eso, una descripción de las formas de observación y de los diferentes niveles de observación, resulta muy adecuada en estos momentos. En la década de los 80, el psicólogo Estadounidense Ken Wilber, publico un texto titulado “los tres ojos del conocimiento”, en el cual argumenta que existen tres formas de observar el mundo, pero que por nuestro desconocimiento de estas otras formas de observación incurrimos en una cantidad de errores de apreciación, muy similares al síntoma de *confundir el símbolo con*

³¹ Esto no excluye el hecho de que exista una temporalidad en la lengua hopi. Con la categoría de tiempo, se hace referencia al tiempo lineal de la física y sus modelos matemáticos, es este el tipo de categoría temporal que Whorf plantea como innecesaria.

el objeto. Wilber argumenta la existencia de tres ojos, el de la materia, el de la mente y el del espíritu, pero que en la actualidad el ojo de la materia ha suplantado a los otros dos, reduciéndolos a nada más que una manifestación material e incurriendo en un *error categorial*(Wilber, Los tres ojos del conocimiento: Labúsqueda de un nuevo paradigma, 2003, págs. 11-56). Con base en este planteamiento se pueden describir las dos formas de conocimiento presentes hoy en la cultura occidental junto a una tercera que se corresponderá con *los saberes* de la vida y el espíritu, propios de las comunidades ancestrales del mundo, a este lo denominaremos el *ojo de la vida*.

6.4.1. El ojo de la materia

Corresponde a todo aquello que puede ser detectado por los sentidos físicos. En términos neurofisiológicos, es la interacción entre nuestro campo fisicoquímico perceptual y los campos fisicoquímicos que nos rodean. Inicialmente podríamos estar tentados a decir que solo son cinco formas de interacción, las de los denominados 5 sentidos, visión olfato, gusto, tacto y audición. Pero como lo han demostrado los trabajos de Henry P. Stapp(Stapp, 2000) y Dean Radin(Radin, 2008), existe una forma de interacción con campos no locales que afecta nuestra percepción, a estos campos Radin los relaciona con aprehensión intuitiva o la capacidad de obtener un conocimiento intuitivo. De esta manera, el ojo de la materia se corresponde con la interacción de nuestros campos físico-químicos locales y no locales con, los campos físico-químicos de nuestro entorno, así como también, la interacción de nuestros campos internos, producto de nuestra actividad biológica. Lo que el neurofisiólogo mexicano Jacobo Grimberg denomina *sintergia*(Grimberg-Zylberbaum, 1979). Entonces, una primera forma de *experiencia* es la percepción sensorial, de más de 5 sentidos. Los datos que recibe, como afirma Wilber, son datos de la carne, intensidades que han sido descritas mediante variables físicas. Por lo tanto este es el ojo de la investigación empírica, el de la experiencia sensorial y es la base de todas las ciencias empíricas.

6.4.2. El ojo de la mente

Wilber lo denomina el *ojo de la razón*, y es el que participa del mundo de las ideas, de las imágenes, de la lógica y de los conceptos. Aquí se desenvuelven las matemáticas y la lógica abstracta, corresponde con el conocimiento conceptual, con el vemos cosas que no

están plenamente presentes en el ojo de la carne. Es esa capacidad de describir símbolos y asignarles un significado, lo que se corresponde en últimas con la creación de un lenguaje. Es la base de la filosofía y se ocupa de crear estructuras internas que permitan verificar u observar concatenaciones lógicas y coherentes. Aquí se estructura toda la epistemología moderna, la ciencia del conocimiento. Los datos que recoge no pueden ser recogidos por sensores y corresponden a datos de tipo lingüísticos, noéticos y fenomenológico-mentales. Con estos también se pueden hacer construcciones y elaboraciones, como las de las ciencias artísticas que, vistas de esta forma, pueden ser entendidas como una ingeniería de la mente, ya que toman datos mentales y construyen con ellos tecnologías que permiten controlar o aliviar de dolencias el psiquismo del hombre.

Ambos ojos interactúan constantemente en nuestra conformación de una visión de mundo, pero debido a ciertos sesgos cognitivos y a la tendencia al cientificismo, el ojo de la mente ha sido reducido al ojo de la carne incurriendo con ello en un grave error categorial, ¡dentro de la misma ciencia! Al respecto Wilber afirma que:

Aunque el ojo de la mente dependa del ojo de la carne para adquirir parte de su información, no todo el conocimiento mental procede del conocimiento carnal ni se ocupa exclusivamente de los objetos carnales. Nuestro conocimiento *no* es tan sólo empírico y carnal. “según los sensacionalistas [es decir los empiristas] —dice Schuon³²— todo conocimiento se origina en la experiencia sensorial [el ojo de la carne]. Van tan lejos como para afirmar que el conocimiento humano no tiene forma alguna de acceder a un conocimiento suprasensorial ignorando, por lo tanto, el hecho de que lo suprasensible puede ser objeto de una experiencia concreta [adviértase que, para Schuon, existen experiencias supraempíricas y suprasensoriales y, por lo tanto, se niega a identificar empírico con experiencial]. Así pues, esos pensadores construyen sus sistemas sobre un error intelectual, sin considerar siquiera el hecho de que innumerables hombre, tan inteligentes, por menos, como ellos, hayan llegado a conclusiones diferentes” [...] En resumen nosotros no sólo “vemos” con nuestros ojos sino también con gran parte de nuestro equipamiento mental [el ojo de la mente]. A la luz del intelecto podemos ver cosas invisibles para nuestros sentidos corporales. Los sentidos no nos permiten, por ejemplo, determinar la certeza de una idea. Las matemáticas, constituyen un conocimiento no empírico de un conocimiento supraempíricas descubierto, iluminado y llevado a cabo por el ojo de la razón, no por el ojo de la carne [...] *Nadie ha visto jamás, con el ojo de la carne la raíz cuadrada de un número negativo.* (Wilber, Los tres ojos del conocimiento: Labúsqueda de un nuevo paradigma, 2003, págs. 16-17)

6.4.3. El ojo de la vida

³²Frithjof Schuon. Portavoz del Tradicionalismo y filósofo de la corriente metafísica de Shankara y Platón Fue también colaborador regular de publicaciones sobre religiones comparadas en Europa y Norte América. Sus escritos han aparecido en muchas publicaciones sobre filosofía y erudición. Esta cita corresponde a un extracto de su libro *Lógica y trascendencia* (Schuon, 1977).

Denomino aquí como ojo de la vida, a esa capacidad que poseemos de ver fenómenos que abarcan lo que en términos de las prácticas y saberes ancestrales, se denomina el mundo del espíritu. Corresponde con la aprehensión de fenómenos y datos que se escapan de lo lógico y que entran en otras dimensiones de la realidad. Abarca desde las experiencias transpersonales (Wilber, 2003) hasta la relación con la naturaleza y la vida (Eliade, 1951). El ojo de la vida era la forma usual de conocimiento en todo el mundo, hasta que occidente expandió su poder e impuso la matriz colonial. Su caracterización abarca un trabajo que se sale de los objetivos de este documento, pero pueden leerse al respecto los trabajos de Mircea Eliade sobre las religiones (Eliade, 1954) y el chamanismo (Eliade, 1951), y el trabajo de Peter Kingsley sobre los pitagóricos (Kingsley, 2010).

En resumen podemos constatar que aquello que Nishida denominó *experiencia* es un campo muy complejo que abarca tanto fenómenos físicos, como mentales y espirituales. Y que todos ellos trascienden y conforman nuestra visión del mundo. Además, como afirma el biólogo Chileno Humberto Maturana (adelantándonos al próximo capítulo) “*todo conocer es un hacer, y todo conocer es un hacer*”, por lo tanto, lo que vemos del mundo determina como vamos actuar ante él, el problema es que poseemos un gran punto ciego cognitivo, entonces ¿Cómo estamos actuando en el mundo?.

Capítulo 3. Autopoiesis y los paradigmas emergentes en la episteme de la ciencia.

“Lo que nos parece como necesario o inevitable nos revela a nosotros como observadores capaces de hacer una predicción eficaz. Lo que vemos como azaroso, nos revela como observadores incapaces de proponer para ello una sistema explicativo científico.”

Humberto Maturana.

7. Sobre máquinas y seres vivos: conociendo las formas de conocer de los sistemas autoorganizados mediante las clausuras operacionales. El dialogo entre el ojo de la mente y el ojo de la materia.

Partiendo del hecho de la existencia de puntos ciegos cognitivos en la práctica científica, y de la subordinación del ojo de la mente, como único paradigma valido de observación científica; expondré entonces el trabajo elaborado por los chilenos Humberto Maturana y Francisco Varela, quienes durante la década de los 70, en el marco de la cibernética de segundo orden, elaboraron una propuesta para un estudio de los seres vivos con posibles aplicaciones en el desarrollo de maquinas que emularan vida artificial. Su propuesta hace consciente la esquizodemia científica, al tiempo que permite elaborar herramientas, las cuales, en el marco de una nueva matriz disciplinar, son a la vez una propuesta para una ética de la practica científica enraizada en la relación de la mutua existencia y pervivencia del hombre y la naturaleza. Esto permite generar un planteamiento para una ingeniería consciente de la vida, que sin embargo, por estar anclada aún en un modelo disciplinar, no permite solucionar el problema de la experiencia y el conocimiento de uno mismo, que nos planteaba Nishida como vital para una *experiencia de la experiencia*, pero que aún así, abre puertas en la búsqueda de posibles soluciones, tal vez con una invitación a revalorar los saberes ancestrales de las comunidades originarias del mundo.

7.1. Clausuras de primer orden: Autopoiesis.

Hay en la naturaleza propiedades radicalmente *emergentes*, que surgen de sus componentes de base, pero que no se reducen a ellos. La vida celular es un caso ejemplar de una tal propiedad emergente, y sobre esta base puede definirse *lo vivo* de una manera precisa y aún formalizable.

Toda serie evolutiva es secundaria a la *individuación* de los miembros de la serie. El proceso de individuación contiene capacidades emergentes o internas que hacen la serie evolutiva no se explica sólo sobre la base de una selección externa, sino que requiere también de las propiedades intrínsecas de la autonomía de los individuos que la constituyen.

El fenómeno *interpretativo* es una clave central de todos los fenómenos cognitivos naturales, incluyendo la vida social. La significación surge en referencia a una identidad bien definida, y no se explica por una *captación* de información a partir de una exterioridad. (Maturana & Varela, De máquinas y seres vivos, 1998, págs. 45-46)

Maturana y Varela llamaron Autopoiesis³³, a su planteamiento de estudio de los seres vivos, planteamiento que retoma la teoría de sistemas y coloca como fenómeno principal de la vida, la constitución de una unidad autopoietica con capacidad de autoobservación. Además de la constitución de la unidad Autopoietica, este modelo da cuenta también de las relaciones necesarias entre los diferentes organismos vivos, para que la vida del conjunto de los organismos vivos se mantenga. El núcleo central de su estudio es por lo tanto la constitución de la vida, mediante unidades mínimas de vida con capacidad de autoproducción (*autopoiesis*), y *la pervivencia* de estas unidades y sus organizaciones de orden superior, como los seres humanos y la misma tierra; en una continua relación de reciprocidad mutua. A continuación realizare una descripción del surgimiento de estas unidades. Estas características, que complementare con trabajos recientes de otros investigadores, harán las veces de nuevos modelos y ejemplares que constituirán lo que denomino aquí, el paradigma emergente en las ciencias.

7.1.1. La constitución de la identidad.

Una clausura operacional se constituye cuando se genera una unidad con identidad e individualidad, en este sentido, una clausura operacional de primer orden corresponde con la constitución de un sistema autopoietico. Para entender esto Francisco Varela (Maturana & Varela, 1998, págs. 45-46) especifico mediante seis puntos, que es un sistema autopoietico y como se constituye una unidad, sea esta una maquina o un ser vivo:

- I. El problema de la *Autonomía de lo vivo* es central y hay que cernirlo en su forma mínima, en la caracterización de la unidad viviente.

³³ Término combinado de dos partículas griegas:

- *auto-*
- y *poiesis* – creación, producción (Maturana & Varela, De máquinas y seres vivos, 1998)

La voz se traduce normalmente como "*autocreación*" o "*autoproducción*". Originalmente se la entendió como "*autoproducción*" u "*organización homeostática*"

Autopoiesis es un constructo abstracto conocido solamente en relación a una máquina / sistema de una constitución particular que mantiene su carácter clave constitutivo a lo largo del tiempo.

- II. La caracterización de la unidad viva mínima no puede hacerse solamente sobre la base de componentes materiales. La descripción de la organización de lo vivo como configuración *opartem* es igualmente esencial.
- III. La organización de lo vivo es, en lo fundamental, un mecanismo de constitución de su identidad como entidad material.
- IV. El proceso de constitución de su identidad es circular; una red de producciones metabólicas que, entre otras cosas, *producen una membrana* que hace posible la existencia misma de la red. Esta circularidad fundamental es por lo tanto una autoproducción única de la unidad viviente a nivel celular. El termino Autopoesis designa esta organización de lo vivo.
- V. Toda interacción de la identidad autopoiética ocurre, no sólo en términos de su estructura físico-química, sino también en tanto unidad organizada, esto es, en referencia a su identidad autoproducida. Aparece entonces de manera explícita un punto de referencia en las interacciones y por lo tanto la emergencia la emergencia de un nuevo nivel de fenómenos: La constitución de significados. Los sistemas autopoiéticos inauguran en la naturaleza el fenómeno interpretativo.
- VI. La identidad Autopoiética hace posible la evolución a través de series reproductivas con variación estructural con conservación de la identidad. La constitución identitaria de un individuo precede, empírica y lógicamente el proceso de evolución.

En general la autopoesis establece las condiciones necesarias para una serie evolutiva, solo pretende establecer la clase de individuos con la que esa serie comienza y se origina. Se trata del criterio de demarcación entre los primeros seres vivos y la sopa primordial que los precede, ni más ni menos. Por lo tanto, la autopoesis no especifica la manera como esos individuos,adquieren cambios que les permiten una deriva evolutiva rica y diversa. En este sentido la autopoiésis plantea en su lugar como deberían ser los principios de formación que dan origen tanto a los seres vivos como a maquinas que pretendan emular vida artificial o por lo menos algunas propiedades básicas de los seres vivos. La importancia de esto radica en que este tipo de maquinas tendrían que verse subordinadas a las condiciones de su entorno para poder subsistir.

7.1.2. Dominio de interacciones y procesos cognoscitivos.

Las máquinas autopoieticas no tienen entradas ni salidas. Por lo menos no a la manera de las máquinas convencionales. En su lugar, estas, pueden ser perturbadas por hechos externos, y experimentar cambios internos que compensen esas perturbaciones. Si éstas se repiten, la máquina puede pasar por series reiteradas de cambios internos, que pueden ser o no los mismos. Sin embargo cualquier serie de cambios internos que se produce esta siempre subordinada a la conservación de la organización interna de la máquina, siendo esta la condición que define a una máquina autopoietica.

Entonces, toda relación entre dichos cambios y la serie de perturbaciones que podamos señalar, pertenece al dominio en que se observa la máquina, y no a su organización. Esto quiere decir que la observación hecha por un observador externo, generara ciertas descripciones que, sin embargo, no pertenecen del todo al *comportamiento real* de la máquina, y solo serán modelos explicativos.

El dominio de interacciones de una unidad autopoietica es el dominio de todas las interacciones que ella puede experimentar sin perder su autopoiesis. Como el dominio de interacciones de un sistema autopoietico es limitado, hay agentes deformantes que un observador puede ver, pero que el sistema autopoietico deformado no puede describir, porque no puede compensarlos. Este dominio, el dominio de todas las interacciones en que un sistema autopoietico puede participar sin perder su identidad, es decir, el dominio de todos los cambios que puede sufrir al compensar perturbaciones, es su *dominio cognoscitivo*. (Maturana & Varela, 1998)

7.1.3. La ontogenia y la filogenia

Una característica fundamental de las Unidades Autopoieticas es la forma en que compensan las perturbaciones tanto internas como externas, esto se logra gracias a dos procesos la ontogenia y la filogenia. La ontogenia se corresponde con la historia de las transformaciones de una unidad, como resultado de una historia de interacciones a partir de una estructura inicial, se relaciona también con la morfogénesis de la estructura física de la unidad. La filogenia en cambio, cuenta la historia de la evolución de un grupo de organismos, fenómeno que tiene que ver con la herencia, que es la invariancia transgeneracional de cualquier aspecto estructural en un linaje de unidades históricamente conectadas.

Estas características cuentan entonces la historia de cambios de una unidad autopoiética, la cual, gracias a su capacidad de compensar perturbaciones, logra adaptarse a su entorno garantizando una mutua convivencia. Es aquí donde la tecnología desarrollada hasta ahora por la ciencia falla, pues esta es incapaz de adaptarse a los procesos de cambio de la naturaleza y al ser introducida e esta, sin garantizar la mutua convivencia termina causando el daño que observamos hoy en los entornos naturales.

Para mantener la Ontogenia y la filogenia, los organismos vivos han desarrollado una serie de mecanismos que le permiten adaptar su sistema interno a las cambiantes condiciones del medio. Algunos de estos son los *ritmos y ciclos internos*, los *procesos homeostáticos* y la *morfogénesis*.

7.1.3.1. Ritmos y ciclos internos.

El doctor José L. Bardasano³⁴, durante una de sus conferencias (Bardasano J. L., 2002), orientadas a problematizar nuestra relación con la tecnología, explica un poco en qué consisten estos ritmos:

La vida se desenvuelve fuera del estado de equilibrio (= equilibrio dinámico estacionario de Prigogine) entre estrechos límites electromagnéticos. La vida se caracteriza por la capacidad de: autoperpetuarse (reproducirse), autorregularse (metabolismo, homeostasis), generar ritmos (ritmo cardiaco, ritmo respiratorio, ritmo sueño-vigilia, etc.) y ciclos (ciclo celular). Para armonizarlos, los ritmos endógenos (genéticamente establecidos) se sincronizan con los ritmos exógenos (ambientales o cósmicos) como la sucesión del día y la noche (ritmos circadianos) o las estaciones. La luz (*Zeitgeber*, del alemán: dador de tiempo) es el temporizador o sincronizador principal y el campo geomagnético, los campos electromagnéticos ELF y otros, constituyen el sincronizador adicional (Semm, 1992).

Volveremos sobre esto más adelante.

7.1.3.2. Homeostasis

Hace referencia a la capacidad de mantener una condición interna estable compensando los cambios internos mediante el intercambio de materia y energía con el exterior (metabolismo). En este caso de sistemas cibernéticos, la homeostasis se ve como el rasgo de los sistemas autorregulados y autoobservados que consiste en la capacidad para

³⁴ Doctor en medicina, catedrático universidad Alcalá y presidente de la federación europea bioelectromagnetismo, su trabajo se ha centrado en la incidencia de la contaminación electromagnética en la salud humana, tratando de desarrollar mecanismos de prevención y atención ante las innumerables patologías resultantes de esta contaminación.

mantener ciertas variables en un estado estacionario, de equilibrio dinámico o dentro de ciertos límites, cambiando parámetros de su estructura interna, en la mayoría de los casos mediante mecanismos de realimentación negativa o *feed-back*.

7.1.4. La morfogénesis.

Consiste en el proceso de adaptación de la forma física y de la conducta durante la ontogenia de la unidad. El biólogo inglés Rupert Sheldrake, ha planteado un modelo explicativo que permite dar cuenta de la forma en que se constituye la forma física y la memoria del comportamiento de una unidad autopoietica en relación con su entorno y otras unidades. Sheldrake lo denomina la teoría de los campos morfogenéticos y él lo expresa de esta forma:

Campos morfogenéticos, los campos que organizan las moléculas, los cristales, las células y, en realidad, todos los sistemas biológicos. También están los campos que organizan la conducta animal y la conducta de los grupos sociales. Así, mientras que los campos morfogenéticos influyen en la forma, los campos conductuales influyen en la conducta. Los campos que organizan los grupos sociales, como las bandadas de pájaros, los bancos de pájaros y las colonias de termitas se denominan campos sociales. Todos esos campos son campos *mórficos*, que poseen una memoria interna establecida por medio de resonancia mórfica. Los campos morfogenéticos, es decir, los campos que organizan la génesis de la forma, constituyen una modalidad mayor de los campos mórficos, como especies dentro de un género. (Sheldrake, 2011)

Para entender un poco mejor esto, Rupert Sheldrake hace entender este fenómeno siguiendo el principio de la *chreod* (palabra inglesa): Imagina un plano de arena ligeramente inclinado. Ponga una bolita en la parte superior, que va a comenzar a rodar, dibujando un surco en la arena durante su descenso. Ponga una segunda bolita. Su ruta se reúne con el surco trazado por la primera bolita, es muy probable que también lo tomara y lo ensanchara. Ponga una tercera bolita, la probabilidad de la repetición del fenómeno será aún mayor. Después de la centésima bolita, se hace francamente improbable que no tome el surco marcado por todas las bolitas que le precedieron. Sin embargo, no es imposible que un nuevo camino sea dibujado por una bolita que no ha tomado el camino ya bien marcado, y que con el tiempo otras bolitas toman este segundo surco ensanchándolo y haciéndolo más profundo, a riesgo de que el segundo surco sea más fácilmente practicable que el primero, o que consiga a impedir el acceso al primer surco. (Sheldrake, 1990)

Para Sheldrake, esta memoria que está representada por la “chreod”³⁵ es la contenida en los campos mórficos. El campo mórfico no es material. Actualmente no es mensurable. Además, funciona un poco como los campos magnéticos o gravitacionales. Por lo tanto, contiene energía, pero no está hecho de materia (átomos, electrones, etc.). Este sería el campo que contiene la memoria (representada por la “chreod”), y permitiría a cualquier entidad (de las partículas atómicas a las galaxias, con también los seres vivos) desarrollarse de la misma forma que los que le precedieron. Rupert Sheldrake llama resonancia mórfica este fenómeno de la repetición que es una memoria

7.1.5. El acoplamiento estructural

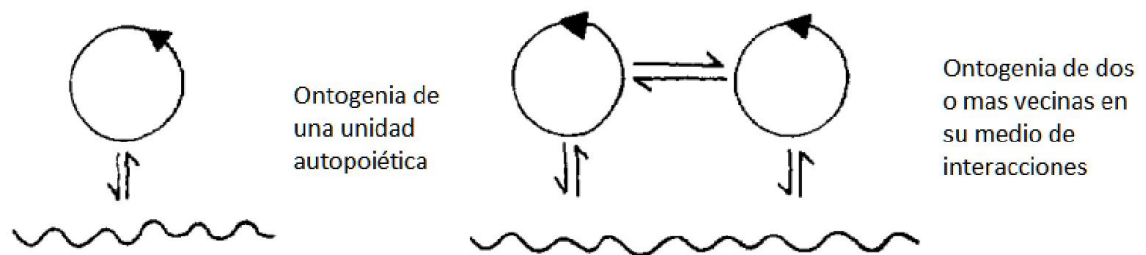


Ilustración 2: Acoplamiento estructural, de una o más unidades autopoiéticas

Maturana y Varela lo centran en la cuestión de la interacción con el entorno mediante la observación. Dicen ellos que cuando observamos la ontogenia de dos o más unidades, podemos mirar esta situación desde el punto de vista de una u otra de las unidades y en ambos casos será simétrica. Para la célula de la izquierda, la de la derecha es sólo una fuente más de interacciones, indistinguible como tales de aquellos que nosotros como observadores, clasificamos como provenientes del medio “inerte”. A la inversa, para la célula de la derecha, la otra es una fuente más de interacciones que verá según su propia estructura.

³⁵ Para Sheldrake, todos los fenómenos de la naturaleza operan según el principio de la “chreod”. Esto significa que una vez que un fenómeno ha aparecido: cuanto más sucede, es más probable que se vuelva a ocurrir. Y en una escala de tiempo y repeticiones en miles de millones de años y miles de millones de oportunidades, algunas leyes de la naturaleza parecen ser inmutables. De esta manera se puede hablar de una forma de memoria de todo lo que sucede en la naturaleza. Los fenómenos se reproducen como ya se han producido, porque ya han ocurrido. Y el hecho de que se reproducen aumenta aún más la probabilidad que se repetirán en la misma forma. Y eso incluye tanto átomos y moléculas, que células, animales, seres humanos, planetas, estrellas y galaxias.

Esto significa que dos o más unidades autopoieticas pueden encontrarse acopladas en su ontogenia cuando sus interacciones adquieren un carácter recurrente o muy estable.(Maturana & Varela, 2003)

Luego dicen que las interacciones mientras sean recurrentes entre unidad y medio, constituirán perturbaciones recíprocas. En estas interacciones *la estructura del medio sólo gatilla los cambios estructurales de las unidades autopoieticas (no los determina ni instruye) y viceversa para el medio.*En ocasiones el acoplamiento estructural de muchas unidades autopoieticas como las unidades celulares culmina en la constitución de una nueva unidad como resultado de la fusión celular. Este cuerpo constituye una unidad metacelularó unidad de segundo orden.

7.1.6. La reproducción.

Podemos distinguir tres formas de generar unidades autopoieticas. La réplica, donde las unidades producidas son independientes y diferentes de la fuente y no constituyen un sistema históricamente relacionado. La copia, donde una unidad modelo se utiliza para generar otra unidad idéntica a ella, esta unidad producirá una serie de copias históricamente independiente entre ellas. Y finalmente, la reproducción, esta se da cuando una unidad sufre una fractura que da por resultado dos unidades de la misma clase; las unidades que resultan de esta fracturas no son idénticas a la original, ni idénticas entre sí, pero pertenecen a la misma clase que la original, es decir, tienen la misma organización que ella. Estas últimas unidades que son generadas por reproducción están ligadas mediante sistemas de herencia con sus progenitoras, estableciendo un linaje claramente distinguible en el tiempo, linaje que desde la perspectiva de Sheldrake, se mantiene gracias a la resonancia mórfica.

7.1.7. Los dominios de Cambio y la deriva natural.

El continuo cambio estructural de los seres vivos con conservación de su autopoiesis está ocurriendo a cada instante, continuamente, de muchas maneras simultáneamente. Es el palpitar de toda la vida. Es este continuo estado cambio y su herencia lo que constituye la deriva natural de las diferentes clases de seres vivos.(Maturana & Varela, 2003)

Con los dominios de cambio, hacemos referencia a las diferentes formas en que una unidad autopoiética puede adaptarse a su entorno y acoplamiento, y estableciendo cuando, estos cambios son positivos (que conservan la integridad de la unidad) y cuando negativos (que destruyen la integridad de la unidad). En este sentido Varela y Maturana plantean 4 dominios de cambio:

7.1.7.1. Dominio de cambios de estado Esto es, todos aquellos cambios estructurales que una unidad puede sufrir sin que su organización cambie, es decir, manteniendo su identidad de clase.

7.1.7.2. Dominio de cambios destructivos. Todos aquellos cambios estructurales que resultan en que la unidad pierde su organización y, por lo tanto, desaparece como unidad de una cierta clase.

7.1.7.3. Dominio de perturbaciones Es decir, todos aquellos cambios interacciones que gatillen cambios de estado.

7.1.7.4. Dominio de interacciones destructivas Todas aquellas perturbaciones que resultan en un cambio destructivo.

Los campos morfogenéticos contienen la memoria de estos dominios de cambio, además, cumplen el requisito de un acoplamiento y agrupamiento para dar origen a campos de orden superior. En este caso un campo morfogenético de segundo orden agrupa los campos morfogenéticos de los individuos pertenecientes a una misma clase conservando la historia de su deriva natural. La observación de los dominios de cambio como algo ajeno al individuo, y la negación de un acoplamiento estructural entre los organismos de la naturaleza es la base de la esquizoemia, por eso el hacer visible estos fenómenos permite dar pasos en un camino hacia la integración de la experiencia subjetiva y relacional del hombre en el mundo.

7.2. Clausuras de Segundo orden: Los seres Vivos.

Una vez descrito la conformación y estructuración de las unidades vivas, consideraremos ahora, el acoplamiento estructural de varias de estas unidades vivas, acoplamiento que originara clausuras de segundo orden. En el caso de que las unidades vivas sean células, las clausuras operacionales de segundo orden hacen referencia a los organismos como plantas y animales. También analizare las consecuencias del desarrollo tecnológico, que se origina de la esquizodemia y que por lo tanto, es inconsciente de estos acoplamientos presentes en la naturaleza.

7.2.1. Homeostasis y Neuronas espejo.

Cuando hablamos de seres vivos en el sentido de clausura operacional, estamos describiendo sistemas autorregulados y autoobservados compuestos por células cuyas funciones biológicas particulares se supeditan al beneficio de una unidad mayor a ellas mismas y de la cual hacen parte. Por lo tanto, cada célula del cuerpo de un ser vivo logra sincronizarse mediante un acoplamiento estructural fuerte, para mantener la vida del organismo, sea este un animal o una planta. Se puede decir que esta gran conglomeración de células forman una comunidad, donde cada individuo vive y muera por el bien de la comunidad, ya no importa el beneficio propio, importa es la comunidad. Así, un animal es un animal, gracias al común acuerdo de todo el conjunto de células que lo conforman, quienes se acomodan en funciones individuales y particulares que en conjunto dan forma al individuo.³⁶

7.2.1.1. Dominios conductuales:*El pasado como referencia a interacciones ocurridas, y el futuro como referencia a interacciones por ocurrir, son dimensiones valiosas para comunicarnos entre nosotros como observadores, pero no entran como tales en el operar del determinismo estructural del organismo en cada momento. (Maturana & Varela, 2003, pág. 82)*

³⁶Por lo tanto los ritmos y ciclos de los organismos multicelulares solo pueden entenderse en el sentido de cooperación comunitaria por un beneficio común. De esta forma la conducta de plantas y animales se ve regulada por la coordinada acción de sus células componentes. Entonces, ya que la conducta depende del dominio cognoscitivo del individuo, los ciclos y ritmos internos también dependerán de esta. Así, para poder aclarar un poco la ontogenia del individuo, se debe comenzar por especificar de donde surge su conducta.

Por lo tanto se llamara conducta a los cambios de postura o posición de un ser vivo, que un observador describe como movimientos o acciones en relación con un ambiente determinado.

7.2.1.2. Sistema nervioso y conocimiento: *El sistema nervioso como parte de un organismo opera con determinación estructural y, por lo tanto, la estructura del medio no puede especificar sus cambios, sino sólo gatillarlos. Aunque nosotros como observadores, por tener acceso tanto al sistema nervioso como a la estructura del medio en que éste está, podemos describir la conducta del organismo como si surgiera del operar de sus sistema nervioso con representaciones del medio, o como expresión de alguna intencionalidad en la persecución de una meta, estas descripciones no reflejan el operar del sistema nervioso mismo y sólo tienen un carácter de utilidad comunicativa para nosotros los observadores, y no un valor explicativo científico.*(Maturana & Varela, 2003)

La riqueza y plasticidad del sistema nervioso no está en que guarde representaciones “engramas” de las cosas del mundo, sino que en su continua transformación permanece congruente con las transformaciones del medio como resultado de que cada interacción lo afecta. Desde el punto de vista del observador, eso se ve como aprendizaje adecuado. Lo que esta ocurriendo, sin embargo, es que las neuronas, el organismo que integran, y el medio en que éste interactúa, operan recíprocamente como selectores de sus correspondientes cambios estructurales, y se acoplan estructuralmente entre sí: Esto plantea entre otras cosas, un dialogo constante entre el ojo de la mente y el de la materia, evitando caer en errores categoriales y ubicando cada uno en su lugar. Además, deja ver que el operar del organismo, incluyendo su sistema nervioso, selecciona los cambios estructurales que le permiten seguir operando, o se desintegra.

Toda conducta o “behavior” es un fenómeno relacional que nosotros, como observadores, señalamos entre organismos y medio.

Añadido a lo anterior se suma el descubrimiento de las neuronas espejo por parte del investigador Giacomo Rizzolatti en 1992. Estas neuronas mostraron que para el sistema nervioso en el papel de observador, la observación de una conducta realizada por terceros es asumida como conducta propia del organismo al que pertenece y por lo tanto en la fenomenología del sistema nervioso no hay distinción entre observar una conducta externa, imaginar una conducta o efectivamente ejercer un comportamiento determinado mediante la acción de nuestro cuerpo. Todos estos se asumen como comportamientos propios y por lo tanto tienen implicaciones en la configuración de la ontogenia individual. El estudio de estas neuronas está abriendo caminos para entender el alto grado de empatía que existe entre los seres vivos, además de la íntima conexión a nivel de comportamiento interno. Este fenómeno plantea entonces nuevas vías de desarrollo en maquinasm naturales, que posean la capacidad de acoplarse a su entorno permitiendo dominios de cambio de estado y dominios de perturbaciones, tanto en el entorno de la maquina como en la ontogenia individual de la misma. Al tiempo evidencia la imposibilidad bajo el paradigma cibernético actual, de crear vida artificial o desarrollar inteligencias artificiales, ya que basados simplemente en el *feed-back* la ciencia moderna evade toda la complejidad del fenómeno de la vida y sus múltiples relaciones.

Se puede intuir que el desconocimiento de estas formas de Ontogenia, son las que hoy han generado una agudización de la esquizodemia, al querer implementar un bucle de control sobre la realidad basado en el constructo de *feed-back*.

7.2.2. Acoplamiento estructural: sincronización de ritmos y ciclos.

Como señale en el punto 7.1.3.1 el acoplamiento estructural denota procesos de armonización entre las ontogenias individuales y la ontogenia de la clausura de segundo orden. En los seres vivos esta sincronización, la observamos como regulada principalmente por los campos electromagnéticos y por lo tanto tal como lo describe Bardasano (Bardasano J. L., 2002), hoy en día existe una grave crisis de salud pública, debido a que todo el edificio de la tecnología basado en la electricidad y el magnetismo a provocado, dominios de cambio destructivos en los hombres, plantas y demás seres vivos,

alterando por completo el ritmo de sus ciclos tanto internos como externos, y forzando a los individuos a una alienación sistemática de su entorno pues estos dejan de percibirse como parte integral del mismo, y comienzan a observarse como sujetos ajenos y externos a la naturaleza. Bardasano lo describe de la siguiente forma:

En el ser humano, las células, conforme al trabajo que desempeñan (especialización funcional) se agrupan para formar tejidos, los tejidos en órganos, los órganos en aparatos y éstos en sistemas. En el organismo existen dos sistemas de comunicación: el de base química y el de base eléctrica. En el primero (sistema endocrino), las señales de información (mensajes) son las hormonas que se transmiten a través de canales de información: vasos sanguíneos, vasos linfáticos, canal neural, etc. alcanzando los órganos diana o efectores. En el segundo (sistema nervioso) las señales son electromagnéticas y poseen una red de distribución con centros y "subestaciones" que asienta sobre las células neuronales (neuronas) alcanzando los músculos, corazón, glándulas, etc.. Éstos dos sistemas han evolucionado paralelamente y colaboran mutuamente desde sus orígenes en perfecta armonía cronobiológica (la cronobiología es la ciencia que estudia los ritmos). Los ritmos y ciclos que en estos dos sistemas se suceden están coordinados por la "glándula pineal" (Bardasano, 1979,1993). [...]

La glándula pineal del hombre está situada en un lugar estratégico de la cabeza, concretamente en el centro geométrico del encéfalo. Desde un punto de vista evolutivo deriva del "Tercer Ojo" de los vertebrados inferiores. En el curso de su desarrollo histórico se observa que paulatinamente se transen un órgano de secreción interna cuya hormona principal es la melatonina. Procedente del exterior procesa fundamentalmente la información electromagnética ambiental de: A) la luz (a través de la retina, vía óptica accesoria, ganglio cervical superior, nervios conarios y glándula pineal) B) las variaciones del campo geomagnético (incidiendo directamente) y C) Señales de Otros campos electromagnéticos originados en diferentes fuentes.

El fotoperiodo (luz-oscuridad), con los ritmos circadianos (día-noche) y los estacionales, constituye el sincronizador (Zeitgeber) externo principal, cuya acción se ve complementada por otros sincronizadores adicionales que se suman al campo geomagnético. Éstos son, los ya mencionados, las micropulsaciones de origen extraterrestre, el sistema cavitaríoionosférico (resonancias de Schumann con frecuencias de 7,8 Hz similares a las del ritmo alfa i nuestro cerebro) y en general las fuentes de los campos ELF. ***Dado que los ritmos electromagnéticos de la vida evolucionan dentro de ese estrecho margen natural, no sería de extrañar que pudieran existir interferencias entre ondas electromagnéticas rítmicas naturales y las originadas por [contaminación electromagnética de diversas fuentes artificiales (líneas de i tensión, radar, telefonía móvil, etc.) provocada por la especie humana en progresivo desarrollo tecnológico resultando por tanto un problema de compatibilidad electromagnética entre los sistemas vivientes y los sistemas inventados por el hombre que tienen como fundamento la electricidad industrial (Bardasano, 1979,1999)***

(Bardasano J. L., 2002)

7.2.2.1. Biología cuántica. Además de los campos locales estudiados por Bardasano, recientemente una línea de investigación se abre paso estudiando la incidencia de los campos no locales en el comportamiento de las células y organismos vegetales y animales. En trabajos como los realizados por el físico Vlatko Vedral³⁷ (Aimico, Fazio, Osterloh, & Vedral, 2008) el entrelazamiento cuántico ha permitido comprender la velocidad de la reacción del proceso de producción de la clorofila en las plantas, la navegación geomagnética de las aves y otros muchos fenómenos. Los campos no locales y el *Entanglement* nos muestran cuánto complejas son las relaciones de acoplamiento estructural en los organismos, ya que abarcan correlación de campos químicos y campos físicos, tanto locales como no locales, entre varios organismos. Por lo tanto, debemos ser muy cuidadosos al momento de desarrollar equipos o tecnologías, que terminen cortando estas vías de comunicación y generando dominios de cambio destructivos.

7.3. Clausuras de tercer orden: Organización social-biológica

7.3.1. Acoplamiento estructural de tercer orden: La comunicación y el acoplamiento lingüístico.

Las colonias de termitas, los bancos de peces y las manadas de caribúes son tan solo algunos de los ejemplos que podemos encontrar en la naturaleza de agrupaciones de seres vivos que en conjunto parecen comportarse como un solo ser vivo. A esta agrupación de varios organismos de una misma especie, se le denomina, clausura de tercer orden. Estos organismos se caracterizan por que su acoplamiento estructural, añade un nuevo elemento a la comunicación entre seres vivos. En este caso, dos o más organismos, al interactuar recurrentemente, generan como consecuencia un acoplamiento social en el que se involucran recíprocamente en la realización de sus respectivas autopoiesis. Las conductas que se dan en estos dominios de acoplamientos sociales, son comunicativas y pueden ser innatas o adquiridas.

³⁷ Desde el año 2009, Vlatko Vedral es profesor de Información Cuántica en Oxford. Su tesis doctoral en el Imperial College de Londres, donde se había licenciado en física, había versado ya sobre el concepto de información en Claude Shannon y su aplicación a la mecánica cuántica. En 2010, Vedral publicó en Oxford una obra titulada *Decoding Reality*, cuya traducción al español apareció casi a continuación en el mismo año 2010 (Vedral, Vlatko, *Descodificando la realidad*, Biblioteca Buridan, 2010). Vedral sostiene en su obra que el universo no estaría compuesto de materia ni de energía sino de información.

Para nosotros como observadores, el establecimiento ontogénico de un dominio de conductas comunicativas, puede ser descrito como el establecimiento de un dominio de conductas coordinadas asociable a términos semánticos. Aparece entonces el dominio lingüístico. Que Maturana y Varela lo definen de la siguiente forma:

Toda vez que un observador describe las conductas de interacción entre organismos como si el significado que él asume que ellas tienen para los participantes determinasen el curso de tales relaciones–interacciones, el observador hace una descripción en términos semánticos. (Maturana & Varela, 2003)

Finalmente, el dominio lingüístico plantea el origen de nuestra mente y de la consciencia humana.

Recordemos que un ser vivo se conserva como unidad bajo continuas perturbaciones del medio y de su propio operar. Además, el sistema nervioso genera una dinámica conductual a través de generar relaciones de actividad neuronal interna en su clausura operacional. En el dominio del acoplamiento social y la comunicación, en esta “*trofilaxis*” lingüística, se produce el mismo fenómeno, sólo que la coherencia y la estabilización de la sociedad como unidad se producirá esta vez mediante los mecanismos hechos posibles por el operar lingüístico y su ampliación en el lenguaje. *Esta nueva dimensión de coherencia operacional es lo que experimentamos como conciencia y como “nuestra mente”*(Maturana & Varela, 2003)

IIII

7.3.1.1. Neurobiología de las plantas.

Pero la comunicación no se restringe solo a los animales, recientemente se ha abierto una línea de investigación en biología que estudia la comunicación y el comportamiento social de las plantas, sus resultados son sorprendentes al punto que han descubierto hasta 14 formas de comunicación entre las plantas.

“Obtienen información del entorno. Por cierto, en ese sentido, las plantas tienen mucha más sensibilidad que los animales. Cada ápice de la raíz puede detectar simultánea y continuamente por lo menos quince parámetros químicos y físicos. Es algo que los animales no pueden hacer”³⁸.

³⁸ Obtenido de una entrevista realizada al investigador Italiano Stefano Mancuso en el Programa Redes para la ciencia: “Las raíces de la inteligencia de las plantas” – emisión 79 (16/01/2011) – temporada 15

En un artículo reciente el Italiano Stefano Mancuso³⁹ en compañía de la Australiana Mónica Gagliano(Gagliano, Mancuso, & Robert, 2012), identificaron la frecuencia sonora mediante la cual las plantas se comunican, su artículo es revelador, las plantas literalmente tienen conversaciones. Este grupo de investigadores inclusive hablan de un *know-how* en las plantas. Estas juegan, cuidan a sus hijos y se comportan de la misma forma que los grupos de animales.

Entonces al igual que en los humanos y los animales, el comportamiento de las plantas se debe entender como un comportamiento social. Existe una sociedad de plantas de la misma especie, y entre especies diferentes. Hay por lo tanto un acoplamiento estructural que genera una clausura operacional de tercer orden.

Desafortunadamente esta es una de las sociedades más afectadas hoy por el desarrollo tecnológico desmedido. Si se observa que una de sus principales fuentes de comunicación son los campos electromagnéticos, entonces tenemos que necesariamente volver a hablar de los dominios de cambio destructivo causado a estas clausuras de tercer orden debido a las perturbaciones que no pueden ser compensados provenientes de los campos electromagnéticos de la maquinaria moderna.

7.4. Clausuras de cuarto orden: Gaia

Pero la cuestión va mucho más allá, al punto que hoy podemos hablar de clausuras de orden superior, en este caso de cuarto orden. Esta sería la tierra, y su acoplamiento estructural depende de la relación y comunicación entre las diferentes especies de seres vivos que en ella coexisten. Todas las comunidades de animales y plantas actúan al unisonó cada una cumpliendo un importante papel en la conformación de la unidad planeta como un ser vivo.

Uno de los primeros biólogos en plantear esto Fue el biólogo de la Nasa James Lovelock, él denomino a este gran sistema el superorganismo viviente Gaia. Lovelock define su hipótesis Gaia de la siguiente forma:

Utilizo a menudo la palabra Gaia como abreviatura de la hipótesis misma, a saber: la biosfera es una entidad autorregulada con capacidad para mantener la salud de nuestro

³⁹Pionero en el estudio de la neurobiología de las plantas, ha publicado diversos libros y artículos sobre la vida social de las plantas.

planeta mediante el control el entorno químico y el físico. [...] Postulo que las condiciones físicas y químicas de la superficie de la Tierra, de la atmósfera y de los océanos han sido y son adecuadas para la vida gracias a la presencia misma de la vida, lo que contrasta con la sabiduría convencional según la cual la vida y las condiciones planetarias siguieron caminos separados adaptándose la primera a las segundas.(Lovelock, 1985)

7.4.1. Acoplamiento estructural: sincronización cósmica y lenguaje de la naturaleza.

Recientemente la idea de un acoplamiento estructural y de un sincronizador universal presente en la tierra ha ido cobrando más fuerza. Gracias a los trabajos de diversos científicos hoy sabemos que el campo electromagnético de la tierra es una sensible Red de comunicación entre la tierra, el Sol, y el resto del universo. Esta relación o acoplamiento electromagnético, regularía el clima del planeta y las relaciones humanas y animales.

7.4.2. El hombre y los dominios de cambio destructivos.

8. Propuesta para una episteme de la ciencia de la desconexión.

8.1. Matrices de vida

Antes de la conformación de occidente existían en el mundo, comunidades de las cuales hoy algunas sobreviven, cuya forma de vida se basaba en una práctica constante de relación con la naturaleza, consientes de todos nuestros vínculos, valoraban la vida por encima de otras cosas. Sus prácticas y saberes se basan en una práctica cotidiana de la relación con la naturaleza, pero su descripción se sale de los límites de este trabajo, para más información se puede ver el trabajo del profesor Fayad(Fayad Herrera, 2013)

Su existencia nos demuestra que aún existen alternativas al conocimiento científico para la supervivencia del hombre y la naturaleza.

8.2. Rastreado la episteme de la ciencia.

Anteriormente observamos la estructura de las comunidades científicas en términos de lo que Thomas Kuhn definió como Matriz disciplinar. Ahora, más allá de la matriz disciplinar y sus elementos, es necesario plantear un esquema de la evolución de las diversas epistemologías que se han desarrollado a lo largo de la historia de la ciencia. Para ello se debe entender a la ciencia, en relación con un entorno espaciotemporal determinado, este

espacio es la Universidad o las instituciones educativas de nivel superior, que se conforman en el marco de ciertas relaciones sociales y políticas. A este tipo de descripción se le denomina en las ciencias humanas, una episteme. El objetivo de realizar esto es, dar cuenta de cómo han ido evolucionando las formas de conocimiento sobre la vida y la conciencia, y como esto ha impactado tanto el desarrollo mismo de las ciencias, como el de la matriz colonial de poder.

Entendiendo a la epistemología como la ciencia del conocimiento, observaremos entonces que pueden identificarse principalmente 5 formas de conocimiento en occidente, y cada una de ellas se corresponde con un Submodelo epistemológico. Estos submodelos son:

8.2.1. Neoplatónico

Es el nacimiento de la lógica Aristotélica y se corresponde, con los trabajos realizados por los llamados filósofos Neoplatónicos. Surge con la creación por parte de Platón de la *Academia de Atenas*, un centro de enseñanza de las ideas platónicas y neoplatónicas fundado en 388 a.C. y que sería clausurado hacia el 529 d.C., a ella pertenecieron filósofos como Aristóteles y Teofrasto

8.2.2. Neopitagórico

Surgió antes de la conformación del cristianismo, en las comunidades asentadas en las costas del mediterráneo. EL saber del que proviene este modelo es, tan antigua como la memoria de estos pueblos, sus integrantes son conocidos como *pitagóricos* (Kingsley, 2008) y su saber se corresponde con el de las matrices que Jaime Fayad expone en su tesis doctoral (Fayad Herrera, 2013) y que en este trabajo denominaremos *matrices de vida*. Estas matrices eran y aun son⁴⁰ el sustento de la vida de diversas comunidades que habitaban el mundo antes y después de la era cristiana, su estructura es particular y única, correspondiente con el desarrollo histórico de la relación comunidad-territorio, lo que las hace inconmensurables⁴¹, aunque en ocasiones sus saberes encuentran puntos

⁴⁰ Estas comunidades *aun son*, ya que la mayoría de ellas se conservan a pesar de la expansión de la cristiandad y su genocidio religioso-epistémico.

⁴¹En el sentido mencionado anteriormente de falta de correspondencia tanto semántica como vivencial del mundo que comparte cada habitante de una comunidad dada, en relación con su matriz de vida.

en común debido a los diferentes procesos de globalización, tanto pre-colombinos como pos-colombinos.

8.2.3. Escolástico

Es aquí donde nace la moderna lógica empírica y lo hace con condiciones que se mantienen hasta hoy en día, pero que no reconocemos como existente, de hecho Newton, Galileo y sus contemporáneos, habrían practicado una epistemología algo diferente, a esta la denominaremos *escolástica*. Este es una forma de conocimiento que se encuentra íntimamente relacionada con el desarrollo del cristianismo, particularmente en su vertiente Católica Romana, y sus practicantes serían llamados filósofos naturales o como los denomino más recientemente el físico inglés James Hannam, *filósofos de Dios* (Hannan, 2009), su conformación se lograría gracias a la reinterpretación y modificación, bajo la mirada de la inquisición, de textos que daban cuenta de los conocimientos alcanzados por otras culturas, principalmente árabes (Cobb, 1963), griegas (Kingsley, 2008) y chinas (Needham, 1962-2004) esta matriz sentaría las bases para la posterior ilustración y el surgimiento de la matriz disciplinar y, a su vez, estaría limitada geográficamente a Europa y sus colonias, puesto que, en las más diversas comunidades del mundo, ajenas al cristianismo por aquel tiempo, se desarrollarían escuelas de saberes cuya evolución pre-globalización, estaría ligada a estructuras diferentes⁴² a la europea.

8.2.4. Transdisciplinar

Reúne los diversos elementos y lenguajes de varias disciplinas, lenguajes que a su vez, pueden cruzarse o diferenciarse, acoplarse y desacoplarse, en una continua relación de las diversas disciplinas científicas; generando lenguajes unificados y conmensurables unos a otros, o dispersos y por lo tanto inconmensurables⁴³ entre sí. Aquí vemos otro

⁴², Para una idea de esto pueden referirse al trabajo del profesor Jaime Fayad con la comunidad *Misak* que habita el territorio caucano (Fayad Herrera, 2013) y también al trabajo del académico peruano Javier Lajo sobre las comunidades Andinas de *AbyaYala*, principalmente su texto *QhapaqÑan: La ruta Inca de la sabiduría* (Lajo, 2005) O también se puede referir a los citados anteriormente sobre los saberes árabes, chinos y griegos.

⁴³En este trabajo se toma la noción de Inconmensurabilidad desarrollada en 1962 por Thomas Kuhn y Paul Feyerabend, cuyos autores la tomaron a su vez prestada de la inconmensurabilidad matemática y que en el caso de Feyerabend se corresponde desde un principio en el terreno Semántico, "*la noción fundamental que hay detrás es el cambio de significado de los términos básicos de una teoría, cambio que invade la totalidad de los términos de la nueva teoría, haciendo que entre T y T' no exista ninguna consecuencia empírica común*". Y en el caso de Kuhn, hace referencia a una propiedad global que describe las relaciones entre

inconveniente de las categorías de Kuhn y es, que solo pueden ser aplicadas hasta los orígenes de la ilustración, de hecho, la epistemología transdisciplinar nació con la ilustración, en aquello que el académico colombiano Santiago Castro denomina *La hybris del punto cero*, que se corresponde con la invención de un imaginario Europeo durante los siglos XVII y XVIII de superioridad evolutiva e intelectual frente a las “*otras razas*” donde estas deben ser un actor pasivo que recibe el conocimiento “*superior*” basado en la lógica derivada de la razón que estudia la naturaleza desde puntos neutros, y por lo tanto objetivos, de observación(Castro Gómez, 2005, págs. 21-64).

En su texto *la función política del intelectual* el filósofo Michel Foucault escribe que:

[...] *la épistémé* de una época no es la suma de sus conocimientos, o el estilo general de sus investigaciones, sino la desviación, las distancias, las oposiciones, las diferencias, las relaciones de sus múltiples discursos científicos: *la épistémé no es una especie de gran teoría subyacente*, es un espacio de *dispersión*, un *campo abierto y sin duda indefinidamente descriptible de relaciones*. Permiten además describir, no la gran historia que abarcaría todas las ciencias en una sola y única panorámica, sino los tipos de historia —es decir, de permanencia y de transformación— que caracterizan los diferentes discursos: *la épistémé no es una rama de la historia común a todas las ciencias, es un juego simultáneo de permanencias específicas*. Por último, estos criterios permiten situar en su lugar correspondiente los diferentes umbrales: porque nada prueba con antelación (ni demuestra después del análisis) que su cronología es la misma para todos los tipos de discursos [...] *La épistémé* no es un *estadio general de la razón*, es una *relación compleja de desniveles sucesivos*.(Foucault, 1991, págs. 50-51)

Desde esta perspectiva, este trabajo se corresponde entonces, con una identificación de las unidades discursivas propiamente utilizadas durante la evolución de las ideas sobre el conocimiento del mundo y la naturaleza, por parte de los sujetos europeos, observando la relación que guardan estas con el desarrollo geográfico e histórico del proyecto colonial de Europa, encontrando sus puntos de cruce y atendiendo al hecho de que en lugar de una historia lineal de acumulación de datos y evolución hacia un desarrollo superior del hombre, presentamos una historia en donde en un mismo espacio geográfico y temporal, conviven los modelos epistemológicos: escolásticos, platónicos, pitagóricos y transdisciplinarios impuestas por el proceso de modernidad-colonialidad, junto a las

Paradigma sucesivos. Bajo este entendido, la inconmensurabilidad rebasa el terreno semántico y abarca todo lo concerniente a las prácticas, ya sea desde los campos de problemas hasta los métodos y normas de resolución que se les asocian. Sin embargo, el término se fue refinando a través de toda la obra de Kuhn, primero, al acotarlo a un terreno semántico y con una formulación local, para posteriormente redefinirlo en un sentido taxonómico donde el cambio se encuentra en las relaciones de semejanza/diferencia que los sujetos de una matriz disciplinar trazan sobre el mundo. Para más información véase (Kuhn T. , 2000) principalmente los ensayos: *What are the Scientific Revolutions?* y *Commensurability*. También puede verse (Feyerabem, 1999) en particular el texto: *For and against the method*.

matrices de vida de las comunidades que aún perviven a pesar del homicidio en masa. Dejando atrás la idea de progreso en el desarrollo del conocimiento, y atendiendo el hecho de que un mismo sujeto puede ser cruzado al tiempo por una o varias de estas matrices y esto se corresponderá con la forma en que el sujeto en particular se relaciona con el mundo, así por ejemplo Newton estuvo cruzado tanto por la matriz pitagórica, la que lo relaciona con su importante trabajo en alquimia, como por la matriz escolástica, mediante la cual buscaba entender las leyes divinas del movimiento, y ambas influyeron de igual forma en su obra (Orozco Echeverri, 2008) El Newton que conocemos es tan solo una reinterpretación vista a través de los ojos de Euler y los Bernoulli.

9. Propuesta por una nueva ingeniería: Sobre el arte, la empatía y la ética.

Visto lo anterior, se hace necesaria una propuesta de cambio en las prácticas ingenieriles. Esto puede darse desde varios campos y en algunos ya ha iniciado. En trabajos recientes como los del profesor del MIT Bruce de Palma, retomando los experimentos y planteamientos originales del Electromagnetismo, como las ecuaciones originales de Maxwell y el experimento de Faraday, se abrió la posibilidad al desarrollo de máquinas que tienen el potencial de convertirse en unidades Autopoiéticas, adaptándose a su entorno y aprovechando la energía que este le ofrece en continua reciprocidad. Bruce de Palma las llamo N-maquinas.

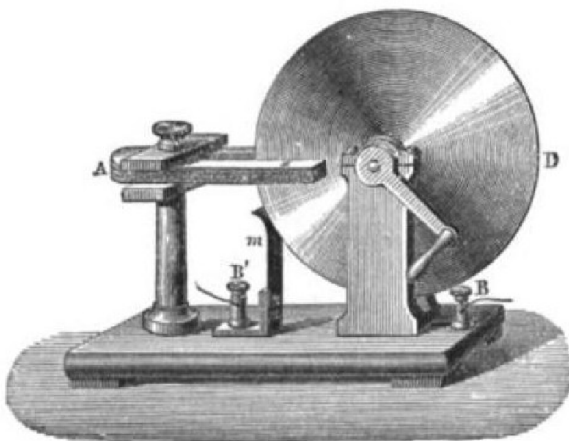


Ilustración 3 Disco de Faraday, de su experimento en 1831

Ecuaciones de Maxwell como aparecen en: *Treatise on Electricity and Magnetism*, J. C. Maxwell, Dover 1954 (Republicación de la 3a. Edición, Clarendon 1891).

a)
$$a = \frac{dH}{dy} - \frac{dG}{dz}$$

$$b = \frac{dF}{dz} - \frac{dH}{dx}$$

$$c = \frac{dG}{dx} - \frac{dF}{dy}$$

b)

$$P = c \frac{dH}{dt} - b \frac{d\epsilon}{dt} - \frac{dF}{dt} - \frac{d\psi}{dx}$$

$$Q = a \frac{d\epsilon}{dz} - b \frac{d\epsilon}{dt} - \frac{dG}{dt} - \frac{d\psi}{dy}$$

$$R = b \frac{d\epsilon}{dx} - b \frac{dH}{dt} - \frac{dH}{dt} - \frac{d\psi}{dz}$$

Ecuación de la fuerza electromotriz.

ψ, φ potencial escalar.

c)

$$x = vc - wb$$

$$y = wa - uc$$

$$z = ub - va$$

Ecuación de la fuerza electromagnética

$$F \approx V \quad C \approx B$$

d)

$$a = \alpha + 4\pi A$$

$$b = \beta + 4\pi B$$

$$c = \gamma + 4\pi C$$

Ecuaciones de la magnetización

$$B \approx H + 4\pi I$$

e)

$$4\pi u = \frac{d\gamma}{dy} - \frac{d\beta}{dz}$$

$$4\pi v = \frac{d\alpha}{dz} - \frac{d\gamma}{dx}$$

$$4\pi w = \frac{d\beta}{dx} - \frac{d\alpha}{dy}$$

Ecuaciones de la corriente eléctrica.

f)

$$D \approx \frac{1}{4\pi} E$$

Ecuación del desplazamiento eléctrico.

g)

$$N \approx CF$$

Ecuación de la conductividad.

h)

$$I \approx N + \dot{D}$$

Ecuación de las corrientes verdaderas.

h*)

$$u = p + \frac{d\epsilon}{dt}$$

$$v = q + \frac{d\eta}{dt}$$

$$w = r + \frac{d\theta}{dt}$$

i)

$$I \approx \left(C + \frac{1}{4\pi} K \frac{d\epsilon}{dt} \right) E$$

i*)

$$u = CP + \frac{1}{4\pi} K \frac{dP}{dt}$$

$$v = CQ + \frac{1}{4\pi} K \frac{dQ}{dt}$$

$$u = CR + \frac{1}{4\pi} K \frac{dR}{dt}$$

j)

$$\rho = \frac{d\epsilon}{dx} + \frac{d\eta}{dy} + \frac{d\theta}{dz}$$

k)

$$\sigma = lf + mg + nh + l'f' + m'g' + n'h'$$

l, m, n cosenos directores de la normal a la superficie, σ es la densidad superficial de carga.

l)

$$B \approx \mu H$$

Ilustración 4 Ecuaciones originales de Maxwell

Conclusiones

- ¿Ciencia e ingeniería para qué? Es necesario replantear los objetivos fundamentales de la labor científica, con miras a un desarrollo tecnológico que pueda acoplarse a los ciclos de la naturaleza.
- ¿Ciencia e ingeniería para quién? La labor investigativa y el desarrollo de la práctica ingenieril, se plantean como sirvientes útiles a los intereses económicos y políticos de ciertas grandes corporaciones que conforman, la matriz colonial de poder, es momento de considerar a quien sirve la ciencia realmente y con qué intereses.
- ¿Ciencia e ingeniería por qué? Dadas las actuales condiciones del desarrollo científico, y la casi necesidad de enfermar al hombre para convertirlo a la práctica científica, es momento de preguntarse si la ciencia es la única forma de conocimiento válida, y la ingeniería la única solución práctica a nuestros problemas cotidianos. La esquizofrenia social, y la necesidad de implementar un bucle de control sobre la realidad constantemente, nos obligan a cuestionarnos sobre la veracidad del papel de la ciencia como único garante del conocimiento y la vida humana y del planeta. Tal vez sea momento de dar la mirada atrás hacia prácticas y saberes más naturales que han sido guardadas en el corazón de nuestras montañas y en cuyo seno garantizar la vida de la naturaleza y su preservación es objetivo principal.

Bibliografía

- Aimico, L., Fazio, R., Osterloh, A., & Vedral, V. (2008). Entanglement in many-body systems. *Reviews of Modern Physics*, 80 (2), 517-576.
- Bardasano, J. L. (1993). *Bioelectricidad, Cronobiología y Glándula Pineal*. Universidad Alcalá de Henares: Instituto de Bioelectromagnetismo Alonso de Santa Cruz.
- Bardasano, J. L. (1990). *Contaminación Electromagnética y Medio Ambiente*. Universidad de Alcalá de Henares: Instituto de Bioelectromagnetismo Alonso de Santa Cruz.
- Bardasano, J. L. (2002). Electromagnetismo, glándula pineal y salud pública. *Campos electromagnéticos, salud pública y laboral*, 25-42.
- Bardasano, J. L. (1979). *La glándula pineal*. Madrid: Blume.
- Bardasano, J. L., & Elorieta, J. L. (2000). *Bioelectromagnetismo Ciencia y salud*. Madrid: McGraw-Hill.
- Bermeo Cabrera, J. (2010). *Tesis doctoral: El juego como una metodología para observar al observador*. Bogotá: Universidad de los Andes.
- BioInitiative Working Group. (2012). *BIOINITIATIVE REPORT 2012: A Rationale for Biologically-based Public Exposure Standards for Electromagnetic Field*. Recuperado el 30 de 09 de 2014, de <http://www.bioinitiative.org/>
- Bleuler, E. (1961). *Demencia precoz. El grupo de las esquizofrenias*. Buenos Aires: Hormé.
- Bohm, D. (1952). A Suggested Interpretation of the Quantum Theory in Terms of "Hidden Variables" I. *Physical Review* (85), 166–179.
- Bohm, D. (1952). A Suggested Interpretation of the Quantum Theory in Terms of "Hidden Variables" II. *Physical Review* (85), 180–193.
- Brockman, J., & Bateson, G. (1977). *About Bateson*. U.S.A.: John Brockman Associates.
- Castro Gómez, S. (2005). *La hybris del punto cero: ciencia raza e ilustración en la Nueva Granada (1750-1816)*. Bogotá: Editorial Pontificia Universidad Javeriana.
- Castro Gómez, S. (2005). *La hybris del punto cero: ciencia, raza e ilustración en la nueva granada (1750-1816)*. Bogotá: Editorial Pontificia Universidad Javeriana.
- Cobb, S. (1963). *Islamic Contribution to civilization*. Washington, DC: Avalon Press.
- Dussel, E. (1994). *1492: El Encubrimiento del Otro - Hacia el Origen del "Mito de la Modernidad"*. La Paz: UMSA.
- Dussel, E. (1996). *Hipotesis para el estudio de Latinoamerica en la Historia Universal*. Resistencia: Universidad del Nordeste.

- Dussel, E. (1983). *Historia general de la Iglesia en America Latina*. Salamanca: CEHILA-Sígueme.
- Eliade, M. (1951). *El chamanismo y las técnicas arcaicas del extasis*. Madrid: Fondo de Cultura Economica.
- Eliade, M. (1999). *Historia de las Creencias y las Ideas Religiosas*. Barcelona: Paidós.
- Eliade, M. (1954). *Tratado de Historia de las Religiones*. Madrid: Instituto de estudios políticos.
- FAO. (2012). *Pérdidas y desperdicio de alimentos en el mundo - Alcance, causas y prevención*. Roma: FAO.
- Fayad Herrera, J. (2013). *Tesis doctoral, Diversidad y pluralismo epistémico: Rastreo de la epistémica en la cosmovisión Misak*. Popayán: Universidad del Cauca.
- Feyerabem, P. (1999). *Problems of Empirism*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Feyerabend, P. (1996). *Adios a la Razón* (3 ed.). Salamanca, España.
- Foucault, M. (2002). *La arqueología del saber*. Buenos Aires : Siglo XXI Editores.
- Foucault, M. (1991). *Saber y verdad*. Madrid: Las Ediciones de la Piqueta.
- Gagliano, M., Mancuso, S., & Robert, D. (2012). Towards understanding plants bioacoustics. *Trends in plants Science* , 323-325.
- Galeano, E. (1991). *Memorias del Fuego*. Madrid: SigloVeintiuno Editores.
- Giddens, A. (1990). *The consequences of Modernity*. Oxford: Polity Press.
- Grimberg-Zylberbaum, J. (1979). *El cerebro consciente: Bosquejo de la teoría psicofisiológica del campo unificado*. México: Trillas.
- Hannan, J. (2009). *God's Philosophers: How The Medieval World Laid The Foundations Of Modern Science*. London: Icon Books Ltd.
- Heims, S. J. (1991). *The cybernetic Group*. Cambridge: Mass.: MIT Press .
- Juturan, S. (1994). El proceso de las ideas sistémico- cibernéticas. *Sistemas familiares*, 10 (1), 1-20.
- Kearney, H. (1970). *Science and Change 1500-1700*. Weidenfeld: World University Library.
- Kingsley, P. (2010). *En los oscuros lugares del saber*. Girona: Atalanta.
- Kingsley, P. (2008). *Filosofía antigua, misterios y magia*. Girona: Atalanta.
- Kitaro, N. (1995). *Indagación del Bien*. Barcelona: Gedisa S.A.
- Kuhn , T. (2000). *The road Since Structure*. EEUU: University Chicago Press.

- Kuhn, T. S. (1977). *The Essential Tension: Selected Studies in Scientific Tradition and Change*. Chicago and London: University of Chicago Press.
- Kuhn, T. S. (1962). *The Structure of Scientific Revolutions*. Chicago: Chicago: University of Chicago Press.
- Lajo, J. (2005). *Qhapaq Ñan: La ruta Inca de la Sabiduría*. Quito: Abya - Yala.
- Lee Whorf, B. (1971). *Lenguaje pensamiento y realidad*. Barcelona: Seix Barral.
- Maturana, H., & Varela, F. (2003). *El árbol del conocimiento: Las bases biológicas del conocimiento humano*. Buenos Aires: Lumen / Editorial Universitaria.
- Maturana, H., & Varela, F. J. (1998). *De máquinas y seres vivos* (Quinta ed.). Santiago de Chile: Editorial Universitaria.
- Menzies, G. (2009). *1434: El año en que una flota china llegó a Italia e inicio el renacimiento*. Bogota: debate.
- Menzies, G. (2006). *El año que china descubrió América*.
- Milla Villena, C. (2008). *Génesis de la Cultura Andina* (5° ed.). Lima: Amaru Wayra.
- Minkowski, E. (2000). *La esquizofrenia. Psicopatología de los esquizoides y los esquizofrénicos*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Needham, J. (1962-2004). *Science and civilisation in China*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Novella, E., & Huertas, R. (2010). El síndrome de Kraepelin-Bleuler-Schneider y la Conciencia Moderna: Una aproximación a la Historia de la Esquizofrenia. *Clinica y Salud*, 21 (3), 205-219.
- Orozco Echeverri, S. H. (2008). El retraso del reloj del universo: Newton y la sabiduría de los Antiguos. *Estudios Filosóficos. Universidad de Antioquia* (37), 159-200.
- Osterloh, A., & Vedral, V. (2003). Entangled quantum state of magnetic dipoles. *Nature*, 425, 48-51.
- Penrose, R. (2004). *The road to reality: A Complete guide to the laws of the Universe*. London: Jonathan Cape, London.
- Princeton University. (s.f.). *Global Consciousness Project, Meaningful Correlations in Random Data*. Recuperado el 05 de Junio de 2014, de <http://noosphere.princeton.edu/>
- Radin, D. (2008). Testing nonlocal observation as a source of intuitive knowledge. *The journal of Science and Healing*, 4 (1), 25-35.
- Sass, L. (1992). *Madness and Modernism: Insanity in the Light of Modern Art, Literature and Thought*. Nueva York: Basic Books.
- sd. (1322). asde. der , 23.

- Semm, P. (1992). Pineal function in mammals and birds is altered by earth-strength magnetic fields. En M. C. Moore-edo, *Electromagnetic Fields and Circadian Rhythmicity* (págs. 53-73). Berlin: Berkhäuser.
- Sheldrake, R. (2013). *El espejismo de la Ciencia*. Barcelona: Kairos.
- Sheldrake, R. (1990). *La presencia del pasado: Resonancia mórfica y hábitos de la naturaleza*. Barcelona: Kairós.
- Sheldrake, R. (s.f.). *Rupert Sheldrake*. Recuperado el 05 de Junio de 2014, de <http://www.sheldrake.org/>
- Sheldrake, R. (2011). *Una nueva ciencia de la vida: La hipótesis de la causación formativa* (Cuarta ed.). Barcelon: Kayros.
- Shuon, F. (1977). *Logic and Transcendence*. Nueva York: Harper & Row.
- Simonovis, J. J., & Contreras, L. (2010). Proceso de Globalización Precolombino en America Latina. *Entelequia revista interdisciplinar* (11), 157-171.
- Stanghellini, G. (2004). *Disembodied Spirits and Deanimated Bodies. The psychopathology of common-sense*. Oxford: OUP.
- Stapp, H. (2000). From quantum non-locality to mind brain interaction. *Technical Report, Lawrence Berkeley National Laboratory, US* .
- von Foerster, H. (1991). *Las semillas de la Cibernética: Obras Escogidas*. (M. Pakman, Ed., & M. Pakman, Trad.) Barcelona: Gedisa S.A.
- Wiener, N. (1985). *Cibernética o el control y comunicación en animales y maquinas*. Barcelona: Tusquets Editores.
- Wilber, K. (1987). *Cuestiones Cuánticas: Escritos místicos de los físicos más famosos del mundo* . Barcelona: Kairós.
- Wilber, K. (2003). *Los tres ojos del conocimiento: Labúsqueda de un nuevo paradigma*. Barcelona: Kairos.