

A 00781
5



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO**

FACULTAD DE DERECHO

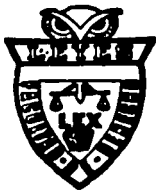
EL BIODERECHO

RETOS Y PROPUESTAS

T E S I S

**QUE PARA OBTENER EL GRADO DE
DOCTOR EN DERECHO
P R E S E N T A**

FERNANDO GUADALUPE FLORES TREJO



**DIRECTOR DE TESIS:
DR. JORGE WITKER VELAZQUEZ**

MEXICO, D. F.

**TRABAJA CON
FALLA DE ORIGEN**

2003



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

CAPITULO PRIMERO **EL CONCEPTO DE CIENCIA**

1.1 PANORAMA GENERAL

1.2 CIENCIA Y EPISTEMOLOGIA

1.2.1 Grecia

- 1.2.2.1 Platón
- 1.2.1.2 Aristóteles
- 1.2.1.3 Euclides
- 1.2.1.4 A manera de conclusión

1.2.2 LA POSTURA RACIONALISTA EN LA CIENCIA MODERNA

- 1.2.2.1 Francis Bacon
- 1.2.2.2 René Descartes
- 1.2.2.3 Isaac Newton

1.2.3 EL EMPIRISMO

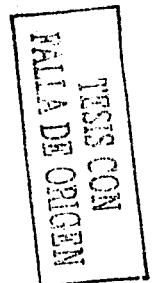
- 1.2.3.1 John Locke
- 1.2.3.2 Wilhem Gottfried Leibniz
- 1.2.3.3 David Hume

1.2.4 EL CRITICISMO

- 1.2.2.4.1 Immanuel Kant

1.2.5 LA CIENCIA COMO SER Y SABER

- 1.2.5.1 Federico Hegel
- 1.2.5.2 Augusto Comte



1.2.6. APUNTAMIENTO

1.2.7 LA CIENCIA CONTEMPORÁNEA

- 1.2.7.1 Bertrand Russell
- 1.2.7.2 Ludwig Wittgenstein
- 1.2.7.3 El Círculo de Viena
- 1.2.7.4 Karl R. Popper
- 1.2.7.5 Teoría de Sistemas
- 1.2.7.5.1 Ludwig Von Bertalanffy y la Teoría de Sistemas
- 1.2.7.6 Norberto Wiener
- 1.2.7.7 La Corriente Teórica de la Autocorregibilidad de la Ciencia
- 1.2.7.8 La Teoría de la Información, de la Organización y de la Autoorganización

1.2.8. CONSIDERACIONES PERSONALES EN TORNO A LA CIENCIA Y NUESTRO CONCEPTO DE CIENCIA

CAPITULO SEGUNDO
EL CARÁCTER CIENTÍFICO DEL DERECHO

2.1 LA MULTIDIMENSIONALIDAD DEL DERECHO

2.1.1 EL DERECHO DESDE EL AMBITO AD EXTRA

2.1.2 LA TRIDIMENSIONALIDAD DEL DERECHO DESDE EL AMBITO AD INTRA

2.1.2.1 La Dimensión Fáctica del Fenómeno Jurídico

2.1.2.1.1 El Derecho como Evidencia

2.1.2.1.1.2 Ubicación del Derecho dentro del Orden Fáctico

- 2.1.2.1.1.2.1 El Orden Natural
- 2.1.2.1.1.2.2 El Orden Creado
- 2.1.2.1.1.2.3 El Derecho como Orden Creado
- 2.1.2.1.2 El Derecho como Vivencia

2.1.2.2 LA DIMENSIÓN NORMATIVA DEL DERECHO

2.1.2.3 LA DIMENSIÓN AXIOLÓGICA DEL DERECHO.

2.2 A MANERA DE CONCLUSIÓN

2.3 EL DERECHO COMO CIENCIA

2.3.1 Bosquejo Histórico de las Posturas que defienden el carácter científico del Derecho

2.3.2 La Postura Anticientífica del Derecho Postulada por Von Kirchman

2.3.3 El Status Científico del Derecho

2.3.4 Consideraciones Personales en torno al carácter científico del Derecho

2.3.5 Diferencia entre Ciencia del Derecho y Derecho

2.3.6 La Teoría General del Derecho y la Filosofía del Derecho como ramas de la Ciencia del Derecho

2.3.6.1 La Teoría General del Derecho

2.3.6.2 La Filosofía del Derecho

2.3.6.3 Puntos de Conexión y Diferenciación entre la Teoría General del Derecho y la Filosofía del Derecho

- E
- 2.3.6.4 Consideraciones Personales en torno a la Ciencia del Derecho, la Teoría General del Derecho y la Filosofía del Derecho.
 - 2.3.6.4.1 Punto de Conexión entre Ciencia del Derecho, la Teoría General del Derecho y la Filosofía del Derecho.
 - 2.3.6.4.2 Criterio de Diferenciación entre la Ciencia del Derecho y la Teoría General del Derecho.
 - 2.3.6.4.3 Criterio de Diferenciación entre la Ciencia del Derecho y la Filosofía del Derecho.
 - 2.3.6.4.4 Similitud y Diferenciación entre la Teoría General del Derecho y la Filosofía del Derecho.
 - 2.3.7 **A MANERA DE CONCLUSIÓN**
 - 2.3.8 **FACETA METACIENTÍFICA DEL DERECHO**

CAPITULO TERCERO **LA DISCIPLINARIEDAD CIENTÍFICA Y LA** **DISCIPLINARIEDAD CIENTÍFICA DEL DERECHO**

3.1 EL PENSAMIENTO COMPLEJO

- 3.1.1 El Cerebro Humano: Base Biológica del Pensamiento Complejo
- 3.1.2 El Pensamiento Complejo y los Esquemas de Pensamiento
- 3.1.3 Origen Histórico del Pensamiento Complejo
- 3.1.4 Concepto de Pensamiento Complejo
- 3.1.5 Principios del Pensamiento Complejo

3.1.6 El Pensamiento Complejo y la Antigua Racionalidad

3.2 LA UNIDAD DE LA CIENCIA

3.3 CLASIFICACIÓN DE LAS CIENCIAS EN FORMALES Y FÁCTICAS

3.4 INTRADISCIPLINARIEDAD, MULTIDISCIPLINARIEDAD, PLURIDISCIPLINARIEDAD, INTERDISCIPLINARIEDAD Y TRANSDISCIPLINARIEDAD CIENTÍFICA

3.4.1 Intradisciplinariedad Científica

3.4.2 Multidisciplinariedad Científica

3.4.3 Pluridisciplinariedad Científica

3.4.4 Interdisciplinariedad Científica

3.4.4.1 Antecedentes Históricos

3.4.4.2 Objetivo de la Interdisciplinariedad

3.4.4.3 Concepto de Interdisciplinariedad

3.4.4.4 Principios Interdisciplinarios

3.4.4.4.1 Principio de Indeterminismo

3.4.4.4.2 Principio de Dinámica Histórica Global

3.4.4.4.3 Principio de Reversibilidad

3.4.4.4.4 Principio de Globalidad

3.4.4.5 Desde la Interdisciplinariedad hasta la Transdisciplinariedad

3.5 TRANSDISCIPLINARIEDAD CIENTÍFICA

3.5.1 Objetivo de la Transdisciplinariedad

- 3.5.2 Concepto
- 3.5.3 Los Conceptos Fundamentales empleados por la Transdisciplinariedad
- 3.5.4 Modelo, Modelización, Simulación
- 3.5.5 Distinción entre Interdisciplinariedad y Transdisciplinariedad
- 3.5.6 Principios de la Transdisciplinariedad
 - 3.5.6.1 Principio de Holismo
 - 3.5.6.2 Principio de Humildad
 - 3.5.6.3 Principio de Crítica y Autocrítica
 - 3.5.6.4 Principio de Coadyuvancia
 - 3.5.6.5 Principio de Perfectibilidad
- 3.5.7 El enfoque actual y el devenir de la Transdisciplinariedad
- 3.5.8 La Polivalencia

3.6 INTRADISCIPLINARIEDAD DEL DERECHO

- 3.6.1 Ramas Jurídicas Tradicionales y Ramas Jurídicas de Formación Reciente
- 3.6.2 Relaciones Intradisciplinarias entre el Derecho y las diversas ramas que lo integran
- 3.6.3 Relaciones Intradisciplinarias entre las diversas ramas que integran el Derecho

3.7 INTERDISCIPLINARIEDAD CIENTÍFICA DEL DERECHO CON LA BIOLOGÍA

CAPITULO CUARTO
EL BIODERECHO

4.1 OBJETIVO DE ESTUDIO

4.2 PRINCIPIOS DEL BIODERECHO

- 4.2.1 Principio de Libertad de Investigación Limitada
- 4.2.2 Principio de Libre Experimentación Condicionada
- 4.2.3 Principio de Intimidad Individual
- 4.2.4 Principio de Confidencialidad Individuante
- 4.2.5 Principio de Supremacía de la Dignidad Humana
- 4.2.6 Principio de Exclusividad de la Especie Humana
- 4.2.7 Principio de Indiscriminación Genética

4.3 LA TELEOLOGÍA DEL BIODERECHO

- 4.3.1 La Justicia Biojurídica
- 4.3.2 La Equidad Biojurídica
- 4.3.3 La Igualdad Biojurídica
- 4.3.4 La Preservación Genética de la Especie Humana

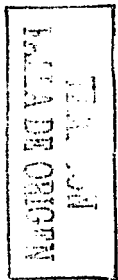
4.4 EL BIODERECHO Y SU ESPECIFICIDAD FENOMENOLÓGICA

4.4.1 La Biotecnología

- 4.4.1.1 Origen Semántico del Vocablo Biotecnología
- 4.4.1.1 Desarrollo Histórico de la Biotecnología

4.4.2 La Genética

- 4.4.2.1 Concepto



4.4.2.2 Desarrollo Histórico de la Genética

4.4.2.2.1 La Genética Bioquímica

4.4.3 LA DIVISIÓN CELULAR

4.4.4 LOS GENES Y LOS CROMOSOMAS

4.4.5 EL ÁCIDO DESOXIRRIBONUCLEICO

4.4.5.1 Características del Ácido Desaoxirribonucleico

4.4.6 EL ÁCIDO RIBONUCLEICO

4.4.7 LAS PROTEINAS

4.5. LA INGENIERÍA GENÉTICA

4.5.1 Su Concepto

4.5.2 Desarrollo Histórico de la Ingeniería Genética

4.5.3 El Código Genético

4.5.4 Las Mutaciones Genéticas

4.6 EL GENOMA HUMANO

4.7. EL BIODERECHO Y EL GENOMA HUMANO

4.8 LA CLONACIÓN



J

4.8.1 Concepto de Clonación

4.8.2 Clones, Mellizos y Gemelos

4.8.3 Clones Artificiales

4.8.4 Panorama Histórico de la Clonación

4.8.5 Desventajas de la Clonación

4.8.6 Otro Contexto Clónico

4.8.6.1 Clonación de Genes y de Embriones Humanos

4.8.7 Animales Transgénicos

4.9 CONSIDERACIONES BIOJURÍDICAS EN TORNO A LA CLONACIÓN DE SERES HUMANOS

HIPÓTESIS

Hasta la fecha, no se ha contemplado la posibilidad de que la Ciencia del Derecho se relacione interdisciplinariamente con otros campos de conocimiento como la Biología, la Genética, la Ingeniería Genética y la Biotecnología en los cuales se han realizado importantes descubrimientos y alcanzado relevantes avances, que han trascendido en el decurso de las más recientes décadas, al tiempo que se avisa un desarrollo ilimitado de dichas áreas del saber humano; por lo que resulta necesario que exista un contexto científico jurídico que es el BIODERECHO mediante el cual se delinee los conceptos, principios y reglas atinentes del referido campo interdisciplinario, que sirvan de sustento para que en su oportunidad el sistema jurídico regule eficaz y eficientemente su contenido, apegándose igualmente al entorno real.

CAPITULO PRIMERO

EL CONCEPTO DE CIENCIA

El objetivo central de este trabajo es el de comprobar la hipótesis planteada, la cual consiste en demostrar la relación científico - interdisciplinaria que existe entre el Derecho y la Biología a través del contexto que denominamos **BIODERECHO**.

Para la consecución de tal propósito es indispensable corroborar que el DERECHO es objeto de una CIENCIA, por lo que resulta conveniente acometer inicialmente un recorrido histórico que analice las diversas posturas doctrinarias en torno al concepto de CIENCIA hasta situar las tendencias actuales.

1.1 PANORAMA GENERAL

Sin duda, nuestra interrogante inicial condensa una de las problemáticas más intrincadas que ha sido motivo de reflexiones interminables en el decurso de la humanidad.

Esta palabra puede ser definida desde diversos ángulos y bajo los parámetros más sencillos o más complejos.

Si atendemos al concepto que se consulta de manera inicial, es decir el contenido en alguna **Enciclopedia**, podremos encontrar los

siguientes significados de CIENCIA: ¹ *“Conocimiento cierto de las cosas por sus principios y causas. Conjunto sistematizado de conocimientos que constituyen una rama del saber humano”.*

En un plano de mayor especialidad Abbagnano² desde la óptica filosófica, concibe a la Ciencia como *“Un conocimiento que incluye, en cualquier modo o medida, una garantía de la propia validez”*

Para Nicol³ la palabra Ciencia designa *“invariablemente toda forma posible de episteme, sin restricciones, o sea, todo conocimiento que funde su legitimidad; por una parte, en la evidencia de una realidad determinada, y por otra, en su organización objetivo, metódica y sistemática”.*

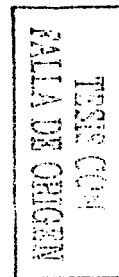
Victor Li Carrillo⁴ expresa: *“se entiende por ciencia al conocimiento objeto de lo real mediante el establecimiento de las leyes que lo rigen y que permiten explicar sus fenómenos y predecirlos”.*

¹ GRAN ENCICLOPEDIA SALVAT. Salvat Editores. Barcelona, España 2000. Tomo 7. Págs. 960-964.

² Nicola ABBAGNANO. Op. Cit. Pág. 163.

³ Eduardo NICOL. Los Principios de la Ciencia. Fondo de Cultura Económica. México 1974. Pág. 10

⁴ Víctor Li Carrillo. La Ciencia, la Técnica y la Filosofía Moderna. UNAM. - F.C.E. México 1977. Núm. 23. Pp. 42 y 55.



Bajo una óptica **sociológica** Weber⁵ afirma que *“toda ciencia general tiende a la evidencia. La evidencia de la comprensión puede ser de carácter racional o de carácter endopático: afectivo”*.

Tomando como base el ámbito económico **GEORGE**⁶ precisa que *“Literalmente la palabra ciencia significa conocimiento, y cuando la usamos para distinguir una especial clase de conocimientos, tendrá el significado de el conocimiento, esto es el mas alto y profundo conocimiento”*

La perspectiva del jurista Alfonso Caso⁷ concibe a la Ciencia como *“el estudio de los fenómenos de los que se hacen pronunciamientos generales que se organizan en un cuerpo de doctrina”*.

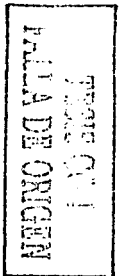
Como puede apreciarse la distinta formación profesional de cada uno de los autores referidos conlleva una percepción diversa de lo que es Ciencia, de lo que pudiera inferirse la imposibilidad de definir con precisión tal concepto. Sin embargo a pesar de esta circunstancia creemos que resulta viable formular una definición objetiva de CIENCIA.

En efecto, a lo largo de la historia se localizan múltiples elementos conceptuales que han posibilitado la construcción científica, al tiempo que nos permite confrontar lo que actualmente se entiende por Ciencia.

⁵ Max WEBER. Op. Cit. Tomo I. Pág. 6.

⁶ Henry GEORGE. La Ciencia de la Economía Política. Librería de Francisco Beltrán. Madrid 1914. Pp. 110 y 111.

⁷ Alfonso CASO. Curso de Teoría General del Derecho. México 1929. Pág 1 .



1.2. CIENCIA Y EPISTEMOLOGIA

1.2.1 GRECIA

Debido al importante acopio documental que ha llegado hasta nuestras manos es dable afirmar que la Grecia de la Antigüedad debe estimarse como la cuna del desarrollo científico y representa por ende, la cultura en la que se pueden ubicar los primeros intentos serios de examinar el contexto cognoscitivo.

No obstante la pléyade de personajes e ideas, nos limitaremos a efectuar la referencia de aquellos que nos ayuden a desentrañar durante esta época el concepto de Ciencia.

1.2.1.1 PLATON

Durante esta época los griegos ya distinguían la simple opinión o *doxa* del conocimiento científico o *episteme*. Así, Platón⁸ comparaba la opinión "a las estatuas de Dédalo que siempre están en actitud de huida y en efecto, las opiniones desertan del alma humana ya que no tienen gran predicamento hasta en tanto alguien logre ligarlas con un razonamiento causal; no obstante, cuando se vinculan se produce la Ciencia y permanecen fijas".

⁸ ABBAGNANO. Op. Cit. P 163

Acerca de esta temática seguiremos el interesante análisis de los Diálogos de Platón que realiza el Doctor Juan de Dios González Ibarra. *“⁹En Teetetes o De la Ciencia, Platón presenta los lineamientos definitorios de la ciencia. En este sentido, mediante el intercambio de cuestionamientos y respuestas concretados en diálogos, este filósofo presenta a los dos principales interlocutores de este diálogo: Sócrates y Teetetes...Desde el inicio Sócrates señala la diferencia que hay entre el conocer y el saber; especificando, además, la necesidad que existe de comprender lo que es la ciencia para, de esa manera, tener claro el carácter particular que esta pueda tener. Sócrates refuta el vínculo ciencia-sensación al mencionar que todo conocimiento ya aprehendido es “independiente” de la percepción... subrayando así la posición griega de que es la razón el “instrumento” por el cual se construye la ciencia. De esta forma en el universo conceptual de Sócrates es posible encontrar distintos niveles y medios de conocimiento: a) la percepción y b) la razón.*

Finalmente Sócrates y Teetetes concluyen que la ciencia es un juicio exacto sobre un objeto con el conocimiento de su diferencia, definición en la que observa la necesidad de conocer la esencia, lo inherente de las cosas. Sócrates ya establece la diferencia entre ciencia y saber.”

⁹ Juan de Dios GONZÁLEZ Ibarra. Introducción a las Fuentes de la Epistemología. Editorial Porrúa. México 2001. Pág. 1

1.2.1.2 ARISTOTELES

Se le ha considerado el mas grande pensador de la Gracia Antigua, fue discípulo de Platón y fundó su propia escuela: El Liceo o Escuela Peripatética. En torno a nuestra temática, Aristóteles destaca el carácter natural que existe en el hombre en relación con su capacidad y deseo de aprender. Este hecho se posibilita debido a los distintos niveles de conocimiento que existen ya que por un lado se encuentra la percepción sensorial y por el otro se ubica el razonamiento.

El maestro de Estagira concibió la investigación científica como una progresión que va de la observación de los hechos a los principios generales y regresa a los hechos. Así, el científico debe inducir los principios y deducir de ellos los enunciados respecto de los fenómenos. Para Aristóteles el conocimiento científico comienza con el conocimiento de que cierto evento ocurre o de que ciertas propiedades coexisten, sin embargo, la verdadera explicación científica se logra únicamente cuando los enunciados acerca de estos eventos o propiedades son deducidos de los principios explicativos. Podríamos resumir que para el estagirita la explicación científica es una transición del conocimiento de los hechos al conocimiento de las causas de los hechos.

Asimismo, el conocimiento científico difiere del conocimiento práctico obtenido por la experiencia, en que aquél incluye un conocimiento de las causas. Los prácticos que han aprendido por experiencia afirma Aristóteles, saben lo que se debe hacer pero no saben por qué; mientras que los científicos conocen el por qué y

también la causa¹⁰. Así, las generalizaciones son alcanzadas por **inducción** a partir de la experiencia sensible.

Aristóteles considera dos tipos de inducción: el primero consiste en una simple enumeración en la cual los enunciados acerca de los fenómenos particulares son tomados como base para una generalización respecto de la especie a la que estos fenómenos pertenecen; el segundo se manifiesta en una intuición directa de los principios generales. Esta inducción intuitiva implica una circunstancia relacionada con la **comprensión** y representa una aptitud especial para visualizar lo que es esencial en los datos de la experiencia sensible y por ello las generalizaciones alcanzadas por inducción son utilizadas como premisas para la deducción de enunciados respecto de los fenómenos observados. Como se observa, Aristóteles en esta parte hace referencia a los dos métodos que resultan esenciales para arribar a un contexto científico: el **deductivo** y el **inductivo**, pero además debe hacerse notar que alude a un elemento adicional que es la **intuición** a la cual catalogamos como un impulso o una creencia respecto de la cual el científico estima que localizará el conocimiento y emplea en ello tanto la inducción como la deducción.

Asimismo el autor en cita puntualiza que los enunciados cuya factibilidad para funcionar como premisas y conclusiones de argumentos deductivos de la Ciencia, son sólo aquellos que afirman que una clase está incluida o no en una segunda clase.

¹⁰ ARISTÓTELES. *Analytica Posteriora*. UNAM 1962. Pp. 28-30

Por otro lado Aristóteles sostiene que los enunciados del tipo A son los más importantes, por lo que deducimos en lo personal que una explicación científica apropiada debe ser producida por enunciados de este tipo. Afirma que las premisas de una explicación científica deben ser verdaderas y por ello señala¹¹: *"El conocimiento demostrativo debe descansar en verdades fundamentales necesarias"*. Asimismo, la exigencia de que las premisas sean verdaderas es uno de los requerimientos extralógicos que impone a las premisas de la demostración científica. Si estas condiciones no son satisfechas, las verdades fundamentales dice Aristóteles¹², no serán apropiadas para las conclusiones.

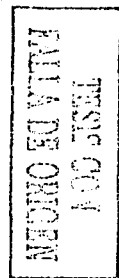
De igual forma consideraba a la axiomatización de gran trascendencia debido a la aparente diferencia entre las diversas Ciencias. **Así, matemáticos y médicos, biólogos y físicos, trabajan en diferentes dominios, explican objetos distintos y siguen métodos disímbolos.** En esta tesitura el estagirita expresaba que cada Ciencia tiene sus propios géneros y predicados, es decir, no creía en la unidad de la Ciencia.

Por ello decía que en la demostración no podemos pasar de un género a otro. Así, no resulta viable probar verdades geométricas por conducto de la aritmética y en este sentido manifestaba: ¹³*"La demostración aritmética y las otras ciencias por igual poseen, cada una de ellas, sus propios géneros, de tal manera que si la demostración ha de pasar de una esfera a otra, el género tiene que ser o bien absoluto o en algún sentido, el mismo. Si no es así, la*

¹¹ Op. Cit 74b 5.

¹² Idem 71b 22-24

¹³ Ibidem 75^a 38-39 y 75b 6-15



transferencia es claramente imposible. Es por ello que no se puede probar por la geometría que el producto de dos cubos es un cubo. Tampoco un teorema de cualquier ciencia puede ser demostrado por los medios de otra ciencia”.

Partiendo de lo anterior Aristóteles afirma que una **Ciencia individual constituye un grupo de enunciados deductivamente organizados**. En el más alto nivel de generalidad se encuentran los primeros principios de toda demostración los cuales equivalen a verdades analíticas. Estos son principios aplicables a todo argumento deductivo. En el segundo más alto nivel de generalidad se localizan los principios y definiciones de la Ciencia particular. Los primeros principios de cada Ciencia no son susceptibles de deducción de otros principios más fundamentales, son los enunciados más generales que se pueden hacer de los predicados propios a cada ciencia. Como tales, estos principios constituyen el punto de partida de toda demostración.

De todo lo anterior podemos ver que **el conocimiento científico es un proceso**. Se comienza por acumular experiencia que se recuerda lo que ha sido repetidamente observado. De la etapa de la experiencia se pasa a la etapa de la Ciencia al encontrar el elemento común en los casos particulares que han sido observados. Este paso de lo particular a lo universal el método por el cual se alcanzan los primeros principios; así, cuando los primeros principios de la Ciencia han sido descubiertos, éstos tienen que ser formulados en proposiciones. Los principios exclusivos de una ciencia son de tres tipos:

- a) Axiomas (proposiciones autoevidentes);
- b) Definiciones
- c) Hipótesis.

Estos elementos fundamentales proveen a la Ciencia de sus presupuestos mínimos. Sólo en la hipótesis de que este primer paso en la construcción de la Ciencia ha sido completado, o sea, cuando los principios fundamentales han sido descubiertos y establecidos en proposiciones, entonces la deducción es posible.

1.2.1.3 EUCLIDES

En sus Elementos estableció que la Ciencia matemática resultaba deductiva sin tener que apelar a la experiencia o a la inducción.

1.2.1.4 A MANERA DE CONCLUSIÓN

Podríamos deducir que en la Grecia Antigua la Ciencia metafísica era de carácter contemplativo y significaba una abstracción del sentido común y de la experiencia sensorial. Como conocimiento inmediato de las cosas estaba regida por géneros y categorías comunicables, por la lógica de la deducción silogística y por el esquema de explicación teleológica y organicista. Se trataba de una Ciencia del cosmos cerrado y finito, del espacio libre a la geometría, del tiempo indiferente a la medida y proyectado hacia la eternidad. Era una Ciencia cualitativa y visual en la cual solamente se consideraba el mundo de la **percepción**.

De esta forma podríamos decir que en esa etapa histórica se contemplaban tres principios básicos :

- 1) La superioridad de la teoría sobre la práctica;
- 2) La superioridad de la naturaleza sobre el arte y
- 3) La superioridad de la cualidad sobre la cantidad.

Esta concepción de la Ciencia prevaleció durante siglos imponiéndose como evidencia prácticamente inamovible, no únicamente por el rigor de su construcción sino por su concordancia con la percepción sensorial y con la experiencia diaria de las cosas, los cuales habían sido instituidas como instrumento de verificación y como criterio de validación.

Creemos que esta forma de estimar a la Ciencia se mantuvo casi inalterable hasta la Época Moderna debido a su coherencia interna, a su fuerza persuasiva y a su rigor apodíctico.

1.2.2. LA POSTURA RACIONALISTA EN LA CIENCIA MODERNA

Estimamos que el Racionalismo es la posición epistemológica que considera a la razón como la principal fuente del conocimiento. De esta forma un conocimiento merece este nombre cuando es lógicamente necesario y universalmente válido. En este orden de ideas cuando nuestra razón determina que una cosa tiene que ser

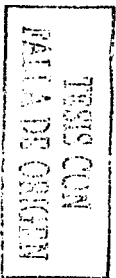
así y no puede ser de otro modo, nos encontramos ante un verdadero conocimiento.

Uno de las mas antiguas forma de racionalismo la encontramos en Platón a cuyo apartado remitimos. Asimismo Plotino, exponente de esta corriente, coloca el mundo de las ideas en el Nus Cómico equivalente al espíritu del universo considerando que las ideas son un despliegue del nus en tanto que nuestro espíritu es una emanación de este espíritu cósmico.

Ahora bien, el racionalismo¹⁴ se desarrolló de manera muy importante en esta etapa histórica, al tiempo que la Ciencia Moderna se desarrolló en la Europa de los siglos XV y XVI como el resultado de una radical evolución intelectual, una verdadera creación de instrumentos intelectuales y de conocimiento que se oponían a la fórmula aristotélica dominante. El punto nodal que dio paso a este movimiento fue la gran crisis de autoridad que sufrió la Iglesia, tanto en el orden intelectual como en el político. En la medida en que la acción y la palabra de la Iglesia fueron puestos en tela de juicio, el soporte fundamental que sostenía el mundo medieval se desplomó por lo que el papel preponderante que marcó la Teología fue sustituido por la influencia científica.

El pensamiento moderno desplegó una concepción acerca del conocimiento radicalmente diferente, ya que dejó de ser un proceso que se desarrollaba a partir de principios fundamentales aceptados como verdaderos para traducirse en uno capaz de fundamentar por sí mismo la validez de lo que afirma.

¹⁴ Francisco Larroyo. Kant, Crítica de la Razón Pura. Editorial Porrúa. México 1972. Pág. XVII.



Igualmente este movimiento fue construyendo conceptos y métodos que se contraponían al saber tradicional y a su discutida autoridad, al tiempo que concurrió a la formación de una nueva imagen del mundo, de una novedosa Teoría del Conocimiento, de un renovado modo de pensar, de una nueva relación con la naturaleza, de una idea distinta del hombre y de su destino y papel dentro del cosmos: en síntesis, representaba una **nueva filosofía**.

En contraste con la fórmula Aristotélico – Medieval, la nueva concepción de Ciencia contradice decididamente al sentido común y a su pretendida evidencia. Su dominio no es el mundo de la percepción, sino **el mundo de la inteligencia y de sus relaciones** por lo que sustituye a la categoría de cualidad por las leyes de la **exactitud**, así como el esquema teleológico y organicista por el esquema **causal** y por el **mecánico**.

Al revocar el testimonio de la experiencia cotidiana, se instituye la **experimentación** como método de verificación por lo que la observación deja de ser lo que revelan los órganos de los sentidos sino **lo que recogen aparatos e instrumentos**. Así, la instrumentalización de la Ciencia admite un doble significado: por un lado, es la implantación de instrumentos como órganos del conocimiento y por otro es la conversión del saber en instrumento de transformación.

Asimismo estamos ciertos que se presenta un fenómeno de geometrización del espacio y de aritmetización del tiempo, es decir, el abandono definitivo del concepto de cosmos finito por el de

universo infinito e ilimitado. Impera la teoría solidaria de la **práctica**, el **arte** se instituye como un rival de la naturaleza, la **cantidad** se contrapone a la realidad y el **campo deontológico** adquiere nuevas dimensiones.

Igualmente resulta necesario apuntar que la Ciencia Moderna se completa con la **técnica**, manifestándose la intención de transformar al mundo y de dominar a la naturaleza por conducto de la **razón**.

La asociación de la teoría y la práctica, de conocimiento y acción, de ciencia y técnica, de saber y de poder, se debe a la esencia en este proyecto científico.

En resumen, durante este periodo podríamos aseverar que ya no se acepta el carácter verdadero de una premisa mayor como base del conocimiento y anterior al mismo, ni se reconoce tampoco autoridad alguna fuera del ámbito específico del conocimiento. El contexto secular de la Modernidad conduce a privilegiar la relación de los seres humanos con la naturaleza, la capacidad de control que se alcance respecto de ésta ya las transformaciones que sobre ella puedan realizarse. Así, incluso se llega a secularizar el ideal trascendente medieval al sustituirse la fe en Dios por la **fe en el progreso de la Humanidad**.

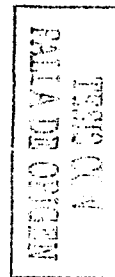
Por otro lado, resulta conveniente destacar que mientras el *pensamiento medieval* fue esencialmente **dogmático**, el *pensamiento moderno* fue principalmente **escéptico**.

1.2.2.1 FRANCIS BACON

En este período podemos ubicar a Francis Bacon quien llegó a estimar que la Ciencia representaba un **poder social**. Este filósofo inglés expresa una clara fe en el hombre como intérprete de la naturaleza. La crítica central de Bacon se dirige hacia el carácter azaroso del conocimiento al estimar que la naturaleza guarda una total divergencia con los sentidos de la percepción y con el espíritu humano, lo que aunado al método utilizado conlleva a una visión distorsionada y superficial de la realidad.

Asimismo se encontraba convencido de que la naturaleza puede ser dominada por el saber, por un conocimiento renovado en su objeto, en su estructura y en su método. Esta nueva concepción científica deberá estar basada según Bacon¹⁵, en un contexto **experimental inductivo y operativo** que descubra los enigmas y los ponga al servicio del hombre. Así señala: *"El fin verdadero y legítimo de las ciencias no es otro que el de dotar a la vida humana de nuevos inventos y de nuevas riquezas"*.

Entre líneas se desprende que para Bacon el saber tradicional estaba formado por las anticipaciones de la naturaleza, es decir, por el producto espontáneo de la razón humana; en su lugar deben considerarse las interpretaciones de la naturaleza que son los



conocimientos extraídos de las cosas y analizadas metódicamente. Estima que dichas anticipaciones devienen falsas porque proceden del libre ejercicio del entendimiento, cuya vocación natural, en ausencia del método y de sus reglas lo conduce a la abstracción y a la ruptura con las cosas, a la aceptación de prejuicios, convenciones y creencias que obsesionan al espíritu, distorsionan su visión y lo desvían de la verdad. De igual forma, critica la lógica del silogismo ya que no tiene ninguna utilidad para inventar o verificar los primeros principios de las ciencias.

Así, Bacon¹⁶ propone una nueva Ciencia fundada en la **inducción y en la experimentación** regida por la lógica inductiva y orientada hacia la acción y la práctica, es decir en la que se asocie lo racional y lo experimental. Referencia obligada es su Nuevo Organo, obra en la que sobresale la idea de partir fundamentalmente de la inducción como instrumento de adquisición de conocimientos y de la experimentación como método de verificación. Este pensador estima que la forma de inducción verdaderamente útil está asociada a los métodos de investigación y experimentación cuyo elemento esencial es la eficacia en el conocimiento, poniendo especial énfasis en dos momentos principales:

- 1) El análisis de las operaciones de la naturaleza y
- 2) La selección mediante eliminación y exclusión de los hechos no concluyentes.

¹⁵ Francis BACON. Novum Organum. Ediciones Sarpe. Madrid 1984. Pp. 73.

¹⁶ Ob. Cit. Pág. 120.

En este sentido, creemos que Francis Bacon es el pionero teórico del método experimental y ciertamente de la breve exposición de sus ideas podemos colegir su preocupación por superar la concepción tradicional de Ciencia hasta ese momento y proponer el binomio **investigación** (de carácter teórico) **experimentación** (de naturaleza pragmática) como una fórmula más apropiada para abreviar a un concepto de Ciencia.

1.2.2.2 RENE DESCARTES

El filósofo francés Descartes¹⁷ afirmaba: *"Desde que he adquirido algunas nociones tocantes a la Física y que comenzando a ponerlas a prueba en diversas dificultades particulares, observé hasta donde ellas pueden conducir y cuanto difieren de los principios de que uno se ha servido hasta ahora, he creído que no podía tenerlas ocultas sin pecar grandemente contra la ley que nos obliga a procurar tanto como nos es posible, el bien general de todos los hombres porque ellas me han hecho ver que es posible alcanzar conocimientos que sean muy útiles a la vida y que, en lugar de esta Filosofía especulativa que se enseña en las escuelas, se puede encontrar una Filosofía práctica, por la cual conociendo la fuerza y las acciones... podríamos emplearlos de la misma manera a todos los usos a los cuales son propios y volvernos así como dueños y poseedores de la naturaleza"*

Descartes asumía que las **nociones generales** pueden servir para resolver dificultades particulares o sea, problemas concretos. Consideraba que las matemáticas eran el prototipo de la ciencia

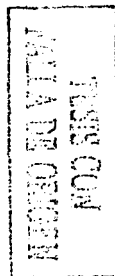
¹⁷ René DESCARTES. El Discurso del Método. Editorial Sarpe. España 1984. Pág. 145.

perfecta de tal forma que el conocimiento científico alcanzaba dicho grado solamente si estaba inscrito en la metodología matemática. Lo que caracteriza a las Matemáticas es el hecho de que descansan en un conjunto restringido de principios simples, claros y evidentes para cualquiera que los examine y una vez que han sido fijados, establece de ellos el conocimiento de las relaciones particulares mas o menos complejas. De la misma manera, pensaba Descartes que la Filosofía debía ser capaz de deducir su conocimiento de principios o causas primeras, igualmente simples, igualmente incuestionables. Ello conduce a concebir a la Ciencia como el conocimiento de la verdad por medio de sus causas primeras, a través de la razón y sin el recurso de la fe.

Para Descartes el instrumento fundamental que conlleva al conocimiento es **la duda, la cual debe conducir a la verdad**. El constante ejercicio dubitativo posibilita discernir lo falso de lo verdadero, el error de la evidencia.

Luego de la duda, el conocimiento sigue un camino en dos fases: la primera en la que interviene la **intuición** a través de la cual se accede a aquellas naturalezas simples y principios iniciales que le conferirán a todo conocimiento posterior bases sólidas. La segunda fase se distingue por el empleo de la **deducción** que consiste en extraer verdades particulares de aquellos principios primeros previamente alcanzados a través del uso de la razón.

En lo atinente a la metodología estimaba que cuando falla la rutina, cuando el tanteo resulta ineficaz, cuando el empirismo revela su impotencia, la Ciencia según Descartes, aporta el summum de sus



conceptos y leyes, introduciendo la coherencia, la seguridad, la certeza y el rigor¹⁸.

El método cartesiano se articula en cuatro pasos. El primero consiste en no admitir como verdadera alguna cosa sin conocer con evidencia que lo era; el **segundo en dividir cada una de las dificultades en tantas partes como sea posible y en cuantas requiera para una mejor solución;** el tercero en conducir ordenadamente los pensamientos comenzando por los objetos más simples y más fáciles de conocer para ir ascendiendo poco a poco y el cuarto en realizar enumeraciones completas de todo y revisiones generales que no den lugar a omisiones. De lo anterior se aprecia la trascendencia que Descartes imponía al estudio parcelado o sectorizados de los diversos ámbitos científicos así como al **análisis**.

Por otro lado de su pensamiento se deriva la distinción entre el útil y el instrumento. Un par de anteojos es un **útil** porque prolonga y potencia el sentido natural de la vista. En cambio, un telescopio es un **instrumento** en cuanto sobrepasa al sentido común, revela hechos o circunstancias que jamás habían sido percibidas y provee a la Ciencia de un medio de observación y de descubrimiento que satisface a su espíritu de precisión y a su exigencia de exactitud. De esta forma, un instrumento es un producto de la Ciencia.

Las ideas precedentes permiten inferir la manifiesta importancia que Descartes tuvo en el desarrollo científico, al implementar una nueva concepción partiendo de una congruente sistemática

¹⁸ Ob.cit. Pag 63.

metodológica. Asimismo renovó la instrumentación y procuró establecer con rigor científico los medios idóneos para alcanzar las finalidades de la Ciencia.

1.2.2.3 ISAAC NEWTON

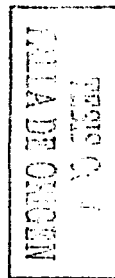
Uno de los pináculos de la Ciencia fue sin duda el multifacético inglés Isaac Newton quien aportó entre otros trascendentes elementos, la clave para descifrar los entonces considerados como los grandes misterios del universo.

Para Newton el **conocimiento científico es capaz de generar leyes acerca del comportamiento de los fenómenos naturales, a partir de conocimientos sólidos y seguros**, pero estos mismos conocimientos no sólo proporcionan explicaciones de los fenómenos sino que abren simultáneamente múltiples posibilidades prácticas ligadas a la acción de los hombres y fundadas en un notable incremento del control y del dominio sobre la naturaleza.

Estimamos que Newton aparece comprometido con la tarea de escrutar los fenómenos naturales, infiriendo de ellos proposiciones que son nuevamente confrontadas con los fenómenos y generando leyes sólidas, estableciendo con ello una postura contraria a la Descartes que no accedía a fundar la verdad en los sentidos.

1.2.3 EL EMPIRISMO

Esta corriente epistemológica resulta opuesta a la tesis sustentada por el Racionalismo al sostener que la única fuente del



conocimiento es la experiencia. En opinión del empirismo no existe ningún patrimonio a priori de la razón. La conciencia cognoscente no obtiene sus contenidos de la razón sino únicamente de la experiencia.

1.2.3.1 JOHN LOCKE

En nuestra opinión John Locke es el pensador que desarrolla de manera sistemática la corriente empirista y por ende puede ser considerado como su fundador material.

Este filósofo¹⁹ combate radicalmente la teoría de las ideas innatas ya que considera que el alma es un papel en blanco que la experiencia cubre lentamente con los trazos de su escritura. Asimismo, considera que existe una experiencia externa y una interna. Los contenidos de la experiencia son ideas o representaciones simples o complejas, en tanto que las cualidades primarias y secundarias pertenecen a las ideas simples.

Por otro lado estimaba que una idea compleja es la idea de cosa o de sustancia que es la suma de las propiedades sensibles de una cosa. El pensamiento en opinión de Locke no agrega un nuevo elemento sino que se limita a unir los datos de la experiencia de unos con los otros, por tanto en nuestros conceptos el contenido procede de la experiencia interna o externa de una cosa.

¹⁹ John LOCKE. Ensayo sobre el Entendimiento Humano. Fondo de Cultura Económica, México 1982. Pág. 40 y ss.

Este pensador señala la necesidad de discernir entre la opinión (fe) y el entendimiento (actividad racional) siendo este materia de sus reflexiones. El elemento primario de la actividad intelectual según Locke se encuentra en las ideas, nociones presentes en las mentes de todos los individuos en tanto que existe un ejercicio perceptivo o racional.

De esta forma subyacen las dos fuentes principales del conocimiento: **la percepción y la reflexión**. Los primeros constituyen las herramientas primigenias con las cuales los seres humanos se percatan de su entorno, en tanto la segunda es el resultado del sentido interno.

Respecto del contexto lógico del conocimiento Locke considera que aunque todos los contenidos del conocimiento proceden de la experiencia su valor lógico no se limita a ésta, por el contrario existen verdades que son independientes por completo de la experiencia y por lo tanto universalmente válidas. A ellas pertenecen ante todo, las verdades de las Matemática por lo que el fundamento de su validez no reside en la experiencia sino en el pensamiento. Sobre el particular estimamos que en este punto Locke infringe el principio empirista ya que admite verdades a priori.

Como se advierte Locke amalgama dos elementos del pensamiento, la percepción y la reflexión con lo cual envuelve sus estimaciones dentro del plano sensorial y brinda un hábito singular a la experiencia como complemento de ambos contextos.

1.2.3.2 WILHEM GOTTFRIED LEIBNIZ

Este filósofo alemán parte de la base ²⁰de que el conocimiento no es otra cosa que la percepción de la relación entre la conveniencia y la inconveniencia de dos de nuestras ideas, por lo que consecuentemente la verdad está siempre fundada en la conveniencia o inconveniencia de dos ideas. Esto no quiere decir que nuestro conocimiento de la verdad sea una percepción de esta conveniencia y inconveniencia porque cuando no se conoce la verdad, mas que empíricamente al haber experimentado sin saber realmente la conexión y la razón de las cosas de lo que se ha experimentado, se entiende como una sensación confusa.

Esta conveniencia y inconveniencia se manifiesta en cinco especies: *Identidad y diversidad que se da por comparación; relación que puede ser de comparación o de concurrencia; coexistencia o conexión necesaria y existencia real en la que se tiene una noción ligada con la idea de que se trata.*

En este sentido Leibniz propugna por el establecimiento de un ámbito cognoscitivo en el que tengan cabida diversos métodos que orillen a obtener un conocimiento infundido de certidumbre.

²⁰ Juan de Dios GONZALEZ Ibarra. Ob cit pág. 75.

Por otro lado establece la existencia de cuatro clases de conocimientos:

Intuitivo

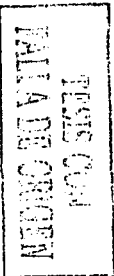
Demostrativo

Sensitivo y

De la Experiencia

El conocimiento **intuitivo** se presenta al momento en el que el espíritu percibe inmediatamente la conveniencia o inconveniencia entre dos ideas por sí mismas sin la intervención de ninguna otra. El **demostrativo** se refiere a un encadenamiento de conocimientos intuitivos en todas las conexiones de las ideas mediatas. El **sensitivo** establece la existencia de las cosas que resultan atentatorias de los sentidos. En lo tocante a la **experiencia** este se va generando y adquiriendo de la realidad.

En este orden de ideas, estamos ciertos que la clave del conocimiento en opinión de Leibniz consiste percibir la conveniencia o inconveniencia de las ideas en tanto sean expresadas en **proposiciones**.



1.2.3.3 DAVID HUME

Este autor amplía su contexto ideológico hacia la corriente filosófica denominada escepticismo. Adelantándonos conclusivamente, estimamos que el gran mérito de Hume fue el haber llevado el empirismo a sus conclusiones lógicas.

Para este científico la mente parte de percepciones y estas son de dos categorías: las *impresiones* que son aquellas más vivas e inmediatas y las *ideas* que son más débiles y difusas y que emergen al reflexionar respecto de aquello que no se encuentra presente. Hume consideraba que todo el poder creativo de la mente se reduce a la facultad de componer, trasponer, aumentar o disminuir los materiales proporcionados por los sentidos y la experiencia. Creemos que a diferencia de Descartes, Hume sostiene que la mente solamente se limita a trabajar con los materiales de los sentidos y la experiencia como único fundamento del conocimiento, por lo que la verdad remite a ellos y de manera particular a las impresiones en la medida en que las ideas son derivaciones de estas.

Uno de los grandes análisis que realiza Hume²¹ va dirigido hacia la idea de causa – efecto, al respecto mencionaba: *“hallo que todos los objetos que son considerados como causa y efecto son contiguos.... están enlazados por una cadena de causas que son contiguas entre sí... por tanto, podemos considerar la relación de contigüidad como esencial a la de causalidad”*.

²¹ David HUME. Del Conocimiento. Editorial Sarpe. Madrid 1984. Pág 69.

Postulaba²² que sólo se pueden presentar tres principios generales que asocian las ideas:

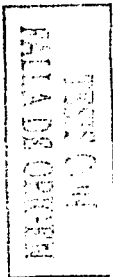
- 1) Contigüidad
- 2) Semejanza
- 3) Causalidad

Debemos hacer notar que el autor en análisis apunta que dichos principios no son ni infalibles ni constituyen las únicas causas de unión entre las ideas.

Por otro lado Hume supone que entre dos situaciones existe una necesidad causal de modo tal que al actualizarse la primera cabe esperar la segunda.

Asimismo estaba convencido de que el conocimiento fundado en la **experiencia**, (conocimiento inductivo) es siempre un conocimiento particular y de este no puede generarse ninguna ley universal.

David Hume también se ocupó del **comportamiento humano** y afirmó que no todas las instituciones sociales, las costumbres, los hábitos y valores, las estructuras en las que los hombres actúan son necesariamente el resultado de la conciencia o de la razón, sino que son el resultado de tipos de comportamiento que han perdurado porque son mas eficientes que otros. Aquí resalta, prima facie, este concepto que hoy día presenta tantas aristas y es



²² Ob. cit. Pág 87.

utilizado en múltiples ciencias: la eficiencia. Hume lo ubica en el contexto del comportamiento y establece su radio de acción dentro de los campos social y axiológico, manifestando la prevalencia de aquellos que resultan de mayor eficiencia que otros. Las ideas de Hume van a tener un gran influjo en otros pensadores como Bertrand Russell quien siguiendo el empirismo lógico va a generar un vuelco interesante en el pensamiento contemporáneo,

1.2.4 EL CRITICISMO

Estamos ciertos que esta postura epistemológica comparte con el Dogmatismo fundamentalmente la confianza en la razón humana precisando adicionalmente que es posible el conocimiento que va encaminado a la búsqueda de la verdad. No obstante, mientras esta confianza induce al Dogmatismo a aceptar todas las afirmaciones de la razón humana y a no reconocer límites al poder del conocimiento humano, el Criticismo une a la confianza en el conocimiento, la desconfianza hacia todo conocimiento determinado. Su posición no llega a los extremos del escepticismo sino que resulta reflexiva y crítica.

1.2.4.1 IMMANUEL KANT

La Ciencia desde la perspectiva de Kant representa una actividad en la que colaboran tanto lo **empírico** como lo **racional** y en la que resulta fundamental la distinción de lo que le corresponde a cada

uno de estos campos, por ello asevera que este último elemento **convierte a la Ciencia como la expresión de la acción de la conciencia.**

Por otro lado plantea lo siguiente: si la verdad es la correspondencia de la mente con un objeto de la experiencia sólo podemos conocer verdades particulares y no es posible alcanzar proposiciones universales. Por ello propone la existencia de un **conocimiento** independiente de la experiencia llamado **a priori**.

Asimismo, Kant estima que la conciencia contribuye con las relaciones y la experiencia con los objetos relacionados, finalizando con la idea de que la conciencia ordena la experiencia.

Este notable pensador propició un giro completo al concepto de Ciencia a través de la **sistematización de los conocimientos**. Para Kant²³ *“la unidad sistemática es en primer lugar lo que hace de un conocimiento común una Ciencia, es decir, de un simple agregado hace un sistema”*; añadía que se debe entender por sistema la unidad de múltiples conocimientos reunidos bajo una única idea.

1.2.5 LA CIENCIA COMO SER Y SABER

El dualismo entre el sujeto cognoscente y el objeto por conocer provocó una escisión entre los pensadores de la época. Algunos centraron sus preferencias hacia el sujeto, otros se inclinaron hacia

²³ Immanuel KANT. *Crítica de la Razon*. Editorial Porrúa Mexico 1972. Pág. 86.

el objeto. Así surgieron los subjetivistas que trataban de fundar el conocimiento en el sujeto mientras que los objetivistas lo hacían radicar en el objeto. Particularmente consideramos que existe un vínculo indisoluble en el binomio sujeto – objeto para alcanzar el conocimiento científico.

1.2.5.1 FEDERICO HEGEL

Estimaba que²⁴ *“la verdadera forma en la que existe la verdad, puede ser solo un sistema científico”*. En efecto Hegel creía que el saber sistemático debería ser un elemento imprescindible de la Ciencia, concepto que más adelante será retomado por David Husserl para caracterizar a la Ciencia como una unidad sistemática, ya que en ella se encuentran los conocimientos en particular y sus fundamentos. En este apartado resulta conveniente apuntar que la concepción de la Ciencia como sistema ha continuado aplicándose en especial a las ciencias naturales.

Aunque pudiera considerarse que este concepto de Ciencia ya no resulta vigente al representar un sistema cumplido de verdades necesarias por evidencia o por demostración, no se pueden considerar desaparecidas todas sus características. Que la Ciencia sea o tienda a ser un sistema, una unidad, una totalidad organizada, es una pretensión compartida a veces también por las otras concepciones de la Ciencia misma. Lo que ésta pretensión conserva de valedero en todos los casos es la exigencia de que las

²⁴ Guillermo Federico HEGEL. Sistema del Idealismo Trascendental. Editorial Guillermo Kraft. Buenos Aires 1931. Tomo I. Pág. 27

proposiciones que constituyen el cuerpo lingüístico de una Ciencia sean compatibles entre sí, esto es, no contradictorias. Esta exigencia resulta totalmente diferente ya que la no contradictoriedad no implica en modo alguno la unidad sistemática, sin embargo resulta común que la exigencia sistemática se reduce a menudo a la de la compatibilidad.

Así, estimamos que la postura adoptada por Hegel implicaba un aspecto completamente endógeno del sistema. Inicialmente debe existir congruencia sistémica entre todos sus elementos, pero también plena unidad totalizadora. Con ello Hegel pretendía excluir elementos exógenos del sistema, reduciendo así cualquier viso de contradicción. La sistemática Hegeliana opera bajo la regla de compatibilidad, lo que en nuestra opinión brinda una carga adicional que fortalece la persistencia del mismo.

1.2.5.2 AUGUSTO COMTE

Basándose en las ideas de Isaac Newton y de Francis Bacon, Augusto Comte²⁵ desarrolló la llamada **Concepción Descriptiva de la Ciencia** la cual parte de la distinción entre anticipación e interpretación señalando que ésta última resulta más adecuada para un contexto científico ya que permite conducir a los hombres frente a los hechos particulares y a sus Ordenes.

Newton estableció el concepto descriptivo de la Ciencia utilizando el método analítico con carácter operativo, en lugar del denominado

²⁵ Augusto COMTE. Discurso sobre el Espíritu Positivo. Editorial Sarpe, Madrid 1984. Pág. 59.

método sintético. El método **sintético** según Comte, permite considerar que las causas descubiertas pueden ser colocadas en la categoría de principios, al tiempo que posibilita la explicación de los fenómenos partiendo de dichos principios estimando como prueba la explicación respectiva. En cambio, el **análisis** consiste en realizar experimentos y observaciones, en obtener conclusiones generales por medio de la inducción y en no admitir objeciones en contra de las conclusiones que no resulten de la experimentación o de otras verdades. Lo que se pretende es realizar una descripción de los hechos y con ello corroborar su contexto para concederle la calidad de un contexto científico, según Comte. No obstante lo anterior, creemos que la simple confirmación de los hechos nunca podrá llegar a constituir una Ciencia en la acepción objetiva de la palabra.

1.2.6 APUNTAMIENTO

De esta forma hemos querido presentar de manera muy sucinta las concepciones que desde nuestra perspectiva, representaron durante este período el summum de la científicidad. La panorámica retrospectiva nos permite afirmar que esta etapa tiene un sitio relevante en el devenir histórico de la humanidad ya que trajo consigo el perfeccionamiento de la Ciencia así como aires de renovación intelectual. Igualmente se tradujo en un inusitado desarrollo de la investigación, de la experimentación, de la instrumentación y desde luego de la precisión conceptual mediante el empleo racionalizado de métodos más idóneos que permitieran arribar al conocimiento real. La proliferación de hombres ilustres y

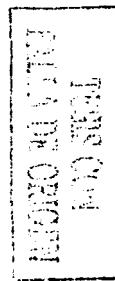
nombres destacados, es una muestra palpable y evidente de una preclara evolución que desembocó en un concepto de Ciencia mejor elaborado y más preciso que sirvió de piedra angular para perfeccionamiento de lo que todavía hoy es motivo de búsqueda por el hombre: el concepto idóneo y acabado de lo que es la Ciencia.

1.2.7 LA CIENCIA CONTEMPORANEA

En la época actual los pensadores se brindaron a la tarea durante la primera parte del siglo XX, de elaborar nuevas concepciones que arribaran a la determinación del carácter científico del conocimiento. En la segunda parte de la referida centuria los esfuerzos se han centrado en la aparición del llamado pensamiento complejo y del manejo de marcos teóricos como el de sistemas, organización, autocorregibilidad que han sido aportaciones trascendentes para llegar a un concepto de ciencia mejor acabado.

1.2.7.1 BERTRAND RUSSELL

Este ilustre filósofo británico manifestó su concepción acerca de la Ciencia teniendo como punto de arranque la necesidad de distinguir entre aquellas entidades respecto de las cuales estamos **absolutamente seguros de su existencia y aquellas que creemos existen como resultado de una inferencia**. A las primeras las llama Russell **hard data** y las considera fundadas en la propia experiencia (knowledge by acquaintance). A las segundas las denomina **soft data** y su garantía se restringe a la inferencia



que las produce (knowledge by description). Complementando la idea anterior afirma que la realidad es una colección de entidades independientes y discretas (atómicas).

El método a través del cual es posible conocer las entidades atómicas postuladas por Russell es el **análisis** empleando el procedimiento de progresivas desagregaciones hasta alcanzar las unidades más simples.

En este punto creemos que Russell toma como referencia los criterios propios del método analítico propuesto por Descartes quien planteaba la necesidad de dividir cada una de las dificultades en tantas partes como fuese posible, para luego conducir el pensamiento a partir de los objetos más simples para ir ascendiendo hasta el conocimiento de los más complejos.

El enfoque adoptado por Russell²⁶ lo conduce a criticar y a clarificar el uso acrítico de nociones consideradas normalmente como fundamentales, entre otras las de mente, materia, conciencia, conocimiento, experiencia, causalidad, voluntad o tiempo.

Para este autor una parte importante de los problemas asociados con estas nociones ha sido el resultado de la gravitación que ejercía sobre la lógica tradicional el binomio **sujeto - predicado** en la medida en que conducía a la metafísica de la sustancia al atributo. Esta misma restricción lógica llevaba a los filósofos a negar o equivocar la realidad del tiempo y el espacio. Ello se

²⁶ Bertrand RUSSELL. Mi Desarrollo Filosófico. Nova Ediciones. Madrid 1961. Pág. 89.

presentaba porque las relaciones espaciales y las temporales son transitivas y no permiten su reducción a relaciones sujeto - predicado. El análisis posterior de Russell lo lleva a cuestionar los dos términos que conforman la matriz ontológica básica de la lógica tradicional: los conceptos de sujeto y objeto. Según su enfoque es posible prescindir de ambos, del sujeto por cuanto representa una ficción lógica creada por el lenguaje, del objeto en cuanto predicado por cuanto no es otra cosa que una colección de cualidades.

Ahora bien, el proyecto de Russell se encuentra orientado hacia la búsqueda de la certeza, sin embargo su concepción no logra desde nuestra perspectiva, conferirle un fundamento sólido a la Teoría del Conocimiento ya que desemboca en una nueva forma de escepticismo, sin conectar completamente el contexto de inferencia para determinar la esencia de lo científico.

1.2.7.2 LUDWIG WITTGENSTEIN

Este importante pensador pretende alcanzar la noción de Ciencia ciñiéndose lo más fielmente posible al tipo de lenguaje formalizado de las matemáticas para lograr la forma lógica de las aserciones.

Para Wittgenstein²⁷ el **lenguaje** es una figura de la **realidad**, entre lenguaje y realidad existe una relación de similitud estructural, de correspondencia. Evidentemente lenguaje y realidad son dos planos diferentes, pero si el lenguaje logra dar cuenta de lo real es debido al hecho de que de una u otra forma mapea lo real, logra

²⁷ Wilhem Sparwasser. Todavía sobre la Teoría de los Sistemas. Editorial Arles. Madrid 1980. Pág 65.

establecer una relación atingente entre el plano de lo real y el plano lingüístico, por lo que puede hablarse de una **similitud estructural**.

La tesis central se basa en lo que puede ser dicho, por lo tanto es indispensable determinar qué es lo que puede ser dicho partiendo de qué es lo real y cuál es la relación que el lenguaje mantiene con lo real por ello Wittgenstein afirma que el mundo es todo lo que es el caso y lo que es el caso son los hechos; por ende se infiere que el mundo sea la totalidad de los hechos no de las cosas. A su vez lo que es el caso, el hecho, es la existencia de hechos atómico.

Para este autor un hecho atómico es aquel que no consta a su vez de hechos, que resultan no desagregables en otros y por lo tanto, representa el límite del análisis; es una simple combinación de cosas u objetos y así la diversidad de los hechos depende de las posibles combinaciones diferentes de objetos.

En relación con lo anterior opina que el **lenguaje** es una figura o modelo de los hechos, a través del cual se nombran objetos y se configuran de hechos. Para configurar un hecho, los objetos han de ser nombrados (esta es la base de su renombrada **Teoría Nominalista del Lenguaje**).

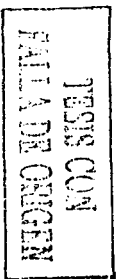
El lenguaje consta de proposiciones y las proposiciones que figuran hechos atómicos son proposiciones elementales. Decir que una proposición elemental es el modelo o la figura de una hecho atómico equivale a decir que el hecho atómico existe. De ahí que toda proposición sea un enunciado susceptible de verdad o de falsedad. Una proposición elemental es verdadera si el hecho

atómico del que viene a ser su figura existe, de no existir, es falsa. Lo que hace que la configuración lingüística sea una *figura de lo figurado* es la similitud estructural. Tal similitud estructural puede reconocerse en la forma lógica de lo que se afirma. Así, el lenguaje ordinario adopta formas aparentes a través de las cuales se disfraza su forma lógica lo que deriva en la necesidad del **análisis lógico**.

Para Wittgenstein es importante distinguir entre lo que **puede ser dicho** y lo que sólo **puede ser mostrado**. La proposición nada puede decir acerca de su forma lógica ya que solamente puede ser mostrada. De esta forma toda proposición que no sea una proposición elemental es una función veritativa; por lo tanto, todas las funciones veritativas constan de proposiciones elementales y en consecuencia la verdad de éstas debe decidirse por vía **empírica**, a menos que se trate de tautologías o de contradicciones.

Las tautologías son aquellas funciones veritativas a las que no puede corresponder el valor de verdad. Tanto las tautologías como las contradicciones nada dicen acerca de la realidad.

De esta forma la estructura lógica del lenguaje nos muestra la estructura lógica de la realidad. Todo lo que puede ser pensado puede ser formulado lingüísticamente; por lo tanto, el ancestral dilema de encontrar las condiciones y límites del pensamiento se convierte en dar con las condiciones y límites de lo que puede ser pensado. La investigación de la estructura lógica del pensamiento y del conocimiento se identifica con la de la estructura lógica del lenguaje.



Sin duda el sobresaliente pensamiento de Wittgenstein nos permite reanalizar la estructura y relación entre pensamiento y lenguaje desde una perspectiva lógica, encontrando a través de éste la realidad. Esta postura requiere de un empirismo que a veces no es demostrable, pero estamos ciertos que ello no constituye mácula alguna para otorgarle el carácter científico a una proposición, por lo que las ideas de Wittgenstein colman una buena parte de las exigencias lógicas de lo que constituye la científicidad.

1.2.7.3 EL CIRCULO DE VIENA

Esta Escuela se caracteriza por sostener la corriente del **positivismo lógico**. Sus pensadores consideran que el **significado de una proposición es su modo de verificación**, entendiéndose por éste la manera mediante la cual se demuestra que dicha proposición es verdadera, por lo que aquellas proposiciones que no se apoyan en un modo efectivo de verificación carecen de sentido, concluyendo que solamente las proposiciones empíricas resultan ser proposiciones auténticas ya que únicamente éstas pueden ser verificadas²⁸.

Igualmente los integrantes de éste círculo se encuentran convencidos del **carácter unitario de la ciencia**; la ciencia es una sola y tal unidad está garantizada por la validez del método científico para todo quehacer científico. La unidad de la Ciencia se asegura por la unidad de su método que es común a todas sus

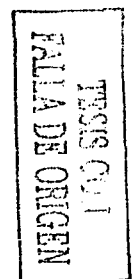
²⁸ Mario Portas. El Pensamiento Moderno. Editorial Alianza. Bs. As. 1986. Pág 56.

disciplinas particulares. Sin embargo, dentro de estas disciplinas particulares los positivistas lógicos introducen un principio correctivo, un principio de tolerancia. A través de éste afirman que no corresponde establecer prohibiciones, sino alcanzar convenciones.

Asimismo reconocen que no existe un lenguaje básico para las ciencias, lo que abre la posibilidad de diversos lenguajes que pueden ser según el caso más o menos expeditos. La Ciencia por lo tanto no sólo está sometida a convenciones, sino también a exigencias de conveniencia lo cual no implica dejar de exigir que cada uno de los lenguajes científicos deba estar lógicamente fundado.

De esta forma señalan a guisa de conclusión que el lenguaje de la Ciencia no puede identificarse en forma alguna con el lenguaje ordinario. Esta postura permite una importante reorientación en las posiciones de los positivistas lógicos que comienzan a preocuparse de manera especial por las reglas de la sintaxis, insistiéndose en que el lenguaje está formado por palabras, no por objetos. Así, adoptando una posición nominalista no hay que suponer la existencia de universales, se trata por ende, de transferir el énfasis del modo de lenguaje material al formal.

Un acierto indubitable de esta postura doctrinaria es el planteamiento-distinción entre lenguaje científico y lenguaje ordinario. En efecto, una palabra puede tener como común denominador su empleo en el contexto científico o en el ordinario; sin embargo la consecuencia respectiva es un significado disímbolo

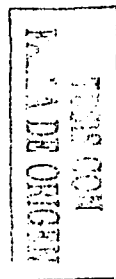


o al menos no coincidente entre ambos niveles. A lo apuntado por esta concepción agregaríamos que inclusive en el campo científico una palabra puede encontrar una connotación diferente para uno u otro pensador o corriente doctrinaria. Este apuntamiento de apariencia perogruesca, es sin embargo trascendente para ubicar la problemática y brindarle una solución objetiva.

1.2.7.4 KARL R. POPPER

A partir de Popper una parte importante de la comunidad científica concibe que hacer Ciencia consiste en lo que este renombrado pensador entiende por actividad científica. Según este autor²⁹ *"el conocimiento no parte de percepciones u observaciones de la recopilación de datos o hechos, sino que comienza, mas bien, a partir de problemas"*.

Así, Popper señala que si bien ningún número de observaciones nos permite alcanzar una proposición universal basta con una observación que señale lo contrario para concluir que tal proposición es falsa. En consecuencia, **la única proposición verdadera es la falsa**; lo falso es lo único que puede aspirar a la verdad. Con este argumento creemos que Popper se distancia de los positivistas lógicos y declara la falta de viabilidad del **principio de verificación empírica**.



²⁹ Karl Popper. En Busca de un Mundo Mejor. Editorial Paidós. Barcelona 1996. Pág. 93.

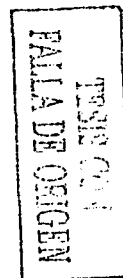
Por otro lado, Popper³⁰ acomete una importante inversión en relación con el problema de la inducción. Este surge por cuanto colocamos a lo empírico como punto de partida de nuestro conocimiento porque pretendemos que lo que la Ciencia afirma, se encuentra empíricamente fundado, lo cual según Popper no es posible.

Asimismo estima que las proposiciones universales de la Ciencia no se fundan en lo empírico, ni pueden fundarse en ello. Popper sostiene que la Ciencia parte de proposiciones universales, sin que haya que cuestionarse de donde provienen tales proposiciones. Lo que sí importa en cambio, es el papel de la observación en relación a una proposición de este tipo. Lo que interesa es el hecho de que tal **proposición universal sea no o no falsada por la observación empírica.**

Con respecto a la falsabilidad, Popper distingue entre dos situaciones diferentes: una que involucra un aspecto lógico y otra que compromete un aspecto metodológico. Desde un punto de vista lógico, una ley científica puede ser falsada, pero no puede ser verificada. Desde un punto de vista metodológico, una proposición siempre puede ser puesta en duda, como también puede dudarse de las implicancias metodológicas de una determinada observación.

Karl Popper considera que **nada en la Ciencia es permanente o inalterable**, la Ciencia cambia todo el tiempo, pero no lo hace mediante la acumulación de certidumbres. La Ciencia representa lo mejor de nuestro conocimiento y para los efectos prácticos puede

³⁰ Karl R. Popper. La Sociedad Abierta y sus Enemigos. Planeta Agostini. Madrid 1992. Tomo I. Pág 23.



asumirse provisionalmente como verdadera por cuanto ella representa la posición menos insegura, pero no puede perderse de vista el hecho de que en cualquier momento la experiencia puede demostrarla falsa. En consecuencia para Popper la verdad no se alcanza jamás, aunque tengamos elementos para afirmar que estamos más cerca de ella.

El quehacer científico por lo tanto no consiste en probar la verdad de algo, por el contrario **consiste en tratar incesantemente de probar que ese algo es falso**, o que no logramos probar que ello sea falso. Es importante dentro de lo que se propone Popper, poder establecer con claridad lo que distingue la Ciencia de la *No Ciencia*.

Una problemática interesante es la que Popper denomina como **Criterio de Demarcación de la Ciencia**. Bajo este contexto, las proposiciones que interesan a la Ciencia son aquellas con un alto contenido informativo, aunque a mayor contenido informativo, mayor es la probabilidad de que ella pueda ser falsa; no obstante lo que interesa a la Ciencia son proposiciones de alto contenido informativo.

La hipótesis científica por lo tanto se presentan tendiendo a ser más bien falsas que verdaderas. Para Popper³¹ la falsabilidad es el destino anticipado e ineludible de todas las hipótesis. Todas las hipótesis termina siendo sustituidas por nuevas hipótesis de mayor capacidad explicativa.

³¹ Juan Antonio GARCIA Amado. La Filosofía del Derecho de Karl Popper. Universidad Externado de Colombia. Bogotá 1997. Pp.33 y ss.

Una teoría, según Popper debe:

- 1) Proporcionar una solución a un problema de interés;
- 2) Ser compatible con las observaciones registradas y
- 3) Contener las teorías anteriores como primeras aproximaciones, contradiciéndolas en sus puntos de fracaso y dando cuenta de tales fracasos.

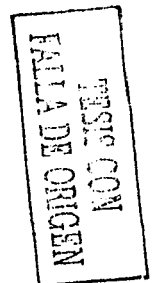
Para Popper es condición de la Ciencia que la formulación de sus teorías sea lo más directa posible, de manera de exponerlas con la menor ambigüedad a la refutación. Una teoría científica no es la que explica todo lo que es posible que pase.

En lo atinente a **la estructura del quehacer científico** sostiene Popper que la concepción tradicional considera que las actividad científica pasa de manera sucesiva por las fases siguientes:

1. Observación y experimento.
2. Generalización inductiva.
3. Construcción de hipótesis.
4. Intento de verificación de las hipótesis.
5. Prueba o rechazo.
6. Conocimiento.

Para Popper la estructura efectiva es la siguiente:

1. Problema.
2. Solución propuesta: nueva teoría.



- 3.- Deducción de proposiciones contrastables (testable) de la nueva teoría.
- 4.- Test: intentos de refutación a través de la observación y el experimento, entre otros.
- 5.- Preferencia entre teorías que compiten entre sí.

La ciencia realiza la aplicación de manera sistemática del antiguo método de ensayo y error.

1.2.7.5 TEORIA DE SISTEMAS

La denominada Teoría de Sistemas es una de las corrientes más importantes que surgió durante los años cuarenta del siglo XX, misma que continúa teniendo aplicación en muchos de los contextos cognoscitivos de hoy día.

1.2.7.5.1 LUDWIG VON BERTALANFFY Y LA TEORIA DE SISTEMAS

En principio el campo de la Teoría de Sistemas es sumamente amplio, prácticamente universal porque en un sentido toda realidad conocida desde el átomo hasta la galaxia puede ser concebida como sistema³², es decir como una asociación en la que se combinan elementos diferentes para producir un ser sistémico.

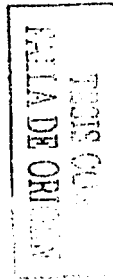
Uno de los pioneros en este campo fue sin duda Bertalanffy quien planteaba la posibilidad de generalizar la composición sistémica

compleja de los seres vivos hacia el campo del conocimiento, con base en el concepto de **complejidad organizada**.

Este modelo parte de la existencia de una jerarquía de niveles de organización, cada uno más complejo que el anterior, definiéndose cada nivel por la emergencia de propiedades que no existen en el nivel previo. Los estereotipos fundamentales se encuentran constituidos por la **jerarquía** (diferencias fundamentales entre los distintos niveles de complejidad) y la **emergencia** (niveles de excepción).

Así, se presenta la existencia de unidades orgánicas que dan cuenta de diferentes niveles de descripción los que a su vez corresponden a diferentes niveles de la realidad pero que al mismo tiempo presentan plena unidad. De esta forma, los organismos complejos llevan imbibida una correlación sistémica que se encuentra plenamente coordinada.

Bertalanffy estableció una importante distinción entre sistemas **abiertos** a su entorno o medio y sistemas **cerrados**. Un sistema abierto establece un intercambio con su medio lo que puede significar la entrada o salida de materias, energía e información. Los sistemas cerrados se caracterizan porque sus componentes estables alcanzan un grado de equilibrio. Los sistemas abiertos como el caso de los organismos vivos requieren alcanzar el estado que les asegure su permanencia, lo que depende del continuo intercambio con el medio, mientras que los sistemas cerrados solamente pueden trasladarse hacia una mayor entropía o



¹² Wilhem Sparwasser. Ob. Cit. Pág. 34.

desorden creciente. Por otro lado, los sistemas abiertos se caracterizan por su capacidad de crear un elevado nivel de orden en tanto que los cerrados no lo producen en ese grado.

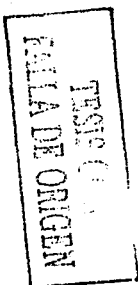
En sistemas altamente complejos constituidos a su vez por una jerarquía de sistemas, la permanencia de la jerarquía exige de una serie de procesos en los cuales se produce una comunicación de información para los efectos de regulación o de control.

De esta forma Bertalanffy establece que la vida debe concebirse como la totalidad de las relaciones y de las interacciones existentes entre los procesos particulares del organismo. Por ende la teoría general de Bertalanffy combina los análisis y las síntesis en la comprensión-explicación de todo sistema que evoluciona a partir de una estructura, cuyas actividades o funciones se encuentran en un entorno y se orientan hacia una finalidad.

1.2.7.6 NORBERTO WIENER

Este destacado matemático norteamericano es uno de los continuadores de la Teoría de Sistemas y establece una vinculación entre los sistemas vivos como lo constituye el ser humano y los sistemas inteligentes de las máquinas³³. En efecto, el punto común entre ambos sistemas es su capacidad para aprender a lo que Wiener denomina como servomecanismo.

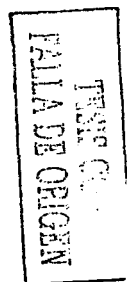
³³ Norbert WIENER. Cibernética o el Control y Comunicación en Animales y Máquinas. Tusquets Editores. Barcelona 1985. Pág 34.



Sostiene igualmente que los sistemas vivientes se encuentran caracterizados por su capacidad de exhibir procesos diferenciados, activados por determinados mensajes los cuales sirven para crear y recrear esos mismos sistemas. Lo que está involucrado en los servomecanismos es el concepto de mensaje independientemente de haberse transmitido por medios eléctricos, mecánicos o nerviosos. En cada caso se trata de mensajes transmitidos con propósito de control en contextos diferentes, por lo que en un sistema de esta naturaleza existe una relación estrecha entre comunicación y control. Asimismo, los mecanismos de retroalimentación implican el reconocimiento de señales; en los sistemas vivos, destaca el papel de las señales químicas que activan o inhiben determinados procesos y a la vez, son activadas por las correspondientes señales inductoras. De esta forma la información se convierte en el principal elemento de la comunicación. Así, el contexto sistémico va generando el conocimiento.

Como se aprecia esta postura doctrinaria mas que definir a la Ciencia, explica cómo surge el conocimiento, cual es el camino o la trayectoria que siguen los sistemas vivientes para conocer, resultando satisfactoria en buena medida la explicación de proceso cognitivo que aporta diversos elementos para entender finalmente el concepto de lo que es Ciencia.

1.2.7.7 LA CORRIENTE TEORICA DE LA AUTOCORREGIBILIDAD DE LA CIENCIA



Sin atribuirse a un autor en particular esta corriente doctrinaria conlleva una concepción que se ha asomado en las vanguardias más críticas o menos dogmáticas de la metodología contemporánea, la cual reconoce como única garantía de la validez de la Ciencia su autocorregibilidad.

En este orden de ideas, podemos precisar que el planteamiento de esta teoría parte de dos asertos fundamentales:

- 1) El abandono de toda pretensión a la garantía absoluta;
- 2) La apertura de nuevas perspectivas al estudio analítico de los instrumentos de investigación.

Morris Cohen uno de los forjadores de esta postura, ha definido a la Ciencia como un sistema autocorrectivo. Para este autor³⁴, *"la Ciencia invita a la duda; si puede desarrollarse o progresar no es solamente porque sea fragmentaria, sino también porque ninguna proposición suya es en sí misma absolutamente cierta y así el proceso de corrección puede obrar para encontrar pruebas mas adecuadas. Pero es necesario anotar que la duda y la corrección siempre están de acuerdo con los cánones del método científico y de tal manera esta última es su nexo de continuidad"*.

Mas recientemente Black³⁵ ha adoptado un punto de vista análogo al decir que *"los verdaderos principios del método científico deben ser considerados en sí mismos como provisionales y sujetos a*

³⁴ Morris COHEN. Studies in Philosophy and Science. Editorial Harbor. Londres 1949. Pág. 50

³⁵ Max BLACK. Problems of Analisis. Routledge and Kegan. Londres 1954. Pág. 13

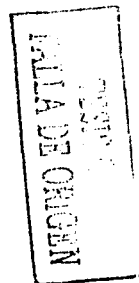
ulteriores correcciones de modo que una definición de método científico se verificaría en cualquier sentido”.

Karl Popper³⁶ considera *“que el armazón de la ciencia se dirige no hacia la verificación sino hacia la demostración de la falsedad de las proposiciones científicas— nuestro método de investigación no está dirigido a defender nuestras anticipaciones para probar que tenemos razón, sino por el contrario se dirige a destruirlas. De esta forma el ideal de episteme del conocimiento absolutamente cierto y demostrable, queda atrás. La exigencia de la objetividad científica hace inevitable que toda asección sea siempre una tentativa. El hombre no puede conocer pero si conjeturar”.*

Conforme a lo anterior la noción de autocorregibilidad constituye desde nuestra óptica una garantía menos dogmática de que la Ciencia puede exigir de su propia validez. Asimismo, permite un análisis menos prejuiciado de los instrumentos de comprobación y de control de que disponen las ciencias particulares y establece la falibilidad de los principios científicos como una factibilidad que permite a la propia Ciencia revisar y en su caso corregir los postulados que ha planteado.

Por todo ello estamos ciertos que esta doctrina imprime un sello de humanismo a la tradicional rigidez de la Ciencia y trasmite a su concepto una flexibilidad de la que carecía. De esta forma, nace la posibilidad de que en cualquier momento se realicen los ajustes necesarios para perfeccionar el contexto científico y el tejido antes cerrado de la Ciencia, se transforma en una capa abierta y

³⁶ Karl POPPER. Lógica de la Investigación. Editorial Génesis. Bs. As. 1935. Pág. 76



permeable a cualquier modificación que tenga visos de cientificidad. Así, la revisión y la renovación se convierten en dos instrumentos que perfeccionan de manera constante y permanente el ámbito científico, cuando se comprueban los extremos de la aseveración.

1.2.7.8 LA TEORÍA DE LA INFORMACIÓN, DE LA ORGANIZACIÓN Y DE LA AUTOORGANIZACIÓN

La Teoría de la Información surge fundamentalmente con Hartley y postula en esencia que los organismos vivos transmiten y comunican los conocimientos y otros entornos a través de la información. Esta Teoría ha tenido gran aceptación fundamentalmente en el campo de la Telecomunicación así como en el contexto de la Genética.

En efecto, la información representa un elemento singular que contempla por un lado la condensación organizada de un núcleo de conocimientos y por otro representa un vehículo de transmisión de los mismos para facilitar la comprensión cognoscitiva por lo que la dimensión de esta teoría es importante³⁷.

No obstante la trascendencia de la información en el mundo actual, el empleo de esta teoría en su forma más conocida, la información a través de los medios electrónicos de comunicación lleva inmerso un contexto reductivo del pensamiento ya que ha pretendido sustituirlo mediante la creación de imágenes, que tienen como propósito "simplificar" la información lo que deviene en nuestro

³⁷ John R. SEARLE. The Philosophy of Language. Oxford University Press. 1979. Pp. 34 y ss.

parecer en una forma de reducir la reflexión y de "orientar" del modo que se desee la opinión del recipiendario de la información. No obstante, la correcta utilización de la misma en combinación con un hábito reflexivo redundaría seguramente en un mayor y mas desarrollado despliegue de conocimientos.

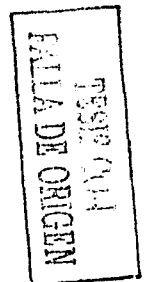
Por su parte, la **Teoría de la Organización** ha centrado su enfoque cognoscitivo a través de la noción de organización, especialmente aplicado hacia el contexto biológico.

Esta noción se ha elaborado a partir del ámbito de la complejidad sistémica y parte del organismo concebido como totalidad armoniosamente relacionada. De esta forma, los organismos tienden a establecer su entorno propio a través del conjunto funcional que implica un equilibrio interno que le permite lograr su subsistencia al tiempo de buscar estadios superiores mediante una evolución que en las mayoría de las ocasiones se logra a través de la interacción con organizaciones superiores.

El organizacionismo no se esfuerza por revelar las analogías de los fenómenos sino por encontrar los principios de organización comunes así como su evolución.

Uno de los giros mas importantes que ha tenido esta corriente, se enfoca hacia la auto-organización. En este sentido destaca la concepción de Humberto Maturana³⁸ quien ha establecido las bases biológicas del conocimiento. Este pensador chileno parte de

³⁸ Humberto MATURANA Romesín y Francisco VARELA. El Árbol del Conocimiento. Editorial Universitaria. Santiago de Chile 1984. Pág 9 y ss.



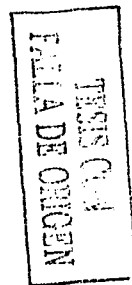
un principio: los seres vivos sólo pueden realizar lo que biológicamente les está permitido.

Desde esta perspectiva lo que se pone en tela de juicio es la separación tajante entre el espíritu, la conciencia y el conocimiento por un lado y el cuerpo y la Biología por el otro. Así ha aseverado Maturana³⁹ *"conocer es acción efectiva, es efectividad operacional en el dominio de la existencia del ser vivo... todo hacer es conocer y todo conocer es hacer"*.

Para Maturana Romesín uno de los rasgos que exhiben los seres vivos es su autonomía basada en tres elementos:

- 1) Unidad
- 2) Organización y
- 3) Estructura

Así, toda **unidad** es el resultado de una operación de distinción que la especifica o identifica y por otro lado distingue también la unidad de sus componentes como un segundo nivel de la unidad dentro de la propia unidad. Por su parte la **organización** de una unidad es la configuración de relaciones entre componentes que la definen como una unidad de cierta clase. Finalmente la **estructura** tiene que ver con los componentes y relaciones que concretamente constituyen una unidad particular realizando su organización.



De esta forma la organización representa las restricciones que el nivel superior impone respecto del nivel inferior, de allí que una unidad se defina por mantener invariable su organización por lo que la estructura de una unidad puede cambiar sin pérdida de identidad pero no así la organización. Para Maturana lo que define a los seres vivos es un determinado tipo de organización, de lo que resulta que los seres vivientes son organizaciones **autopoiéticas**. Una unidad es una organización autopoiética en la medida en que sea capaz de producirse continuamente a sí misma (lo que llamamos auto-creación). De igual manera reconoce este pensador que los seres vivos constituyen sistemas abiertos desde el punto de vista material y energético pero son cerrados desde el punto de vista de la información, ya que esta resulta limitada a las características de los seres vivos.

Como puede inferirse, la visión que presenta Maturana acerca de la auto-organización de los seres vivos así como su aplicación al contexto cognoscitivo resulta interesante. Sin embargo creemos que existen imprecisiones en algunas de sus afirmaciones.

Señala que los seres vivientes constituyen sistemas cerrados en cuanto a su información. En efecto, pueden serlo respecto de su ámbito interno, sin embargo cuando opera la recombinación sistémica del propio ser viviente, estamos ciertos que no resulta cerrada.

De esta forma la auto-organización de una sociedad que conviva en un sistema de libertades públicas contiene a su vez otras auto-

³⁹ Ob. Cit. Pág. 32.

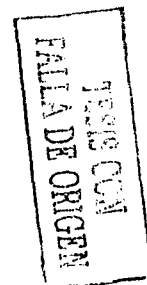
organizaciones: por ejemplo la de cada mujer y cada hombre. Unas auto-organizaciones son plenamente **naturales** y otras resultan **artificiales**. Así una colmena es una auto-organización natural en tanto que un sistema motorizado es de carácter artificial. Bajo esta tesis podríamos señalar que la sociedad humana es una auto-organización natural, las normas jurídicas que la regulan en una auto-organización artificial creada desde luego por el hombre.

Por otro lado se infiere del pensamiento de Maturana la consideración en el sentido de que las explicaciones científicas son proposiciones generativas que originan el fenómeno por explicar en el ámbito de la experiencia de los observadores.

Asimismo estima que la Ciencia es un dominio cognoscitivo particular que se encuentra definida por su particular criterio de validación.

Desde su óptica⁴⁰ hacer Ciencia es explicar y será una explicación científica aquella que satisfaga cuatro condiciones:

- a) Descripción del o de los fenómenos por explicar de una manera aceptable para la comunidad de observadores.
- b) Proposición de un sistema conceptual capaz de generar el fenómeno a explicar de una manera aceptable para la comunidad de observadores.



⁴⁰Ob. Cit. Pág. 56.

c) Deducción a partir de b) de otros fenómenos no considerados explícitamente en su proposición así como la descripción de sus condiciones de observación en la comunidad de observadores.

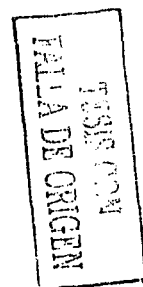
d) Observación de estos otros fenómenos deducidos de b).

En nuestra opinión la propuesta de Maturana representa una síntesis de varios métodos científicos en los que conjuga el elemento sensorial, con la observación y una explicación racional a través de la noción de sistema.

Estamos ciertos que la mas valiosa aportación del pensador chileno radica fundamentalmente en el establecimiento de las bases biológicas del conocimiento.

1.2.8 CONSIDERACIONES PERSONALES EN TORNO A LA CIENCIA Y NUESTRA CONCEPCIÓN DE LA CIENCIA

A lo largo de la historia, destacados cultores del saber humano han tratado de descifrar la concepción, el objetivo, las finalidades la metodología y los alcances de la Ciencia sin que se haya arribado hasta la fecha a un contexto unitario ni definitivo. Las explicaciones a través de la percepción, el análisis, el método, las hipótesis, la síntesis y las posturas doctrinarias que han intentado describir al fenómeno de la Ciencia para formular sus notas distintivas no han podido alcanzar un concepto totalizador.



De esta forma, **Objeto y Sujeto** se han convertido en dos ejes paradigmáticos del conocimiento y consecuentemente de la Ciencia. Para Aristóteles el **objeto** ocupa el lugar central en el conocimiento, mientras que Descartes sostiene que dicho lugar le corresponde al **sujeto**. No obstante lo anterior, en la actualidad ambas posturas han sido vinculadas en una síntesis hegeliana porque el conocimiento se encuentra estrechamente vinculado tanto al objeto como al sujeto. En efecto, la relación **objeto-sujeto** es imprescindible para el conocimiento como el producto o resultado de una actividad realizada por un **sujeto cognoscente** al tratar de explicar algún fenómeno como su **objeto** de análisis.

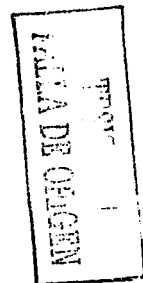
Del contexto científico han nacido la Epistemología como Teoría del Saber y la Gnoseología como Teoría del Conocer con diferencias de grado pero equivalentes en su objetivo. Ambas consisten en términos generales, en el estudio o tratado relativo al proceso-producto del saber (ciencia) y al método de conocer (conocimiento). De esta forma, la diferencia entre la Epistemología de la Ciencia y la Gnoseología del Conocimiento es simplemente de grado. En la primera la preocupación principal es la Ciencia, mientras que en la segunda lo es el conocimiento mismo; es decir, las condiciones y las posibilidades para adquirir y transmitir dicho conocimiento. Tradicionalmente, la Gnoseología y la Epistemología tratan de dar respuesta a qué es el conocimiento y qué es la ciencia, respectivamente.

Ahora bien, en nuestro tiempo nos asombramos día a día con los grandes avances de la Ciencia y con la explicación de importantes

temas que pocos años atrás aparecían como un enigma científico. Asimismo, la existencia de un mundo globalizado podría hacer presumir en principio la unidad de la Ciencia y con ello arribar a un concepto unívoco de la misma.

Sin embargo al lado de la Ciencia ha corrido de manera paralela y en ocasiones ha asumido la vanguardia, un poderoso rival que debido a su desarrollo inusitado se ha colocado como su competidor principal: la **Tecnología**. Creemos con Bunge⁴¹ que *“La ciencia como actividad -como investigación- pertenece a la vida social; en cuanto se la aplica al mejoramiento de nuestro medio natural y artificial, a la invención y manufactura de bienes materiales y culturales la ciencia se convierte en tecnología”*. En efecto, la tecnología es un campo que aplica los conocimientos aportados por la Ciencia aplicables a cualquier actividad, sin embargo no brinda explicación alguna acerca del origen o su fundamento cognoscitivo, acción que sí realiza la Ciencia.

Ahora bien, resulta conveniente considerar que en las últimas décadas, uno de los temas más importantes ha girado en torno a la denominada “Crisis de la Ciencia”. En efecto, la Ciencia se encuentra en una problemática de falta de principios o de encuentro entre éstos, relativa propiamente a su universalidad. Así, para Eduardo Nicol⁴² *“la falta de un concepto claro y bien definido de lo que debe entenderse por ciencia es otro síntoma de la crisis”*. De este modo la crisis se debe fundamentalmente a la carencia de un



⁴¹ Mario BUNGE. La Ciencia su Método y su Filosofía. Editorial Patria. México 2000. Pág 9

⁴² Eduardo NICOL. Ob. Cit. Pág. 12.

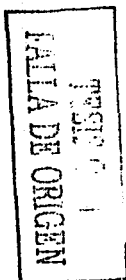
acuerdo, respecto del concepto universal de Ciencia como de la universalidad de sus principios.

Por otro lado todavía existen en nuestro tiempo algunos escritores que estiman la necesidad de emplear el método experimental para poder considerar una disciplina como científica, afirmación que no cuenta desde luego con fundamentos de científicidad y que está alejada de la realidad ya que no es viable actualmente reducir los métodos científicos al experimental y con base en ello determinar el carácter científico de cierta disciplina; esto es afirmar el carácter científico de una y negar el de la otra. Desde nuestra óptica, el carácter científico de un conocimiento no depende exclusivamente de la adopción de un método determinado sino del rigor científico metodológico con el que se hacen las observaciones, las investigaciones y por supuesto las teorías.

No obstante el sombrío panorama que en apariencia rodea actualmente a la Ciencia, creemos en su fortaleza y desarrollo permanente y pensamos que existe hoy día la posibilidad de definir a la Ciencia bajo un contexto novedoso.

En este orden de ideas, Carlos Santiago Nino⁴³ advierte que los diferentes significados de la palabra Ciencia la hacen muy compleja, ya sea por el requerimiento de ciertas condiciones características definitorias de aplicabilidad o por el reclamo de una información caracterización definitiva para su inclusión en el campo de referencia de dicha palabra.

⁴³ Carlos Santiago NINO. Consideraciones sobre la Dogmática Jurídica. UNAM 1971. Pp. 9-16.



En efecto, pensamos que el vocablo Ciencia conlleva un significado ambiguo y con visos de vaguedad. Por un lado, es ambiguo debido a su multivocidad, ya que al tener más de un significado puede denotar tanto una clase de actividad como el producto o resultado de esa actividad; por otro lado implica vaguedad al no tener límites claramente definidos de aplicabilidad, ya que puede comprender un contexto dentro del cual no sólo podemos ponderar, sino también vacilar acerca de cuál es la dimensión-límite para aplicar dicha característica.

Sin embargo, estamos ciertos que el vocablo Ciencia alude a ciertas peculiaridades definitorias específicas, las cuales sin ser necesarias ni suficientes, resultan relevantes para la identificación de tal actividad, pero no precisa un criterio único e inequívoco sobre la calidad, la cantidad, el grado, o la medida en que éstas deben presentarse para concluir que efectivamente se trata de una Ciencia.

Así, Karl Popper ha señalado que con frecuencia la concepción de Ciencia se estructura en torno al ideal de exactitud y comúnmente tiende a olvidarse que lo que hace al hombre de Ciencia no es la posesión de conocimientos verdades irrefutables, **sino la búsqueda obstinada y audaz de la verdad.**

En contraposición a lo expresado por Popper, para Norberto Bobbio⁴⁴ *“las proposiciones científicas según los modernos metodólogos, no son proposiciones incondicionalmente verdaderas,*

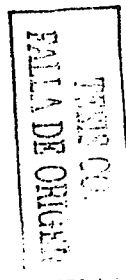
⁴⁴ Norberto BOBBIO. Contribución a la Teoría del Derecho. Revista de Derecho Privado. Madrid 1999. Pp.173-238.

en el sentido de que reproduzcan la intuición (la idea) o a través de una operación experimental (el hecho) una verdad, ideal o de hecho, presupuesta; son más bien proposiciones rigurosas. El acento ha pasado por así decirlo de la verdad al rigor... La científicidad de un discurso consiste en el rigor de su lenguaje. La ciencia en suma, comienza con la formación del llamado lenguaje científico, es decir, con aquel lenguaje que hace de un conocimiento puramente subjetivo un conocimiento intersubjetivo en el máximo grado". Por su parte, Ernesto Nagel⁴⁵ afirma que "la práctica del método científico consiste en la persistente crítica de argumentaciones, a la luz de cánones probados para juzgar la confiabilidad de los procedimientos por los cuales se obtienen datos que sirven como elementos de juicio para evaluar la fuerza probatoria de esos elementos de juicio sobre los que se basan las conclusiones". En este sentido Elí de Gortari⁴⁶ establece que dentro de cada disciplina científica se tratan de encontrar explicaciones racionales y objetivas. Asimismo, cada Ciencia estudia el universo desde un punto de vista definido y tiene un dominio propio, el denominado principio de autonomía científica, o más propiamente, autonomía del objeto de conocimiento. Para este autor, la Ciencia es "una explicación racional y objetiva del universo".

Ahora bien, de los criterios precedentes se advierte que la concepción acerca de lo científico ha cambiado de manera radical respecto de los criterios "clásicos". Sin embargo, creemos que en la actualidad **existen factores externos que motivan el contenido de lo que es llamado científico**. En efecto, la polémica gira en

⁴⁵ Ernest NAGEL. La Estructura de la Ciencia. Editorial Paidós. Barcelona 1989. Pág. 25

⁴⁶ Elí de GORTARI. Lógica General. Editorial Grijalbo. México 1992. Pág. 10.



torno a la utilización de la Ciencia y a su finalística, factores que influyen en su concepto y esencia.

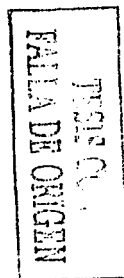
Así, Esteban Medina⁴⁷ considera que las decisiones políticas se apoyan en el dictamen de expertos y *"en cuanto decisiones científicas y tecnológicas se presentan como decisiones óptimas y racionales que no precisan una especial legitimación por lo que la Ciencia y la tecnología se convierten así en un elemento legitimador de la marginación política"*. Para Marcuse⁴⁸ en las sociedades desarrolladas se produce una fusión de técnica y dominio. *"La racionalidad de la Ciencia y la Tecnología es una racionalidad de dominio que trata de ocultarse mediante la apelación a exigencias o imperativos técnicos"*. En suma, el científicismo se transforma en ideología, y ésta ideología que convierte a la Ciencia en un hito.

Para Laudan:⁴⁹ a) Los intentos de demostrar la validez de la metodología científica han fracasado, suscitando la clara sospecha de que las teorías científicas no son ni verdaderas, ni probables, ni progresivas, ni están altamente confirmadas; b) Los procesos de decisión científica presentan imprecisiones por multitud de factores irracionales, entre otros el de que toda elección entre teorías científicas rivales tiene que ser irracional por la naturaleza misma del conflicto; c) La Ciencia desde las perspectivas del relativismo cultural es únicamente un conjunto de creencias entre las muchas posibles, sin una específica superioridad objetiva.

⁴⁷ Esteban MEDINA. Conocimiento y Sociología de la Ciencia. Editorial Siglo XXI. Madrid 1989. Pág. 229 y ss.

⁴⁸ Henry MARCUSE. El Hombre Unidimensional. Planeta Agostini. Madrid 1989. Pág. 56

⁴⁹ Larry LAUDAN. El Progreso y sus Problemas. Ediciones Encuentro. Madrid. 1986. Pp. 28-29.



Para Feyerabend⁵⁰ la Ciencia es uno de los muchos elementos que el hombre utiliza en sus relaciones con el medio pero no es el único, no es infalible porque ni sus objetivos son los más importantes ni tiene mas autoridad que cualquier forma de vida.

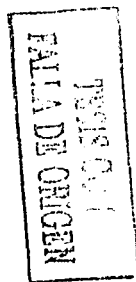
Desde nuestra perspectiva para encontrarnos en aptitud de formular un concepto satisfactorio y genérico de Ciencia es necesario considerar un punto de partida: **la Ciencia pretende brindar una explicación auténtica de los diversos fenómenos que nacen de la realidad.**

Hasta mediados del siglo XX las diversas posturas doctrinarias han pretendido cumplir dicho objetivo explicando la manera en la que se forma el conocimiento. Algunas corrientes se han inclinado por brindar mayor trascendencia a la percepción sensorial; otras han optado por la fórmula racional; varias más han magnificado a la experiencia como elemento sobresaliente; otras con base en nociones sistémicas, han sobresaltado la fórmula informativas o la organización y la autoorganización.

No obstante creemos que, independientemente de la postura doctrinaria que se adopte resulta necesario precisar la existencia o no la llamada **unidad conceptual de la Ciencia.**

Como señalamos en su oportunidad, la concepción cartesiana acarreó como consecuencia la sectorización del estudio científico separando por ende los diversos campos de conocimiento. Esta estructuración provocó por un lado la especialización cognoscitiva

⁵⁰ Paul FEYERABEND. Tratado contra el Método. Editorial Tecnos. Madrid 1985. Pp. 261 y ss.

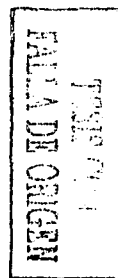


pero por otro la escisión de la Ciencia que se vio imposibilitada para abordar la problemática de la realidad desde una **perspectiva integral**.

Sin duda esa circunstancia favoreció el desarrollo científico durante varias centurias, sin embargo estamos ciertos que en la época actual el modelo propuesto por Descartes no se acopla a las condiciones fácticas de la actualidad que requiere de una visión totalizadora de entorno fenoménico para brindar una explicación satisfactoria de los fenómenos de la realidad.

Asimismo, la óptica científica debe estar basada en elementos de certeza y objetividad que permitan establecer una concordancia entre la explicación brindada y la realidad.

Ahora bien pensamos que la explicación científica debe partir inicialmente de lo que denominamos **proposición objetiva**. En efecto, estamos ciertos que cualquier explicación fenoménica que tenga visos de científicidad debe partir de una proposición ya que ésta representa un pensamiento afirmativo expresado a través de un enunciado declarativo. Sin embargo, no todas las proposiciones tienen carácter científico: para que la proposición formulada pueda tener carácter científico debe llevar inmerso un contenido cognoscitivo racional, sistemático, preciso y congruente con la realidad del fenómeno que pretende explicar. Cuando una proposición colma estos elementos nos encontramos ante una proposición objetiva que tiene carácter científico.

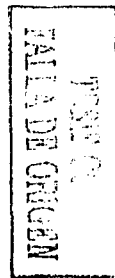


En la medida que se establece una relación necesaria entre los diversos fenómenos, la proposición objetiva permite por un lado brindar explicaciones lógicas y congruentes de los fenómenos respectivos y por otro, formular predicciones y establecer constantes, esto es, asegurar que siempre que se presenten las condiciones expresadas en sus términos, la proposición objetiva será verdadera y de esta manera se podrá generar el conocimiento científico.

Con base en algunas expresiones ideológicas que hemos presentado pero sobre todo en las condiciones actuales de lo que rodea a lo científico, externamos nuestro concepto de Ciencia en los siguientes términos:

CIENCIA ES EL CONOCIMIENTO RACIONAL, SISTEMÁTICO Y DETERMINADO, REALIZADO POR EL SUJETO COGNOSCENTE QUE SE EXPRESA MEDIANTE PROPOSICIONES OBJETIVAS EL CUAL PERMITE ANTICIPAR Y EXPLICAR DE MANERA CONGRUENTE E INTEGRAL, LOS FENOMENOS SURGIDOS DE LA REALIDAD.

En efecto, la Ciencia es un **conocimiento** porque se trata de una expresión del saber humano que tiene un objeto propio de análisis y lo mira bajo una perspectiva de mayor rigor que en la expresión común. Dicho conocimiento debe ser **racional, sistemático y determinado** que lo distingue de cualquier otra explicación convencional. Asimismo debe mencionarse al sujeto que realiza la explicación científica del fenómeno real, ya que forma parte del



binomio indisoluble sujeto-objeto. El conocimiento de referencia, debe expresarse a través de **proposiciones objetivas**, es decir, de afirmaciones declarativas que llevan inmerso un hábito de objetividad y de certeza al tiempo de brindar una explicación congruente del fenómeno real. Finalmente dicho conocimiento tiene una finalidad: la de **anticipar** y sobre todo brindar una **explicación razonada y congruente** de los **fenómenos surgidos de la realidad** es decir permite anticipar y explicar congruentemente por intermedio de la razón, lo que acontece en el entorno societario.

Aún más desde nuestro particular punto de vista, las proposiciones objetivas no conforman juicios aislados e inconexos sino que se encuentran integrados sistemáticamente en un cuerpo ordenado y coherente de conocimientos dentro del cual tienen su lugar. **A ese sistema se le denomina Teoría Científica.**

De esta forma la teoría demarca el campo de conceptos o nociones generales dentro del cual trabajan de forma más o menos consciente todos los científicos. En este sentido se puede afirmar dichas nociones o conceptos son productivos y generadores de nuevos enunciados que van integrándose en el cuerpo en general y permiten que la Ciencia vaya corrigiendo sus propias explicaciones, cuando se origina una explicación fenoménica de mayor objetividad que otra. Así, la proposición objetiva supera a la anterior y asimismo puede ser sustituida por alguna otra que presente mayores visos de objetividad y certeza.

PROF. ORY
FALLA DE ORIGEN

CAPITULO SEGUNDO

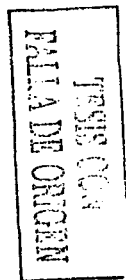
EL CARÁCTER CIENTÍFICO DEL DERECHO Y DE LA BIOLOGÍA

2.1 LA MULTIDIMENSIONALIDAD DEL DERECHO

Con la simple mención de la palabra Derecho, sobrevienen de inmediato las connotaciones más disímbolas de lo que puede entenderse por dicho fonema. Frases como "El respeto al *derecho* ajeno es la paz"; "No tienen *derecho* a esa cantidad "; "Estado de *Derecho*"; "Esta persona actúa conforme a *derecho*", ilustran los distintos significados que esta palabra puede tener en el lenguaje coloquial. Por otro lado, debemos apuntar que aún en el contexto científico de esta rama del conocimiento humano, nos topamos una terminología múltiple de lo que debe entenderse por Derecho, debido en buena medida a los intentos de las diversas Escuelas del pensamiento jurídico que han pretendido definir al Derecho, sin que su cometido haya desembocado en un concepto definitivo, ni arribado a un sentido final de lo que representa el contexto jurídico.

Por todo ello resulta concluyente que el Derecho no tiene una connotación unívoca, *ni en el lenguaje común, ni en la semántica especializada* sino que comparte diversos sentidos en el ámbito cognoscitivo y se manifiesta de varias formas⁵¹.

⁵¹ Al respecto es conveniente consultar el artículo de Sergio TORRES Charles. ¿Qué es la Semiótica Jurídica? Revista Crítica Jurídica. Universidad Autónoma de Puebla. Número 4. Mayo de 1986, pp. 109-145 e igualmente el artículo de Eduardo LARRAÑAGA Salazar. Sentido Común. Literatura y Derecho. Revista de Abogados de la Plata. Bs. As. 1985. Pp. 117-127.



No obstante, advertimos que existe una nota común aplicable a cualquiera de los significados de la palabra Derecho. Dicho signo compartido hace referencia a que se trata de un producto intelectual, de un instrumento originado por el ser humano, en síntesis **es una obra creada por el hombre**. Esta característica nos permite por un lado distinguir a este objeto de conocimiento de cualquier entorno natural y por otro sentir que el Derecho es orgullosamente parte del hombre mismo.

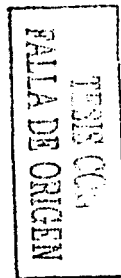
Como se advierte, el propósito de arribar a una definición precisa y plenamente aceptada del Derecho representa una ardua tarea que ha ido perfeccionándose en el devenir del tiempo, acaso inacabada sin duda perfectible pero a todas luces apasionante.

Inicialmente es viable afirmar que existen dos tipos de definiciones acerca del Derecho:

a) Las formuladas por estudiosos de otras Ciencias que no resultan ser profesionistas o especialistas de la Ciencia del Derecho y

B) Las elaboradas por especialistas o profesionistas de la Ciencia Jurídica.

Partiendo de esta base a la primera perspectiva la denominaremos AD EXTRA ya que conlleva la visión que del Derecho tienen los estudiosos de otras Ciencias como la Sociología o la Ciencia Política.



La segunda óptica que llamaremos AD INTRA aprecia el fenómeno jurídico desde el contexto interno del Derecho. Este punto de vista nos interesa sustancialmente ya que en una de sus vertientes el Derecho se convierte en el objetivo primordial de estudio, es decir, se actualiza entre otros aspectos, la CIENCIA DEL DERECHO.

2.1.1 EL DERECHO DESDE EL AMBITO AD EXTRA

Bajo este contexto, el Derecho es conceptualizado por distintas disciplinas científicas que lo visualizan de manera muy disímula, sin embargo aún así debe destacarse que existen algunos puntos de conexión entre los correspondientes perspectivas.

Así, desde la óptica **filosófica** Abbagnano⁵² mira al Derecho como *“un conjunto de reglas (que en este caso son leyes y normas), y tales reglas tienen por objeto el comportamiento intersubjetivo, o sea el comportamiento recíproco de los hombres entre sí”*.

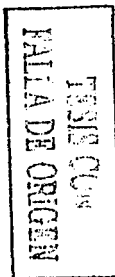
Por su parte, Max Weber⁵³ con base en una perspectiva **sociológica** apunta que el Derecho es un conjunto de normas que regulan la actividad del instituto estatal o de otras entidades.

Desde la panorámica **económica**, Posner⁵⁴ considera que el Derecho es una serie de *“reglas legales para ordenar el comportamiento social”*.

⁵² Nicola ABBAGNANO. Diccionario de Filosofía. Fondo de Cultura Económica. México 1998. pp. 293 - 306

⁵³ Max WEBER. Economía y Sociedad. Fondo de Cultura Económica. México 1969. Tomo I. Pp. 509.

⁵⁴ Richard POSNER. El Concepto Económico del Derecho. Fondo de Cultura Económica. México 2000. Pág. 549.



El destacado maestro mexicano Jorge Witker⁵⁵ bajo la perspectiva **interdisciplinaria de Derecho Económico**, define a nuestro objeto de análisis como *“el conjunto de normas coactivas que el Estado impone a la sociedad”*

Como se observa, las citas de referencia son ilustrativas de la óptica AD EXTRA del Derecho, desde los planos filosófico, sociológico, económico y de derecho económico, que permiten corroborar la existencia real del Derecho.

Podríamos citar algunas definiciones adicionales que puntualizan la concepción que otras ciencias (diversas a la jurídica) tienen acerca de lo que es el Derecho. Sin embargo dicha circunstancia no sería suficiente para alcanzar el objetivo planteado en este capítulo que consiste en analizar al Derecho en su esencia, considerándolo en su propio fuero.

2.1.2 LA TRIDIMENSIONALIDAD DEL DERECHO DESDE EL AMBITO AD INTRA

Partiendo del contexto interno de la Ciencia del Derecho estamos ciertos que se requiere tomar como base para lograr una explicación exhaustiva del fenómeno jurídico, una postura doctrinaria que visualice de manera global al Derecho, que lo mire desde diversas perspectivas, que comprenda en su integridad a la compleja dimensión del Derecho. Bajo este supuesto, pensamos que la denominada **TEORIA TRIDIMENSIONAL DEL DERECHO**,

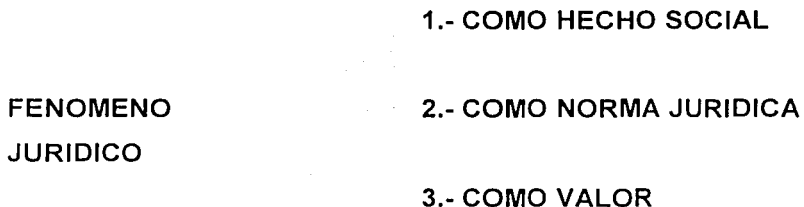
⁵⁵ Jorge WITKER. Derecho Económico. UNAM 1983. Pág. 11.

resulta la vertiente más idónea para alcanzar este objetivo, ya que además de conjugar un modelo explicativo de naturaleza exhaustiva respecto del contexto jurídico, pretende brindar certidumbre al análisis del mismo. Este paradigma justifica nuestra aseveración ya que observa al Derecho desde tres ángulos diversos que permiten desarrollar de manera completa las facetas más trascendentes del Derecho.

Es conveniente mencionar en este apartado que la mayoría de los juristas atribuye la concepción originaria de esta importante Teoría a Miguel REALE⁵⁶. El iusfilósofo brasileño en cita establece respecto del Derecho que *“quien asume una posición tridimensionalista ya ha recorrido la mitad del camino en la comprensión del derecho en términos de experiencia concreta. Ya que, incluso cuando el estudioso se contenta con la articulación final de los puntos de vista del filósofo, del sociólogo y del jurista, ya está revelando un saludable repudio a cualquier imagen parcial o sectorial, con el reconocimiento de la insuficiencia de las perspectivas resultantes de la consideración aislada de lo que hay de fáctico, de axiológico o ideal, o de normativo en la vida del Derecho”*.

En este plano RECASENS Siches⁵⁷ señala: *“En la realidad del Derecho se dan, recíproca e indisolublemente trabadas entre sí tres dimensiones: hecho, norma y valor”*.

El pensamiento anterior puede sintetizarse en la siguiente gráfica.



⁵⁶ Miguel REALE. Teoría Tridimensional del Derecho. Editorial Tecnos. Madrid 1997. Pp. 27 y ss.

⁵⁷ Luis RECASENS Siches. Introducción al Estudio del Derecho. Editorial Porrúa. México 1975. Pág. 51

Respecto a esta Teoría, Mario Alvarez⁵⁸ realiza una interesante precisión al comentar que: *"el análisis de la tridimensionalidad puede hacerse desde dos perspectivas científicas, o sea, desde fuera o dentro de lo jurídico"*.

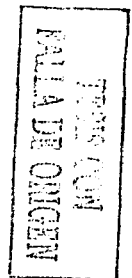
Ambas trayectorias analíticas de lo jurídico admiten dos niveles de conocimiento según Recaséns Siches⁵⁹, EMPIRICO o POSITIVO (que según nuestra apreciación es esencialmente ontológico) y FILOSOFICO (básicamente deontológico).

Ahora bien, la panorámica AD INTRA analiza al Derecho interiormente, situándolo desde su contexto interno en el que se estudia por los especialistas su contenido, ubicación, surgimiento y desde luego su contexto científico. Dicho estudio del Derecho se realiza desde tres perspectivas: **FACTICA, NORMATIVA Y AXIOLÓGICA.**

2.1.2.1 LA DIMENSION FACTICA DEL FENOMENO JURIDICO

Desde este punto de estudio, el fenómeno en comento es un hecho que se presenta en la realidad social.

En efecto, resulta innegable la presencia jurídica en el mundo fáctico. El Derecho aparece dentro del ámbito social, se manifiesta en normas regulatorias que forman parte del Derecho. De esta



⁵⁸ Mario ALVAREZ Ledesma. Introducción al Derecho. Mc. Graw Hill Editores. México 1998. Págs. 48 y 55.

⁵⁹ Luis RECASENS Siches. Filosofía del Derecho. Editorial Porrúa. México 1991. Pág. 160.

forma el fenómeno jurídico se encuentra presente en el ámbito societario, en resumen constituye una **realidad**.

Partiendo de esta concepción resulta necesario distinguir inicialmente entre Derecho posible y Derecho real. Es **Derecho posible** el proyecto de norma jurídica que constituye un pensamiento humano con las características formales del Derecho pero que todavía no ha conseguido vigencia; se trata de la objetivación de un pensamiento jurídico pero que no constituye un Derecho que tenga realidad porque no ha sido establecido por quien posee autoridad o competencia formal para producir normas jurídicas. Tiene las características formales del Derecho, pero carece de realidad jurídica porque no tiene vigencia. En cambio, **Derecho real** es el que está dotado de vigencia, por tanto el que existe como norma imperante en determinado ámbito espacial y temporal.

Asimismo debe incluirse también otro tipo de Derecho en lo atinente a su existencia real: el Derecho que tuvo realidad, que estuvo vigente, pero que ha dejado de poseer esa condición. Se trata del **Derecho Pretérito** que fue real pero que ya no lo es, limitándose a tener una forma jurídica como el Derecho posible, pero difiriendo en que éste último no tuvo vigencia en tanto que el Derecho pretérito sí la tuvo pero ha dejado de tenerla.

Ahora bien, de conformidad con la concepción primigenia que toma como base el plano fáctico el cual lleva imbríto al Derecho como una **realidad social**, creemos que el fenómeno jurídico amerita un desdoblamiento dual:

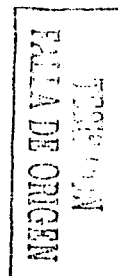
- 1) Por un lado es factible visualizarse como una **EVIDENCIA** y
- 2) Por otro puede observarse como una **VIVENCIA**.

2.1.2.1.1 EL DERECHO COMO EVIDENCIA

En el primer sentido el Derecho es *evidencia* porque percibimos que existe, nos damos cuenta que nos rodea y que se actualiza a cada momento, está presente en actos que consideramos ordinarios como la compra de un periódico el que jurídicamente implica un acuerdo de voluntades en precio y cosa o bien en los complejos Tratados Internacionales de carácter multinacional que conllevan otro tipo de acuerdos.

Así, la *evidencia* de lo jurídico nos conduce a estimar que el Derecho no se conforma a través de prescripciones aisladas que estén desvinculadas unas de otras, sino que constituye un auténtico ORDEN, con una presencia auténtica en el entorno social.

En este ámbito nos topamos con la necesidad de establecer un concepto de Orden para tratar de encuadrar dentro de éste al Derecho. Concebimos al Orden como la condición fáctica en la que participa un conjunto de elementos homogéneos y especializados que se encuentran relacionados entre sí, lo que permite identificar su contenido.



Bajo esta perspectiva estimamos que el Derecho colma de manera evidente estas características. En efecto como hemos afirmado, la materia jurídica lleva implícito el hábito fáctico al ser una realidad social existente conformada por elementos característicos de diversa naturaleza, que no están aislados sino se encuentran vinculados entre sí bajo un elemento común que es la normatividad coactiva, por lo que esta característica permite distinguir a sus componentes.

2.1.2.1.1.1 UBICACIÓN DEL DERECHO DENTRO DEL ORDEN FÁCTICO

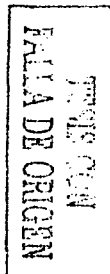
Lo anterior nos lleva de la mano al siguiente cuestionamiento: ¿ A qué orden fáctico pertenece el Derecho?

En el **Contexto Real** existen dos Ordenes Principales:

El **Orden Natural** y El **Orden Creado**, analicemos de que se trata cada uno de ellos.

2.1.2.1.1.2 EL ORDEN NATURAL

Este tipo de Ordenes implica un estado natural de cosas, un status primigenio u originario que surge y permanece por sus propias causas.

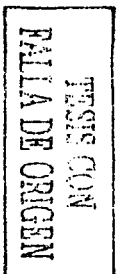


En ocasiones se ha adoptado la postura que niega la existencia de este tipo de órdenes, atribuido generalmente a la imposibilidad de ser captados directamente por nuestros sentidos descubriendo su presencia por vía del intelecto. Como se conoce, este tipo de órdenes puede resultar sumamente complejo tanto por su aplicación como por sus elementos integrantes.

En el contexto real existen Ordenes naturales complejos que no solamente se presentan en el campo cósmico, sino también en aquellos en los que participa el ser humano como lo puede constituir el Orden Social⁶⁰. Una de las características de este tipo de entornos, es la regularidad con la que actúan sus componentes lo que se traduce en el carácter general del orden resultante, aunque no será viable determinar con precisión sus detalles específicos.

Desde luego cabe señalar que la formación de un modelo regular no sólo surgirá cuando todos los elementos obedezcan las mismas pautas sino también en el supuesto de que existan diferentes tipos de elementos sujetos a pautas distintas. Como se puede deducir, el desenvolvimiento de un ORDEN NATURAL se va generando por sí mismo y crea sus propios mecanismos de marcha; va imponiendo tiempos y condiciones y originando elementos que se integran al propio orden.

Así por ejemplo en un Orden Social, se van estableciendo de manera natural las finalidades que se pretenden alcanzar, las



⁶⁰ Así lo ha expresado Federico HAYEK en su obra. Derecho, Legislación y Libertad. Unión Editorial, México 1979.

cuales se originan de acuerdo a las condiciones existenciales así como a diversos factores entre los que se encuentran el tiempo y el lugar.

Igualmente el orden natural va creando de manera constante las estructuras de defensa, los pesos y contrapesos, así como los esquemas funcionales que posibilitan la sobrevivencia del orden mismo. De esta forma, la Autoregulación de este tipo de ORDENES representa sin duda una piedra de toque para su progreso y su conservación.

De esta forma, las anteriores caracterizaciones respecto del Orden Natural convergen en la idea de que esta clase de Ordenes resultan autosuficientes sin que deban impelérseles restricciones o limitantes que puedan "entorpecer" su desarrollo natural.

En este sentido creemos que resulta necesario realizar ciertas precisiones.

Participamos de la idea anterior cuando se trata de Ordenes Naturales Cósmicos que deben ser inalterables para que puedan subsistir. Imaginemos el caso del Orden de la naturaleza en el que los elementos vivientes así como los minerales y otros de origen inerte, participan en un proceso que tiende a buscar el equilibrio entre todos ellos, lo cual se realiza en forma natural, sin necesidad de la intervención humana. En este sentido dicho orden cósmico resulta espontáneo ya que se va autoregulando sin que sea necesaria la participación de elementos exógenos, llegándose a

TEMA CON
FALTA DE ORIGEN

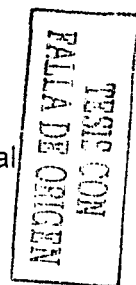
considerar hasta el punto de que interviene *"la sabiduría de la naturaleza"*.

No obstante ante la presencia de Ordenes Naturales en los que encontramos participación humana, deberá estudiarse con profundidad la conveniencia o la inconveniencia de la intervención de mecanismos regulatorios que atemperen las consecuencias correspondientes. Basta mencionar en esta línea de pensamiento a los partidarios del liberalismo quienes señalan que el Mercado es un Orden Natural que no debe alterarse, ni introducirse mecanismos que lo restrinjan ya que cuenta con elementos autoregulatorios que le permiten sobrevivir.

En casos como el del Orden de Mercado consideramos que dicha afirmación en el sentido de que dicho Orden no debe ser alterado resulta cuestionable. Bajo esta perspectiva estimamos que será indispensable analizar en cada caso y de manera pormenorizada la conveniencia o no de que en los Ordenes Naturales se permita la injerencia humana o la introducción de fórmulas de regulación de dicho orden, ya que el desenvolvimiento natural de este tipo de Ordenes puede implicar de suyo, importantes desequilibrios en el contexto social.

2.1.2.1.1.3 EL ORDEN CREADO

El Orden Creado tiene también como el Natural una existencia real ya que se muestra igualmente en el campo de lo fáctico.



A diferencia del Natural, el Orden Creado no se origina de manera espontánea sino que se genera por determinación expresa del ser humano, **es en esencia una obra humana**. En este sentido puede afirmarse que el orden en comento es un orden deliberado ya que se actualiza la intención de generarlo, contrariamente a lo que sucede con el Orden Natural que es autogenerado.

Así, se plantea el cuestionamiento ¿Cuál es el propósito que induce a generar Ordenes Creados? La respuesta parece clara: para regular la actuación o la conducta del ser humano, encauzándolas generalmente a través de prescripciones denominadas normas⁶¹.

Ahora bien, no obstante el propósito regulatorio del Orden Creado es de mencionarse un hecho evidente. En una elevada proporción la obediencia al Orden Creado de naturaleza normativa se actualiza de manera espontánea por sus destinatarios aún cuando los sujetos respectivos desconozcan el contenido de las prescripciones que conforman dicho Orden Creado. De esta manera la obediencia natural del Orden Creado es un fenómeno que conlleva el cumplimiento tácito de las disposiciones correspondientes, situación que origina por un lado la prevalencia del propio orden y por otro el establecimiento de un factor de estabilidad social. De esta forma se presentan sociedades cuya estructura se determina por normas de conducta cuya existencia únicamente se pone de manifiesto por el hecho de ser observadas.

⁶¹ HAYEK. Ob. cit. Pág 89.

Solamente cuando la individualización del conocimiento es mayor las normas se pueden expresar con el propósito de facilitar su aprendizaje y transmisión, así como para corregir posibles desviaciones conductuales y encontrarse en aptitud de decidir oportunamente en aquellos casos en que surjan divergencias de opinión para inclinar la balanza en uno u otro sentido.

2.1.2.1.1.4 EL DERECHO COMO ORDEN CREADO.

En el apartado 2.1.2.1.1.1 planteamos la ubicación del Derecho dentro del orden fáctico, estableciéndose una dualidad de localización: como un Orden Natural o como un Orden Creado.

Una vez que recorrimos el contenido de cada uno de estos ordenes, resulta incuestionable que **el Derecho debe considerarse como un Orden Creado**. En efecto la Ciencia Jurídica no es un Orden Natural, no nació de manera espontánea sino como hemos aseverado en líneas anteriores es una obra humana, producida por el intelecto del hombre que pretende regular a través de normas el comportamiento del propio ser humano en sociedad para lograr una convivencia pacífica entre sus integrantes.

De esta manera el Derecho recoge del contexto real la intrincada problemática social y la traduce en prescripciones jurídicas que conducen el actuar humano, de lo que se infiere que el Derecho es un Orden Creado ex profeso para tal cometido.

2.1.2.1.2 EL DERECHO COMO VIVENCIA

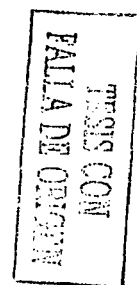
Desde nuestra óptica el Derecho dentro del terreno fáctico también representa una *vivencia*.

En este sentido estimamos que el punto de conexión radica en la vinculación existente entre el contexto social (que implica una realidad) y la regulación que de dicho contexto realiza el Derecho tanto a nivel general como en el plano individual. Como se observa, esta relación vivifica al Derecho y le permite normar el entorno social acoplando sus prescripciones a la realidad imperante, por lo que el Derecho en este sentido se percibe como una vivencia.

Ahora bien, es importante destacar que no toda regulación de comportamiento es susceptible de producir un orden global. Sin duda pueden presentarse ciertas normas que originen la falta de viabilidad de un orden, por ello resulta necesario establecer qué tipo de orden generará determinado conjunto de normas.

De esta forma la sociedad únicamente puede subsistir si a través de un proceso de solución, surgen normas capaces de inducir a los individuos a comportarse a través de esquemas compatibles con la vivencia social. Bajo esta perspectiva, la selección operará conforme a las características del orden existente que deberá ser consecuencia de las normas que guíen el comportamiento de los individuos, es decir de la propensión a obedecer ciertas pautas de conducta en que el orden se basa.

ESTA TRAMITACIÓN
DE LA... ..



Efectivamente, dentro de un orden vivencial como el jurídico las circunstancias particulares ante las que cada individuo reacciona, son aquellas que conoce. Las respuestas individuales a las circunstancias concretas con las que cada uno se enfrenta, sólo producirán un Orden General en la medida en que los individuos adapten su comportamiento a normas capaces de producirlo.

Incluso una leve coincidencia de comportamientos puede bastar si las normas que la mayoría de las personas obedecen son promotoras de orden, el cual será el reflejo de la adaptación a una multitud de circunstancias que aunque conocidas por los individuos, nadie en concreto conoce en su totalidad. Ello no implica de manera alguna que diferentes personas vayan a reaccionar de manera idéntica ante acontecimientos similares, significa que es necesario que respecto de determinados entornos los integrantes de la sociedad acaten ciertas normas o por lo menos que su comportamiento no sobrepase ciertos límites.

Así, el Derecho considerado en su carácter de *vivencia* se encuentra obligado a estimar como aspecto prioritario la identificación de las necesidades sociales que deben ser trasladadas al contenido de las normas jurídicas para conformar un orden vivencial unitario y de coincidencia inmanente entre lo real y lo jurídico.

Cerramos este apartado con lo manifestado por Recaséns Siches⁶²:
“El estudio del Derecho como una especial clase de hechos sociales, lleva en el plano filosófico, a la elaboración de una

⁶² Luis RECASENS Siches. Ob. Cit. Filosofía del Derecho. Pág. 160.

Culturología Jurídica, es decir, a una doctrina del Derecho como objeto cultural.; y en el plano empírico conduce, por una parte, a la Historia del Derecho descripción de realidades particulares), y, por otra parte, conduce a la Sociología del Derecho, esto es, a la investigación sobre los tipos y regularidades de los fenómenos jurídicos.”

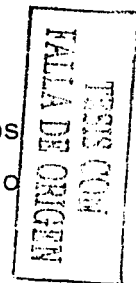
2.1.2.2 LA DIMENSION NORMATIVA DEL DERECHO

Bajo este contexto se identifica al fenómeno jurídico con la dimensión propia del Derecho como objetivo central de estudio.

Resulta conveniente precisar en este entorno que el tratamiento de la temática apuntada será realizado con mayor profusión en páginas ulteriores de este capítulo, por lo que únicamente desarrollaremos de manera esquematizada los puntos que estimamos como esenciales.

En este plano se ubica a la CIENCIA JURIDICA que tiene como su centro neurálgico de análisis al propio Derecho, abarcando de manera exhaustiva los distintos tipos de conocimientos y metodologías. Así, la **CIENCIA JURIDICA** presenta dos ramificaciones primordiales: la *TEORIA GENERAL DEL DERECHO* y la *FILOSOFIA DEL DERECHO*.

La primera derivación se centra en una doctrina de los conceptos jurídicos generales, estudia el Derecho que es, tratando de definirlo y comprenderlo integralmente.



En este puntos externamos nuestra convicción de que no debe identificarse a la **Teoría General del Derecho** con la **Dogmática Jurídica**. La anterior afirmación se basa en que la primera de las citadas ramas representa un estudio integral del fenómeno jurídico que tiende a la formación de conceptos genéricos aplicables a cualquier campo del Derecho como el de norma, sanción, acto jurídico etcétera; en tanto que la Dogmática Jurídica engloba los diferentes estudios referidos a cualquiera de las ramificaciones que integran los ordenamientos jurídicos especializados de cada país como el Derecho Civil o el Derecho Penal así como los que son de aplicación e interés común como puede ser el Derecho Internacional.

La Teoría General del Derecho contempla a éste como un conjunto de normas humanas vigentes apoyadas por el poder público, sin embargo, dicho contexto jurídico tendrá que percatarse que este aspecto incluye la referencia esencial a los hechos de los cuales brotaron tales normas y hacia los cuales ellas se encaminan, así como también la necesaria referencia a las valoraciones en que tales normas se inspiran. Por ejemplo, la Teoría General o Fundamental del Derecho dedicará atención preferente al aspecto normativo del orden jurídico, pero también deberá aludir a los hechos en los cuales se gestan las normas y a las realidades sociales que las normas quieren regular. Por otra parte, la Teoría General del Derecho no definirá los valores jurídicos; pero sí deberá mencionar que resulta esencial a las normas jurídicas el querer realizar determinadas finalidades, entre ellas, la seguridad y la justicia. En cambio, la aclaración respecto del contenido de la seguridad y justicia deberá ser remitida a la Estimativa Jurídica.

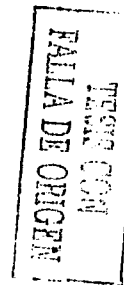
La segunda ramificación de la Ciencia Jurídica se encuentra constituida por la **Filosofía del Derecho**, que refiere la dimensión de como debe ser el Derecho. A diferencia de la Teoría General del Derecho, la Filosofía estudia las causas últimas del fenómeno jurídico, en tanto que la Teoría General analiza sus causas próximas.

Pensamos que dentro de la dimensión normativa también cabe ubicar a la **Lógica Jurídica**⁶³ que mira la estructura de las proposiciones de Derecho, así como a la **Ontología Jurídica** que observa la inserción de la norma de Derecho en un contexto político y social. Sin embargo respecto de lo anterior creemos que si bien pueden ubicarse en esta dimensión jurídica, no forma parte de la ramificación de la Ciencia Jurídica, sino que forman un sector del Derecho mismo.

2.1.2.3 LA DIMENSION AXIOLOGICA DEL DERECHO

En este sentido el Derecho se expresa como un valor y desde luego, como garante de otros valores supremos. Bajo esta perspectiva también es posible analizar al Derecho desde un plano **filosófico** en el cual se ubica a la denominada **AXIOLOGICA JURÍDICA** en tanto que en el contexto **empírico** se localiza a la **POLÍTICA DEL DERECHO**, idónea para la aplicación de criterios

⁶³ Al respecto resulta conveniente consultar la corriente de la Lógica Deontica entre ellos el artículo de Eugenio BULYGIN. Lógica Deontica, Editorial Trotta, Buenos Aires 1997, Pp. 129-141. Asimismo el Volumen I de Octubre de 1994 de la Revista ISONOMIA publicada por el TEAM -FONTAMARA en la que aparecen artículos del propio Bulygin, Schmill Ordóñez y Robert Alexy entre otros.



estimativos para la elaboración práctica del Derecho, es decir lo que denomina Ronald Dworkin⁶⁴ como las directrices.

Así la **Axiología Jurídica** estudia filosóficamente los valores en los que el Derecho debe inspirarse. Sin embargo, al llevar a cabo este cometido no debe situarse exclusivamente en la región de las ideas axiológicas puras, sino que, por el contrario, deben considerarse esos valores como guías para elaborar los contenidos de las normas jurídicas, esto es, de un cierto tipo de normas con características especiales (por ejemplo la nota de coercitividad) que los hombres elaboran para regular su vida social. Y como quiera que los contenidos de esas normas en los que deben encarnar las exigencias axiológicas no se refieren a generalidades abstractas, sino a situaciones sociales históricas y particulares, la **Axiología Jurídica** debe considerar esta relación de las normas, cuya elaboración quiere orientar a través de la realidad para que dichas normas son proyectadas.

Por su parte, la **Política del Derecho** tratará de esos mismos problemas, pero en los términos concretos de una singular situación histórica.

Desde luego hay que puntualizar que la dimensión valorativa del Derecho resulta amplísima, el tratamiento del valor justicia anidado en el campo jurídico ha sido motivo de un análisis de siglos por los tratadistas. Los órganos jurisdiccionales han tratado igualmente de delimitar su concepto y alcances. Realizar un estudio serio y exhaustivo de la Axiología del Derecho implicaría al menos una

⁶⁴ Ronald DWORKIN. Los Derechos en Serio. Editorial Planeta Agostini. Madrid 1992. Pág. 107 y ss.



Tesis adicional. Asimismo debemos señalar que su desarrollo no representa el objetivo fundamental del presente capítulo ni tampoco de nuestro trabajo, limitándonos por ende a mencionar de manera simple y alusiva este contexto al ser propuesto por la Teoría que analizamos.

2.2. A MANERA DE CONCLUSIÓN

Como puede desprenderse de todo lo anterior la Teoría Tridimensional del Derecho nos permite concluir que el fenómeno jurídico resulta ser sumamente complejo en su análisis, ya que se visualiza desde diversas ópticas. No obstante, tal circunstancia no implica en forma alguna que el Derecho se encuentre carente de unidad.

Asimismo, lleva imbibido un contexto ontológico como fenómeno social real al tiempo que desde la óptica normativa y como valor, implica un hálito deontológico.

La tridimensionalidad jurídica arroja al fenómeno del Derecho bajo las tres perspectivas que analizamos, las cuales sin duda resultan trascendentes. Adicionalmente creemos que el Derecho conlleva una nota de vital importancia: se trata de una *obra humana*, es un producto intelectual del hombre que se traduce en un orden creado, pletórico de normas regulatorias de la conducta humana y que sin duda proclama y protege una Axiología superior.

Por ello creemos que esta postura doctrinaria nos ha permitido ubicar el entorno integral del Derecho y permite dedicar nuestra atención a uno de sus contextos especializados: el que tiene que ver con el carácter científico del Derecho.

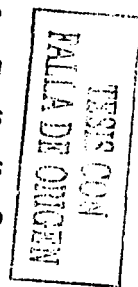
2.3. EL DERECHO COMO CIENCIA

Con base en el contenido abordado en el capítulo inicial estamos ciertos que el Derecho es objeto de estudio científico, lo cual trataremos de demostrar en las siguientes líneas. La mayoría de los autores jurídicos han sostenido el carácter científico del Derecho, aunque algunos como Von Kirchman lo han negado por lo que la retrospectiva que presentamos a continuación, facilitará nuestra tarea temática.

2.3.1 BOSQUEJO HISTÓRICO DE LAS POSTURAS QUE DEFIENDEN EL CARÁCTER CIENTÍFICO DEL DERECHO

Roma se convierte nuevamente en nuestro punto de partida. Al respecto Rolando Tamayo y Salmorán⁶⁵ nos guía : *"En el derecho romano arcaico al lado de las Doce Tablas, y en cierta forma, como consecuencia de éstas, encontramos, la interpretatio prudentium... se desprende que el conocimiento del Derecho y de la ciencia de su interpretación....estuvieron por más de cien años, después de la legislación de los decenviri, en manos de los pontífices. Los jurisconsultos estudiaban el derecho , lo describían. Son los jurisconsultos estudiaban el derecho (el derecho romano); lo*

⁶⁵ Rolando TAMAYO y Salmorán. El Derecho y la Ciencia del Derecho. UNAM 1986. Pág. 124 y ss.



describían. Son los jurisconsultos los que determinaban cuál era el derecho y sus alcances. Los jurisconsultos decían qué decía el derecho.

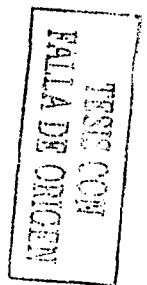
A través de la interpretatio los pontífices cambiaron, en mucho, el significado original de las Doce Tablas extendiendo su aplicación a nuevas situaciones. La atribución significativa fue tal que el ius civile fue considerado "compositum por los prudentes". De lo anterior se sigue que en Roma existió una específica actividad, denominada 'iurisprudentia', cuya función característica era la interpretación (estudio, análisis, determinación) del derecho, La tradición romana es del todo exacta al colocar la cuna de la jurisprudencia en el colegio de los pontífices, a los cuales correspondió, durante los dos primeros siglos de la República, la custodia y la determinación del derecho mediante la interpretatio. De esta forma tenemos que la interpretatio era la función central de la jurisprudencia pontificia, a través de la cual los prudentes o jurisconsultos determinaban el derecho y señalaban sus alcances. Mediante la adscripción del significado dado a las normas jurídicas romanas, la jurisprudencia reelaboró, en gran medida, el ius civile.

Con base en la transcripción anterior se advierte que el lenguaje empleado por el Derecho se distingue claramente del lenguaje común. Así, la Jurisprudencia de esa época interpretó y más adelante reformuló el Derecho conforme a un metalenguaje diferente al del lenguaje común e incluso del lenguaje ordinario empleado por los conocedores del Derecho, por ello **la jurisprudencia pontificia es el primer metalenguaje del lenguaje jurídico** ya que no solamente modificó el significado original de los

materiales jurídicos sino devino en la primera Dogmática Jurídica. Como advierte el propio Tamayo⁶⁶, *“Esta actividad de los pontífices y jurisconsulti cuyo rasgo característico es la interpretatio es la iurisprudentia.*

De esta forma, la iurisprudentia constituyó el conjunto de definiciones, clasificaciones y enunciados que factibilizó una lectura jurídica del Derecho. Ahora bien, para hacer pasar la Jurisprudencia de la fase de mera acumulación de experiencias a la etapa científica, fue necesario determinar de manera precisa cual era el material jurídico y procurar una sistematización y ordenación del mismo, lo cual realizaron los jurisconsultos y permitió la superación del Derecho. De esta manera, la sistematización y la racionalización no subsumieron únicamente los fenómenos jurídicos en géneros y especies, sino que permitieron la formulación de los principios de la Jurisprudencia al convertirse en una auténtica Ciencia.

De esta forma, la idea de un orden jurídico no existió antes del siglo XII y el Derecho que se enseñaba fuera el Corpus Iuris Civilis, es decir la Compilación del Derecho Romano realizada por Justiniano. Como apunta Tamayo⁶⁷ *“La lectura de los textos era seguida por la glossa o glosase del profesor. Las glosase eran copiadas por los estudiantes entre las líneas del texto y, sin o por razones de extensión, al margen. Poco a poco en esa glosase se acumulaba la doctrina”.*



⁶⁶ Ob. cit. Pág. 126

⁶⁷ Ob. Cit. Pág. 128

Así, los textos y su glossa eran estudiados de manera profunda y cuidadosa por los juristas, derivándose que el instrumento fundamental de análisis lo constituía el procedimiento dialéctico mediante el cual se establecían de manera lógica los conceptos y se construían las deducciones. Cabe apuntar que este modelo principió la sistematización del Derecho de Europa.

Ahora bien, en párrafos anteriores precisamos que durante la etapa inicial de la Epoca Moderna la verdadera certeza residía en su propia lógica interna más que en la falibilidad de la observación humana, por lo que existía una mayor preocupación por formular hipótesis que pudieran servir como base para la ordenación de los fenómenos. De esta manera, la finalidad esencial de los juristas se centró en **construir un sistema de instituciones y normas jurídicas como un conjunto de conocimientos en el cual los casos particulares provenientes de la realidad, estuvieran sistemáticamente explicados por enunciados que contuvieran principios generales**, por lo que la **Jurisprudencia** llegó a ocupar el sitio de honor al convertirse en la base del sistema jurídico. Conforme a esta panorámica el objeto de estudio del jurista lo constituían los mandatos y los principios imbibidos en las leyes, los decretos o en las resoluciones judiciales que significaban la base empírica con un claro enfoque positivista.

Detrás de la sistematización del contexto jurídico, aparecía la **verificación de los enunciados y principios previamente determinados que se realizaba mediante el análisis y la demostración de su consistencia lógica dentro del sistema** (aunque también se corroboraban a través de la experiencia), por lo

que la verificación empírica apareció vinculada a la eficacia del Derecho.

Durante la Epoca Moderna la tendencia metodológica hace partícipe al Derecho y la sistematización se traduce en la codificación que contenía los principios teóricos y la previsión normativa genérica para ser aplicada a los casos similares que se fueran presentando. Como puede advertirse durante los periodos históricos anteriores resulta factible hablar de la **Ciencia del Derecho identificada con la Jurisprudencia**, la cual fue desarrollada de manera firme y constante por parte de los juristas hasta permear en la sociedad europea.

En este sentido consideramos que la moderna etapa científica del Derecho nació en el siglo XIX con varias vertientes de pensamiento entre las que se encuentran:

La Escuela de la Exégesis;

La de la **Gran Codificación** en Francia;

La **Escuela Histórica** fundada por Federico Carlos de Savigny y

La **Escuela Analítica** del jurista inglés John Austin.

Creemos que cada una de esta Escuelas, representativas del pensamiento jurídico de la época, sentaron las bases definitivas sobre las cuales la Ciencia Jurídica evolucionó hasta la actualidad

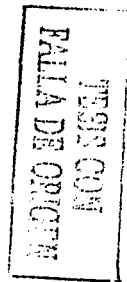
ya que dichas corrientes representaban un estadio superior de desarrollo del contexto jurídico desde la óptica de su cientificidad.

Así, Savigny preconizaba la existencia, para él indudable de la Ciencia del Derecho, sustentando igualmente la preeminencia y combinación de los métodos *histórico* y *sistemático* como su característica principal⁶⁸. Por otro lado Austin quien dejaba entrever su postura *positivista - analítica* establecía la necesidad de deslindar la Ciencia Jurídica de la Ética, por lo tanto, "*el Derecho debe ser conocido, piense lo que piense con independencia del contenido que deba tener*"⁶⁹ Cabe señalar que el propio Austin clasificó de manera dual a la Ciencia del Derecho en Legislación y Jurisprudencia.

Por su parte Kantorowicz sienta las bases para "liberar" a la Ciencia del Derecho al proponer que dicho contexto debe reconocer tanto la existencia y necesidad del *derecho libre* como que no puede fundarse exclusivamente sobre el *derecho estatal*. Igualmente, critica a los partidarios del dualismo metódico por brindar demasiada importancia a la separación entre Ciencias Sociales reducidas a exponer el ser y Ciencias Jurídicas a esbozar el deber ser, ya que no toman en cuenta que todo deber ser está relacionado con un ser. En relación con este punto estimamos que desde Kant se estableció la imposibilidad de deducir del ser un deber ser y viceversa.

⁶⁸ Federico Carlos VON SAVIGNY. La Ciencia del Derecho. Editorial Losada. Buenos Aires 1949. Pp 27-246

⁶⁹ John AUSTIN. Sobre la Utilidad del Estudio de la Jurisprudencia. Editora Nacional. México 1974. Pág.



De este modo los preceptos del deber ser solamente pueden derivarse deductivamente de otros preceptos del deber ser y no pueden fundamentarse inductivamente en hechos del ser. Al respecto la observación de Habermas⁷⁰ resulta muy ilustrativa: “*al escoger un sistema teórico apropiado nosotros estamos ante alternativas mutuamente exclusivas en donde las afirmaciones de un sistema no pueden ser transformadas en las afirmaciones de otro*”, aunque lo anterior no implica en forma alguna la separación tajante entre un sistema y otro.

En este sentido Gustavo Radbruch precisa que el método del Derecho se caracteriza por dos rasgos esenciales: dualismo metódico y relativismo.⁷¹ El primero reconoce en contraposición al monismo, no sólo la existencia del binomio ser deber ser sino también la estrecha relación entre realidad-valor, esto es, entre un juicio de realidad referida a valores y como tal, un fenómeno cultural. De la misma forma, el dualismo metódico en ningún momento pretender afirmar que los juicios y valoraciones no están influidos por hechos de ser. Por supuesto, el problema es determinar si son causados o pueden fundamentarse en ellos por medio del análisis ya sea de la relación causal entre hechos de ser y juicios de valor y la “relación lógica entre ser y valor”, respectivamente. El segundo advierte a partir del criticismo Kantiano, que las formas de la cultura y el Derecho son universal y absolutamente válidas, pero sus contenidos dependen de las realidades empíricas y, en consecuencia, son completamente relativos. Bajo esta perspectiva resulta innegable que el relativismo

⁷⁰ Jürgen HABERMAS. On the Logic of the Social Sciences. MIT Press. Cambridge, Massachusetts 1988. Pág. 4

⁷¹ Gustavo RADBRUCH. Filosofía del Derecho. Revista de Derecho Privado. Madrid 1933. Pp. 13-22

renuncia por un lado a la razón teórica, y por el otro, apela a la razón práctica.

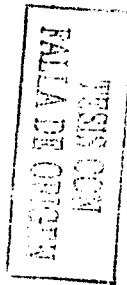
Al respecto estimamos que el dualismo clásico entre Ciencia natural y Ciencia cultural o espiritual también es aplicado sistemáticamente a la Ciencia Jurídica por Radbruch para analizar al Derecho desde el punto de vista científico-espiritual, así como su interacción con otras manifestaciones de la cultura.

Ahora bien, resulta innegable que una de las posturas teóricas que mayor trascendencia ha tenido en el propio campo jurídico y cuyos postulados resultan de gran utilidad para corroborar el carácter científico del Derecho, es la concebida por Hans Kelsen artífice de la Teoría Pura del Derecho y fundador de la Escuela Formalista. Según Kelsen⁷² *"Han transcurrido dos décadas desde que emprendiera la tarea de desarrollar una teoría pura, es decir: "una teoría del derecho purificada de toda ideología política y de todo elemento científico natural, consciente de su singularidad en razón de la legalidad propia de su objeto. Desde el comienzo mismo fue mi objetivo elevar la Ciencia del Derecho, que se agotaba caso completamente – abierta o disimuladamente – en una argumentación jurídico – política, al nivel de una auténtica ciencia del espíritu. Correspondía desplegar sus tendencias orientadas, no a la función configuradora de su objeto, sino exclusivamente al conocimiento del derecho, para acercarla, en la medida en que fuera de alguna suerte posible, al ideal de toda Ciencia: objetividad y exactitud"*.

⁷² Hans KELSEN. Teoría Pura del Derecho. UNAM 1982. Pág. 10

Basta la transcripción anterior para percatarnos del propósito primordial kelseniano al elaborar su Teoría Pura: brindar al Derecho una base de objetividad y exactitud que le permita corroborar su carácter científico. En efecto, se advierte que la pretensión de Kelsen es la de despojar al Derecho de cualquier elemento exógeno que se inserte en su esencia, llámese contexto político, ético o alguno otro. Desde nuestra perspectiva el planteamiento del fundador de la Escuela Vienesa resulta evidente: aunque existen contextos que se relacionan con el Derecho, éstos resultan ajenos a su naturaleza propia por lo que no deben ser considerados como parte integrante del Derecho.

Por tal motivo la Teoría Pura es por antonomasia – excluyente – en el sentido de dejar fuera de la órbita jurídica a otros campos cognoscitivos que tiene su objeto propio de estudio y que no deben formar parte de la dimensión jurídica, sin que ello impida reconocer la relación que guardan con el Derecho pero sin constituir un átomo de la materia jurídica. El aislamiento del Derecho que Kelsen pretende establecer respecto de otros ámbitos científicos obedece, según nuestra apreciación, a precisar el radio de acción del Derecho como Ciencia particularizada advirtiendo que posee una individualidad y una personalidad propias dentro del saber humano. A manera de ejemplo, el Derecho es una isla que forma parte de un archipiélago, cada isla puede ser visualizada de manera particular, pero si se mira al conjunto, esa isla en unión de las demás, forma parte del conjunto, existe relación entre las islas al formar parte del conjunto, de un todo (Ciencia en General) pero no se actualiza una pérdida de identidad (Ciencia del Derecho).



Independientemente de la postura que se adopte frente a la Teoría Kelseniana estamos ciertos que representó y sigue representando un magno eslabón en la larga cadena del pensamiento jurídico que justifica el carácter científico del Derecho.

Otro autor considerado al igual que Kelsen dentro de la corriente positivista es el profesor de la Universidad de Oxford, Herbert Lionel Adolfo Hart⁷³ quien preconizaba su posición analítica al ocuparse del Derecho clarificando la estructura general del pensamiento jurídico al tiempo que trató de precisar el significado de los términos jurídicos. La aportación de Hart al carácter científico del Derecho se centra en concebir al Derecho como órdenes coercitivos diferenciándolo de otro tipo de órdenes. Igualmente es de destacarse la distinción que el iusfilósofo inglés realiza entre reglas primarias y secundarias así como el concepto de la Regla de Reconocimiento y la validez de las normas jurídicas, conceptos que ayudaron a fortalecer el objeto de estudio del Derecho y por ende a confirmar su entelequia científica.

Finalmente creemos que uno de los autores también representativos del científicismo del Derecho es el iusfilósofo norteamericano Ronald Dworkin⁷⁴ quien instituye su teoría acerca de la protección de los derechos individuales frente a los derechos de la mayoría, estimando que ambos tienen igual categoría y consecuentemente deben prevenirse medios de defensa que los salvaguarden, lo que incide en el campo jurídico que justifica su científicidad al abarcar dicho objeto de estudio.

⁷³ H. L. A. HART. El Concepto del Derecho. Editora Nacional. México 1978. Pp. 26 y ss.

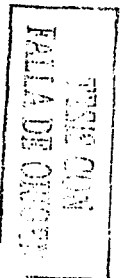
⁷⁴ Ronald DWORKIN. Ob. Cit. Pp. 31 y ss.

2.3.2 LA POSTURA ANTICIENTIFICA DEL DERECHO POSTULADA POR VON KIRCHMAN

No obstante que la gran mayoría de los juristas estiman que el Derecho es una Ciencia con base en algunos de los argumentos que hemos analizado, resulta pertinente respetar el derecho individual al que aludía Dworkin, al tiempo de "otorgar garantía de audiencia" al autor alemán Julius Herman Von Kirchman⁷⁵ quien consideró que el Derecho carecía de carácter científico.

Para este autor que se ubica a mediados del siglo XIX el Derecho debería haber alcanzado un grado de desarrollo suficiente, antes de que pueda pensarse en la Ciencia Jurídica e iniciarse su cultivo. Para motivar esta aseveración, Von Kirchman parte de la base de que el cometido de la Jurisprudencia es el mismo que el de todas las demás ciencias: aprehender su objeto, descubrir sus leyes, crear los conceptos hasta sus últimas implicaciones, darse cuenta de la afinidad y la conexión de las distintas formas y estructuras, y finalmente ensamblar su saber en un sistema sencillo. El autor alemán considera que el proceso descrito no ha sido alcanzado por el Derecho, el cual presenta un grado de desarrollo precario que le impide adquirir carácter de Ciencia.

En torno a esta apreciación creemos que el proceso descrito por Von Kirchman no resulta idóneo para atribuir la calidad de científico a un campo del saber humano. En efecto, coincidimos en que toda Ciencia debe tener un objeto de estudio pero no toda Ciencia



depende de la formulación de leyes permanentes para adquirir tal carácter. Asimismo, estamos ciertos que en el caso de las Ciencias llamadas exactas pueden existir leyes permanentes de validez universal que se reiteran y corroboran cada vez que las condiciones previstas se presentan, pero ello no se traduce en que otras ramas del conocimiento tengan que formular de manera indispensable las leyes de referencia para lograr su carácter científico.

Por otro lado establece que una vez formuladas las leyes y fincados los conceptos correspondientes deben subsumirse en un sistema sencillo. Sobre el particular creemos que la perspectiva de Von Kirchman resulta limitada. En nuestra opinión el carácter científico de un campo de conocimiento no implica una operación matemática o un proceso automático de ensamblaje que encuadre a leyes y conceptos en un sistema. Estamos ciertos que cada Ciencia va perfeccionando su ámbito conceptual y lo va adaptando a al sistema o sistemas que resulte o resulten más adecuado a su entorno, sin que tampoco de manera necesaria se trate de un sistema simple como sugiere el autor.

Igualmente estimaba que la Jurisprudencia permaneció estacionada desde la época de Bacon, es decir, varada en el principio de la observación y en la subordinación de la especulación a la experiencia. Esta apreciación de Von Kirchman resulta inaceptable porque se trata de una afirmación subjetiva sin ningún fundamento científico que la apoye. Hemos podido percatarnos durante el desarrollo histórico del Derecho que para la etapa en la que vivió

⁷⁸ Julius Hermann VON KIRCHMAN. La Jurisprudencia no es Ciencia. Instituto de Estudios Políticos. Madrid 1949. Pág. 5 y ss.

Von Kirchman las ideas de Bacon habían sido tomadas en consideración pero también nacieron otras corrientes del pensamiento jurídico que le brindaba plena cientificidad al Derecho como la Escuela Histórica de Savigny o la Analítica de Austin que aportaron ópticas distintas y elementos que vivificaron al Derecho no para atribuirle un carácter científico sino para reconocérselo.

Asimismo la falta de cientificidad del Derecho resulta atribuible según Von Kirchman a la mutabilidad propia del Derecho como objeto de estudio y al frecuente estancamiento de la Jurisprudencia⁷⁶. Para nosotros lo importante de esta mención radica en la distinción que realiza el autor alemán entre Derecho y Jurisprudencia (Ciencia del Derecho en nuestro concepto). En efecto el propio Von Kirchman establece que el objeto de la Jurisprudencia es el Derecho, lo cual quiere decir que existe un objeto de estudio (Derecho) que debe ser estudiado por un campo del conocimiento (Ciencia del Derecho o Jurisprudencia). Esta dualidad precisada por el citado autor refuerza aún más el carácter científico del Derecho.

Por otro lado no hay que olvidar que el Derecho tiene un carácter dinámico está en constante transformación ya que regula los problemas o intereses que surgen de la realidad social por lo que la Ciencia del Derecho entabla esta correlación y va explicando dicha fenomenología.

⁷⁶ En similares términos se pronuncia Paul NICOL en el artículo titulado El Negativismo Jurídico. Revista de Derecho Privado, Madrid 1986. Julio-Agosto, Pp. 617-626.

Otro enfoque crítico va dirigido al positivismo y a la naturaleza misma de la ley positiva; para Von Kirchman resulta innegable que el Derecho no sólo se halla en el saber sino también en el sentimiento; por ello reside tanto en la cabeza como en el corazón, una es descriptiva: la Ciencia, mientras la otra es prescriptiva: el Derecho; si se le quitan al Derecho estos dos elementos, seguirá siendo una gran obra de arte, pero será un derecho muerto, ya no será Derecho.

Estimamos que en este punto únicamente centra su atención en la existencia del Derecho pero se olvida del objeto de su estudio que es la Jurisprudencia; así resulta contradictoria la posición doctrinaria adoptada por Von Kirchman quien primero reconoce la dupla Jurisprudencia - Derecho y con posterioridad únicamente alude al segundo de ellos considerando que este último es también un sentimiento. Tal parece que la corazonada jurídica del tratadista alemán sufrió un infarto al miocardio puesto que el Derecho además de ser un campo cognoscitivo de magnitud ilimitada conlleva un dinamismo y fuerza que no deben ser confundidos con sentimientos o pasiones.

Finalmente manifiesta que bastan "*dos palabras rectificadoras del legislador para enviar bibliotecas enteras al canasto de los papeles*"⁷⁷. En este contexto, Von Kirchman trata de implicar de nueva cuenta lo jurídico con el objeto de estudio de lo jurídico; no basta que el legislador modifique la ley e introduzca un dispositivo jurídico para que éste corresponda a la realidad o a los cánones

⁷⁷ Omar Alberto BALBOA. Acerca de la Ciencia y el Derecho. Revista del Colegio de Abogados de la Plata. Buenos Aires 1998. Pág. 26.

conceptuales establecidos por la Ciencia del Derecho; la ley es una manifestación del Derecho pero no por ello adquiere dimensiones científicas y con ello se extingue lo científico- jurídico.

2.3.3 EL STATUS CIENTÍFICO DEL DERECHO

Eduardo Nicol⁷⁸ menciona que *"conviene desvanecer a toda costa la confusión que produce un vicio de terminología cada vez más difundido, el cual consiste en reservar exclusivamente el nombre de ciencia para las investigaciones puramente formales y para el conocimiento de la realidad natural. La falta de un concepto claro y bien definido de lo que debe entenderse por ciencia es otro síntoma de la crisis."*

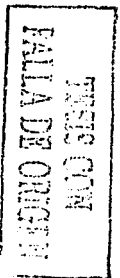
En esta tesitura, recordemos que el positivismo identificaba ciencia y racionalidad de tal modo que el saber científico no solamente constituía una forma de conocimiento, sino que era la única forma de conocimiento posible. Se incurría así como señalaba BUENO⁷⁹ en una suerte de fundamentalismo científico al presentar a la Ciencia como la única visión racional y universal de la realidad.

Sin embargo existió una reacción en contra de tal criterio ya que los campos científicos dedicados a otros contextos quedaban excluidos del debate y abandonados a actitudes irracionales⁸⁰.

⁷⁸ Ob. Cit. Pp. 10-11.

⁷⁹ Gabriel BUENO. ¿Qué es Ciencia?. Ediciones Pentalfa. Oviedo 1995. Pág. 94.

⁸⁰ Jürgen HABERMAS. La Lógica de las Ciencias Sociales. Editorial Tecnos. Madrid 1988. Pág. 45.



La racionalidad antipositivista como indica Esteban Medina⁸¹ es social y práctica, social porque lo que sea o no razón lo determinan los hombres, práctica porque actúa como guía de la acción social. La Ciencia del Derecho implica ambas racionalidades, una racionalidad social porque los sistemas jurídicos son aceptados precisamente por su racionalidad y se conciben como interdicción de lo arbitrario, e implica también racionalidad práctica porque el sistema normativo es por esencia un mecanismo de integración social que asegura la cohesión, previene y resuelve los conflictos y organiza y coordina la actividad grupal.

Actualmente la científicidad de un enunciado o una propuesta racional se objetiva por la aceptación o el consentimiento de la comunidad. La racionalidad se hace así razón dialógica porque el consenso sólo podría obtenerse y legitimarse mediante un diálogo racional basado en la argumentación. Desde esta perspectiva, la Ciencia del Derecho es racional porque el debate de lo jurisprudencial constituye un ejemplo paradigmático de razón dialógica en cuanto es un debate dirigido a la búsqueda de la solución correcta a través del intercambio de argumentos⁸².

Esta afirmación de la racionalidad del discurso jurídico va de la mano con las investigaciones las cuales en nuestro concepto, son también racionales al encontrarse ligadas a los sistemas normativos indispensables para asegurar la cohesión social⁸³. Igualmente aunque la noción misma de racionalidad sea una convención, la

⁸¹ Esteban MEDINA. Conocimiento y Sociología de la Ciencia. Editorial Siglo XXI. Madrid 1989. Pág. 304.

⁸² Respecto a una crítica de la razón dialógica resulta recomendable la obra de Javier MUGERZA. Desde la Perplejidad. Fondo de Cultura Económica. Madrid. 1990.

⁸³ William NEWTON-SMITH. La Racionalidad de la Ciencia. Editorial Paidós. Barcelona. 1987. Pp. 105-106.

Ciencia del Derecho satisface los cánones comúnmente aceptados.

En este orden de ideas resulta conveniente hacer referencia en este apartado, a la visión que ofrece KUHN⁸⁴ acerca de la historia real de la Ciencia basada en la noción de paradigma el cual es un término amplio y elástico que hace referencia a los presupuestos comúnmente aceptados y compartidos por la comunidad científica en un período histórico determinado.

Durante las etapas de ciencia normal señala Kuhn, las investigaciones progresan dentro de los límites impuestos por el paradigma aceptado, pero la aparición posterior de datos y elementos contradictorios y discordantes conducen a una situación de crisis e inseguridad en que el paradigma dominante comienza a cuestionarse. Los planteamientos teóricos entran en competencia hasta llegar a una revolución científica en que el paradigma anterior es abandonado y desplazado por un nuevo paradigma emergente.

Así, el criterio de demarcación, el concepto de Ciencia aceptado y compartido en un momento dado por la comunidad científica constituye y forma parte de un metaparadigma que está destinado también en cuanto tal a ser reemplazado o sustituido en el curso de las revoluciones científicas. Como establece Kuhn, la recepción de un nuevo paradigma hace necesaria una redefinición de la ciencia con bastante frecuencia; problemas que anteriormente eran considerados como no científicos, pueden convertirse con un nuevo

⁸⁴ Thomas KUHN. La Estructura de las Revoluciones Científicas. Fondo de Cultura Económica. México. 1987. Pp. 165-166 y 230.

paradigma en los arquetipos mismos de la realización científica de importancia, y al cambiar los problemas también lo hacen a menudo las normas que distinguen una solución científica real de una simple especulación metafísica.

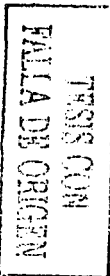
En consecuencia, desde ésta perspectiva no hay tampoco razones científicas que pueden esgrimirse contra la cientificidad de la jurisprudencia. Los jurisperitos que reclaman el estatuto científico y los investigadores tradicionales que lo pudieran negar no son más que miembros de comunidades distintas que trabajan bajo paradigmas diferentes, por lo que la competencia entre ellos no puede resolverse por criterios científicos sino a través de mecanismos de persuasión extremadamente complejos y heterogéneos.

NEWTON SMITH ⁸⁵ por su parte estima que la racionalidad no se agota con la Ciencia. No existe ninguna razón que permita sostener que la investigación científica sea la única forma de investigación racional y por tanto no es viable condenar una investigación porque no cumpla con cierto criterio de demarcación. Desde luego, es permisible adoptar un determinado criterio de demarcación pero siempre que seamos conscientes de que adoptamos una convención y no una ley científica. Si lo olvidamos incurriremos en los excesos de todo dogmatismo.

Bajo una perspectiva historicista, BROWN ⁸⁶ sostiene que el conocimiento científico para cada etapa histórica es lo que los

⁸⁵ William NEWTON- SMITH. La Metodología de los Programas de Investigación Científica. Alianza Editorial. Madrid 1983. Pág. 3.

⁸⁶ Harold BROWN. La Nueva Filosofía de la Ciencia. Editorial Tecnos. Madrid 1988. Pp. 199-217.



científicos consideran activamente como tal, por ello el conocimiento científico de una época puede ser rechazado como erróneo en la siguiente. En consecuencia dice Kuhn, llamamos Ciencia simplemente a todo aquello que es consensuado como tal por la comunidad científica en un concreto contexto temporal.

Para Larry Laudan⁸⁷ la Ciencia es fundamentalmente una actividad solucionadora de problemas cuyo objetivo consiste precisamente en obtener teorías con una elevada capacidad resolutoria. Por ello, una de las funciones más importantes de la teoría es la de reducir y solventar la ambigüedad. En tanto que la medida evaluatoria de una tradición investigadora vendría dada por su aptitud para ofrecer soluciones adecuadas a problemas importantes. De inmediato se intuye una evidente conexión entre el modelo de LAUDAN y la llamada jurisprudencia de problemas.

Por su parte, VIEHWEG⁸⁸ ha conectado de manera muy efectiva la Ciencia del Derecho con la tradición tópica a la que concibe como una técnica del pensamiento que se orienta hacia el problema, una técnica del pensamiento problemático. Así, la tópica jurídica es una técnica del pensamiento orientada hacia el problema que se inicia en el Derecho romano y a través de la jurisprudencia medieval llega hasta nuestros días.

Esta relación esencial con el problema se articula por Viehweg bajo tres presupuestos:

⁸⁷ Larry LAUDAN. El Progreso y sus Problemas. Ediciones Encuentro. Madrid 1986. Pp. 11, 21, 22, 39, 41, 42, 102, 117, 240 y 241.

⁸⁸ Theodor VIEHWEG. Tópica y Jurisprudencia. Taurus Ediciones. Madrid. 1964. Pp. 20 y ss.

- 1) La estructura total de la jurisprudencia solamente se puede determinar desde el problema.
- 2) Las partes integrantes, los conceptos y proposiciones de la Jurisprudencia tienen que quedar ligados de un modo específico con el problema y únicamente pueden ser comprendidos desde él.
- 3) Las proposiciones y los conceptos jurisprudenciales sólo pueden ser utilizados en una aplicación que conserve su vinculación con el problema.

Para Viehweg, el pensamiento sistemático es insuficiente. Si colocamos el acento en el sistema el propio sistema opera una selección de problemas; si por el contrario, ponemos el acento en el problema, es el planteamiento del problema el que opera una selección de sistemas. En realidad, la proximidad al problema excluye que el espíritu tópico pueda reducirse a sistema.

Los tópicos son directivas, guías, puntos de vista, criterios rectores, argumentos generales, estructuras sintéticas, susceptibles a su vez de reinterpretación y que aparecen legitimados por consenso. Ante un problema determinado los topoi son guías o proposiciones directivas que ofrecen posibilidades de orientación, apoyos o puntos de vista para su resolución. No son arbitrarios porque descansan en la general aceptación, pero, por otra parte, son flexibles, abiertos y adaptables a la singularidad de cada caso.

La tónica como técnica equivale a un ars inveniendi o arte de descubrimiento en la que se produce una serie escalonada de operaciones:

- a) Comprensión del problema;
- b) Localización de topoi orientados específicamente hacia él;
- c) Averiguación de sus líneas directrices, decisiones o elección entre las posibilidades de solución que suministran los topoi utilizados.

A pesar de las críticas recibidas especialmente por su alejamiento del pensamiento sistemático, la tónica a lo largo de una tradición secular ha demostrado un alto grado de eficacia en la resolución de problemas. Si al pensar tónicamente unimos las técnicas y las teorías utilizadas históricamente por la Jurisprudencia para elegir o decidir en medio de la incesante y variable problemática del convivir social, habremos de concluir con Laudan que el saber jurídico ha demostrado un alto nivel de progresividad. Precisamente por ello no resulta razonable negarle a la ciencia jurídica el estatuto científico con base en este criterio.

Ahora bien, la corriente que preconiza la razón instrumental basa su concepto de Ciencia en el carácter instrumentista de la misma,⁸⁹ entendiendo por instrumental o subjetiva la razón típica de la racionalidad científico técnica que busca los medios adecuados para la consecución de fines determinados, pero sin cuestionar

⁸⁹ Adela CORTINA. *Crítica y Utopía: la Escuela de Frankfort*. Editorial Cincel. Madrid 1985. Pp. 79-98.

invalorar la pertinencia de esos fines en orden al desenvolvimiento racional del vivir social.

Bajo esta tesitura somos de la opinión que una Ciencia basada en la razón instrumental conduce al desarraigo, a la cosificación y a la manipulación. No puede identificarse conocimiento y Ciencia porque la Ciencia es una de las formas de conocimiento posible, pero no la única.

La Jurisprudencia puede reclamar el reconocimiento de estatuto científico porque lo científico abarca también otras dimensiones del convivir social y de la vida humana con las que el Derecho está fuertemente comprometido. La Jurisprudencia sería una ciencia hermenéutica que responde al interés práctico de garantizar el entendimiento intersubjetivo de los hombres dentro de una organización social.

También existe una racionalidad en los valores y los fines últimos y es posible un debate racional acerca de ellos. Se otorga legitimidad a la Ciencia del Derecho a través de los derechos fundamentales que proclaman la dignidad y racionalidad de toda tarea encaminada a la emancipación del hombre y a su conversión en sujeto y dueño de la historia. De esta forma estamos ciertos que se rechaza la fijación dogmática hacia el Derecho dado y se revaloriza la función crítica de la realidad social.

Por su parte HABERMAS ⁹⁰ distingue tres intereses cognoscitivos básicos: a) el técnico; b) el práctico y c) el emancipador con los que se corresponden respectivamente tres tipos de Ciencias: las ciencias empírico analíticas, las ciencias histórico-hermenéuticas y las ciencias sociales crítica. A su vez, cada uno de estos intereses cognoscitivos enlaza con una determinada faceta de la vida social del hombre: trabajo, interacción o poder.

A través del trabajo los individuos garantizan su supervivencia material mediante el control, el dominio y el aprovechamiento de su medio. A través de la interacción los individuos garantizan también su supervivencia asegurando la posibilidad de acuerdos y reconocimientos mutuos. La interacción en cuanto acción comunicativa está gobernada por normas consensuales obligatorias que definen expectativas recíprocas. A diferencia de las reglas técnicas, la validez de las normas sociales se basan en la intersubjetividad y en el reconocimiento general de las obligaciones.

Habermas parte de una concepción totalizadora de la experiencia humana, por eso las ciencias empírico-analíticas ni son las únicas Ciencias en presencia ni representan el único tipo de conocimiento legitimado. A su lado cuando menos y en igualdad de rango han de situarse las ciencias histórico-hermenéuticas. Las primeras aprehenden la realidad con vistas a una manipulación técnica; las segundas pretenden las interpretaciones de la realidad con vistas a la intersubjetividad posible de un acuerdo orientador de la acción.

⁹⁰ Jürgen. HABERMAS. Conocimiento e Interés. Taurus Ediciones. Madrid. 1982. Pp. 168-192.

No sólo las ciencias clásicas, sino también las ciencias histórico-hermenéuticas son absolutamente necesarias y contribuyen decisivamente a garantizar la supervivencia de la especie. La metodología hermenéutica tiende a asegurar la intersubjetividad. En la acción bajo normas comunes y hace posible el consenso sin coerciones y el reconocimiento sin violencia. Si estas corrientes de comunicación se cortan y la intersubjetividad de la comprensión se hace rígida o se derrumba, queda destruida una condición esencial de supervivencia.

Habermas encuadra la Ciencia del Derecho en lo que él denomina Jurisprudencia Científica dentro del campo de las ciencias hermenéuticas. Como Ciencia hermenéutica la Ciencia Jurídica está regida por el interés práctico de garantizar la intersubjetividad. En efecto, el Derecho es un mecanismo de integración social que hace posible la cohesión mediante la armonización de los conflictos, ya que los sistemas jurídicos representan tentativas de resolver los conflictos relevantes sobre una base consensual sin recurrir a la violencia manifiesta ⁹¹. Si la sociedad, más que un conjunto de individuos es una red de comunicaciones entre hombres, importantes ámbitos comunicativos de ella puedan ser organizados recurriendo a Códigos binarios como justo / injusto; legal / ilegal. ⁹²

La Jurisprudencia debe encuadrarse entre las ciencias hermenéuticas porque está ligada por esencia y naturaleza al sistema jurídico. Así, el Derecho representa un instrumento de

⁹¹ Tim Mc CARTHY. La Teoría Crítica de Jürgen Habermas. Editorial Tecnos. Madrid 1992. Pág. 293.

⁹² Niklas LUHMANN. Teoría Política en el Estado de Bienestar. Alianza Editorial. Madrid 1994. Pp. 42 y 57.

integración social que busca la resolución de los conflicto sobre bases consensuales, que organiza determinados ámbitos de comunicación social y que garantiza la interacción y el reconocimiento intersubjetivo a través de normas comunes y cauces institucionalizados⁹³.

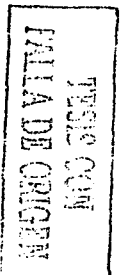
Para Habermas:

1) La interpretación de los textos legales se inicia a partir de prejuicios o precomprensiones y con un amparo lingüístico y conceptual determinado por la tradición cultural, jurídica y política de la que forma parte el propio intérprete. No se trata de entender al legislador, de remontarnos en el tiempo para averiguar la voluntad del legislador sino de entenderse con los otros acerca del texto normativo. El intérprete no es un observador neutral sino un participante en el diálogo. En la hermenéutica jurídica se trata de conectar la ley con el supuesto concreto que se nos plantea. La aplicación forma parte integrante de la comprensión.

2) Las normas jurídicas son un referente común para los miembros de un grupo social que generan expectativas recíprocas y son reconocidas como obligatorias y por eso el Derecho garantiza la interacción y la intersubjetividad.

3) Se puede hacer Ciencia desde un fin u objetivo de emancipación y con ello se legitiman aquellas corrientes de la Ciencia jurídica que tratan de recuperar la función creadora de un Derecho justo y la

⁹³ Al efecto resulta conveniente consultar la obra de Juan Antonio GARCIA Amado. La Filosofía del Derecho de Habermas y Luhmann. Universidad Externado de Colombia. Bogotá 1999.



función garantizadora de derechos fundamentales e inviolables. La Jurisprudencia no sería una ciencia hermenéutica sino que podría convertirse también en una ciencia crítica a través de procesos de reflexión y análisis al crear un marco institucional que asegurare una comunicación libre y sin restricciones y que legitime toda propuesta normativa en un consenso racional y exento de violencia.

Con base en el modelo de racionalidad global preconizado por BUNGE,⁹⁴ la Jurisprudencia o Ciencia del Derecho participa en las siete racionalidades propuestas:

- 1) **Conceptual:** Reducción de la interpretación, integración y sistematización del ordenamiento jurídico.
- 2) **Lógica:** Orientación a la coherencia eliminando la contradicción mediante la solución de antinomias.
- 3) **Metodológica:** Necesidad de debate, crítica y justificación.
- 4) **Gnoseológica:** Contraste del sistema normativo con la experiencia social.
- 5) **Ontológica:** Coherencia del ordenamiento jurídico con el estado científico y tecnológico del momento.
- 6) **Evaluativa:** A través de la búsqueda de lo justo o, cuando menos, de lo correcto.
- 7) **Práctica:** Adaptación instrumental de los complejos normativos e institucionales a la consecución de objetivos sociales.

⁹⁴ Mario BUNGE. Racionalidad y Realismo. Alianza Editorial. Madrid 1985. Pp. 13-26.

Como se advierte de las posturas doctrinarias precedentes la única conclusión viable es que el Derecho como fenómeno perteneciente al contexto de la realidad social tiene las características propias del plano científico.

2.3.4 CONSIDERACIONES PERSONALES EN TORNO AL CARÁCTER CIENTÍFICO DEL DERECHO

Tomando como base las más sobresalientes argumentaciones formuladas en diferentes épocas por connotados estudiosos y considerando especialmente las expresadas por los juristas respecto de la científicidad del Derecho y nuestras estimaciones en torno a dicha temática, arribamos a la conclusión de que el fenómeno jurídico posee status científico.

No obstante y sin restar un ápice de validez a la conclusión precedente, ni a los elementos teóricos que nos sirvieron de fundamento para tal propósito creemos conveniente realizar algunas precisiones con base igualmente argumentativa respecto del carácter científico que posee el Derecho.

La Ciencia tiene un objeto general que consiste en el estudio de determinados fenómenos; asimismo, separa un grupo de fenómenos de todos los demás y cada Ciencia acomete el reto de realizar esta separación. En este orden de ideas, el Derecho ha deslindado el fenómeno jurídico.

Ahora bien, el operador Ciencia que concurre en la expresión Ciencia del Derecho puede manifestarse en tres vertientes desde la perspectiva puramente normativa de la tridimensionalidad jurídica:

- 1) La que indica la existencia de una actividad de estudio, análisis, investigación o descripción del fenómeno jurídico.
- 2) La que implica la existencia de especialistas dedicados al estudio de dicha actividad científica denominados juristas.
- 3) La que se refiere a la existencia de un conjunto de teorías, conceptos, principios o enunciados inherentes al contexto jurídico.

La **primera óptica** se refiere a la actividad especializada que lleva inmerso el análisis del fenómeno jurídico como un objeto propio de estudio desde un punto de vista científico. De esta forma se produce una sinonimia respecto de otras ramas que tienen su objeto propio de estudio como los fenómenos físicos vinculados a la Física o la fenomenología matemática relacionados a las Matemáticas, cuyo análisis provoca el desarrollo de dichos campos científicos. Bajo esta perspectiva la actividad jurídica resulta idéntica a realizada en los sectores de conocimiento ejemplificados.

Sin embargo existen ciertas actividades vinculadas con la actividad jurídica que en nuestro parecer no reflejan ningún contexto científico. Así, ni el conocimiento de los códigos ni la práctica que consiste en aplicar o en su defecto solicitar la aplicación de la ley tienen rango científico, no obstante esas manifestaciones del

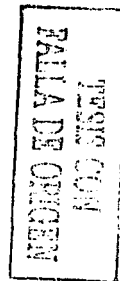
fenómeno jurídico sí pueden ser objeto de una Ciencia: la Ciencia del Derecho.

En lo atinente al **ámbito subjetivo**, es decir aquel que implica la existencia de especialistas dedicados al estudio de una rama del conocimiento humano que tiene un objeto propio de estudio, creemos que igualmente se llena este requisito exigido para lograr la cientificidad jurídica.

En este sentido así como en otras disciplinas científicas nos topamos con los matemáticos como Pitágoras o los químicos como Bohr, auténticos especialistas dedicados al análisis concreto de un campo del saber humano, de igual forma los juristas representan a aquellos especialistas encargados de hacer Ciencia del Derecho tal y como acontece con los citados campos cognoscitivos, lo que significa que también esta vertiente del contexto científico sea colmada por el Derecho.

Cabe recordar que desde la época romana empezaron a surgir los especialistas del Derecho, primero los creadores y posteriormente los intérpretes, generando los llamados iurisconsultos.

Los iurisconsultos han tenido un lugar en la sociedad y gran influjo dentro de la misma. En Atenas se les llamaba consejeros de los reyes y gobernadores de los pueblos. En Roma sacerdotes y profetas de la justicia. Alfonso el Sabio los llamó hombres justos. En las Partidas se dice que las sabidurías de los derechos son otra manera de caballerías con las que se quebrantan atrevimientos y se enderezan los tuertos. En España se les consideraba como



caballeros y se establecía que después de que hubieran tenido veinte años de la escuela de leyes, tendrían el carácter de condes. En Francia se les llamaba órdenes y se hablaba de una *noblesse*⁹⁵ *de toga noblesse de robe* frente a la nobleza de espada.

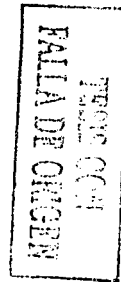
En México⁹⁶ la Ciencia Jurídica constituye una de las primeras ramas cognoscitivas que se estudiaron en nuestro país. Así, la Facultad de Derecho de la UNAM es la más antigua del continente americano. El 5 de junio de 1553, dos días después de que en solemne ceremonia inaugural se habían iniciado los trabajos de la Real y Pontificia Universidad de México, el Doctor Pedro Morones Fiscal de la Real Audiencia leyó a las ocho de la mañana la primera lección de Derecho Canónico en la cátedra de Decretales, que era el nombre de la Recopilación y Selección de los diversos textos del Derecho Canónico que Fray Raymundo de Peñafort llevó a cabo por órdenes del Papa Gregorio IX quien la promulgó el 5 de septiembre de 1234, declarando que debería ser el único texto en la cátedra de Derecho Canónico.

Asimismo el 12 de junio de 1553 se empezó a impartir la cátedra de Leyes e Instituta, dedicada al Derecho Civil por el Doctor Bartolomé de Frías y Albornoz quien fue la primera persona que recibió el grado de Doctor en Derecho.

Con base en el anterior esbozo retrospectivo y comparativo a nivel mundial y en nuestro país, resulta evidente la existencia de

⁹⁵ José CAMPILLO Sáinz. La Ética y el Jurista. Conferencia dictada en la Facultad de Derecho de la UNAM. México 1996. Pág. 35.

⁹⁶ Al respecto se recomienda la obra de Lucio MENDIETA y Núñez. Historia de la Facultad de Derecho. UNAM 1975.



especialistas que se dedican a cultivar un la Ciencia Jurídica en todo el orbe, de lo que es dable concluir que el ámbito subjetivo para demostrar la cientificidad del Derecho también se cumple.

Finalmente, la connotación científica que se refiere a la existencia de un conjunto de teorías, conceptos, principios o enunciados inherentes al contexto jurídico igualmente es satisfecha por el Derecho. En este sentido reiteramos las sólidas posiciones científicas que señalamos en el apartado anterior amén de nuestras estimaciones para postular la cientificidad del Derecho.

A mayor abundamiento consideramos que de igual manera que los anteriores, este contexto es colmado con amplitud por el Derecho. Efectivamente, en el campo jurídico nos encontramos con múltiples **teorías** generadas por el saber científico del Derecho como es el caso para ejemplificar nuestra aseveración, de la Teoría Formalista del Derecho.

Tratándose de **conceptos** basta con enunciar el relativo al de Persona desde la perspectiva jurídica para percatarnos de su existencia y trascendencia.

En lo relativo a los **principios** la referencia se enfoca de manera prácticamente obligada hacia los llamados Principios Generales del Derecho.

De esta forma creemos que el Derecho llena de manera exhaustiva los elementos apuntados y se encuentra preñado de los arrestos

suficientes para navegar con banderas desplegadas por las magnificentes aguas de la Ciencia.

Ahora bien, como acontece en cualquier otra rama científica el Derecho requiere de una teoría general que le proporcione los elementos fundamentales con base en las cuales pueda llevar a cabo la objetivización científica correspondiente.

A manera de ejemplo, el historiador al disponerse a realizar una labor científica acerca de determinado período dispone tanto de ciertas técnicas específicas como de una teoría general de la Historia que le permite analizar el material disponible. El análisis se realiza a partir de las categorías entregadas por la Teoría de la Historia como lo constituyen los conceptos inherentes al modo de producción, la formación económica social, las fuerzas productivas por referir algunas. Bajo este contexto, el jurista estará en el mismo caso si es que desea proceder tan científicamente como el historiador. Lo que se especifique como objeto científico deberá ser examinado a la luz de las categorías básicas que se logren construir en una Teoría General del Derecho. De esta forma, los conceptos teóricos provendrán de un análisis también teórico del objeto y por ende, las categorías de la Teoría General del Derecho serán elementos teóricos que darán cuenta del objeto denominado Derecho.

Debemos enfatizar que en la realidad los teóricos del derecho desarrollan una Teoría General explícita que sirve de fundamento con posterioridad a la Ciencia Jurídica y que es posible producir a partir de la teoría aceptada. De esta forma la teoría jurídica tiene su

punto de apoyo en la concepción que los juristas manifiestan acerca del fenómeno denominado Derecho la cual conlleva imbitamente su percepción o su ideología respecto del mismo.

Ahora bien, la práctica social es la que permite conocer la ideología del jurista o del teórico del Derecho que determina el tipo de Ciencia que practica o postula. En la actualidad resulta evidente el tipo de trabajo científico que realizan los juristas contemporáneos quienes dedican buena parte de su labor de entelequia a la utilización de formalizaciones lógicas que han dado resultados verdaderamente notables en el campo del Derecho.

Partiendo de la concepción científico – formalista, para una Ciencia como el Derecho resulta indispensable la existencia de un instrumental teórico que contenga entre otros elementos a la lógica jurídica y a un concepto de Derecho determinado. El objeto científico, es decir, el Derecho resulta así un concepto generado en el ámbito de la ideología del jurista y que se cumple su objetivo al describir el aspecto formal del fenómeno jurídico. De esta manera, la ciencia jurídica formal encuadra sin duda una auténtica Ciencia.

Bajo esta perspectiva debemos apuntar que uno de los logros más notables de los juristas contemporáneos y sin duda una de las aportaciones de la Lógica Jurídica es la formalización del lenguaje jurídico que pretende entre otros objetivos el de unificar la connotación científica de los conceptos jurídicos esenciales, lo cual se ha ido estableciendo de manera precisa. Bástenos citar el caso de la naturaleza de la Norma Jurídica en el que un gran número de

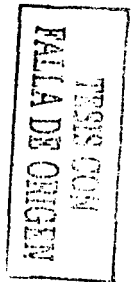
juristas ha coincidido que se trata de auténticas proposiciones prescriptivas.

Asimismo, estamos ciertos que dentro del contexto científico del Derecho deben ubicarse las Categorías Jurídicas ya que a través de éstas se pueden inteligir las razones por las cuales se adoptan determinados criterios teoréticos. Las categorías son construidas en la Teoría General del Derecho.

Así, desde nuestra perspectiva la Jurisprudencia o Ciencia del Derecho representa una actividad racional porque está orientada a la solución de problemas y sus tesis son contrastadas, debatidas y eventualmente consensadas por los miembros de la comunidad de juristas. Es racional porque en el debate argumentativo toma como guía y juez a la inteligencia crítica y reflexiva, al tiempo que pondera la fuerza y representatividad de los argumentos y evalúa la validez y suficiencia de los procesos de información.

En este plano no debe olvidarse que adicionalmente a la Teoría General del Derecho, la Ciencia Jurídica cuenta con una valiosa ramificación que es la Filosofía del Derecho mediante la cual los juristas tratan de explicar las causas últimas del fenómeno jurídico así como la ubicación del contexto del Derecho en el campo de lo normativo entre otros propósitos.

Bajo esta tesitura estimamos que igualmente el Derecho conjuga este plano científico al establecer teorías, principios, conceptos y otros elementos que son inherentes a la rama jurídica los cuales



constituyen una explicación del fenómeno del Derecho y le permiten además, diferenciarse de otros campos de conocimiento.

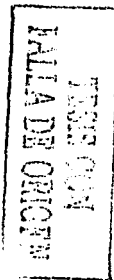
Finalmente, además de adherirnos a los razonamientos vertidos en este apartado en pro de la científicidad del Derecho y establecidas nuestras estimaciones precedentes en torno a dicha problemática, estamos ciertos que la Jurisprudencia encuadra en el concepto de **CIENCIA** que especificamos con antelación y respecto del cual encuadra con suficiencia el fenómeno jurídico.

En este sentido la Ciencia del Derecho comparte el concepto de ciencia que hemos establecido ya que constituye un **CONOCIMIENTO RACIONAL SISTEMATIZADO Y DETERMINADO QUE SE EXPRESA MEDIANTE PROPOSICIONES OBJETIVAS DE CARÁCTER PRESCRIPTIVO QUE PERMITE ANTICIPAR Y EXPLICAR EL FENÓMENO JURIDICO COMO PARTE DE LA REALIDAD SOCIAL.**

Lo anterior se realiza a través de las tres vertientes que hemos señalado al inicio de este capítulo.

2.3.5. DIFERENCIA ENTRE CIENCIA DEL DERECHO Y DERECHO

Como se ha aseverado el Derecho constituye un objeto de conocimiento científico racional, sistematizado y determinado, que se manifiesta a través de proposiciones objetivas de naturaleza



prescriptiva que permite prevenir y explicar el fenómeno jurídico bajo distintas perspectivas.

De esta forma resulta conveniente señalar que la **Ciencia del Derecho** nos ofrece la primera óptica científica de dicho fenómeno determinando que el **Derecho es su objeto central de análisis**.

En consecuencia se engloban igualmente las distintas clases de conocimientos y metodologías con que aborda el contexto jurídico.

Hablamos de una primera perspectiva en función de su importancia ya que la Ciencia del Derecho es la que otorga primariamente el conocimiento específico de lo jurídico con base en su naturaleza propia, mientras que la óptica científica que a su vez nos ofrecen otras ciencias en sus respectivas dimensiones y a partir de su propia metodología complementa el conocimiento tridimensional del Derecho.

De esta forma se puede apreciar que existe una evidente diferencia entre lo que es el **Derecho como Ciencia** y el propio **Derecho**. El punto inicial de quiebre entre ambos campos radica en que la Ciencia Jurídica establece como su objeto propio de estudio al Derecho en sí mismo considerándolo desde un punto de vista teórico, en tanto que el Derecho es un fenómeno que constituye una obra humana que puede ser visualizado desde una triple óptica: fáctica, normativa y valorativa, es decir puede ser analizado como hecho, como norma o como valor.

Según Pattaro,⁹⁷ *"Ross analiza el derecho en la medida en que este es objeto de la ciencia jurídica"*.

Ahora bien con el propósito de esclarecer aún más la diferencia entre la Ciencia Jurídica y el Derecho, resulta indispensable aludir al enfoque normativo dirigido hacia un contexto definitorio del Derecho. En este sentido queremos enfatizar que la definición que proporcionamos tiene carácter exclusivamente enunciativo para efectos de ilustrar la distinción señalada sin que acometamos el propósito de adentrarnos en la temática de encontrar una definición definitiva del Derecho.

Con base en el comentario precedente creemos el **Derecho** es un sistema normativo⁹⁸ integrado por proposiciones prescriptivas de carácter coactivo que lleva imbíbido un hálito axiológico y que posibilita la convivencia social.

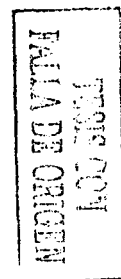
Partiendo de una definición resulta claro que la distinción entre Ciencia del Derecho y Derecho se acentúa. De esta forma la **Ciencia Jurídica** tiene como objeto de estudio a ese sistema normativo en cambio el **Derecho** es precisamente ese sistema normativo que resulta el objeto de estudio de la Ciencia del Derecho.

Relacionado con lo anterior Jaramillo Ordóñez⁹⁹ ha señalado *"cada ciencia tiene su propio objeto de estudio, su unidad y contenido específico, su metodología, su propia parcela de investigación. Así,*

⁹⁷ Enrico PATTARO. Elementos para una Teoría del Derecho. Editorial Debate. Madrid 1991. Pág. 255

⁹⁸ Acerca de esta temática ver la obra de Joseph RAZ. El Concepto de Sistema Jurídico. UNAM 1986.

⁹⁹ Herman JARAMILLO Ordóñez. Introducción a la Teoría Científica del Derecho. Revista de la Facultad de Jurisprudencia, Ciencias Sociales, Políticas y Económicas. Universidad Nacional de la Loja. Julio-Diciembre. Número 8. Ecuador 1986. Pág. 94 y ss.



el objeto propio de estudio de la Ciencia Jurídica es el Derecho”, mientras que en palabras del propio autor.... “el Derecho es un sistema de normas jurídicas, obligatorias, jerarquizadas.”

Por su parte Preciado Hernández¹⁰⁰ expresa: *“El segundo nivel del conocimiento es el científico. Estamos ante la ciencia del derecho en el sentido estricto y mas propio. La ciencia jurídica se caracteriza por ser un conocimiento fenoménico. Por tratarse de una ciencia, se pregunta por las causas próximas. Se distingue por el modo particular de analizar que emplea en la determinación conceptual de la realidad jurídica; esto es, por la perspectiva formal de conceptualización..... mientras que el Derecho constituye un conjunto de normas debidamente sistematizado que no involucra un aspecto teórico ”.*

En este orden de ideas Steven Goldberg¹⁰¹ apunta que *“el Derecho como Ciencia constituye una materia que debe examinar las distintas doctrinas jurídicas para conformar instituciones”*

Jorge Enrique Romero Pérez¹⁰² emite su opinión en los siguientes términos: *“La Ciencia Jurídica es la reflexión sobre dicha actividad;cuando se habla de derecho, la referencia obligada se contextualiza en la sistematización de las normas”.*

Como puede advertirse existe una diferencia de fondo entre el contexto científico del Derecho y el Derecho mismo: el primero tiene

¹⁰⁰ Rafael PRECIADO Hernández. Lecciones de Filosofía del Derecho. UNAM 1989. Pp. 597-609

¹⁰¹ Steven GOLDBERG. The Central Dogmas of Law and Science. Journal of Legal Education. Volumen 36. Septiembre. Durham, North Carolina, U.S.A 1986. Pp. 374-375.

¹⁰² José Enrique ROMERO Pérez. Derecho y Método. Revista de Ciencias Jurídicas. Universidad de Costa Rica. Septiembre-Diciembre. Número 51. San José 1984. Pp. 14 y 31.

como objeto de estudio al segundo; el segundo representa un sistema normativo con las características apuntadas.

Otra diferencia entre ambos elementos parte de la base de que el ámbito científico del Derecho se refleja en la construcción de conceptos, principios, nociones y formulaciones jurídicas; en tanto que el Derecho enfoca su perspectiva hacia la generación de proposiciones prescriptivas de carácter coactivo.

Recordemos que entre otras características el Derecho como Ciencia representa un conocimiento de hechos, una sistematización de datos, una formulación de generalizaciones legales, el Derecho como objeto de un conocimiento científico, se ve sujeto a otras exigencias; necesita de conceptos, de definiciones, de criterios clasificatorios, de categorías generales, de criterios sistemáticos, de principios lógicos (entre otros elementos) para categorizarse con tal carácter. A través de estos recursos intelectuales la Ciencia Jurídica puede aparecer, literalmente, como objeto de conocimiento. En contrapartida el Derecho corresponde a la idea de un sistema de normas, la norma es su elemento básico, se encuentran concatenadas y reflejan una normatividad coactiva sin que ello conlleve a la construcción de teorías o conceptos de lo cual se encarga la Ciencia del Derecho.

Asimismo puede señalarse como criterio distintivo entre los dos ámbitos anotados que la Ciencia del Derecho es un conocimiento teórico sistemático de un objeto delimitado intelectualmente, de un objeto enmarcado por categorías creadas por una actividad

científica; en tanto que el Derecho basa su objeto en la generación de normas, de reglas de conducta.

2.3.6. LA TEORIA GENERAL DEL DERECHO Y LA FILOSOFIA DEL DERECHO COMO RAMAS DE LA CIENCIA DEL DERECHO.

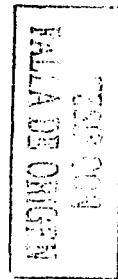
Para complementar la panorámica científica del Derecho estimamos conveniente referirnos a los dos campos que integran esta Ciencia y coadyuvan a la misma para alcanzar un estudio integral del fenómeno jurídico.

Como expresamos la Ciencia del Derecho cuenta con dos importantísimas ramificaciones para acometer su objeto de estudio: estas son la **TEORIA GENERAL DEL DERECHO** y la **FILOSOFIA DEL DERECHO**. En ese apartado marcamos la diferencia sustancial entre ambos campos jurídicos considerando que el primero de ellos analiza el fenómeno jurídico tomando como base sus causas próximas, en tanto que el segundo lo realiza estudiando sus causas últimas. Adicionalmente a lo expresado, creemos conveniente profundizar en ciertas diferencias que existen entre ambos contextos¹⁰³.

2.3.6.1 LA TEORIA GENERAL DEL DERECHO

Como su denominación lo indica esta ramificación de la Ciencia Jurídica persigue un objetivo específico bien delineado: crear una

¹⁰³ En relación con la temática apuntada es conveniente consultar la obra de Lon FULLER. Anatomía del Derecho. Editorial Monte Avila. Madrid 1978.



Teoría de aplicación general a cualquier entorno jurídico mediante la determinación y desarrollo de elementos que resultan comunes al Derecho.

Ya Immanuel Kant¹⁰⁴ aludía a esta temática en los siguientes términos: *"El conjunto de las leyes susceptibles de una legislación exterior se llama Teoría del Derecho... Cuando esta legislación existe, forma la ciencia del derecho positivo"*

Según Eduardo García Máynez,¹⁰⁵ *" La imposibilidad, en que las disciplinas jurídicas se encuentran, de definir, sin rebasar sus propios límites, tanto la noción universal del derecho como los conceptos jurídicos básicos, ha hecho creer a muchos tratadistas y, sobre todo, a los partidarios del positivismo jurídico que, dentro del marco de esta posición doctrinal, existe una disciplina capaz de subsanar las mencionadas deficiencias. Sus creadores le han dado el nombre de Teoría General del Derecho"*.

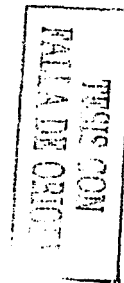
Para Hans Nawiasky¹⁰⁶ citado por Eduardo García Máynez, la Teoría General del Derecho *"es la exposición sistemática de lo que los ordenamientos jurídicos tienen en común....se contrae a lo que tiene significación para los temas básicos. En este sentido es una doctrina de los conceptos jurídicos fundamentales"*

Para el autor de referencia *"se ha intentado construir la Teoría General del Derecho como doctrina de las formas jurídicas, desterrando así totalmente de su ámbito el contenido de la*

¹⁰⁴ Immanuel KANT. Principios Metafísicos de la Doctrina del Derecho. UNAM 1978. Pág. 30

¹⁰⁵ Eduardo GARCÍA Máynez. Filosofía del Derecho. Editorial Porrúa. México 1994. Pp. 10 a 22.

¹⁰⁶ Ob. Cit. Pp. 12.



normación. El propósito de descubrir los elementos estructurales del Derecho, sin tomar en cuenta su materia, sólo puede realizarse de manera muy limitada; por ejemplo cuando se esclarece el concepto cardinal de norma jurídica y se examinan sus radiaciones mas inmediatas. Pero, con ello, de ningún modo se solucionan todos los problemas que puedan plantearse respecto de lo que es común a todo derecho. La razón reside en que es de la esencia de la regulación jurídica tender hacia una forma de conducta enteramente determinada, por lo que no es admisible un deber ser, ciego a todo contenido. Por ello, precisamente, la Teoría General del Derecho no es sólo una doctrina de las formas, sino de los contenidos jurídicos”

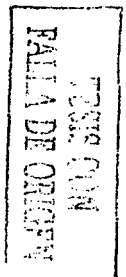
El propio autor en cita manifiesta que la Teoría General del Derecho parte de la esencia del Derecho y deriva los conceptos generales.

García Máynez¹⁰⁷ estima que quienes se adentran en esta ramificación jurídica “*tienen a fortiori que basarse en un concepto... de alguna doctrina o del bagaje conceptual que posee cualquier hombre culto*”. De esta forma estima el iusfilósofo mexicano que la Teoría General del Derecho trata al Derecho desde el interior.

En palabras de Alfonso Caso¹⁰⁸ la Teoría General del Derecho “*es el estudio que se levanta por encima de todas las ramas del Derecho.... es el estudio de las generalizaciones del Derecho*”.

¹⁰⁷ Ob. Cit. Pág 14.

¹⁰⁸ Ob. Cit. Pp. 14-16.



Por su parte Pietro Piovani¹⁰⁹ expresa que *"La Ciencia del Derecho, en el nivel de la Teoría General, quiere saber qué cosa es el Derecho respecto de la totalidad de la vida jurídica"*.

Sobre el particular resulta conveniente apuntar de manera primaria que la Teoría General del Derecho es una ramificación especializada de la Ciencia Jurídica de lo que se infiere que es una especie del género científico - jurídico¹¹⁰. Asimismo podemos aseverar que esta vertiente cognoscitiva estudia una óptica particularizada del fenómeno jurídico y participa sin duda de un contexto científico¹¹¹.

Como puede advertirse, la Teoría General del Derecho pretende formular un contexto jurídico básico estableciendo nociones genéricas que resulten aplicables a cualquier entorno del Derecho¹¹².

En este sentido para algunos autores dicho contexto general deviene únicamente en un hábito formal ya que se extraen o condensan las nociones de estructura esencial del Derecho, en tanto que para otros como Nawiasky la Teoría General del Derecho también debe ser comprensivo de los contenidos.

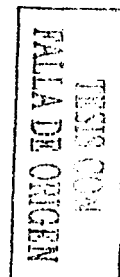
Esta Teoría General toma como base los elementos comunes que existen en los diversos ordenamientos y buscar globalizar al

¹⁰⁹ Pietro PIOVANI. *Linee di una Filosofia del Diritto*. Cedam, Padova 1958. Pág. 13

¹¹⁰ En este sentido es recomendable el artículo de John P. McCORMICK, *Habermas' Discourse Theory of Law*. *The Modern Law Review*. Londres 1997. Volumen 60. Número 5. Pp.735-743

¹¹¹ Es conveniente analizar con relación a diversos temas de Teoría del Derecho la obra encabezada por Jerónimo BETEGON Carrillo, *Lecciones de Teoría del Derecho*. Editorial McGraw-Hill. Madrid 1997.

¹¹² Al respecto ver el artículo de Peter ZIEGLER, *A General Theory of Law as a Paradigm for Legal Research*. *The Modern Law Review*. Londres 1995. Volumen 51. Pp. 569-592



Derecho con nociones como la de norma jurídica que resulta aplicable a cualquier ordenamiento de Derecho.

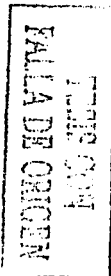
Así, la Teoría General del Derecho parte de un elemento creado y concreto constituido por los diversos ordenes jurídicos de los que extrae los denominadores comunes aplicables a todo ordenamiento. Su propósito es determinar dichos elementos y desarrollarlos teóricamente, por lo que la trascendencia y utilidad de este contexto es patente. Obvio es decirlo, esta rama de la Ciencia Jurídica conlleva una marcada afinidad con la corriente positivista en virtud de localizar su base en los ordenamientos de Derecho positivo.¹¹³

2.3.6.2 LA FILOSOFIA DEL DERECHO

Para Preciado Hernández¹¹⁴ *"el objeto material de la filosofía del derecho es el derecho, todo el derecho, lo mismo el derecho positivo que el natural, el estatal y el social.....la total realidad de lo jurídico constituye el objeto material de la Filosofía del Derecho. Y su objeto formal, el ángulo desde el cual contempla lo jurídico, es la investigación de las causas últimas, de las razones más elevadas, de los primeros principios del derecho"*

¹¹³ En relación con este tema es recomendable la obra de Ulises SCHMILL Ordóñez. Reconstrucción Pragmática de la Teoría del Derecho. Editorial Themis. México 1997.

¹¹⁴ Ob. Cit. Pp. 19, 20, 23, 25, 29.



Stammler¹¹⁵ entiende por Filosofía del Derecho *"aquellas doctrinas generales que se pueden proclamar dentro del campo jurídico con un alcance absoluto; y reserva a la jurisprudencia técnica (ciencia jurídica en sentido restringido), exponer el contenido especial de los ordenamientos jurídicos concretos que se suceden históricamente, reproduciendo en forma compendiada y precisa las normas de un derecho dado"*.

Por su parte Del Vecchio¹¹⁶ considera que *"la filosofía del derecho es la disciplina que define el derecho en su universalidad lógica, investiga los fundamentos y los caracteres generales de su desarrollo histórico, y lo valora según el ideal de la justicia trazado por la pura razón"*.

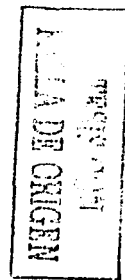
Ahrens¹¹⁷ define a la Filosofía del Derecho como aquella rama *"que expone los principios cardinales del derecho, concebidos por la razón y fundados en la naturaleza del hombre, considerada en sí mismos y en sus relaciones con el orden universal de las cosas"*.

Como se aprecia de los contextos definatorios anteriores, existe un punto común entre todos que es el relativo al objeto formal de la Filosofía del Derecho reflejado en los conceptos genéricos de carácter jurídico que tienen aplicación universal.

¹¹⁵ Rudolph STAMMLER. Tratado de Filosofía del Derecho. Traducción de la segunda edición Alemana por Wenceslao Roces. Pagina 1

¹¹⁶ Giorgio del VECCHIO. Filosofía del Derecho. Editorial Kapeluz. Bs. As. 1961. Tomo 1. Pág. 3.

¹¹⁷ Edmundo AHRENS. Curso de Derecho Natural o de Filosofía del Derecho Ediciones Blatz. Madrid 1959. Pág. 1.

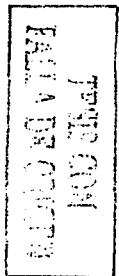


Asimismo estimamos que la Filosofía del Derecho refleja una serie de propósitos mediante los cuales se hace más asequible el fenómeno jurídico.

Inicialmente la Filosofía del Derecho coadyuva a que el denominado Derecho Positivo resulte difícil de comprender si no se encuentra referido a nociones y criterios que el propio derecho positivo postula y cuya validez corresponde establecer precisamente a la Filosofía Jurídica.

Por otro lado no puede desconocerse que el objeto de estudio llamado Derecho, tiene en su aspecto finalístico una vinculación estrecha con los valores jurídico-filosóficos que permiten desentrañar el sentido de las disposiciones de índole jurídica y establecer criterios con base esencial.

La influencia de la Filosofía del Derecho en la vida social y en la actividad del Estado es de gran importancia. En efecto, en virtud de que el Derecho constituye un elemento indispensable para la existencia de la sociedad y un factor decisivo para lograr una adecuada convivencia social, la correcta concepción filosófica del Derecho contribuye eficazmente al perfeccionamiento del orden jurídico concreto de que se trata, al de la sociedad, y al de los hombres que la integran. La lucha incesante por el Derecho implica un anhelo insatisfecho de perfeccionamiento de las instituciones jurídicas con la teleología de arribar a que las relaciones jurídicas intersubjetivas resulten justas y pacíficas.



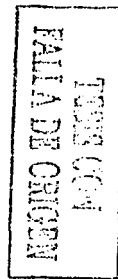
Según Preciado Hernández ¹¹⁸ *“Los datos escuetos que proporciona el derecho positivo, incluyendo sus códigos, sus tribunales y su técnica, son incapaces por sí solos de mover a los hombres hasta el grado de estar dispuestos a dar su vida para defenderlos. En cambio, esos mismos datos, iluminados y vivificados por el espíritu del derecho, que sólo puede darlo una auténtica filosofía jurídica, se convierten en instituciones tan estrechamente vinculadas con el bienestar y progreso de los hombres, que éstos son capaces de los más grandes sacrificios cuando se trata de defender o perfeccionar tales instituciones”.*

En este orden de ideas resulta claro que la Filosofía del Derecho es un instrumento fundamental para lograr el perfeccionamiento de las instituciones jurídicas y desde luego para comprender con mayor precisión los distintos ámbitos que rodean a los conceptos de esencia del Derecho, conociendo o desentrañando sus causas últimas.

2.3.6.3 PUNTOS DE CONEXIÓN Y DIFERENCIA ENTRE LA TEORÍA GENERAL DEL DERECHO Y LA FILOSOFÍA DEL DERECHO

Inicialmente cabe señalar que tanto la Teoría General del Derecho como la Filosofía del Derecho son miembros integrantes de la Ciencia Jurídica y constituyen concomitantemente sus dos ramificaciones. En efecto, la Ciencia Jurídica como hemos manifestado señaladamente tiene como objeto propio de estudio al

¹¹⁸ Ob. Cit. Pág. 60

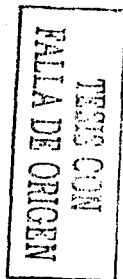


fenómeno jurídico. Este estudio se ve fortalecido a través de la fórmula dual que representan esas dos ramas que lo integran, la cuales desarrollan con profundidad la temática esencial del Derecho, misma que repercute e incide en la propia Ciencia Jurídica.

Adicionalmente la Teoría General del Derecho y la Filosofía del Derecho presentan un punto de coincidencia: el estudio del fenómeno jurídico bajo una perspectiva totalizadora. Efectivamente las dos disciplinas enfocan su análisis del contexto jurídico conforme a una óptica que mira al Derecho de manera integral, lo que permite un desarrollo exhaustivo del mismo.

Estamos ciertos que esta conexidad concordante entre las áreas cognoscitivas posibilita de manera plena al Derecho. Este análisis totalizador desemboca en un contexto de congruencia y exhaustividad que genera la unidad propia de la Ciencia Jurídica la cual fundamenta su entorno global en estos dos pilares.

Por otro lado entre la Teoría General del Derecho y la Filosofía del Derecho se presentan diferencias de grado. Así Piovani ¹¹⁹ manifiesta que: *“La Ciencia del Derecho, en el nivel de la Teoría General, quiere saber qué cosa es el derecho respecto de la totalidad de la vida jurídica, a fin de conocerse mejor en esta integral experiencia suya. La Filosofía del Derecho, en cambio, quiere saber qué es el derecho, mas no respecto de la vida jurídica, sino respecto de toda la vida, para comprender por qué aquél existe en ésta”*.



¹¹⁹ Ob.Cit. Pág. 15

El propio autor ¹²⁰ establece que: *“Precisamente por ello, la Filosofía del Derecho es filosofía: “no quiere saber qué sea el derecho respecto del derecho, sino respecto de la vida”. En otras palabras: le interesa, fundamentalmente, descubrir qué sentido tiene aquél dentro de la totalidad de la existencia. Por ello, también, no lo estudia desde adentro, como la Teoría General, sino desde afuera, y lo considera, no sólo en sí mismo, sino en sus relaciones y diferencias con los demás órdenes reguladores del comportamiento humano: la moralidad, los convencionalismos sociales y la religión”.*

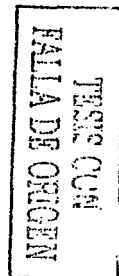
2.3.6.4 CONSIDERACIONES PERSONALES EN TORNO A LA CIENCIA DEL DERECHO, LA TEORÍA GENERAL DEL DERECHO Y LA FILOSOFÍA DEL DERECHO.

En primer lugar haremos referencia al punto de conexión entre la Ciencia del Derecho, la **Teoría General del Derecho** y la **Filosofía del Derecho**.

Sobre el particular estimamos que existe una evidente afinidad entre la **Ciencia del Derecho**, la **Teoría General del Derecho** y la **Filosofía del Derecho**, encontrándose subyacente de manera inicial que estas tres órbitas cognoscitivas tienen un punto común: el **Derecho**.

Así, la amplitud o estrechez del radio de acción de cada uno de estos campos dependerá de lo que se entienda por Derecho, por lo

¹²⁰ Idem.



que estamos convencidos de que la fórmula definitoria que se adopte deberá ser comprensiva de todos los contextos que rodean al entorno jurídico, tanto los formales como los materiales para lograr un estudio exhaustivo del mismo.

2.3.6.4.1 CRITERIO DE DIFERENCIACIÓN ENTRE LA CIENCIA DEL DERECHO Y LA TEORIA GENERAL DEL DERECHO

En este sentido estimamos que la **Ciencia del Derecho** representa un contexto único, es decir, unitario al tiempo que resulta absoluto y totalizador respecto del fenómeno jurídico. Asimismo la Ciencia del Derecho constituye un conocimiento especializado que permite anticipar y explicar el fenómeno jurídico como parte de la realidad social. En cambio la **Teoría General del Derecho** es una rama de la Ciencia Jurídica, que estudia exclusivamente una parte del fenómeno jurídico. Bajo esta tesitura la Teoría General del Derecho conlleva un objeto específico de análisis mucho más reducido del fenómeno jurídico el cual se refiere a la determinación de elementos comunes que caracterizan al entorno jurídico y mira esencialmente al aspecto formal del mismo.

2.3.6.4.2 CRITERIO DE DIFERENCIACIÓN ENTRE LA CIENCIA DEL DERECHO Y LA FILOSOFIA DEL DERECHO

Hemos señalado que la **Ciencia Jurídica** representa el ámbito globalizador del Derecho. En este sentido abarca la totalidad del fenómeno jurídico bajo las tres dimensiones que mencionamos de manera inicial.

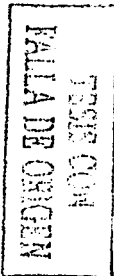
En cambio, la **Filosofía del Derecho** constituye una parte, desde luego trascendente de ese aspecto totalitario, ya que analiza un sector de la óptica jurídica: el de las causas últimas del fenómeno jurídico, tratando de generar explicaciones que profundizan en los diversos entornos del campo del Derecho.

Asimismo, otro diferendo entre dichos campos cognitivos se actualiza respecto del objeto formal de estudio o perspectiva bajo la cual se considera el objeto material. Bajo este punto de vista la Ciencia Jurídica conlleva al Derecho como su objeto propio de análisis ya que se trata de un conocimiento especializado que permite anticipar y explicar el fenómeno jurídico como parte de la realidad social, por su parte la Filosofía del Derecho se interesa por la realidad última del Derecho y pretende conocer como se relaciona esa realidad última con el ser humano.

2.3.6.4.3 SIMILITUD Y DIFERENCIACIÓN ENTRE LA TEORÍA GENERAL DEL DERECHO Y LA FILOSOFÍA DEL DERECHO

Como se infiere de los apartados anteriores, la **Teoría General del Derecho** y la **Filosofía del Derecho** guardan un punto de mancomunidad al constituirse como ramificaciones de la Ciencia Jurídica. Asimismo estimamos que ambos contextos coinciden en su objeto material del estudio ya que analizan al Derecho en su integridad.

No obstante, existen diferencias entre dichos campos cognoscitivos. La Teoría General del Derecho analiza al fenómeno



jurídico atendiendo fundamentalmente a sus causas próximas, al tiempo de focalizar los elementos comunes de dicho fenómeno destacando su aspecto formal. En contraposición la Filosofía del Derecho plantea la investigación del fenómeno jurídico en el nivel de las causas últimas con el propósito de inteligir la universalidad de los seres humanos y el lugar que ocupa el Derecho entre ellos, pudiendo inclusive analizar los principios de la Teoría General del Derecho.

2.3.6.4.4 A MANERA DE CONCLUSIÓN

Con base en las estimaciones anteriores estamos ciertos que existen diferencias y similitudes entre los contextos de la Ciencia del Derecho, la Teoría General del Derecho y la Filosofía del Derecho, resultando necesario distinguir dichos campos de conocimiento.

De esta forma la **Ciencia del Derecho** resulta totalizadora y absoluta respecto de la **Teoría General del Derecho** y de la **Filosofía del Derecho** ya que tiene como objeto fundamental de estudio al Derecho como conocimiento especializado que permite anticipar y explicar el fenómeno jurídico como parte de la realidad social. Asimismo la Ciencia del Derecho es globalizadora del entorno jurídico, puesto que debe de encarar y explicar el dicho fenómeno de manera integral analizando todas las ópticas respecto de las cuales el Derecho resulte asequible. Por ello propusimos al inicio de la tesis el análisis del fenómeno jurídico desde una perspectiva multidimensional, para no quedarnos cortos y no

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

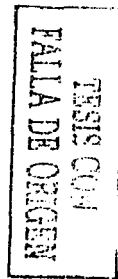
sustraer otras ópticas que miran al Derecho desde diferentes contextos.

Por su parte la **Teoría General del Derecho** analiza al fenómeno jurídico atendiendo a sus causas próximas. En este orden de ideas, parte de la formulación de una Teoría de alcances generales que pretende brindar una explicación congruente del fenómeno jurídico determinando inicialmente los elementos comunes que subyacen dentro del fenómeno jurídico y analizando con posterioridad su esencia y contenido, al tiempo de estudiar específicamente el contexto formal del mismo.

En este orden de ideas, la **Filosofía del Derecho** estudia el fenómeno jurídico relacionándolo con las causas últimas y con los aspectos de contenido del Derecho, al tiempo que se interesa por la realidad última del Derecho y pretende conocer como se relaciona esa realidad última con el ser humano.

2.3.6.5 LA FACETA METACIENTIFICA DEL DERECHO

Algunos consideran que el trasfondo del contexto jurídico como ámbito científico, rebasa el plano académico para traspolarse hasta las relaciones del poder. Efectivamente, existe una vinculación del Derecho especialmente con la Política que rebasa el plano de lo estrictamente jurídico para ubicarse en una fórmula que amalgama ambos planos.

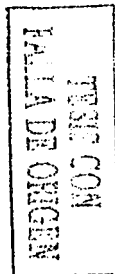


Desde el punto de vista histórico como señala WEBER¹²¹, fueron precisamente los juristas los que revolucionaron la empresa política orientándola hacia el Estado racional. El nacimiento del Estado absoluto, los procesos revolucionarios que determinaron la caída del antiguo régimen y finalmente el Estado de Derecho de las democracias modernas no podría concebirse sin el racionalismo jurídico desarrollado por los teóricos del Derecho a través de una larga evolución histórica.

Un racionalismo jurídico que halló sus mejores representantes en los pandectistas y canonistas medievales, en las corrientes iusnaturalistas primero cristianas y luego secularizadas, en los juristas franceses que aliados a la Corona combatieron el dominio feudal, en la teoría del conciliarismo, en los juristas de Corte y los Jueces ilustrados de los príncipes continentales, en los juristas ingleses de la Corona y el Parlamento; en la *noblesse de robe* de los Parlamentos franceses, y finalmente en los Abogados de la época de la Revolución.

Siguiendo el modelo weberiano y a diferencia de la dominación tradicional o carismática, la dominación racional característica de las sociedades modernas encuentra su fundamento y su legitimación precisamente en el Derecho; es decir, en la creencia en la legalidad de la autoridad y de las normas. El Derecho se hace así indispensable en cuanto soporte legitimador del poder político.

¹²¹ Max WEBER, Ob.Cit. Pp. 1060 -1066

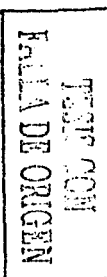


También para LUHMANN¹²² la combinación del código del poder con el esquema binario legalidad /ilegalidad esquema en cuya definición los juristas desempeñan un papel relevante contribuye a crear legitimidad y a facilitar la cooperación entre los distintos núcleos de poder, especialmente entre el poder económico, político y militar.

Se produce en definitiva un proceso de juridicidad del dominio estatal en la medida en que el poder político se legitima por el Derecho y se ejerce a través de formas y procedimientos legales. Esta vinculación esencial entre Derecho y Estado moderno encuentra su formulación más precisa en el llamado Estado de Derecho que es un Estado que somete al poder político a un control de legalidad basado en el respeto a los derechos fundamentales, la constitucionalidad de las leyes, el principio de jerarquía normativa y la responsabilidad de la Administración.

Además, la dominación estatal se ejerce a través del Principio de División de Funciones correspondiendo a la tarea judicial ejercer amplias facultades de control. De esta forma los juristas tienen una decisiva influencia cuando forman parte directamente de los órganos de decisión o en su carácter de artífices de la doctrina jurídica en la cual los juzgadores basan sus pautas interpretativas y decisorias.

La Ciencia del Derecho ejerce también un poder indirecto al influir decisivamente en la transmisión y aprendizaje de los conocimientos jurídicos al crear hábitos intelectuales y discursivos, al conformar

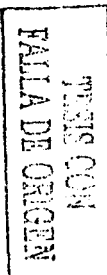


¹²² Niklas LUHMANN. Poder. Editorial Anthropos. Barcelona 1995. Pp. 69-73.

los procesos de argumentación y decisión. Este poder se ejerce respecto de tres estamentos de extraordinaria importancia: a) el gremio de los Abogados, al que WEBER atribuía un peso decisivo en la política occidental; b) las burocracias de formación jurídica y c) los especialistas legales. Tres estamentos bien situados en las grandes empresas, en el alto engranaje de funcionarios y en los organismos profesionales y políticos. Por todo ello los juristas forman y formarán parte de la clase dirigente, de quienes realizan las decisiones.

La Ciencia Jurídica entendida en sentido amplio sirve de apoyo a los poderes emergentes y actúa como agente de cambio social porque centra y orienta el debate en torno a valores como la libertad, la justicia o la igualdad, dotados de un alto potencial reformador o revolucionario. En definitiva, frente a los poderes establecidos el Derecho actúa como agente de cambio social, y en relación a los poderes consolidados, como instrumento de legitimación, como mecanismo de control y como cauce procedimental de ejercicio. Y esta posición bivalente y peculiar del Derecho respecto de las estructuras de poder es la que confiere a los juristas una posición estratégica.

Ahora bien, algunos autores concuerdan con la idea de que la tecnocracia representa actualmente un movimiento que ha imperado por encima de los contextos científicos y ha relegado a otros planos a diversos profesionistas que ocupaban un lugar preeminente en el ámbito social, entre ellos a los juristas. De acuerdo con el enfoque tecnocrático, el mundo estaría caminando

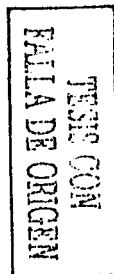


hacia un proceso de reorganización la sociedad posindustrial¹²³ caracterizado por las notas siguientes:

- a) El desplazamiento de la producción industrial por el sector servicios.
- b) Una sociedad programada gobernada en su desarrollo por la aplicación sistemática del conocimiento técnico.
- c) La tecnocracia como cosmovisión en la que impera una concepción ordenada, instrumental y disciplinada de los objetivos, se otorga plena confianza en el cálculo y la previsión y prevalece un enfoque lógico y práctico, capaz de resolver problemas.
- d) El conocimiento y no la propiedad es el factor capaz de conferir poder. Los tecnócratas se convierten así en una nueva clase dominante.
- e) La lucha de clases no está vinculada a la apropiación de la plusvalía, sino a la alineación derivada del sometimiento a las decisiones tecnocráticas. Se luchará por participar en esas decisiones para evitar que los ciudadanos sean considerados como simples medios para la realización de los imperativos técnicos.

Lo cierto es que esta identificación entre el poder y la Ciencia y sus aplicaciones técnicas es aparente o cuando menos relativa.

¹²³ Entre ellos podemos ubicar a Martín HOLLIS Y David LANDES.



El modelo posindustrial ha sido duramente cuestionado, de esta manera GIDDENS ¹²⁴ argumenta:

a) Es falso que el desarrollo tecnológico determine esencialmente la vida social y política.

b) No resulta cierto que las sociedades avanzadas en razón a sus diferencias geográficas, históricas, demográficas o estructurales no respondan a un prototipo único, sino que se configuran bajo formas diversas y plurales.

c) La idea de que el conocimiento es poder es muy antigua, pero de ella no se deriva necesariamente que quienes poseen conocimientos especializados detentan ellos mismos poder, porque desde tiempos inmemoriales los especialistas han sido meros servidores y /o titulares del poder político.

d) La tesis que convierte a los tecnócratas en una nueva clase dominante debe acogerse con cautela porque dentro de las organizaciones el verdadero poder consiste en determinar o definir políticas, y esto en la práctica queda reservado a los no especialistas.

SARTORI ¹²⁵ al estudiar las relaciones entre saber y poder recoge cuatro combinaciones básicas: saber sin poder, poder sin saber, los

¹²⁴ Al respecto es recomendable la obra de Alfred GIDDENS. La Escritura de Clases en las Sociedades Avanzadas. Alianza Editorial. Madrid 1990. Pp 56-71

¹²⁵ Giovanni SARTORI. La Política Lógica y Método en las Ciencias Sociales. Editorial Fondo de Cultura Económica. México 1984.

que saben tienen también el poder, los que tienen el poder también saben y concluye que aun en las sociedades tecnológicas el poder seguirá en manos de los políticos porque son precisamente los especialistas del poder. Un poder que al estar reforzados por expertos se convierte en potencialmente ilimitado. La comunidad científica y la clase teórica será un mero recurso estratégico, un brazo intelectual siempre al servicio del brazo secular del poder.

De esta forma, según las posturas doctrinarias anteriores, se puede concluir **que la ciencia en la actualidad no es independiente** ya que se hace Ciencia subordinada a los poderes políticos y económicos. Así, el poder determina la política científica, los programas de investigación, la distribución de la política científica acoplándola a las necesidades estatales, habida cuenta de que los subsidios y asignaciones no dependen de la Ciencia ni de la comunidad científica, sino del propio Estado.

Como puede observarse, el trasfondo del contexto científico del Derecho se traspola hasta las relaciones del poder. En este aspecto, creemos firmemente que la Ciencia Jurídica constituye el medio idóneo para conciliar por un lado, los intereses del poder y por otro, resulta el instrumento ideal para frenar al propio poder a través del denominado Estado de Derecho y del Gobierno de los Jueces. De esta forma, el respeto y el cumplimiento de las normas de Derecho y la afinación de los conceptos y principios jurídicos, serán la fuente que permita arribar a las finalidades egregias que persigue nuestra querida Ciencia.

2.3.7 EL CARÁCTER CIENTÍFICO DE LA BIOLOGÍA

El vocablo Biología proviene de las palabras griegas *bios* que significa vida y *logos* tratado, por lo que se le ha considerado como aquella rama científica que tiene por objeto el estudio de los seres vivos, tanto animales como plantas así como los microorganismos.

Aristóteles quien también incursionó en el campo de la Biología, fue el primero en proponer la clasificación de la naturaleza en tres reinos: el vegetal, el mineral y el animal. A estos últimos los clasificó en vertebrados e invertebrados. Aristóteles consideraba que los animales poseían una segunda clase de alma a la cual atribuía la sensibilidad y el movimiento.

Durante la Edad Media las investigaciones acerca de los seres vivos sufrieron un estancamiento, sin embargo ocurrió el desarrollo de la herbolaria en virtud de las cualidades curativas y alimenticias de las plantas que daría paso con posterioridad a la **Botánica**, rama de la Biología cuyo objeto de estudio lo constituyen las plantas. El estudio de la **Anatomía** también rama de la Biología, se basó en los estudios de Claudio Galeno médico de la antigua Roma.

En un período posterior, la fundación de las Universidades generó un mayor estudio de la Biología y de sus ramificaciones, no obstante el gran desarrollo se presentó con la teoría evolucionista sostenida principalmente por Charles Darwin quien preconizaba que las especies cambian y evolucionan debido a factores hereditarios y a su relación con el medio ambiente.

Otra fase destacada dentro del estudio de los seres vivos se presenta con Gregorio Johann Mendel monje austriaco que realizó diversos experimentos con chícharos, lo que le permitió explicar la transmisión de los caracteres de padres a hijos a través de las denominadas leyes de la herencia.

Durante la primera parte del siglo XX Simpson, Mayr y Dobshanzky sostienen que la evolución de los seres vivos se origina por las mutaciones y la recombinación del material hereditario.

Una de las aplicaciones de la tecnología a la Biología se ha traducido en la denominada Biotecnología. Esta aplicación ha tenido un gran desarrollo en virtud de la posibilidad de modificar mediante la ingeniería genética, el genoma de los seres vivos.

La Biología se ubica dentro de las llamadas ciencias fácticas habiéndose reconocido carácter científico desde épocas ancestrales. En efecto, la Biología tiene por objeto de estudio los seres vivos creando con ello un conocimiento racional, sistemático y determinado que es realizado por el sujeto cognoscente y se expresa mediante proposiciones objetivas, que permite anticipar y explicar los fenómenos de manera congruente e integral los fenómenos surgidos de la realidad.

Por otro lado, la Biología posee una serie de ramas que han ido surgiendo y desarrollándose durante siglos y que cuentan con un objeto de estudio específico como son la Botánica, la Zoología, la Anatomía y la Genética entre otras.

CAPITULO TERCERO

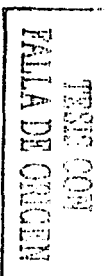
LA DISCIPLINARIEDAD CIENTIFICA Y LA DISCIPLINARIEDAD CIENTÍFICA DEL DERECHO

Una vez que hemos determinado el carácter científico del Derecho y de la Biología, resulta necesario demostrar que la Ciencia Jurídica es decir el Derecho como objeto de estudio de una rama del saber humano así como la Biología pueden ser partícipes entre sí, de un contexto científico de carácter **interdisciplinario**.

Para alcanzar dicho objetivo es indispensable establecer como punto de partida, las ideas vertidas por el **pensamiento complejo** que analiza de manera integral el ámbito científico y la problemática existente. Con posterioridad será necesario ubicar a la Ciencia del Derecho dentro del ámbito científico y conforme a la clasificación dual de ciencias formales y ciencias fácticas ya que la propuesta de arribar a una ciencia absolutamente unida se ha convertido en un ideal prácticamente inalcanzable. Asimismo es imperioso delimitar los conceptos de relación disciplinaria científica para enmarcar dentro de ellas al Derecho y establecer su carácter interdisciplinario.

3.1 EL PENSAMIENTO COMPLEJO

Uno de las concepciones científicas de mayor actualidad y vanguardia es la denominada corriente del **Pensamiento**



Complejo. A reserva de realizar un estudio con mayor profusión, debemos apuntar inicialmente que esta importante corriente de pensamiento considera que la problemática real resulta compleja y debe de ser abordada de manera integral por todos aquellos campos científicos que tengan injerencia en la búsqueda de soluciones a la misma.

Para llegar a esa propuesta científica el pensamiento complejo parte de una realidad biológica: el cerebro humano. Los estudios mas recientes en torno a éste, han revelado que se encuentra constituido por una enorme cantidad de neuronas interconectadas entre si y cuya naturaleza le permite abordar todo tipo de acciones, problemas, planteamientos ya que la **naturaleza cerebral es compleja** y no limitada a un campo del intelecto, es decir, el cerebro humano no es sectorial por lo que la forma cognitiva de solventar los problemas debe ser totalizadora.

3.1.1 EL CEREBRO HUMANO: BASE BIOLÓGICA DEL PENSAMIENTO COMPLEJO

Desde los campos de la Neurobiología y de la Psicología los resultados de las investigaciones son los mismos: *“poseemos un cerebro **generalista** y no-especialista aunque pueda especializarse según unas u otras conveniencias. El cerebro de cada persona está compuesto por cien mil millones de neuronas, y sus billones de interconexiones a través de sinapsis y dendritas así como sus permanentes comunicaciones bioquímicas, bioeléctricas y simbólicas forman un complejísimo microcosmos relativamente*

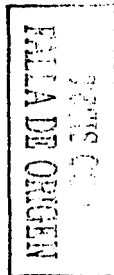
autónomo tanto en el mundo exterior como de su propia estructura genética".¹²⁶

Efectivamente, la sinapsis resulta determinante para desarrollar este proceso puesto que implica la *"relación anatómica de una célula nerviosa con otra creando una relación de contacto entre las prolongaciones de dos neuronas adyacentes a cuyo nivel se transmite el impulso nervioso de una célula nerviosa a otra".¹²⁷*

Debe hacerse notar que el cerebro humano tiene un desarrollo autónomo especialmente en lo que concierne a la constitución de la gran mayoría de sinapsis que se estructuran después del nacimiento. Esta proliferación sináptica que prosigue largo tiempo en todo individuo permite una impregnación progresiva del tejido cerebral por el entorno físico y social por lo que el cerebro y el sistema nervioso no pueden ser considerados independientemente de las situaciones del mundo y de las interacciones sociales.

El cerebro es una *"auto-creación individual más allá de la estructura genética aunque en relación con los fenómenos y condiciones sociales. El cerebro acaba de formarse aprendiendo"*.

De esta forma, consideramos que la inteligencia es una construcción que tiene que ver con el comportamiento de cada persona que implica una categoría individuante.



¹²⁶ Arthur L. KAPLAN. When Medicine Went Mad. Human Press. Totowa, New Jersey 1992. Pág. 59

¹²⁷ Concepto referido por el neurólogo José Antonio GARCIA.

Con base en lo anterior el citado autor Arthur L. Kaplan concluye que el auténtico devenir fructifica a partir del cerebro y mediante sus imbricaciones simbólicas con la cultura y la sociedad.

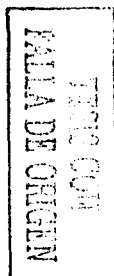
3.1.2 EL PENSAMIENTO COMPLEJO Y LOS ESQUEMAS DE PENSAMIENTO

Con base en la naturaleza, estructura y funcionamiento del cerebro, se han realizado estudios neuronales para determinar como "conoce" el cerebro humano, determinándose que principalmente realiza esa tarea a través de esquemas conceptuales.

Por tal motivo la concepción constructivista sostiene que los conocimientos de las personas se encuentran almacenados en la mente y organizados en una red de esquemas de conocimiento, de manera que se puede interpretar la estructura cognoscitiva como un conjunto de esquemas de conocimiento conectados entre sí.

Estos esquemas se definen como las representaciones que una persona posee en un momento dado de su existencia respecto de alguna porción de la realidad. Los esquemas se pueden considerar estructuras integradas por conocimientos de carácter factual, procedimental y actitudinal y referencias y relaciones con otros esquemas de conocimiento. De algún modo podemos considerar a los esquemas como modelos del mundo exterior, que representan el conocimiento que tenemos de él.

Los conocimientos teóricos que nos aportan las diferentes ciencias o disciplinas (el conocimiento científico) ya son representaciones



simbólicas que intentan explicar la realidad, de manera que en ellas mismas se dan las claves para ser asimiladas por nuestras estructuras de conocimiento en esquemas.

Con base en la naturaleza cerebral y en los esquemas de pensamiento, la corriente teórica del Pensamiento Complejo ha preconizado la necesidad de implementar un ámbito cognoscitivo integracionista que permita abordar la intrincada problemática de la actualidad implicando a todos y cada uno de los campos que tengan injerencia en el análisis y solución de la misma, sin subsumir en un solo espacio cognoscitivo especializado o en una sola ciencia el estudio de la misma ya que su sola óptica sería insuficiente para tales efectos.

3.1.3 ORIGEN HISTORICO DEL PENSAMIENTO COMPLEJO

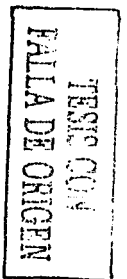
Esta corriente de pensamiento representa la respuesta a la concepción científica que considera necesario estudiar de forma parcelada los diversos campos de conocimiento. Efectivamente, durante muchos siglos y aun hasta la fecha el método sugerido especialmente por Descartes implicó que el conocimiento se subdividiera en múltiples materias, cada una de las cuales tiene delimitado claramente su objeto de estudio. El pensamiento complejo no acepta esa idea, al contrario, sugiere analizar de manera integral una problemática para dar cabida a todos los campos del conocimiento que puedan aportar elementos de solución a la intrincada problemática.

Inicialmente la fórmula de la complejidad se encontraba desarrollada en mayor grado en el vocabulario común mas que en el científico. Sin embargo se dejaba entrever que la complejidad como postura científica llevaba imbibida una fórmula antitética a la simplificación, al parcelamiento y al reduccionismo del pensamiento.

Según Morín "la complejidad había surgido sin decir aún su nombre, en el siglo XX, en la micro-física y en la macro-física. La microfísica abría una relación compleja entre el observador y lo observado, pero también una noción mas que compleja, sorprendente, de la partícula mas elemental que se presenta al observador ya sea como onda, ya como corpúsculo. Pero la microfísica era considerada como caso límite, como frontera y se olvidaba que esa frontera conceptual concernía de hecho a todos los fenómenos materiales, incluidos los de nuestro propio cuerpo y los de nuestro propio cerebro. La macrofísica, a su vez, hacía depender a la observación del lugar del observador y complejizaba las relaciones entre tiempo y espacio concebidas, hasta entonces como esencias trascendentes e independientes".¹²⁸

Asimismo, uno de los primeros visos del **Pensamiento Complejo** se escudriñó a través de la **Teoría de Sistemas** (analizada en el punto 1.2.7.5.1). En efecto, cabe precisar que su principal exponente Ludwig Von Bertalanffy sostuvo que toda realidad conocida, desde el átomo hasta la galaxia puede ser concebida bajo la noción de sistema, por lo que el conjunto sistémico representa indubitablemente un entorno de complejidad.

¹²⁸ Ob. Cit. pág 76.



Por otro lado estamos ciertos que la Teoría de Sistemas lleva implícito un hábito de complejidad que podemos sintetizar en los siguientes puntos:

- a) Poner en el centro de la teoría a través de la noción de sistema a una unidad compleja.
- b) Haber concebido la noción de sistema como un conjunto diverso en el que existen varios tipos de sistema.
- c) Situar en un nivel inter o transdisciplinario que permite concebir al mismo tiempo, tanto la unidad como la diferenciación de las ciencias, no solamente conforme a la naturaleza material de su objeto, sino también conforme a los tipos y a las complejidades de los fenómenos de asociación y de organización.

Igualmente como analizamos precedentemente es con Wiener y Ashby, fundadores de la Cibernética y sucesivamente con la construcción de las primeras generaciones de ordenadores que la complejidad entra verdaderamente en la escena científica.

Más adelante surgieron el cognitivismo y el conexionismo. El cognitivismo se interesó por las cuestiones lógicas. Para esta corriente pensar es efectuar cálculos en torno, a representaciones mentales. Por su parte el conexionismo parte de la investigación y simulación de las redes neuronales.

Con Von Newmann¹²⁹ por primera vez el carácter fundamental del concepto de complejidad aparece enlazado con los fenómenos de "auto-organización".

En efecto, como hemos apuntado especialmente con Maturana a escala micro o macro social se ha comprobado que el funcionamiento mas eficiente de un organismo es aquel que parte de una auto-poiesis (auto-creación) y que voluntariamente participa en la auto-organización general.

La auto-organización de una sociedad que viva en un sistema de libertades públicas contiene en su seno diversas otras auto-organizaciones: la de cada mujer y la de cada hombre, la de cada empresa, la de cada ramo industrial, la del mercado entre otras.

De esta forma y con base en el panorama histórico precedente, podríamos establecer que la Teoría de Sistemas, la Cibernética y la Auto Organización constituyeron los primeros pasos del pensamiento complejo.

3.1.4 CONCEPTO DE PENSAMIENTO COMPLEJO

La concepción científica que dimana de la lógica aristotélica, la de las divisiones metodológicas propuestas por Descartes y la del determinismo newtoniano siguen desempeñando en nuestros días funciones de importancia en campos específicos de conocimiento. Sin embargo, las propuestas aristotélicas – cartesianas – newtonianas resultan insuficientes en la actualidad, para responder

¹²⁹ Robert NISBET. History of the Idea of Progress. Editorial Heinemann. Londres 1980. Pág 110.

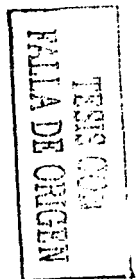
a las investigaciones e invenciones de la física cuántica y de la química sistemática, así como al constructivismo intelectual del psicólogo, biólogo y epistemólogo suizo Jean Piaget y desde luego al concepto biológico de la auto-organización e igualmente al de la historia que interroga el pasado para responderse respecto al presente y al del Derecho como un contexto interdisciplinario.

Para Piaget¹³⁰ las fronteras entre especializaciones se desplazan incesantemente o se asocian con otras. Las ciencias están abiertas a su propia evolución, a la crítica de los conocimientos tradicionales, a la superación mediante nuevas consideraciones teórico-empíricas, experimentales y proyectadas hacia construcciones culturales que parten de supuestos inventados. La organización circular de las ciencias, no tiene nada de círculo vicioso: refleja la interacción de los sujetos con los objetos en contextos atravesados por complejidades. Las ciencias del hombre son las más complejas y difíciles porque tratan del individuo y de la realidad que percibe. Las ciencias humanas, como punto de partida y meta de las demás actividades científicas y sus aplicaciones, son las únicas que hacen inteligible la coherencia interna de este círculo de las ciencias. Por ende ningún fenómeno, ninguna situación, ningún problema, ninguna realidad es reductible a una sola disciplina.

En relación con esta temática Edgar Morín¹³¹ asevera: *“El conocimiento científico fue concebido durante mucho tiempo y aún lo es a menudo, como teniendo por misión la de disipar la aparente*

¹³⁰ Jean PIAGET. La Transformación de las Operaciones Lógicas. Editorial Marlo. Madrid 1966. Pág. 98

¹³¹ Ob. Cit. Pág 21 y ss



complejidad de los fenómenos , a fin de revelar el orden simple al que obedecen.

Pero si los modos simplificadores del conocimiento mutilan, mas de lo que expresan, aquellas realidades o fenómenos de los que intentan dar cuenta, si se hace evidente que producen mas ceguera que elucidación, surge entonces un problema: ¿cómo encarar a la complejidad de un modo no-simplificador?

Es complejo aquello que no puede resumirse en una palabra maestra, aquello que no puede reducirse a una idea simple.

En este sentido el pensamiento complejo aspira al conocimiento multidimensional....implica el reconocimiento de lazos entre las entidades que nuestro pensamiento debe distinguir pero no aislar entre si”.

En una primera precisión por vía de exclusión expresada en sentido negativo el pensamiento complejo no consiste en explicar la complejidad de la realidad fenoménica. El pensamiento complejo es una corriente doctrinaria que pretende arribar a una racionalidad integral de dichos fenómenos.

Por otro lado, **la complejidad** pudiera aparentar paradójicamente, un **“simple” fenómeno cuantitativo** en el que participa una gran cantidad de interacciones que se suscitan entre un número elevado de unidades. Esta idea se multiplica si se toma como base la concepción sistémica de que todo ser viviente constituye un sistema auto-organizado que combina un número importante de

unidades y si identificamos a las unidades como células, la complejidad aumentaría en forma desmesurada considerando el parámetro de cantidad.

Sin embargo, **la complejidad** no consiste únicamente en un contexto cuantitativo de unidades e interacciones entre estas sino que **comprende igualmente el contexto de incertidumbre** dentro de los sistemas de mayor organización. En efecto, la indeterminación de todos los factores o elementos que comprenden a estos sistemas deviene en una faceta de la complejidad.

Por otro lado el problema teórico de la complejidad estriba igualmente en la modificación conceptual del **sujeto** y del **objeto** que sin duda constituyó el segundo periodo del pensamiento complejo estimando que la corriente sistémica y la Cibernética conformaron el escalón inicial.

Para explicar de mejor manera la idea que el pensamiento complejo tiene acerca del sujeto y del objeto resulta necesario precisar que la mayoría de las concepciones epistemológicas no complejas, sentaron sus bases a través de la eliminación del sujeto considerando que los objetos, al existir independientemente del sujeto, podían ser observados y explicados. En este contexto el sujeto constituye el elemento "perturbador" del conocimiento porque resulta indescriptible según los criterios del objetivismo. De esta forma, la dualidad objeto - sujeto es planteada en términos de exclusión.

TESIS COM
FALLA DE ORIGEN

Respecto de la concepción anterior y a pesar de la disyunción que deja entrever esta postura teórica entre el objeto y el sujeto, estamos ciertos que dicho binomio resulta indisoluble. En efecto, el sujeto trata de estudiar la realidad y de manifestar su pensamiento acerca del objeto, es decir, no hay objeto si no es respecto de un sujeto y no hay sujeto que no se encuentre vinculado a un ambiente objetivo.

Por su parte, el **pensamiento complejo** establece que el **sujeto** nace concomitantemente al mundo. Según Morín emerge desde el punto de partida sistémico y cibernético sobre todo a partir de la auto-organización, cuando autonomía, individualidad, complejidad, incertidumbre, ambigüedad se vuelven los caracteres propios del sujeto. En este sentido consideramos que **resulta identificable el término auto-organización** (que analizamos en el punto 1.2.7.8.) con el de sujeto.

Así, Gerald Gunther¹³² ha establecido que *“la auto-referencia llevará a la conciencia de sí, que la autoreflexibilidad llevará a la reflexión, en suma a que aparecieron sistemas dotados de una capacidad de auto-organización tan elevada como para producir una misteriosa cualidad llamada conciencia de sí”*. Sobre el particular externamos nuestra coincidencia con el pensamiento anterior, pero creemos que el sujeto auto-organizado lleva en sí mismo su suficiencia en algunos aspectos pero su insuficiencia en otros, es decir, su capacidad organizativa autónoma queda fuera de duda, es una cualidad inherente; sin embargo, dicha capacidad

¹³² Gerald GUNTHER. Cybernetical Ontology and Transjunctional Operations en Yovitz, Jacobi, Goldstein, Self Organizing Systems. Spartan Books. Washington 1960. Pág 331.

resulta igualmente limitada respecto del sujeto en aspectos reales que rebasan su contexto organizacional.

Asimismo el pensamiento complejo concibe que el **sujeto (auto-organizado)** se encuentra frente a algo y convive con ese algo que lo rodea, se relaciona con un medio ambiente que constituye también un sistema, es decir convive con un **eco-sistema** que aparece o se manifiesta como el **objeto** que lo rodea y juega el papel o rol de ser el entorno del sujeto.

De esta forma se establece una vinculación inicial entre auto-organización (sujeto) y eco-sistema (objeto). Las relaciones entre sujeto y objeto constituyen un tercer eslabón cronológico en el concatenamiento del pensamiento complejo las cuales, desde la óptica de la complejidad, **no pueden agotarse**. Al respecto cabe reflexionar: si se concibe un universo que se limite a seguir un modelo determinista, comparado con aquel universo en el cual lo que se ha creado es un producto auto-organizado proveniente de procesos auto-organizadores, resulta comprensible que cada uno de ellos refleje sus propias determinaciones y finalidades generando sin duda un contexto de **autonomía** que sin duda representa una de las características del **sujeto**.

No obstante, para que esa entidad auto-organizada llegue a ese plano autónomo debe poseer diversos elementos que le permitan elegir dentro del caudal cognoscitivo y derivar su autonomía. Sin embargo en este punto se presenta una paradoja: esa autonomía que refleja el sujeto, resulta dependiente de los propios factores educativos, culturales, sociales que le brindan la información para

elegir el camino de conocimiento (autonomía) hacia el objeto ecosistémico.

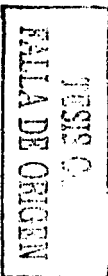
Ahora bien, la perspectiva compleja del ámbito científico implica pensar que existen diversas realidades y que en cada una de ellas se encuentra inmersa en una red de relaciones distintas a esa realidad aunque se encuentran vinculadas con la misma, teniendo una visión global o sistémica para analizarla y proponer soluciones.

No obstante la capacidad integral que caracteriza al pensamiento complejo y su cometido de llegar a un conocimiento mas amplio y mejor desarrollado, no pretende en forma alguna, arribar a la idea de completud, es decir su meta final no la constituye el conocimiento total.

Por otro lado podemos afirmar que la nueva racionalidad representa un contexto intelectual compartido ya que no depende de un solo autor o método. De esta forma, la nueva racionalidad se convierte en **reticular** ya que se sintetiza los criterios de muchos autores .

Asimismo consideramos que la nueva racionalidad es **inventiva** ya que la óptica científica no se agota y surgen nuevas ideas en torno a la determinación de la problemática y a sus soluciones.

De igual forma la nueva racionalidad representada por el pensamiento complejo resulta **estratégica** ya que se engrana tanto en forma interdisciplinaria como de manera transdisciplinaria con la auto-organización incrementado notoriamente la libertad que tiene



todo ser vivo para auto-regularse y auto-transformarse.

3.1.5 PRINCIPIOS DEL PENSAMIENTO COMPLEJO

Por otra parte, el pensamiento complejo ha estructurado tres principios con base en los cuales cimienta sus propósitos y establece su metodología.

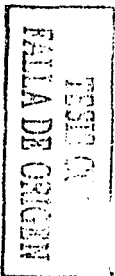
El primero es el llamado principio DIALOGICO que alberga en un mismo plano a dos lógicas que resultan antitéticas (como pueden ser las de orden y desorden) uno suprime al otro pero al mismo tiempo colaboran y producen la organización y la complejidad.

Como señala Morín¹³³ este principio *"nos permite mantener la dualidad en el seno de la unidad. Asocia dos términos a la vez complementarios y antagonistas"*

Por otro lado se localiza el principio de RECURSIVIDAD ORGANIZACIONAL. Este principio parte de la idea del proceso recursivo, es decir, aquel en el cual los productos y los efectos son al mismo tiempo causas y productores de aquello que los produce.

Bajo esta perspectiva el fenómeno reproductivo de los animales representa un proceso de esta naturaleza ya que la entidad sistémica auto-organizada es un producto del proceso reproductivo y concomitantemente es productor del proceso que va a continuar.

¹³³ Ob. Cit. Pág 106



Finalmente el tercer principio es el denominado HOLOGRAMATICO. Este principio parte de la base de lo que representa un holograma: el punto menor de la imagen contiene la casi totalidad de la información del objeto representado y así lo unitario y concentrado nos puede dar la base cognoscitiva integral.

En el campo biológico cada célula de nuestro organismo contiene la totalidad de la información genética, y a su vez el conjunto celular produce una entidad autoorganizada que constituye el todo, pudiéndose enriquecer el conocimiento de las partes por el todo y del todo por las partes, en un mismo movimiento productor de conocimientos.

Particularmente estamos ciertos que el pensamiento complejo se encuentra animado por la idea constante de no parcelar o dividir el conocimiento sino de estudiar de manera integral los problemas con connotaciones científicas reconociendo que todo conocimiento resulta inacabado e incompleto.

Como puede derivarse de todo lo anteriormente expresado, consideramos que el punto nodal de esta corriente doctrinaria, radica en la idea de que el pensamiento complejo estudia, analiza, y resuelve la problemática de la realidad con base en un **enfoque totalizador** sin encaminar el estudio y solución de dicha problemática a un solo sector del pensamiento sino acometerla desde todas las ópticas científicas que tengan incidencia y coadyuven con su conocimiento especializado a aportar los elementos necesarios a la problemática general planteada, para lograr una solución y una propuesta integral y congruente.

TESIS COM
FALLA DE ORIGEN

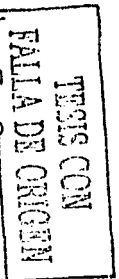
Asimismo lo que propugna el pensamiento complejo es rendir cuenta de las articulaciones entre ámbitos disciplinarios escindidos por el pensamiento disgregador.

Bajo esta óptica podemos afirmar que la **complejidad debe entenderse** como un contexto de acciones, interacciones, determinaciones y otros eventos que constituyen nuestro mundo fenoménico y que debe ser analizados de manera integral para su cabal comprensión.

Por tal motivo la **metodología** del nuevo paradigma no puede ser otra más que la confluencia creciente entre disciplinas su interpenetración al aprehender, comprender, explicar y gestionar cada hecho complejo tal como realmente es, compuesto por factores históricos, naturales, sociales y técnicos entre otros que se combinan de manera heterogénea sin interrupción en una medida u otra.

3.1.6 EL PENSAMIENTO COMPLEJO Y LA ANTIGUA RACIONALIDAD

Sin duda el método comparativo resulta sumamente útil para contrastar conceptos, teorías o nociones. Efectivamente, por conducto de la contraposición de los mismos nos encontramos en aptitud de apreciar las diferencias entre unos y otros, por tal motivo en este punto emplearemos el método sugerido.



De esta forma y con base en las características del **pensamiento complejo y la racionalidad pretérita**, podemos diferenciar una y otra.

A) Inicialmente es de señalarse que mientras la nueva racionalidad resulta compleja, la vieja racionalidad es simplificadora. Bajo esta característica podemos notar lo antagónico de ambas posturas científicas, en tanto que la nueva racionalidad lleva imbuído un hábito de complejidad para abordar la problemática mediante la vinculación de todos los campos disciplinarios implicados, la antigua racionalidad trata de simplificar la perspectiva adjudicando a un solo campo científico (el de mayor afinidad con la problemática) la tarea de solventarla sin implicar a ningún otro contexto disciplinario. Por tal motivo estimamos que la nueva racionalidad resulta de mayor idoneidad en la actualidad para enfrentar a la problemática correspondiente ya que involucra a todos los campos disciplinarios que coadyuvan a solventar la compleja problemática sin atribuir o asignar de manera exclusiva el estudio y solución de la misma a uno solo contexto cognoscitivo como propone la antigua racionalidad.

Lo anterior no quiere decir que la antigua racionalidad deba desaparecer por completo, o no se siga aplicando en ciertos ámbitos sino que de acuerdo con las condiciones actuales la participación de los diversos campos relacionados con la problemática resulta mucho mas adecuada para solventarla en virtud de que cada uno de ellos aporta diversos elementos

que coadyuvan a encontrar soluciones idóneas. En nuestros días, la intervención de un solo campo cognoscitivo resulta insuficiente para tal efecto.

- B) La nueva racionalidad desarrolla nuevas lógicas, causas y efectos de los descubrimientos e invenciones de las nuevas ciencias. La vieja racionalidad se guía por una lógica formal que sólo distingue lo verdadero de lo falso o erróneo en situaciones estáticas.

En efecto, el campo de la Lógica actual presenta importantes avances representados entre otros por la Lógica Deóntica que permite ubicar de acuerdo a su contenido, las diversas ramas cognoscitivas, contrastando en este sentido con la Lógica Formal.

- C) La nueva racionalidad se guía sobre todo por el indeterminismo. La vieja racionalidad sólo es determinista.

Al intervenir una serie de disciplinas en el encuentro de soluciones a los planteamientos científicos y a la búsqueda de soluciones, el panorama se va haciendo complejo y recurrente, por lo que la explicación de un fenómeno conduce a una red indeterminada de nuevas hipótesis que a su vez pretenden ser explicadas y se reitera una y otra vez esta fórmula. En este orden de ideas, el pensamiento complejo conduce a un indeterminismo de planteamientos pero a una

explicación racional de cada uno de ellos, utilizando todos los instrumentos científicos que resulten aplicables generándose un constante avance científico. En el otro extremo, la corriente racional anterior resulta solamente determinista limitándose las posibles explicaciones.

- D) La nueva racionalidad opta por la complementariedad y la conjunción de los conocimientos disciplinarios es decir, emplea la interdisciplinariedad y la transdisciplinariedad. La vieja racionalidad es únicamente disciplinaria.

El pensamiento complejo emplea el principio de la complementariedad, es decir, no atribuye el análisis de un fenómeno determinado a una ciencia o a una disciplina de manera única o exclusiva sino que se aboca a su estudio empleando todos los contextos que tengan vinculación con dicho fenómeno. De esta manera, lo que un campo científico no puede explicar otro contexto estará en aptitud de realizarlo conjuntando de esta forma a todos los conocimientos disciplinarios aplicables. Este último aspecto es denominado como interdisciplinariedad o en caso de ser absolutamente totalizador se le llamará transdisciplinariedad. Del otro lado, la antigua racionalidad solamente emplea el aspecto disciplinario, es decir, atribuye el estudio de determinado fenómeno a un campo disciplinario, el cual puede resultar insuficiente para abordar de manera integral el fenómeno en comento y consecuentemente estará imposibilitado para proporcionar una explicación exhaustiva del mismo.

- E) La nueva racionalidad suma a los análisis las observaciones en síntesis. La antigua racionalidad se concentra en los análisis, en la separación y el fraccionamiento de hechos y fenómenos que en la realidad están unidos.

El pensamiento complejo emplea como base el contexto analítico pero no se queda solamente con este sino que introduce una importante adición al análisis, por conducto de las observaciones en síntesis, lo que produce una combinación idónea para obtener resultados integrales en torno al fenómeno estudiado. Contrariamente la anterior racionalidad otorga preeminencia al aspecto analítico como su único baluarte de estudio, así como a la sectorización de los hechos y los fenómenos que en la realidad no están sectorizados sino que se encuentran unidos por lo que su estudio resulta parcial.

- F) La nueva racionalidad une a las consideraciones precisas de todo lo real, la investigación de lo potencial, de las heterogénesis y de las virtualidades en cualquier campo y hacia la organización individual y colectiva. La antigua racionalidad resulta limitada al estudio de las estructuras y funciones disciplinarias.

Ciertamente el pensamiento complejo no se limita a estudiar de manera integral el contexto real, sino que amplía su campo de acción a todo aquel entorno que representa una

posibilidad de estudio, a lo potencial. Asimismo su cobertura se hace extensiva hacia las distintas formas de nacimiento cognoscitivo y desde luego al aspecto virtual omnicomprensivo, al tiempo que su perspectiva se extiende hacia la dualidad totalizadora individuo- colectividad. Por su parte la anterior racionalidad resulta limitada puesto que solamente analiza las estructuras y funciones de las distintas disciplinas científicas.

G) La nueva racionalidad es reticular, compartida, integradora de diversos criterios, imaginativa e inventiva. Sostiene que las ciencias así como todos los conocimientos se encuentran en constante evolución por lo que aquello que se consideraba con carácter científico en la actualidad no puede resultar un dogma inamovible. Contrariamente la antigua racionalidad resulta menos flexible y conserva una postura de mayor dogmatismo.

Este último aspecto, al tiempo de postularse como una característica del pensamiento complejo se convierte en una consecuencia derivada del dinamismo de esta corriente de pensamiento ya que se encuentra en constante evolución y le permite pasar de un estadio hacia otro de manera exhaustiva. En cambio, la postura antigua resulta reacia a los cambios y es proclive a conservar las posturas adoptadas.

TESIS CON
FALTA DE ORIGEN

En este orden de ideas estamos ciertos que el mundo de nuestros días necesita una racionalidad diferente que tenga la capacidad de relacionar unas cosas y fenómenos con otros y así descubrir en todo momento los brotes emergentes de lo nuevo, sin duda el **pensamiento complejo** representa esa nueva racionalidad.

No hay que perder de vista que la realidad, su comprensión y actuación en ella son complejas; asimismo, la realidad, las cuestiones y los problemas que presenta la intervención en ella son igualmente de gran complejidad. Los problemas reales no pueden reducirse a alguna de sus variables o dimensiones. La actuación en la realidad comporta siempre incidir sobre estructuras compuestas por múltiples variables extremadamente interrelacionadas.

Ahora bien, el pensamiento complejo no pretende despojar a cada uno de los campos disciplinarios su objeto propio de estudio, ni ser atentatorio del principio de especialidad, sino su propuesta esencial es la de vincular a las diversas disciplinas en el estudio de la problemática existente para encontrar respuestas más adecuadas a la misma.

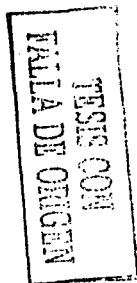
Por ello el pensamiento complejo es respetuoso de las clasificaciones de las diversas ciencias o campos disciplinarios en atención a su objeto de estudio.

3.2 LA UNIDAD DE LA CIENCIA

Al hablar de unidad de la ciencia, sobreviene la idea *prima facie*, de la existencia de una sola ciencia o en su caso de una serie de principios que se encuentran dirigidos a establecer la explicación global de un solo contexto científico. Sobre el particular creemos que no obstante la globalidad propuesta por el pensamiento complejo, lo que encierra esta corriente desde el terreno conceptual, es el estudio integral de la problemática existente haciendo partícipes a todos los campos científicos para abordarla y solventarla pero no creando un solo ámbito científico.

Morín manifiesta la posibilidad de una unidad científica respecto de un área cognoscitiva que denomina Phycis, la cual tiene como integrantes a la Biología, la Física y la Antropología pero tampoco propugna por una unidad totalizadora científica.

Desde nuestro punto de vista la unidad absoluta de la ciencia es solamente un ideal. En efecto, existen campos científicos que tiene por objeto de estudio una problemática real como la Biología y otros que se basan en objetos creados de manera ideal como la Matemática sin que tengan vinculación con la realidad, ni que se encuentren o puedan ser afectados por elementos reales que varíen su ámbito de estudio. En este orden de ideas, creemos que dicha circunstancia real se traduce en un impedimento para alcanzar dicha unidad absoluta.



3.3 CLASIFICACION DE LAS CIENCIAS EN FORMALES Y FACTICAS

Actualmente uno de los criterios mas aceptados que clasifica a las distintas ramas del saber humano que poseen carácter científico es aquel que las ubica en dos campos: las denominadas Ciencias Formales y las llamadas Ciencias Fáticas.

El factor determinante que ha motivado la aceptación generalizada de esta clasificación radica en la circunstancia de que la misma resulta totalizadora, ya que distribuye a los distintos ámbitos científicos en dos áreas que envuelven integralmente el ámbito de estudio de los diversos campos científicos.

En este sentido debe partirse de la base de que no toda la investigación científica procura el conocimiento objetivo.

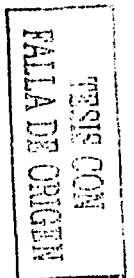
De esta forma por ejemplo, la LOGICA y la MATEMÁTICA (en especial la Lógica Formal y la Matemática Pura) resultan ser racionales y sistemáticos **pero no son objetivos ya que no nos brindan información acerca de la realidad** puesto que no se ocupan de los hechos. La Lógica y la Matemática manejan entes ideales que solamente existen en la mente humana. A los científicos de estas áreas de conocimiento no se les dan objetos de estudio sino que ellos construyen sus propios objetos. En efecto, la materia prima que emplean los lógicos y los matemáticos no es

fáctica sino ideal. Por ejemplo, los números no existen fuera de la mente humana, solamente están presentes a nivel conceptual¹³⁴.

Así, por ocuparse de crear entes formales y de establecer relaciones entre ellos tanto a la Lógica como a la Matemática se les denomina frecuentemente **Ciencias Formales**, porque sus objetos de estudio no son cosas ni procesos nacidos o que se encuentren en la realidad.

En consecuencia las ciencias formales no entran en conflicto con la realidad.

En cambio otras ramas científicas tiene por objeto el estudio de una parte de la realidad y resultan por ende, objetivas, designándoseles bajo el nombre de **Ciencias Fácticas**. Efectivamente, el ser humano está permanentemente rodeado de un entorno real con el cual convive periódicamente y se encuentra en contacto, generándose una retroalimentación entre el mundo fáctico y el ser humano. En ocasiones el entorno real influye en el hombre y llega a modificar su conducta, otras veces el ser humano es el que marca la pauta de influencia hacia el contexto fáctico. Por ejemplo, la Biología es una rama científica cuyo objeto de estudio lo constituyen los organismos vivos. En este orden de ideas, resulta evidente que los seres vivos forman parte de la realidad y por ende el objeto de estudio de la Biología la ubica como una Ciencia Fáctica al estudiar parte de la realidad objetiva.



¹³⁴ Así lo consideran Nicola ABBAGNANO y Nicolai HARTMANN.

Por otro lado existe una diferencia entre los tipos de enunciados de ambos campos clasificados. Mientras los enunciados formales consisten en relaciones entre signos, los enunciados de las ciencias fácticas se refieren en su mayoría a sucesos y a procesos de la realidad.

En lo atinente al método por el cual se ponen a prueba los enunciados verificables es posible aseverar que mientras las Ciencias Formales se contentan con la Lógica para demostrar rigurosamente sus teoremas, las Ciencias Fácticas necesitan más que la Lógica Formal para confirmar sus conjeturas, entre otros elementos necesitan de la observación y en ciertos casos de la experimentación. En otras palabras, las Ciencias Fácticas tienen que mirar las cosas, los hechos y siempre que les sea posible procurar cambiarlas de manera deliberada para intentar descubrir en que medida sus hipótesis se adecuan a los hechos.

De igual manera, cuando se demuestra un teorema lógico o matemático desde nuestra óptica resulta evidente que no se recurre a la experiencia. Por ejemplo, el conjunto de postulados matemáticos puede resultar suficiente para la demostración de un teorema ya que se trata de una operación deductiva. En efecto, en la Matemática la verdad consiste en la coherencia del enunciado con un sistema de ideas admitido previamente: por ello, la verdad matemática consideramos que no es absoluta sino relativa a ese sistema en el sentido de que una proposición que es válida en una teoría puede dejar de ser verdadera en otra teoría.

En cambio en las Ciencias Fáticas la situación resulta distinta ya que no se emplean símbolos vacíos sino tan solo símbolos interpretados. Asimismo la coherencia puede resultar adecuada pero esto no siempre lleva a la verdad¹³⁵.

Por todo ello debemos concluir que las características esenciales del tipo de conocimiento que alcanzan las Ciencias Fáticas, entre ellas las de la naturaleza y de la sociedad son la RACIONALIDAD y la OBJETIVIDAD.

De esta forma **debe entenderse por conocimiento racional** a aquel que se encuentra constituido por conceptos, juicios y raciocinios que describen y explican un fenómeno o prescriben alguna conducta.

También resulta pertinente apuntar que esas ideas no se agrupan de manera desordenada sino en forma sistemática, principalmente en conjuntos ordenados de proposiciones.

Bajo este contexto podríamos señalar que algunas de las mas importantes características del conocimiento científico objetivo son las siguientes:

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

¹³⁵ Es la opinión de Mario BUNGE y de Eduardo NICOL

*¹³⁶Es fáctico, parte de los hechos, los respeta hasta cierto punto y siempre vuelve a ellos.

*El conocimiento científico trasciende los hechos, descarta algunos y explica otros.

*Es determinado, tiene un contenido que precisa sus enunciados y los distingue de otros.

*Es metódico, utiliza un método para llegar a la verdad.

*Es sistemático, representa un sistema de ideas organizadas de manera lógica entre si.

*Es general, ubica los hechos singulares en pautas generales.

*Es legal, busca leyes y las aplica.

*Es explicativo, intenta explicar los hechos en términos de leyes y las leyes en términos de principios.

*Es predictivo, puede prevenir como serán los hechos y regularlos

*Es abierto, no reconoce barreras a priori que limiten el conocimiento

*Es útil, porque busca la verdad.

¹³⁶ Estas características son establecidas por Sergio VILAR en La Nueva Racionalidad. Editorial Kairós. Barcelona 1997. Pp. 11 a 14.

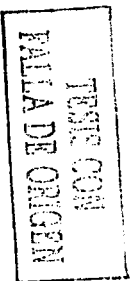
Bajo esta tesitura estamos convencidos que el **Derecho** como objeto de estudio de un campo científico resulta debe ubicarse dentro del campo de las **Ciencias Fácticas**.

Cabe recordar que en el capítulo segundo de este trabajo, establecimos como base de estudio de la Ciencia Jurídica a la Teoría Tridimensional del Derecho que mira a este campo del saber humano, entre otros enfoques, desde la dimensión **fáctica** ya que denota al fenómeno jurídico como un hecho que se presenta en la realidad social.

En efecto, la primera noticia que tenemos del Derecho es la proporcionada por el lenguaje y su omnipresencia en la vida comunitaria, estemos o no conscientes de ello.

Como menciona Mario Alvarez ¹³⁷ *"El Derecho es antes que nada, un fenómeno social, y, por tanto, cultural, sujeto e interrelacionado con los demás fenómenos que acaecen en el devenir comunitario, como los económicos y políticos"*

Asimismo hemos sostenido que el Derecho desde el punto de vista fáctico es **evidencia** porque percibimos que existe, nos damos cuenta que nos rodea y que se actualiza a cada momento. Así, la **evidencia** de lo jurídico nos conduce a estimar que el Derecho no se conforma a través de prescripciones aisladas que estén desvinculadas unas de otras, sino que constituye un auténtico



¹³⁷ Ob. Cit. pág. 56.

ORDEN CREADO, con una presencia auténtica en el entorno social.

De igual forma hemos precisado que el Derecho dentro del terreno fáctico también representa una *vivencia* ya que existe un punto de conexión que radica en la vinculación existente entre el contexto social (que implica una realidad) y la regulación que de dicho contexto realiza el Derecho tanto a nivel general como en el plano individual. Como se observa, esta relación vivifica al Derecho y le permite normar el entorno social acoplando sus prescripciones a la realidad imperante, por lo que el Derecho en este sentido se percibe como una vivencia.

En este orden de ideas el Derecho considerado en su carácter de *vivencia* se encuentra obligado a estimar como aspecto prioritario la identificación de las necesidades sociales que deben ser trasladadas al contenido de las normas jurídicas para conformar un orden vivencial unitario y de coincidencia inmanente entre lo real y lo jurídico.

Con base en lo anterior podemos concluir que **el Derecho como Ciencia debe ubicarse dentro de las Ciencias Fácticas**, compartiendo las características que hemos mencionado para este tipo de conocimiento.

3.3. INTRADISCIPLINARIEDAD, MULTIDISCIPLINARIEDAD, PLURIDISCIPLINARIEDAD, INTERDISCIPLINARIEDAD Y TRANSDISCIPLINARIEDAD CIENTÍFICA.

Sin duda, las disciplinas científicas son los principales instrumentos para el conocimiento de la realidad.

Ahora bien, con base en la postura racional que se adopte (pensamiento complejo o antigua racionalidad) el contexto disciplinario científico genera o no diversas relaciones entre las ciencias, partiendo de la base de que cada una de ellas conservará su objeto propio de estudio.

En el campo general del conocimiento, la existencia de diferentes disciplinas científicas y de las relaciones que en un momento u otro se establecen entre ellas, hace necesario construir un conjunto de términos que intenten describir el distinto grado de relación que existe o puede existir entre ellas. Los conceptos que explican las posibles relaciones disciplinarias son los de intradisciplinariedad, multidisciplinariedad, interdisciplinariedad y transdisciplinariedad.

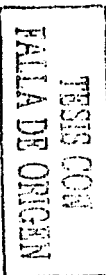
Así, deben dilucidarse dos cuestionamientos fundamentales: ¿Qué grados de conexión disciplinaria científica existen? y ¿En qué grado se pueden vincular las disciplinas científicas?

De esta forma, Jean Piaget¹³⁸ hace referencia a la multidisciplinariedad, interdisciplinariedad y transdisciplinariedad. Manuel Boicot¹³⁹ distingue entre interdisciplinariedad lineal, interdisciplinariedad estructural e interdisciplinariedad restringida. Por su parte Heckhausen¹⁴⁰ establece seis posibilidades de relaciones: interdisciplinariedad, heterogénea,

¹³⁸ Jean PIAGET Introducción a la Epistemología Genética. Editorial Kapeluz. Madrid 1960. Pág. 96.

¹³⁹ Manuel BOICOT. Epistemología. Editorial Atlántida. Madrid 1969. Pág. 25.

¹⁴⁰ Gregory HECKHAUSEN. Introducción a la Epistemología. Editorial Menger. Pág. 56.



pseudointerdisciplinariedad, interdisciplinariedad auxiliar, interdisciplinariedad compuesta, interdisciplinariedad complementaria e interdisciplinariedad unificadora. Scurati, propone cuatro tipos de relaciones: multidisciplinariedad, pluridisciplinariedad, interdisciplinariedad y transdisciplinariedad.

3.3.1 INTRADISCIPLINARIEDAD CIENTÍFICA

Como puede apreciarse de las líneas inmediatamente precedentes, la totalidad de los autores citados establecen como único entorno posible las diversas relaciones que pueden guardar los distintos campos científicos entre sí.

Sin embargo desde nuestro punto de vista si se toma como base el entorno disciplinario de naturaleza científica, también se actualiza una vinculación de naturaleza interna entre las distintas ramas que integran un campo disciplinario, es decir, consideramos que se presenta una relación *Ad Intra*, hacia el interior de la disciplina científica.

De conformidad con el Diccionario de la Lengua Española ¹⁴¹ el prefijo *intra* significa dentro de, en el interior. Bajo esta óptica las diversas ramificaciones de una disciplina científica representan un aspecto interno que implica igualmente un contexto científico hacia el interior de esa ciencia.

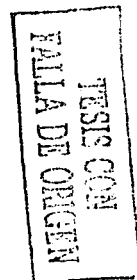
¹⁴¹ Diccionario de la Lengua Española. REAL ACADEMIA ESPAÑOLA. Editorial Espasa Calpe. Madrid 2001. Tomo II. Pág. 1295.

Por ejemplo la ciencia de la Biología tiene como objeto propio y general de estudio a los seres vivos. Ahora bien, hacia su interior la Biología cuenta con diversas ramas que al formar parte de la Biología participan del ámbito genérico de análisis de la propia Biología, es decir, el vinculado con los seres vivos, aunque concomitantemente tienen un objeto de estudio específico como sucede con la Anatomía, la Fisiología, La Zoología, la Botánica y la Genética entre otras ramas.

Las relaciones que se suscitan entre la Biología y sus ramas así como los vínculos que se originan entre las mencionadas ramas de la Biología, constituyen en nuestro concepto el contexto intradisciplinario de la Biología.

Bajo esta perspectiva el Derecho como ciencia se encuentra integrado por campos intradisciplinarios especializados que se encargan de estudiar sectorialmente una parte del contexto jurídico, sin que esta circunstancia resulte atentatoria de la unidad del Derecho ni contradictoria del pensamiento complejo ya que la problemática seguirá resolviéndose de manera integral, considerando la temática jurídica especializada que es abordada intradisciplinariamente.

Como puede apreciarse dentro del ámbito **intradisciplinario** se ubican los campos interiores de cada disciplina científica que convergen en la disciplina genérica correspondiente.



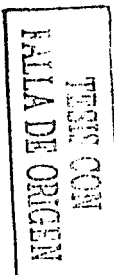
3.3.2. MULTIDISCIPLINARIEDAD CIENTIFICA

La multidisciplinariedad científica es la organización de contenidos mas tradicional ya que las ciencias se localizan de manera independiente unas de otras. El conjunto disciplinario se propone simultáneamente sin que se manifiesten explícitamente las relaciones que pudieran existir entre ellas.

En efecto, el contexto multidisciplinario resulta sinónimo de yuxtaposición de disciplinas y de los especialistas correspondientes, esto es, ponerse unos al lado de otros y sostener cada cual su ámbito especializado sin introducirse en la comprensión integral, ni en la confluencia con las contribuciones teórico-prácticas de los demás campos científicos.

La evolución de un saber unitario hacia una diversificación en múltiples campos científicos notablemente desconectados unos de otros, ha llevado también a la necesidad de la búsqueda de modelos que compensen esta dispersión del saber. Por tal motivo es que en estas últimas décadas resulta cada vez de manera más manifiesta, la necesidad de revisar y buscar soluciones a esta dispersión de conocimientos y la búsqueda de modelos sistémicos e integradores con diferentes grados de interdisciplinariedad.

La fragmentación de la actividad intelectual y cultural en un alud de disciplinas ha llevado consecuentemente a una dispersión del conocimiento que genera un proceso de cooperación disciplinario



motivado por necesidades de orden intelectual o científico.

De esta forma el entorno multidisciplinario se limita a realizar una yuxtaposición de disciplinas, pero ninguna disciplina articula sus enfoques científicos con los de los demás.

3.3.3 PLURISDISCIPLINARIEDAD CIENTIFICA

La pluridisciplinariedad es la existencia de relaciones complementarias entre disciplinas mas o menos afines dentro de un mismo sector de conocimientos.

Efectivamente, existen campos que se ubican dentro de un ámbito científico como es el caso de aquellas disciplinas que estudian los fenómenos naturales respecto de los cuales pretenden realizar una explicación racional. Bajo esta perspectiva, la Física y la Química son ciencias que se encuentran relacionadas al estudiar tanto la materia como la energía aunque con enfoques distintos, sin embargo el antiguo modelo racionalista las escinde en dos campos disímbolos como sucede inclusive en la actual curricula de enseñanza media y media superior.

Por ello la pluridisciplinariedad pretende establecer una vinculación entre los campos científicos afines, integrándolos y relacionándolos para obtener explicaciones mas idóneas y completas.

3.3.4 INTERDISCIPLINARIEDAD CIENTIFICA

La interdisciplinariedad científica es una de las manifestaciones del pensamiento complejo que relaciona de manera sistemática a los entornos disciplinarios aunque estos no presente afinidad entre sí, ni se encuentren ubicados dentro de un mismo plano vinculatorio.

La visión de la interdisciplinariedad es integradora y pretende proporcionar explicaciones exhaustivas mediante la participación de todos los campos científicos que se encuentren vinculados a una problemática determinada, conformando en ciertos casos un nuevo contexto científico.

3.3.4.1 ANTECEDENTES HISTÓRICOS

Los precedentes que citaremos resultan ilustrativos de casos en los cuales concurrió el pensamiento complejo, sin que los personajes de referencia produjeran sus obras de manera deliberada con base en dicha concepción científica.

Remontándonos a la época de la Grecia Antigua, Epicuro y en Roma su seguidor Tito Lucrecio Caro entrelazaban en sus textos de manera simultáneamente elementos de la Filosofía, la Física y la Poesía.

Ramón Llull, ideó su Ars Magna con el afán de abarcar los

conocimientos de aquellos siglos. Llull¹⁴² trata de poner en marcha un vínculo entre los principios absolutos, los principios relativos, las cuestiones generales y los sujetos.

No obstante lo anteriores precedentes, estamos ciertos que el gran representante de lo que en la actualidad denominamos ámbito interdisciplinario es sin duda **Leonardo da Vinci**. El período renacentista en el cual vivió el afamado italiano produjo una pléyade de grandes personajes la mayoría de ellos caracterizados por ser polifacéticos, ya que llevaban a cabo una gran diversidad de actividades tanto artísticas como científicas.

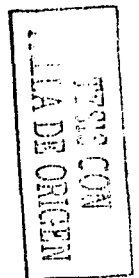
Leonardo no solamente fue un excelso pintor sino que mientras pintaba, inventaba. Cuando realizó sus pinturas no sólo efectuó innovaciones plásticas sino que además introdujo pinceladas y líneas en campos de fuerza interpretables por los físicos del siglo XX.

Da Vinci también reflexionaba e imaginaba. Así, los diseños de las máquinas voladoras que elaboró influyeron decisivamente en los primeros constructores de planeadores y de helicópteros.

El núcleo fundamental de su método inventivo es la distinción entre lo que él llama el primer universo natural y el segundo universo natural. El primero es el de los objetos tangibles. El segundo, se extiende virtualmente hacia el infinito.

Sin embargo, el avance de la complejidad fue frenado por el

¹⁴² Sergio VILAR. Ob. Cit. Pág. 65.



segundo precepto establecido por Descartes¹⁴³, quien manifestaba que *“es preciso dividir cada una de las dificultades que examinase en tantas parcelas como sea posible y como requiriese su mejor solución”*.

Pascal¹⁴⁴ manifestaba la imposibilidad de conocer las partes sin conocer el todo, así como tampoco es posible conocer el todo sin conocer particularmente las partes. Leibniz¹⁴⁵ también rechaza la propuesta metodológica de Descartes.

Michelet¹⁴⁶ afirmaba que *“La ciencia es una; la lengua, la literatura y la historia, la física, las matemáticas y la filosofía, los conocimientos mas alejados aparentemente, se tocan realmente, aun mas, forman todo un sistema del cual nuestra debilidad únicamente nos permite considerar sucesivamente sus diferentes partes.”*

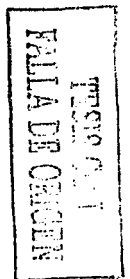
Sin embargo, desde el siglo XVII el cartesianismo pasó a formar parte de la ideología dominante especialmente porque se oponía terminantemente al globalismo religioso y a la subordinación de todo el entorno humanístico a la concepción teológica del mundo. Asimismo las ideas de Descartes proliferaron en virtud de que representaban un punto culminante del paradigma de la simplificación, más fácil de comprender y de aplicar que el paradigma de la complejidad al tiempo que, de manera sucesiva con la revolución industrial el cartesianismo se muestra muy

¹⁴³ René DESCARTES. El Discurso del Método. Editorial Sarpe. Madrid 1984. Pág. 63.

¹⁴⁴ Blaise PASCAL. Pensamientos. Editorial Sarpe. Madrid 1984. Pág. 43.

¹⁴⁵ Gottfried Wilhem LEIBNIZ. Monadología . Discurso de la Metafísica. Editorial Sarpe. Madrid 1984. Pp. 49-50.

¹⁴⁶ Jules MICHELET. Principios de la Filosofía de la Historia. Editorial Servus. Madrid 1954. Pág. 14.



eficiente en la organización disciplinaria de los conocimientos a través de la formación de especialistas.

No obstante y a pesar de la gran influencia del método propuesto por Descartes, fueron surgiendo luces de pensamiento que propugnaban el establecimiento de una fórmula integracionista del conocimiento como pretendía el fisiólogo francés Claude Bernard¹⁴⁷ al mencionar que en la interpretación anticipada de los fenómenos de la naturaleza, *“llegará un día en que el fisiólogo, el poeta y el filósofo hablarán el mismo lenguaje y se entenderán”*.

Mas contemporáneamente David Bohm considera que el problema de la unidad del conocimiento se encuentra íntimamente vinculado a nuestra búsqueda de una comprensión universal, destinada a elevar la cultura humana.

Por su parte Ilya Prigogine¹⁴⁸ cree que es necesario mantener las diferencias y las tensiones disciplinarias, sin caer en concepciones pseudomísticas, “portadoras de certezas”. Asimismo manifiesta que *“la coherencia y la pertinencia, la creación de una coherencia entre nuestra experiencia más íntima, que es la del tiempo, y nuestras maneras de describir el mundo intentando construir un conocimientos pertinente que de sentido a las distinciones y a los problemas que nos plantea. Esa construcción no debe partir de una verdad preexistente, sino que ha de hacerse contando con nuestra propia historia a partir de las obligaciones que nos sitúan en ella pero que igualmente nos permiten crear nuevos posibles. La*

¹⁴⁷ Claude BERNARD. Filosofía. Manuscrito Inédito. Editorial Fontán. Madrid 1964. Pág 23

¹⁴⁸ Russell MAZNIK. Aportaciones Filosóficas de la Física. Editorial Flandes. Madrid 1989. Pág 132

multiplicidad de tiempos: irreversibilidad, inestabilidades. Unas construcciones conceptuales se articulan con y acaban de explicarse por las otras, formando un lenguaje nuevo: se llama bifurcación de inestabilidad. El determinismo dinámico. La ciencia de los procesos lejos del equilibrio se abre a las cuestiones de un mundo en devenir, de un mundo cuya inteligibilidad impone la concepción de nuevas relaciones de causalidad".

3.3.4.2 OBJETIVO DE LA INTERDISCIPLINARIEDAD

Los hechos, el conjunto de fenómenos, las relaciones entre ellos, sus complejidades no pueden explicarse de manera cabal a través de los conocimientos aislados ya que esta resulta parcial.

Por tal motivo, los conocimientos interdisciplinarios son imprescindibles.

Resulta conveniente precisar que **la Interdisciplinariedad no pretende en forma alguna que se suprima toda formación disciplinaria de carácter especializado.** Sin duda en la actualidad resulta conveniente especializarse de tal suerte que cada entidad auto organizada pueda adquirir una profesionalidad efectiva de un determinado ámbito científico, pero con la peculiaridad de que esa especialización no se obtenga no se mantenga y no se desarrolle en un compartimiento aislado, sino que implique un sistema abierto relacionado con otros conjuntos disciplinarios. Esta unidad debe de ser mantenida ya que su ruptura podría generar una anarquía

TESIS CON
FALTA DE ORIGEN

epistemológica.

En efecto, se ha desplegado un esfuerzo deliberado por instaurar un cuadro general para la investigación científica determinándose que al relacionar las disciplinas de manera interconectada la comprensión de los problemas resulta mas adecuada y las soluciones mas eficientes y justas.

Ahora bien, dentro de todo este contexto las disciplinas científicas no solamente desarrollan y almacenan el conocimiento de una manera útil, sino que concomitantemente van demarcando líneas maestras para que puedan generarse nuevos conocimientos y facilitar así la creación de ramas interdisciplinarias.

De esta forma, Piaget estimaba que el verdadero objeto de la investigación interdisciplinaria es la reestructuración o reorganización de los ámbitos del saber, por medio de intercambios que consisten en re combinaciones constructivas.

Por todo ello es preciso construir la posibilidad de articulaciones positivas entre las ciencias mediante temas que no vuelvan a encerrarlas en su especificidad, sino que las aperturen a planteamientos y situaciones en las cuales otras ciencias puedan establecer comunicaciones inéditas entre ellas que nos permitan hacer frente a las exigencias sin precedentes de nuestra época.

epistemológica.

En efecto, se ha desplegado un esfuerzo deliberado por instaurar un cuadro general para la investigación científica determinándose que al relacionar las disciplinas de manera interconectada la comprensión de los problemas resulta mas adecuada y las soluciones mas eficientes y justas.

Ahora bien, dentro de todo este contexto las disciplinas científicas no solamente desarrollan y almacenan el conocimiento de una manera útil, sino que concomitantemente van demarcando líneas maestras para que puedan generarse nuevos conocimientos y facilitar así la creación de ramas interdisciplinarias.

De esta forma, Piaget estimaba que el verdadero objeto de la investigación interdisciplinaria es la reestructuración o reorganización de los ámbitos del saber, por medio de intercambios que consisten en recombinaciones constructivas.

Por todo ello es preciso construir la posibilidad de articulaciones positivas entre las ciencias mediante temas que no vuelvan a encerrarlas en su especificidad, sino que las aperturen a planteamientos y situaciones en las cuales otras ciencias puedan establecer comunicaciones inéditas entre ellas que nos permitan hacer frente a las exigencias sin precedentes de nuestra época.

3.3.4.3 CONCEPTO DE INTERDISCIPLINARIEDAD

La interdisciplinariedad pretende explicar cómo tienen que relacionarse las diferentes materias para mejorar el conocimiento.

Este concepto implica un grado de concatenación de las diversas disciplinas científicas que convergen al análisis y solución de una problemática o planteamiento científico. En consecuencia, resulta imperioso relacionar campos científicos de manera ordenada, aunque a veces se efectúen con vuelcos espectaculares, para cumplir el objetivo científico de naturaleza interdisciplinaria.

Así, De Gennes¹⁴⁹ no duda en pasar de un campo especializado a otro debido a que en nuestro tiempo resulta difícil que un área de conocimiento no cambie en muy poco tiempo, preconiza: *“necesitamos gente que esté dispuesta a saltar de un campo a otro, que tenga una mente abierta”*.

Prigogine¹⁵⁰ por su parte considera que *“la complejidad de lo real, el estudio y la gestión de casi todos los problemas, exigen aproximaciones interdisciplinarias...Contra la fragmentación autárquica de las disciplinas una nueva concepción de la objetividad científica se expande al iluminar el carácter complementario y no contradictorio de las ciencias experimentales, que crean y manipulan sus objetos, y las ciencias narrativas, que tienen como problema las historias que construyen creando su propio sentido”*

¹⁴⁹ Gerard DE GENNES. El Desarrollo Científico de la Actualidad, Imagen Editores. Barcelona 1998. Pág. 98.

¹⁵⁰ Citado por Morin. Ob. cit. Pág 78.

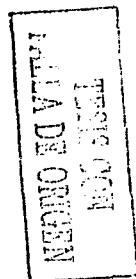
Bajo esta perspectiva la reivindicación interdisciplinaria es la reafirmación de la integralidad ya que desde tiempo atrás, ha existido el ideal de establecer una carta exhaustiva del saber que asigne un lugar específico a cada disciplina indicando con precisión la relación existente entre esta disciplina y las otras.

La interdisciplinarietàad conlleva el reencuentro y la cooperación entre dos o más disciplinas, cada una de las cuales (al nivel de la teoría o de la investigación empírica) aporta sus propios esquemas conceptuales, la manera de definir los problemas y sus métodos de investigación.

La interdisciplinarietàad por ende debe concebirse como la interacción de dos o mas disciplinas, las cuales pueden implicar transferencias de leyes de una disciplina a otra generándose o pudiéndose generar un nuevo cuerpo disciplinario.

Ahora bien, desde nuestra óptica particular **la interdisciplinarietàad** no solamente puede establecerse entre disciplinas de naturaleza científica, sino que **también se pueden generar entre las ramas integrantes de una ciencia con una disciplina científica que forme parte de una ciencia**, en virtud de que las ramas de una ciencia comparten el carácter científico de la ciencia a la que pertenecen.

De esta forma podríamos vincular a la Ingeniería (ciencia) con la Genética (rama de la Biología) para dar lugar a la llamada Ingeniería Genética (interdisciplinaria).



3.3.4.4 PRINCIPIOS INTERDISCIPLINARIOS

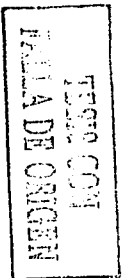
En el decurso de los años, la interdisciplinariedad científica ha generado una serie de principios que caracterizan a esta modalidad cognoscitiva y que además, **resultan aplicables a cualquier nuevo cuerpo interdisciplinario que se origine.**

3.3.4.4.1 PRINCIPIO DE INDETERMINISMO

Este principio parte de la realidad existente, ya que vivimos en sociedades naturalmente inestables y por lo tanto es imprevisible la determinación cabal de su comportamiento y dirección.

En efecto, la circunstancia fáctica señalada va de la mano con el contexto científico ya que al tener éste último como punto de referencia esa realidad cambiante, los conocimientos se tornan cada vez mas indeterminados.

Lo anterior no debe confundirse con el avance científico, ya que cotidianamente se precisan con mayor exactitud una gran diversidad aspectos cognoscitivos, no obstante los cambios fácticos dan lugar a indeterminación científica.



Asimismo, la generación de nuevos conocimientos así como de novedosas ramas interdisciplinarias produce avances en el campo cognoscitivo pero va creando al unísono, nuevos conocimientos que en un principio podrían resultar indeterminados.

Por tal motivo es que la nueva racionalidad considera que vivimos en un mundo en el que prevalecen los indeterminismos, lo cual constituye un principio de la interdisciplinariedad que parte de una realidad y de una creación novedosa.

3.3.4.4.2 PRINCIPIO DE DINAMICA HISTORICA GLOBAL

Este principio fundamental de la interdisciplinariedad tiene profundas raíces históricas. Probablemente la generalización explícita del principio de dinámica histórica global se hizo a partir de la aceptación de los criterios evolucionistas de Charles Darwin.

Ahora bien este principio presenta dos aristas desde las que puede ser analizado. Por un lado, cada organismo es el representante de un proceso de evolución histórica que ha generado la evolución de su especie hasta llegar a su estadio actual; por otro preconiza que cada ser vivo constituye en sí mismo un proceso o entidad histórica a partir del momento de su nacimiento hasta su muerte. De esta

forma el principio en comento establece bajo esta perspectiva que los seres vivos constituyen estructuras históricas de facto.

Hay que hacer notar que en cada una de estas ópticas existe una dinámica histórica que no se detiene ni se estanca sino que prosigue al tiempo que va "haciendo historia".

Pero además este importante principio resulta globalizador ya que es aplicable a cualquier tiempo, lugar o especie, lo que genera la posibilidad de una explicación congruente, exhaustiva y generalizada de los fenómenos respectivos.

3.3.4.4.3 PRINCIPIO DE REVERSIBILIDAD

Este principio parte de la base de que cualquier problemática puede presentar diversos ámbitos de análisis que constantemente se van reciclando y originando aspectos reversibles del conocimiento.

Ciertamente, los conocimientos no permanecen estáticos sino que se encuentran en constante evolución debido a lo reversible de los mismos. Lo anterior propicia que vaya generándose la existencia de nuevos contextos disciplinarios y de novedosos enfoques que anteriormente no se presentaban con relación al campo cognoscitivo.

3.3.4.4 PRINCIPIO DE GLOBALIDAD

Este principio constituye uno de los más conocidos dentro de la propuesta interdisciplinaria. Es pertinente mencionar que como casi todos los principios interdisciplinarios, la globalidad presenta por lo menos dos facetas de estudio.

En una primera perspectiva implica la capacidad general de los conocimientos para analizar y resolver los problemas planteados por el propio ser humano y por su entorno. Así, el ámbito cognoscitivo permite acometer integralmente la realidad existente así como la virtual y la potencial de manera global.

Desde otro ángulo el principio en comento conlleva al estudio totalizador de los fenómenos a través de los conocimientos para arribar a un contexto de plenitud y de exhaustividad.

Algunos autores como Finley¹⁵¹ estiman que el principio de globalidad posee una naturaleza totalizadora ya que una vez formulado, resulta aplicable a cualquier contexto disciplinario.

Blas Pascal mencionaba que el todo resulta inexplicable sin referirlo a las partes del mismo modo que las partes son incomprensibles sin relacionarlas en el todo. Por su parte Schiller precisaba que sólo la totalidad conduce a la claridad.

¹⁵¹ Herbert FINLEY. The Complex Knowledge. Oxford Press. Londres. 1998. Pág 45.

El principio de globalidad es imprescindible para la práctica de la interdisciplinariedad.

Como apuntábamos, el principio de globalización en su doble aspecto no pretende en forma alguna llegar a la completud cognoscitiva, es decir al conocimiento total, ya que su objetivo se centra en el análisis integral de la problemática respectiva sin pretensiones terminales, ya que ello implicaría además una falta de congruencia con los otros principios de la interdisciplinariedad.

3.3.4.5 DESDE LA INTERDISCIPLINARIEDAD HASTA LA TRANSDISCIPLINARIEDAD

No obstante la trascendencia que representa el contexto interdisciplinario, éste no constituye el último peldaño de las relaciones entre las diversas disciplinas científicas, ya que el pináculo vinculatorio de naturaleza científica está representado por la TRANSDISCIPLINARIEDAD.

En el presente apartado se establecen diversos presupuestos y fórmulas que podrán permitir el paso del estadio de la interdisciplinariedad hacia la transdisciplinariedad.

Ahora bien, hemos tratado de demostrar que el conocimiento no puede progresar de manera importante cuando analiza la problemática de manera endógena ya que explora un solo ámbito.

Las disciplinas pueden enriquecer sus conocimientos sectoriales en la medida en que observen y adopten las conexiones, las transversalidades, las coevoluciones y los campos en los que se encuentren conectadas con otras disciplinas, próximas o pertenecientes a otro bloque.

De esta forma los métodos interdisciplinarios y transdisciplinarios resultan idóneos para abordar y resolver tanto la temática como la problemática actuales en la medida en que aprehenden, comprenden, explican y resuelven las complejidades de un modo más eficaz sin olvidar el contexto humanístico.

Establecidas las heterogénesis¹⁵² de los conocimientos en el movimiento histórico, al correr del tiempo las disciplinas tienden a confluir con alguna (s) otra (s) disciplina (s), sobre todo cuando tienen que tratar problemas concretos. Si repasamos la historia de la cultura, de las ciencias, de las artes y de las técnicas podemos observar varias concatenaciones interdisciplinarias e incluso transdisciplinarias como el caso de la Teoría de Sistemas.

A partir de los conceptos relacionados existen modos diversos de prácticas Interdisciplinarias y transdisciplinarias como aquellas que van del todo a la parte o las que combinan ambos elementos.

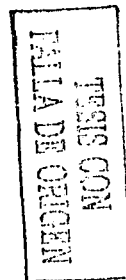
En este orden de ideas varias disciplinas se coordinan en tanto que los científicos especializados interactúan para generar conocimientos aplicables a las finalidades de los sujetos y objetos específicos de una de ellas.

¹⁵² Vocablo sugerido por FINLEY

Avanzar en la interdisciplinariedad no significa dar un salto al abismo, ya que la interdisciplinariedad incorpora y reorganiza los principales conceptos que dimanar de cada disciplina, en coherencia con una (s) y otra(s) complejidades interiores y exteriores, del sujeto-objeto-proyecto. Por ello es que la interdisciplinariedad muestra fluctuaciones hacia la transdisciplinariedad respecto de la serie de complejidades que es preciso comprender y explicar.

Ahora bien no existe un catálogo elaborado o una casuística establecida que nos indique una fórmula o un procedimiento para pasar de la interdisciplinariedad a la transdisciplinariedad, sin embargo, existen hipótesis en las cuales se puede actualizar esa traspolación:

- a) Cuando observamos los sujetos, objetos y contextos complejos en dinámicas muy acentuadas de emergencias, de transformaciones o de coevolución.
- b) Cuando los científicos reconocen que es imprescindible tomar en consideración los criterios de los usuarios de los servicios que se quiere reformar o implantar.
- c) Cuando los científicos estiman que es necesario tener en cuenta los puntos de vista y coordinar los criterios de los gobernantes a escala local, regional, nacional.



De esta forma, la interdisciplinariedad tiende a transformarse en transdisciplinariedad en la medida en que los métodos correspondientes se aproximan y resultan reguladores de sujetos, objetos, contextos y proyectos complejos vinculados en redes de complejidades en las que operan numerosas relaciones de transformación, que desbordan incluso el propio ámbito científico.

Así, la nueva racionalidad representada especialmente por el pensamiento complejo y por las concepciones científicas de interdisciplinariedad y transdisciplinariedad constituye un ámbito científico que redundará en una constante evolución ya que las redes de interconexión científica se van bifurcando cada vez más y consecuentemente se van originando nuevos contextos interdisciplinarios que pueden llegar a transformarse en transdisciplinarios para acometer de mejor manera, la intrincada problemática nacida y planteada por el ser humano.

3.3.5 TRANSDICCIPLINARIEDAD CIENTIFICA

La transdisciplinariedad científica representa en la actualidad uno de los paradigmas cognoscitivos de mayor importancia que implica de suyo la **totalización cognoscitiva**, aunque sin llegar a la idea de completud como conocimiento absoluto y terminal.

Siguiendo esta línea de pensamiento, una ciencia que plantee el estudio del contexto real bajo el signo de la unicidad y aplicación homogénea a sus componentes, al tiempo que disponga de

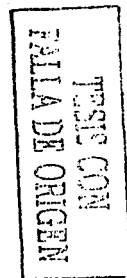
instrumentos interpretativos y metodológicos integrales y tenga en su haber un contexto teórico que le permita abordar la problemática de una forma global, debe ser calificada como una ciencia de carácter transdisciplinario.

En 1986 ¹⁵³la Organización de las Naciones Unidas realizó a través de la UNESCO el Simposio "La Ciencia y las Fronteras del Conocimiento" cuyo producto final fue la llamada **DECLARACIÓN DE VIENA** en la que se contienen diversas conclusiones a las cuales arribaron los participantes resaltando las inherentes a la transdisciplinariedad, las cuales transcribimos a continuación:

"El conocimiento científico actual ha alcanzado el punto donde puede empezar a integrarse con otras formas de conocimiento. En este sentido y reconociendo las diferencias entre ciencia y tradición se ve que éstas pueden ser complementarias mas que contradictorias. Este nuevo y rico intercambio entre ciencia y las diferentes tradiciones del mundo, abre la puerta a una nueva visión de humanidad, y a una nueva racionalidad que será la base de una nueva perspectiva científica.

*No se intenta establecer sistemas cerrados que contengan una nueva utopía, se reconoce la necesidad urgente de una investigación **transdisciplinaria** a través de un intercambio dinámico entre las ciencias naturales, **las ciencias sociales**, arte y tradición :Esto sugiere que el modelo transdisciplinario es inherente*

¹⁵³ Ramón GALLEGOS Nava. Proyecto Quantum. Anúes 1996. Pág 6.



a nuestro cerebro a través de una interacción dinámica de los dos hemisferios. Integrar la investigación de la naturaleza y de la imaginación, del universo y del hombre, nos dará una mejor visión de la realidad para enfrentar los retos de nuestro tiempo

*Se espera que la UNESCO considere este simposio como el punto de partida que inicie una reflexión encaminada a desarrollar un espíritu **transdisciplinario** y universal”.*

3.3.5.1 OBJETIVO DE LA TRANSDISCIPLINARIEDAD

La transdisciplinariedad plantea la creación de contextos científicos unitarios y comunitarios mediante la creación de conceptos, metodología, sistemas de interpretación y otros elementos que resulten comunes a dicho contexto. Por ello es que la transdisciplinariedad en relación con los fenómenos complejos, aspira a crear conocimientos-puentes, a construir puntos de encuentro, confluencias y ósmosis que den curso a conocimientos novedosos e incluso a metaconocimientos que por su naturaleza pueden ser desconocidos.

Debemos apuntar que en la transdisciplinariedad se produce una especie de fertilización cruzada de métodos y conocimientos sectoriales de corte disciplinario en aras de una integración ampliada del conocimiento procurando acometer hacia un todo relativo aunque manteniendo los conocimientos de las partes.

TRINIDAD
FALTA DE ORIGEN

Para que pueda originarse la transdisciplinariedad es preciso que se produzca una transformación recíproca de determinadas disciplinas en relación con el sujeto o con el objeto dentro de un contexto complejo.

La transdisciplinariedad va construyendo nuevos enfoques a las ciencias y a las artes, ópticas unitarias que mantienen sus dimensiones internas, pero que establecen puntos de vista abiertos al porvenir y al devenir.

3.3.5.2 CONCEPTO

La transdisciplinariedad significa el grado máximo de relaciones entre disciplinas de manera que se llega a realizar una integración global dentro de un sistema totalizador. Este sistema propugna por una unidad conceptual, sistémica y metodológica que derive en una unidad interpretativa con la finalidad de constituir una ciencia integracionista. Sin embargo debemos resaltar que en estos momentos la **transdisciplinariedad constituye mas un ideal que una realidad.**

La transdisciplinariedad implica que el contacto y cooperación entre las diversas disciplinas devenga en un contexto unitario adoptando un mismo conjunto de conceptos fundamentales o algunos elementos comunes de un mismo método de investigación. En otras palabras, han adoptado el mismo paradigma.

Actualmente podemos afirmar que existen algunos ámbitos de carácter científico transdisciplinario, representados por la **teoría de sistemas, la materia ambiental y el estructuralismo** que constituyen conocimientos científicos capaces de atender por sí solos las exigencias de una intervención global en la realidad.

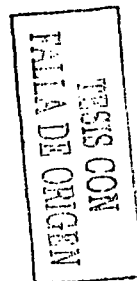
3.3.5.3 LOS CONCEPTOS FUNDAMENTALES EMPLEADOS POR LA TRANSDISCIPLINARIEDAD

Debemos partir de la base de que un concepto es un instrumento coadyuvante que nos ayuda a intervenir en lo real. Efectivamente, concebir significa un producto de la percepción y con frecuencia de la imaginación o de la invención.

Percibimos aquello a lo que designamos con una palabra, con un nombre, con una característica, con una situación, con una proyección o heterogénesis.

Estas bases conceptuales resultan aplicables a la transdisciplinarietàad.

Ahora bien, debemos reiterar que la teoría transdisciplinaria es necesariamente compleja en la medida en que investiga unos u otros fenómenos complejos engarzados con redes de hiper-complejidades. Por ende, al ser la transdisciplinarietàad un esquema que presenta como base esencial el estudio de un contexto complejo, los conceptos fundamentales que forman parte de la misma se caracterizan por tener las características de



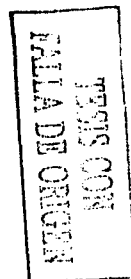
complejidad, holismo e integracionismo, de lo que se infiere una correlación entre lo transdisciplinario y su conceptualización.

De esta forma, es factible señalar que algunos de los conceptos fundamentales vinculados con el ámbito transdisciplinario son los siguientes:

- a) mundialización o globalización;
- b) transiciones múltiples;
- c) fenómenos transpolíticos o transpolitización;
- d) fenómenos transculturales o transculturización;
- e) fenómenos transnacionales o transnacionalización;
- f) fenómenos de integración o integracionalismo;
- g) fenómenos de unidad o unificación;
- h) holismo.

3.3.5.4 MODELO, MODELIZACION, SIMULACION

El paradigma de la transdisciplinariedad presenta una peculiaridad inusitada debido a su carácter complejo unitario e integracionista.

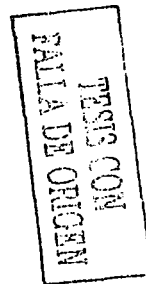


En efecto, si tomamos como punto de partida el ámbito conceptual de la transdisciplinariedad que comparte las características anteriormente señaladas, pueden crearse modelos que resulten explicativos y prospectivos mediante simulaciones, algunas inclusive de naturaleza informática para abordar análisis integrales y brindar soluciones generales.

Debemos partir de la base de que el modelo implica una coordinación en síntesis de la teoría general adecuándola al caso concreto del que deseamos ocuparnos. De esta forma, la transdisciplinariedad puede crear un modelo que represente la auto-organización¹⁵⁴ de las partes y del todo, las interacciones positivas y también las negativas. Ejemplifiquemos, tratándose de modelos económicos, la mundialización o globalización representan un paradigma que puede ser estructurado en un plano imaginativo o de simulación mediante la reproducción de las condiciones imperantes y el establecimiento de las variables respectivas para proveer medidas de carácter preventivo, correctivo o terapéutico con aplicación mundial.

Así, el modelo implementado y la modelización resultan viables en su instauración, desarrollo y soluciones debido a la naturaleza unitaria, integracionista y aplicativa de la transdisciplinariedad.

¹⁵⁴ Como sugería entre otros Maturana.



3.3.5.5 DISTINCIÓN ENTRE INTERDISCIPLINARIEDAD Y TRANSDISCIPLINARIEDAD

Resulta indispensable precisar que tanto la interdisciplinariedad como la transdisciplinariedad presentan un punto de comunión: ambos son contextos resultantes de la complejidad.

No obstante esa comunidad cognoscitiva entre los dos ámbitos, la interdisciplinariedad y la transdisciplinariedad tienen marcadas diferencias entre sí.

La **interdisciplinariedad** es un estadio previo y de menor complejidad que la transdisciplinariedad ya que relaciona las diversas disciplinas científicas que tienen injerencia con la problemática planteada, pudiendo generarse o no una nueva rama científica. Asimismo, la interdisciplinariedad se caracteriza por abordar la problemática compleja de manera vinculada pero sin establecer una comunidad conceptual, metodológica y propositiva de naturaleza unitaria.

En efecto, la interdisciplinariedad pretende lograr una relación recíproca entre las disciplinas científicas intervinientes en torno a un mismo sujeto y objeto, situación o problema, o referido a estructuras, funciones y finalidades. La interdisciplinariedad se produce a escala teórico-práctica cuando existe interacción entre los conocimientos de diversas disciplinas en relación con algún fenómeno concreto.

Un científico interdisciplinario tras dominar los conocimientos de su

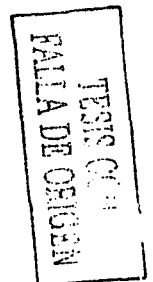
ciencia, está abierto a las demás es capaz de comprender e integrar conjuntos más amplios de conocimientos y con esa finalidad.

En cambio la complejidad transdisciplinaria se caracteriza por ser unitaria desde las ópticas conceptual, metodológica y propositiva creando un entorno de comunidad entre las disciplinas científicas participantes, originándose como consecuencia un contexto holístico.

Igualmente la transdisciplinariedad implica un pensamiento en rotación o en espiral con el propósito de combinar la disyunción con la conjunción, la abstracción con los fenómenos concretos, las homogeneizaciones con las heterogeneidades, con base en ese elemento rotativo por lo que la transdisciplinariedad necesita de una infraestructura conceptual integracionista de gran magnitud y precisión.

3.3.5.6 PRINCIPIOS DE LA TRANSDISCIPLINARIEDAD

La transdisciplinariedad como contexto cognoscitivo ha desarrollado una serie de principios que coadyuvan de manera eficaz y eficiente al desarrollo de su temática. Asimismo, los principios establecidos por la transdisciplinariedad permiten identificar los fenómenos holísticos que caracterizan a la propia transdisciplinariedad.



3.3.5.6.1 PRINCIPIO DE HOLISMO

Este principio establece el contexto natural de la transdisciplinariedad ya que se refiere a la totalización de un entorno problemático.

Inicialmente el holismo permite **identificar** un ámbito que presenta tiene visos de integralidad para establecer su naturaleza transdisciplinaria. Esta es una de las facetas fundamentales del principio holístico ya que al localizarse el contexto totalizador la aplicación primaria del mismo se actualiza.

En una segunda etapa se efectúa la **delimitación** del entorno localizado al tiempo que se precisan sus alcances materiales.

Finalmente el holismo introduce en el campo seleccionado y delimitado, la conceptualización, la metodología y la finalística transdisciplinaria.

3.3.5.6.2 PRINCIPIO DE HUMILDAD

No obstante que la transdisciplinariedad como entorno cognoscitivo representa la máxima conexión entre diversos campos del conocimiento para diseñar uno que se encargue de explicar unitaria e integralmente los fenómenos respectivos, las pretensiones de la transdisciplinariedad no llegan al extremo de la completud del conocimiento ni buscan explicar en forma absoluta cualquier contexto. Al contrario, la transdisciplinariedad reconoce lo

inconmensurable del conocimiento y no ha establecido como objetivo ser el ámbito que lleve imbitido el conocimiento total.

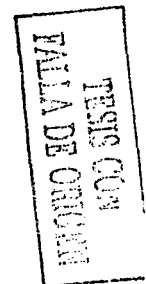
La transdisciplinariedad se guía por el principio de humildad socrático y en consecuencia se inclina por la ética del diálogo. Por ello es que Morín llega a establecer la existencia de los científicos transdisciplinarios designándolos bajo la denominación de microsabios o de macroignorantes.

3.3.5.6.3 PRINCIPIO DE CRITICA Y AUTOCRITICA

Con base en la propuesta unitaria, totalizadora e integral planteada por la transdisciplinariedad, los entornos se encuentran abiertos a la crítica y también a la autocrítica.

Este principio permite una apertura a la crítica que proviene del ámbito exógeno de la transdisciplinariedad como un elemento que puede ser aportado por los distintos intervinientes originarios del ámbito correspondientes e igualmente se encuentra abierto a la autocrítica que proviene de un contexto endógeno auspiciado y propiciado por la misma transdisciplinariedad.

La crítica y la autocrítica se presentan como una consecuencia de las aportaciones de los diversos elementos disciplinarios que integran el ámbito transdisciplinario, así como de los propios componentes de lo transdisciplinario una vez que éste se ha constituido.



3.3.5.6.4 PRINCIPIO DE COADYUVANCIA

La transdisciplinariedad lleva imbuído el espíritu de cooperación entre los diversos componentes que la han originado. Las aportaciones que en lo "individual" realizan cada uno de sus integrantes implica una repercusión que trasciende en lo transdisciplinario y que se traduce en una ayuda al mencionado régimen cognoscitivo.

3.3.5.6.5 PRINCIPIO DE PERFECTIBILIDAD

Lo transdisciplinario no pretende ser un régimen de conocimiento estático una vez que este se ha establecido, sino que este ámbito se caracteriza por su peculiar dinamismo. Sin embargo, ese dinamismo transdisciplinario no se traduce como en la mayoría de los entornos científicos, en un cambio o en una transformación sino que se manifiesta en un elemento perfeccionador del propio contexto transdisciplinario.

Efectivamente, la transdisciplinariedad establece un *status* que permite conservar dicho entorno, y al unísono implementar un dinamismo que va haciendo perfectible el propio régimen transdisciplinario, sin que este proceso se detenga, tendiendo por ende hacia la evolución.

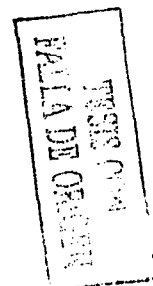
En este orden de ideas podemos concluir que los principios mencionados disponen la proyección del ser humano hacia la innovación en el ámbito material mediante la construcción de nuevas concepciones que acaso descubran potencialidades y posibilidades de transformación reales.

3.3.5.7 EL ENFOQUE ACTUAL Y EL DEVENIR DE LA TRANSDISCIPLINARIEDAD

La antigua racionalidad disciplinaria como hemos establecido resulta parcelada, formalista, determinista al tiempo que emplea modos de transmisión de conocimientos cerrados a toda innovación sin explicar porqué no acepta lo abiertos o complejos.

Los conceptos actualizados indispensables para la práctica social contemporánea como el de interactividad, globalización, interdisciplinarietà, transdisciplinarietà, dinámicas no lineales entre otros no son incluidos por la anterior racionalidad dentro de su mapa curricular ya que predomina la idea de formar especialistas desconectados de los conocimientos de otras disciplinas, mientras que el mundo que ya avanza hacia el porvenir y el devenir, necesita profesionales que tengan la capacidad de reciclar sus conocimientos e incluso de transformarse intelectualmente.

Las nuevas tecnologías de la información, del conocimiento y de la comunicación, reorganizan la funcionalidad de los esquemas cotidianamente y relegan los especialistas que no buscan al menos la vinculación de su especialidad con otros conocimientos afines.

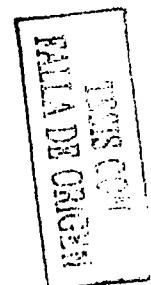


La rapidez del nuevo sistema, la posibilidad de establecer instantáneamente conexiones múltiples pasa por encima de los compartimentos estancos de los especialistas y de sus respectivas jerarquizaciones. En la actualidad las disciplinas en mayor o menor grado se van recomponiendo con otros conjuntos de conocimientos.

En virtud de la gran movilidad general hacia el futuro los nuevos profesionistas tendrán la necesidad de crear entrelazamientos, mixtificaciones o hibridaciones de diversas disciplinas, es decir, la sujeción a formaciones culturales anteriores, en algunos momentos será contraproducente para la innovación en el aspecto que sea.

En contra de lo que ocurría en la antigua racionalidad en la que el pensamiento se separaba de la acción, actualmente las acciones y las construcciones mentales con frecuencia serán inseparables por lo que su unión resulta imprescindible. Efectivamente, la velocidad y la globalización de las prácticas determinarán que las representaciones mentales establecidas en un determinado momento y en un determinado espacio se habrán vuelto en alguna medida anacrónicas e ineficientes en tiempos y lugares sucesivos.

La transdisciplinariedad resulta actualmente tan necesaria que las investigaciones de exhaustividad y trascendencia deberán desarrollarse mediante una aproximación multidisciplinaria amplia que va mucho más allá de la combinación científica, la cual se hará extensiva a los planos teórico y metodológico de la psicología cognitiva, así como de las neurociencias funcionales



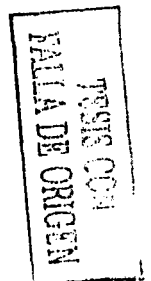
Asimismo será indispensable integrar los progresos que se vayan generando en la Ingeniería, en la Robótica y en la Modelización del funcionamiento de los sistemas naturales de entrelazamiento a través de las redes de neuronas formales para implementar avances de gran significación.

Por ello en cualquier contexto en el que tenga lugar la aplicación de la transdisciplinariedad, la unidad del entorno cognoscitivo será una constante que caracterizará a esta fórmula para abordar y solventar la problemática y fenomenología de la actualidad y del futuro.

3.3.5.8 LA POLIVALENCIA

Por otro lado la transdisciplinariedad desembocará en la polivalencia. Ciertamente los nuevos conocimientos creados transdisciplinariamente facilitarán los comportamientos flexibles, permitirán adaptarse a las situaciones cambiantes e imprevisibles en coordinación con las nuevas tecnologías y con la globalización.

Esos conocimientos contribuirán a crear otras organizaciones socioeconómicas que mediante la causalidad circular, renovarán los conocimientos con otros ámbitos relacionados entre sí y con seguridad establecerán la existencia de otros ámbitos disciplinarios novedosos.



El nuevo tipo de relaciones cognoscitivas que prevalecerán en el futuro próximo serán fruto precisamente de combinaciones de conocimientos transdisciplinarios de esencia informática y biotecnológica y de regulación de comportamiento.

Dichos entornos dirigirán sus baterías principalmente hacia las nuevas formas de integración de los sistemas neuronales y de la electrónica molecular, tecnologías que habrán de ser compensadas por una sistemática difusión y desarrollo de las ciencias regulatorias del comportamiento humano, especialmente por el Derecho así como por el arte y por la literatura.

La exigencia de efectuar enfoques transdisciplinarios tendrá como objetivo finalístico que el hombre desarrolle intelectualmente la multidimensionalidad de su ser, que sin duda alguna no puede limitarse a una formación de una actividad profesional.

3.4 CUADRO ILUSTRATIVO DE LAS CLASES DE RELACIONES QUE SE CREAN ENTRE LOS DIFERENTES CONTEXTOS DISCIPLINARIOS

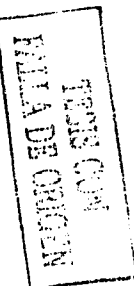
MULTIDISCIPLINARIEDAD	PLURISDISCIPLINARIEDAD	INTERDISCIPLINARIEDAD	TRANSDISCIPLINARIEDAD
SUMATIVA	CONTIGÜIDAD	INTERACCION	UNIFICACIÓN
YUXTAPOSICIÓN DE DISITNTAS DISCIPLINAS A VECES SIN RELACION APARENTE ENTRE SI	YUXTAPOSICIÓN DE DISCIPLINAS PROXIMAS DENTRO DE UN MISMO SECTOR DE CONOCIMIENTOS	INTERACCION ENTRE DOS DISCIPLINAS O MAS QUE PUEDEN IR DESDE LA SIMPLE COMUNICACION HASTA LA INTEGRACION RECIPROCA DE LOS CONCEPTOS ESENCIALES	EJECUCIÓN AXIOMATICA COML UN CONJUNTO DE DISCIPLINAS

3.5. INTRADISCIPLINARIEDAD DEL DERECHO

De la temática abordada en este capítulo puede apreciarse como señalamos en su oportunidad, que los autores consultados hacen referencia de manera exclusiva a contextos disciplinarios de naturaleza científica que únicamente visualizan a cada una de las ciencias en particular y en su caso a la relación que guardan con otros campos científicos o a la falta de vinculación entre estos.

Conforme a nuestra óptica también existen relaciones de carácter interno de cada una de las disciplinas científicas, que originan el ámbito que hemos denominado **Intradisciplinariedad**, el cual constituye un contexto científico que se desarrolla hacia el interior de la propia ciencia.

La intradisciplinariedad como fórmula que regula relaciones internas de un campo científico, implica por un lado que las diversas ramas integrantes de esa disciplina científica llegan a compartir el objeto general de estudio de la ciencia a la que pertenecen y por otro que cada una de esas ramas interiores aborde un contexto de especificidad en cuanto a su objeto propio de estudio.



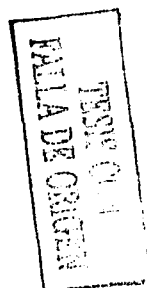
Ahora bien, la intradisciplinariedad conlleva a que se diversifiquen dos tipos de relaciones:

- a) Relaciones entre la disciplina científica general y las diversas ramas que la integran.
- b) Relaciones entre las diferentes ramas que componen la disciplina científica general.

Bajo esta tesitura, el **Derecho como ciencia** presenta un aspecto intradisciplinario y por ende, le resultan aplicables los conceptos que hemos expresado.

Previamente al análisis de los dos tipos de relaciones apuntados, resulta necesario precisar las ramas que integran el campo jurídico, con el propósito de establecer idóneamente las relaciones entre los diversos campos que la integran y entre las distintas ramas jurídicas.

En este orden de ideas el Derecho cuenta con múltiples campos interiores de estudio, sin embargo la problemática se actualiza al momento de establecer un criterio para ubicar a los diversos campos jurídicos conforme a un criterio de naturaleza objetiva, ya que la mayoría de los autores fundamentan su óptica en un contexto subjetivo. Ante tal circunstancia, consideramos que la clasificación mas idónea del Derecho como ciencia es la propuesta por Fernando Flores García¹⁵⁵, quien clasifica al Derecho con base en dos criterios: **Sustantivo y Adjetivo**.



¹⁵⁵ Fernando FLORES García. Ensayos Jurídicos. UNAM 1999. Pág. 123.

El **sustantivo** como su denominación lo indica, hace referencia a la sustancia o contenido esencial del campo respectivo, en tanto que el derecho **adjetivo** se vincula con el contexto procesal o instrumental que garantiza el cumplimiento del ámbito sustantivo a través de los procedimientos correspondientes.

De esta forma y a manera de ejemplo, dentro del campo sustantivo encontramos al Derecho Civil y al Derecho Penal; en cambio el Derecho Procesal Civil o el Derecho Procesal Penal tienen carácter adjetivo o procesal.

3.5.1 RAMAS JURIDICAS TRADICIONALES Y RAMAS JURIDICAS DE FORMACIÓN RECIENTE

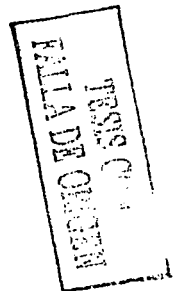
Con base en el criterio clasificatorio anterior distinguiríamos los siguientes campos jurídicos **SUSTANTIVOS TRADICIONALES**:

DERECHO CONSTITUCIONAL

DERECHO ADMINISTRATIVO

DERECHO LABORAL

DERECHO AGRARIO



DERECHO FISCAL

DERECHO INTERNACIONAL

DERECHO CIVIL

DERECHO FAMILIAR

DERECHO MERCANTIL

DERECHO PENAL

Asimismo los campos jurídicos **ADJETIVOS TRADICIONALES** serían los siguientes:

DERECHO PROCESAL CONSTITUCIONAL

DERECHO PROCESAL ADMINISTRATIVO

DERECHO PROCESAL LABORAL

DERECHO PROCESAL AGRARIO

DERECHO PROCESAL FISCAL

DERECHO PROCESAL INTERNACIONAL

DERECHO PROCESAL CIVIL

DERECHO PROCESAL FAMILIAR

DERECHO PROCESAL MERCANTIL

DERECHO PROCESAL PENAL

En lo atinente a los contextos **JURÍDICOS SUSTANTIVOS DE RECIENTE FORMACIÓN** nos topamos con los siguientes:

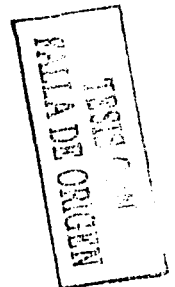
DERECHO AMBIENTAL

DERECHO ELECTORAL

Por lo que respecta a los ámbitos **JURÍDICOS ADJETIVOS DE RECIENTE FORMACIÓN** se localizan:

DERECHO PROCESAL AMBIENTAL

DERECHO PROCESAL ELECTORAL



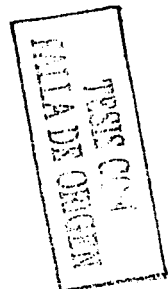
3.5.2 RELACIONES INTRADISCIPLINARIAS ENTRE EL DERECHO Y LAS DIVERSAS RAMAS QUE LO INTEGRAN

La intradisciplinariedad en el plano jurídico implica la relación interna de la Ciencia Jurídica respecto de las ramificaciones que la integran.

En efecto, el Derecho como ciencia establece una vinculación directa de intradisciplinariedad hacia las diversas ramas componentes, por lo que se manifiestan dos elementos dentro de este tipo de relaciones. Uno de ellos lo denominamos elemento de **supraordinación** constituido por la Ciencia del Derecho y el otro llamado de **subordinación** representado por las diversas ramas. Bajo esta tesitura, se generan vínculos de **intradisciplinariedad supraordinada** si la relación se origina a partir del Derecho como ciencia respecto de sus ramificaciones o de **intradisciplinariedad subordinada** si la óptica parte de la rama jurídica hacia la ciencia del Derecho.

Ahora bien resulta conveniente precisar que al generarse este tipo de nexos, los distintos campos jurídicos especializados comparten las características esenciales de la Ciencia del Derecho que hemos apuntado con antelación ya que resultan ser una especie del mismo.

Como consecuencia de lo anterior, cada uno de los contextos jurídicos especializados tendrá igualmente, la característica de ser un campo científico ya que el Derecho posee dicho carácter.



En este sentido el Derecho como ciencia aporta a sus ramificaciones un conjunto de teorías, conceptos, principios o enunciados de carácter general que resultan aplicables a cualquiera de los ámbitos jurídicos especializados.

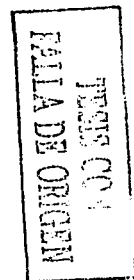
De esta forma en lo inherente al ámbito de las **Teorías** resulta aplicable a todos los contextos jurídicos la Teoría del Acto Jurídico cuyas bases alcanzan a las distintas manifestaciones jurídicas materiales.

Tratándose de **conceptos** basta con enunciar el relativo al de Persona inherente a cualquier dimensión del Derecho.

En lo relativo a los **principios** la referencia se enfoca de manera prácticamente obligada hacia los llamados Principios Generales del Derecho.

Así, los elementos básicos del Derecho como el de establecer proposiciones prescriptivas conllevan a aplicar esta característica común a cualquier contexto jurídico específico.

Igualmente podrán armonizarse las Categorías Jurídicas ya que a través de éstas se pueden inteligir las razones por las cuales se adoptan determinados criterios teoréticos.



3.5.3 RELACIONES INTRADISCIPLINARIAS ENTRE LAS DIVERSAS RAMAS QUE INTEGRAN EL DERECHO

Estamos ciertos que así como pueden presentarse relaciones de supraordinación de la ciencia jurídica hacia el interior respecto de las diversas ramas que la componen, también pueden establecerse relaciones entre las distintas ramas que integran el caudal cognoscitivo del Derecho.

Ciertamente podemos establecer vinculaciones entre diversas ramas sustantivas por ejemplo entre la administrativa y la fiscal al entrelazarse el procedimiento administrativo de ejecución, o bien, derivar consecuencias tanto civiles como penales tratándose de la responsabilidad objetiva.

En este sentido podríamos aplicar tanto en este apartado como el anterior, el contexto de la complejidad al campo jurídico intradisciplinario ya que al presentarse una problemática determinada todos los ámbitos jurídicos que se encuentren involucrados con la misma, deberán ser considerados para acometer dicha problemática y abordarla de manera integral para proponer una solución exhaustiva e idónea.

TESIS COM
FALLA DE ORIGEN

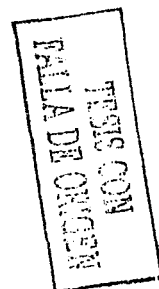
3.6. INTERDISCIPLINARIEDAD CIENTÍFICA DEL DERECHO CON LA BIOLOGÍA

En los puntos 2.3.3 y 2.3.4 establecimos que el Derecho posee un status científico puesto que se trata de un conocimiento racional sistematizado y determinado que se expresa mediante proposiciones objetivas de carácter prescriptivo para anticipar y explicar el fenómeno jurídico como parte de la realidad social, lo cual se realiza a través de las tres vertientes especificadas por la teoría tridimensional del Derecho.

Asimismo, en el punto 2.3.7, precisamos que la Biología también constituye un campo científico ya que encuadra igualmente en el concepto de ciencia que propusimos.

Ahora bien, una vez definido el carácter científico tanto del **DERECHO** como de la **BIOLOGÍA** así como de las diversas ramas de esta última: la Biotecnología, la Genética y la Ingeniería Genética contamos con el elemento indispensable para estar en aptitud de vincular interdisciplinariamente los campos científicos precisados.

De esta forma, es evidente que con base en los elementos que previamente hemos señalado, la pretendida relación interdisciplinaria deberá satisfacer los presupuestos inherentes a



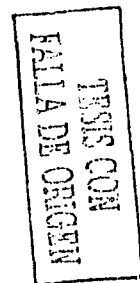
cualquier contexto interdisciplinario.

En efecto, hemos demostrado que los hechos, el conjunto de fenómenos, las relaciones entre ellos, es decir, sus complejidades no pueden explicarse de manera cabal a través de los conocimientos aislados ya que este intento resultaría a todas luces parcial.

Asimismo estamos ciertos que al relacionar las disciplinas de manera interconectada y congruente no solamente se genera un conocimiento útil sino que se van demarcando líneas fundamentales para lograr la comprensión de los problemas de una forma mas adecuada mediante el establecimiento de soluciones de mayor eficiencia, justicia y eficacia.

Por otro lado la interdisciplinariedad científica representa una de las manifestaciones del pensamiento complejo que relaciona de manera sistemática a los entornos disciplinarios de naturaleza científica aunque estos no presenten afinidad entre sí, ni se encuentren ubicados dentro de un mismo plano vinculatorio siempre que cumplan con el propósito de integralidad, causalidad y exhaustividad explicativa de fenómeno analizado.

De igual manera la interdisciplinariedad es la interacción de dos o mas disciplinas científicas las cuales pueden implicar transferencias de leyes de una disciplina a otra generándose o pudiéndose generar un nuevo cuerpo disciplinario.



Así, como hemos señalado el Derecho y la Biología presentan como punto comunitario el de poseer carácter científico que representa el presupuesto indispensable para entablar un nexo interdisciplinario.

Por otro lado precisamos que una vinculación interdisciplinaria no implica necesariamente la existencia de afinidad de contenido entre los ámbitos relacionados como sucede con el Derecho y la Biología, cuyos campos de estudio implican planos distintos. Sin embargo cabe destacar que ambas ramas cognoscitivas se ubican dentro del radio de acción de las llamadas **Ciencias Fáticas** en virtud de que sus objetos de estudio no se refieren a cosas ni procesos ideales, sino que contemplan elementos surgidos de la realidad.

Sobre el particular abunda Edelman¹⁵⁶ *“la Biología no tiene porque excluir a otros campos de investigación ni puede dispensarnos de la aproximación filosófica a la conciencia. Creo que la aproximación biológica es fundamental, pero no suficiente. Entre otras razones porque la mente humana es el resultado de un sistema de interacción muy complejo, en el que se incluye la interacción social, la construcción social e individual de los valores, las tendencias filosóficas que nos plantean preguntas nuevas. Ni la historia ni las ciencias sociales forman sistemas independientes, y la experiencia demuestra que gran parte de los trabajos más interesantes y productivos tienen lugar en y a través de las fronteras que se autoimponen las diferentes disciplinas”*.



¹⁵⁶ Mark EDELMAN. Complejidad y Compleitud. Vanguardia Editores. Barcelona 1999. Pág. 35.

Bajo este contexto tanto el Derecho como la Biología representan ramas científicas que tienen por objeto el estudio de una parte de la realidad y resultan por ende **objetivas**. En efecto, es importante recordar que el ser humano se encuentra permanentemente rodeado de un entorno real con el cual convive periódicamente y que influye en su devenir histórico al tiempo que el ser humano igualmente incide en el entorno real (medio ambiente) originándose una retroalimentación entre el mundo fáctico y el ser humano. En ocasiones el entorno real influye en el hombre y llega a modificar su conducta, otras veces el ser humano es el que marca la pauta de influencia hacia el contexto fáctico.

Así, dentro de la tridimensionalidad del Derecho se contempla la faceta real de la ciencia jurídica que constituye una vivencia y una evidencia, con lo cual las normas jurídicas se encuentran preñadas de un contenido fáctico que debe ser reflejo de la realidad. Por su parte la Biología también manifiesta un entorno real vinculado con los organismos vivos, lo que permite colocar en un plano de facticidad a ambos campos cognoscitivos.

Bajo este contexto, la interdisciplinariedad entre el Derecho y la Biología pretende brindar una explicación integral de los fenómenos biológicos, biotecnológicos, genéticos y de ingeniería genética que modifican la vida de los seres vivos vinculada al contexto regulatorio de naturaleza jurídica.

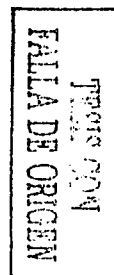
TESIS CON
FALTA DE ORIGEN

De esta forma se actualiza una relación sistemática entre ambos campos científicos respecto de los fenómenos anteriormente precisados, en la que se comparten las notas esenciales de integralidad, causalidad y exhaustividad.

Igualmente existe una transferencia conceptual interconectada entre el Derecho y la Biología que permite entroncar puntos comunes que en nuestro concepto permiten en este caso, originar un nuevo campo interdisciplinario y no solamente acceder a una explicación relacionada de los fenómenos anotados.

Como puede apreciarse, existe una evidente relación interdisciplinaria entre el Derecho y la Biología que posibilita una explicación compleja, completa y causal de los fenómenos originados por la Biología, la Biotecnología la Genética y la Ingeniería Genética. Asimismo es de subrayarse que este contexto interdisciplinario representa un campo de enorme amplitud y trascendencia para el ser humano ya que dentro del mismo se encuentra inmersa su propia existencia.

Finalmente debemos puntualizar que una de las consecuencias que puede acarrear el conocimiento interdisciplinario es la generación de un nuevo campo de estudio que contenga una denominación, objeto de estudio, conceptos y principios propios, resultando en la especie que la relación interdisciplinaria entre el Derecho y la Biología conlleva a la creación de un nuevo ámbito que denominamos BIODERECHO, cuyo contenido será motivo de análisis en el siguiente capítulo.



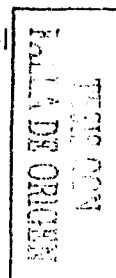
CAPITULO CUARTO

EL BIODERECHO

4.1. OBJETIVO DE ESTUDIO

Como hemos afirmado, el BIODERECHO constituye una rama científica de naturaleza interdisciplinaria que surge como respuesta a los avances del progreso científico y tecnológico vinculada con la intrincada problemática de los seres vivos, originándose un campo inédito de análisis a diversas interrogantes de orden biológico y jurídico cada vez mas inquietantes como las siguientes: ¿Coincide la posibilidad tecnológica con la licitud jurídica? ¿Hasta que punto es lícito utilizar las nuevas posibilidades de intervención abiertas por los recientes descubrimientos científicos y por las innovaciones tecnológicas respecto de la vida, su mutación y la muerte?

La rigurosa articulación de estudio a estos cuestionamientos concierne ineludiblemente al Bioderecho. Es precisamente esta propuesta científica interdisciplinaria la que subsume la justificación racional respecto de los límites lícitos en la intervención artificial del ser humano en la vida.



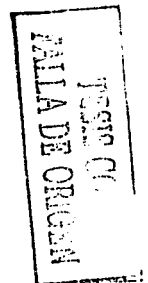
En este sentido el Bioderecho implica un contexto interdisciplinario que sirve de puente entre la Biología y el Derecho para acometer temáticas que no pueden ser analizadas de manera particularizada por dichas ciencias confiriéndole adicionalmente un sesgo de carácter humanístico.

El Bioderecho representa una simbiosis entre la vida y el comportamiento del ser humano en su entorno natural, se ensancha con todo aquello que se encuentra relacionado con la salud e igualmente con la dignidad del hombre.

Así, la Biología aplica y explica el entorno de los seres vivos a partir de los elementos que permiten su gestación, su nacimiento, su composición orgánica, su fisiología, sus mutaciones y desde luego las causas que explican cómo mueren. Para conseguir dicho propósito la Biología se auxilia de diversas ramas especializadas que analizan pormenorizadamente los ámbitos referidos.

Por su parte a través del análisis fenomenológico-estructural, el Derecho surge como una exigencia propia del hombre. En efecto la ciencia jurídica como garante de la actuación del ser humano en la coexistencialidad, abre la posibilidad de concebir al hombre como finalidad y causa última del Derecho.

Bajo esta concepción, los caracteres constitutivos, ontológicos y existenciales de lo humano son los que exigen la presencia del Derecho.



Sin duda, el estudio fenomenológico del ser concreto del hombre como ente-agente se manifiesta en la acción y en su comportamiento apegado a las reglas propiciando que aparezcan sus caracteres existenciales, ya que bajo este último aspecto el hombre es un ser finito y limitado, incompleto, particular y contingente al tiempo que es consciente de su propia defectividad, por lo que su finitud y su conciencia de ser efectivamente finito generan que su estructura sea relacional o vinculatoria con sus semejantes.

Debido a la alteridad del ser humano en la convivencia social, el Derecho responde a tal exigencia asegurando a través de la regulación objetiva de su comportamiento, la interrelación entre los hombres garantizando su apertura e impidiendo su clausura, lo que se traduce en la previsión conductual que debe implicar el Derecho.

En nuestro concepto, la coexistencialidad es la verdadera razón que justifica indefectiblemente la obligatoriedad de la norma jurídica, irreductible a la imposición heterónoma de la fuerza.

Estamos ciertos que el deber ser del Derecho no se agota en un acto de voluntad sino más bien se puede encuadrar en una racionalidad que se encuentra enraizada de manera objetiva en la naturaleza ontológica del hombre.

Así, pensamos que existe una relación sistémica y sistemática entre dos campos científicos que poseen de manera individuante, un objeto propio de estudio: la BIOLOGÍA y el DERECHO en la que cada una de ellas como campo científico, aporta diversos

elementos entre los cuales se ubican los de naturaleza conceptual, metodológica y de principios, originándose un nuevo ámbito de estudio que analiza la compleja realidad de los seres vivos y particularmente la del ser humano respecto de la vida, su modificación, su desarrollo y muerte para converger en el estudio y solución de su problemática regulatoria.

Efectivamente, la científicidad interdisciplinaria que proponemos denominada Bioderecho conlleva una perspectiva totalizadora que igualmente pretende ser integradora y creadora al vincular dos entornos de naturaleza formal.

Concomitantemente, en la referida interdisciplinaria se conjuga de manera imbricada una función humanizadora de la ciencia implícita en la significación vivencial y axiológica del Bioderecho.

En su sentido más amplio el Bioderecho no solamente abarca los múltiples y cruciales temas de los seres vivos, sino también a la no menos vasta y decisiva problemática que conlleva la Biotecnología y en especial la Ingeniería Genética extendiendo su manto regulador hacia los significados pléticos de juridicidad en los órdenes demográfico y ambiental.

El camino del Bioderecho es de ida y de vuelta, de la Biología al Derecho y del Derecho a la Biología.

Los avances cognoscitivos realizados particularmente por la ciencia de la vida resultan insoslayables para el Derecho, conducen inclusive a preguntarse si los hallazgos científicos implican un

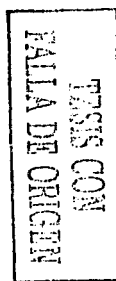
cambio en la idea del ser humano significando de esta manera una vía fecunda y enriquecedora que amalgama aquello que es inherente al contexto de la vida en connivencia con lo regulatorio del Derecho para generar un ámbito científico novedoso.

Particularmente en el Bioderecho es necesario precisar y solventar una problemática polifacética que resulta además, compleja profunda y dinámica.

Así, el entorno principal y por ende el objetivo central de estudio del Bioderecho remite a las trascendentales cuestiones acerca de la vida y la muerte de los seres vivos y del hombre bajo principios y reglas de naturaleza interdisciplinaria, pero también plantea el decisivo problema de los límites de la libertad de investigación y experimentación y sobre todo a la capacidad de intervención o manipulación en los procesos así como en la naturaleza íntima en la privacidad de la vida.

De igual manera este entorno se encuentra ligado con los alcances del poder predictivo del conocimiento, es decir con el establecimiento de los límites jurídicos del poder de participación y de predicción de las ciencias de la vida y de la salud y por ende, se trata de determinar los criterios y las fronteras racionalmente fundados que permitan encauzar la vertiginosa y a la vez riesgosa actividad de la investigación científica.

De esta forma el dilema se encuentra en saber por un lado hasta que punto se debe limitar la búsqueda científica, la cual se ha destacado como uno de los bastiones primordiales de la condición



humana y por el otro vincular a la ciencia de la vida dentro de un marco limitativo de juridicidad, originándose con ello una interdisciplinarietà que cuenta con un objeto propio de estudio.

Sin duda será necesario determinar las consecuencias biojurídicas en torno a la predicción de enfermedades para la vida de las personas, al tiempo de sentar las bases para el ejercicio de una medicina personalizada y humanizada en un mundo sobrepoblado en el que prevalece un reclamo reciente del indeclinable derecho a la salud así como llevar a cabo el quehacer médico con plena justicia e irrestricto respeto al paciente dentro de un cosmos crecientemente tecnificado en el que los costos de la tecnología médica, de la Biotecnología, de la Genética y de la Ingeniería Genética son cada vez mas elevados y sus beneficios por ende solamente son alcanzables por una escasísima minoría.

En relación con este último apuntamiento, la teleología del Bioderecho jugará un papel decisivo para que los recursos biotecnológicos lleguen a la mayoría de la personas.

En lo atinente a los problemas concretos de la Biotecnología, el objetivo esencial del Bioderecho recae en el importe ontológico respecto de técnicas que influyen en la vida del ser humano, en tanto que en el plano de la Ingeniería Genética la problemática fundamental se refiere a la capacidad del ser humano para adentrarse y penetrar en la estructura profunda y primordial de la vida y dentro de ella producir recombinaciones que alteran los procesos vitales.

Como puede apreciarse la base incuestionable del Bioderecho se centra en la naturaleza humana.

De esta forma la temática planteada conlleva al reconocimiento de la pertenencia del ser humano a la materia y a la vida biológica y a la vez a su capacidad para trascenderlas sin romper con ellas.

Por otro lado y adentrándonos en un ámbito de mayor especificidad, el Bioderecho deberá referirse también al estatuto personal del ser humano que implica aristas de finura conceptual como la calidad de persona, su identidad y su intimidad.

De igual manera destacamos dentro de los objetivos del Bioderecho la afirmación de las personas respecto de su libre voluntad, ya que se origina una casuística en la que parecieran incompatibles las autodeterminaciones individuantes. ¿Cómo conciliar en la práctica decisiones opuestas? como el caso de la voluntad eutanásica del paciente frente a la voluntad terapéutica del médico.

Bajo este contexto la negación del Bioderecho podría hacer nugatoria la posibilidad misma de la convivencia humana y mas que garantizar la neutralidad llevaría a afirmar subrepticamente el antijuricidismo libertario frente al subjetivismo radical.

De esta forma estamos ciertos que el Bioderecho lleva inmerso en su contenido, una problemática que implica la existencia misma del ser humano, su desarrollo o inclusive su degradación, así como la mejoría en su calidad de vida o su decrepitud, la prevención de

anomalías naturales o su mutación inconveniente, la aplicación tecnológica benefactora o su transformación inadecuada como especie; **en síntesis conlleva la existencia y supervivencia del ser humano.**

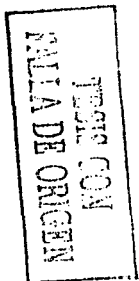
4.2. PRINCIPIOS DEL BIODERECHO

Resulta conveniente resaltar que los distintos campos de conocimiento científico como la Física o la Química entre otros, han establecido determinados principios que subsumen la esencia de su contenido como mencionan Bauchamp y Childress¹⁵⁷.

Como contexto interdisciplinario el Bioderecho comparte los elementos y características de un ámbito científico y por ende posee una serie de principios autónomos que encuentran su base en los objetivos propios de estudio y le brinda el soporte necesario para acometer racionalmente los interesantes y difíciles vericuetos que presenta la intrincada problemática de los seres vivos bajo la perspectiva apuntada.

No obstante, debemos puntualizar que los principios propuestos en las siguientes líneas no son los únicos que pueden derivarse del contenido intrínseco del Bioderecho pero sí los más representativos.

¹⁵⁷ Tom L. BEAUCHAMP y James. F. CHILDRESS. Principles of Biomedical Ethics. Oxford University Press. New York 1994.
Pag. 66



4.2.1. LIBERTAD DE INVESTIGACIÓN LIMITADA

El extraordinario desarrollo que ha tenido la Biología y en especial una de sus ramas como es la Genética, así como la Biotecnología y la Ingeniería Genética, han traído a la vez esperanza y temor a la sociedad¹⁵⁸.

Esperanza porque por primera vez a lo largo de la historia, el ser humano puede vislumbrar el control de su propio destino. Asimismo porque la humanidad tiene ahora la capacidad potencial de lograr alguna forma de predicción y control de los trastornos genéticos. Igualmente porque se puede mejorar considerablemente la conservación y el crecimiento de las plantas y los animales y también porque se podrá sustituir un método preventivo respecto de las enfermedades en lugar del terapéutico.

Temor porque los elementos investigados y la tecnología de punta en los campos especificados, pueden ser utilizados para finalidades aviesas que resulten atentatorias de la propia especie humana.

Por ello el **Principio de Libre Investigación** que proponemos para el campo del Bioderecho tiene por objeto establecer un equilibrio entre esos dos elementos: por un lado permitir que exista una investigación basada en un respeto irrestricto a la libertad de quienes se dediquen a los ámbitos apuntados y por otro precisar

¹⁵⁸ Al respecto se recomienda el artículo de Ismini KRIARI-CATRANIS. Biomedical Experimentation and Human Rights. Revue Hellenique de Droit International. Atenas 1998. Pp. 79-88.

los límites investigatorios en ciertas áreas como la clonación de seres humanos.

En efecto, estamos ciertos que la libertad constituye uno de los derechos humanos básicos que se ha transformado, por vía de reconocimiento, en uno de los principales derechos públicos subjetivos.

Cabe recordar que la libertad presenta tres ámbitos fundamentales; el primero relativo a la llamada libertad de elección; el segundo inherente a la libertad moral y el tercero a la libertad social, política y jurídica.

La primera modalidad de la libertad, la de elección o psicológica implica un dato antropológico que resulta distintivo de la condición humana y que atiende a la posibilidad de escoger frente a diversas alternativas.

La segunda, relativa a la libertad moral conlleva a la elección de entre los ideales de virtud y aquellos que no resultan tan virtuosos, lo que implica desde luego un juicio de moralidad.

Finalmente, la libertad social, política y jurídica se actualiza por virtud del reconocimiento del Derecho y sus manifestaciones de carácter normativo.

De esta forma, por virtud de la libertad cualquier persona tiene la posibilidad de determinar el curso de su vida y de sus acciones de conformidad con su propia naturaleza e ideas. La libertad resulta

indispensable para la autodeterminación del individuo y desde luego para su realización personal. La libertad se encuentra limitada, condicionada o reducida no solamente por factores externos sino también por la disposición interna de cada uno de los seres humanos. La libertad individual siempre es relativa y nunca absoluta porque nadie puede satisfacer toda su teleología sin entrar en conflicto con la teleología de los demás.

La búsqueda de un balance equitativo y justo entre la libertad individual y los intereses colectivos de la comunidad es un cuestionamiento toral que implica de suyo una solución compleja, que ha sido ensayada por la humanidad desde tiempo inmemorial a través de distintas fórmulas de organización política y jurídica sin que exista hasta la fecha un consenso unánime respecto de un paradigma unitario en el que converjan los dos polos anteriormente expresados.

Resulta evidente que la libertad de investigación científica es considerada en la actualidad como un elemento sine qua non del ser humano para adaptarse a un mundo cambiante y en desarrollo que implica de suyo la constante renovación del conocimiento como lo estima el Consejo Canadiense de Ética Biomédica¹⁵⁹.

Sin embargo, la atrayente problemática del principio de libertad de investigación científica dentro del campo del Bioderecho no se refiere exclusivamente al atemperamiento que debe existir entre ambos extremos de lo individual frente a lo colectivo, sino que la naturaleza y contenido de los avances de la Biología y

¹⁵⁹ Artículo aparecido en la revista CRD CANADA, Montreal 1999, Pp. 35-58.

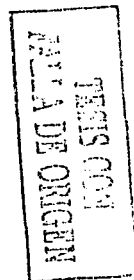
especialmente de la Biotecnología en las manifestaciones señaladas, apuntan hacia un contexto diferente de la libertad de investigación.

En efecto, el *summum* de la Biotecnología es una de las consecuencias de la libertad de investigación¹⁶⁰ que forma parte del catálogo de libertades fundamentales. Pero ese origen no es de ninguna manera una garantía de que un logro científico no puede a su vez, en determinados casos, convertirse en un peligro para las personas y para la humanidad misma, razón de peso que nos conduce directamente a enunciar el principio propuesto en los términos referidos.

Ahora bien, como resultado de lo anterior el Principio de Libre Investigación del Bioderecho lleva imbibido el objetivo fundamental de establecer un equilibrio entre la propia libertad de investigación biotecnológica y la delimitación de sus alcances investigatorios.

En este orden de ideas preconizamos que el principio de libre investigación del Bioderecho persigue como **MACROFINALIDADES UNICAS, LA PRESERVACIÓN DE LA ESPECIE HUMANA ASÍ COMO EL BIENESTAR DE LA MISMA, EN TANTO QUE LA MICROFINALIDAD UNICA DEBE REFERIRSE AL BIENESTAR DE LOS INTERESADOS**, fundándose en la decisión particular de cada uno de ellos.

¹⁶⁰ Resulta interesante el artículo de Ileana DOMÍNGUEZ-URBÁN. Harmonization in the Regulation Research. Cornell International Law Journal. No. 2. Nebraska 1997. Pp. 245-286.



En esta misma tesitura el principio de libertad de investigación supone el respeto a la autodeterminación personal del interesado como instancia superior a cualquier consideración económica inclusive del propio sistema de salud como lo establece García Alonso¹⁶¹.

4.2.2. LIBRE EXPERIMENTACIÓN CONDICIONADA

Este principio es uno de los más trascendentes del Bioderecho ya que se vincula con los aspectos limitativos de la experimentación biotecnológica.

Inicialmente debemos señalar que durante un prolongado espacio temporal no ha existido ninguna regulación específica respecto de la experimentación científica en sujetos humanos. Sin embargo a partir del impacto de las atrocidades nazis de la Segunda Guerra Mundial como señalan Annas y Grodin¹⁶², floreció un impulso para propiciar un control respecto de ciertos casos de experimentación con humanos, contenidos especialmente en el Código de Nuremberg y la Declaración de Helsinki estableciéndose dos elementos primordiales para llevarla a cabo: a) el consentimiento libre e informado por parte de la persona sujeta a la experimentación y b) una proporción y equilibrio aceptables respecto de los riesgos y beneficios que se pudieran producir con la misma.

¹⁶¹ Leopoldo GARCIA Alonso. La Investigación Biomédica. Cuadernos de Bioética. Vol VIII. Núm. 29. Galicia 1997. Pág. 611

¹⁶² George J. ANNAS y Michael A. GRODIN. The Nazi Doctors and the Nuremberg Code. Oxford University Press. 1999.

Ahora bien, resulta consecuente que los avances obtenidos por conducto de la investigación deben pasar al terreno material por vía de la experimentación. Sin embargo, debido al desarrollo de la Genética y de la Biotecnología así como de la Ingeniería Genética, deben precisarse las condiciones correspondientes y separarse ciertas prácticas vinculadas con nuestra materia que resultan ser el contenido directo de este principio.

Inicialmente cabe precisar que la distinción tradicional entre experimentación y terapia resulta más difícil de acotar en este campo ya que las llamadas terapias biotecnológicas se encuentran en una etapa experimental, por lo que deberá analizarse cada una de ellas para establecer sus efectos y regulación.

Efectivamente la Ingeniería Genética que estudiaremos con posterioridad, incluye en su contenido a la “denominada ¹⁶³terapéutica genética o de genes o también conocida como terapia génica, que en un principio implica la prevención o el tratamiento de enfermedades transmisibles ligadas a la herencia, aunque esto todavía está en etapa experimental y con escasos resultados. En la actualidad es posible la determinación e individualización de distintos genes que transmiten enfermedades graves; la genoterapia está destinada a la corrección del gen anómalo, o de la proteína que dicho gen codifica. Las terapias génicas reconocen dos subespecies de según las células a las que van dirigidas: a) genoterapia somática: se practica sobre células del cuerpo y no proyecta sus consecuencias mas allá de las células

¹⁶³ Dolores LOYARTE y Adriana ROTONDA. Procreación Humana Artificial, Ediciones Depalma, Bs. As. 1995. Pág. 50.

tratadas, es decir, no provoca efectos en las generaciones futuras por transmisiones hereditarias y b) genoterapia germinal: dirigida a las células reproductoras masculinas o femeninas, espermatozoides u óvulos o un embrión de algunas células”.

Asimismo es de señalarse que en el terreno de la Biotecnología los experimentos no se llevan a cabo solamente en la propia persona sino en muchos casos se realizan en células humanas, lo que implica de suyo la injerencia de la experimentación respecto de la disposición de dicho material, que se encuentra fuera del cuerpo humano como un entorno producido artificial y deliberadamente para dichos efectos.

En efecto, la experimentación biotecnológica y genética posee características específicas propias que podrían conducir a una modificación permanente de la propia estructura del ser humano mediante la denominada **“experimentación en línea germinal”** como apuntan Walters y Gage¹⁶⁴. Asimismo pueden originar algunas formas de vida nuevas que pudieran diseminarse fuera del medio controlado de los laboratorios y producir un impacto negativo de prolongada duración respecto del medio ambiente, razones por las cuales este principio resulta idóneo desde la óptica preventiva para ajustarse a las condiciones complejas que plantea la experimentación Biotecnológica.

Ahora bien, desde nuestra perspectiva el fomento del progreso y el descubrimiento científico a toda costa, no constituye un objetivo social legítimo en si mismo. La Biotecnología debe ser valorada

¹⁶⁴ Leroy WALTERS y Julie GAGE. The Ethics of Human Gene Therapy. Oxford University Press. New York 1997. Pág. 11.

socialmente conforme a la axiología imperante como ha apuntado Serrano Ruiz-Calderón¹⁶⁵ y sobre todo a través de la PERTINENCIA de la misma, que no se puede medir únicamente por la promoción y los logros de la Biotecnología. Estamos ciertos que los beneficios aportados por los descubrimientos biotecnológicos no son necesariamente compatibles con los de la sociedad en su conjunto. Basta recordar los arduos debates que se presentaron tratándose de la experimentación en el cigoto y en el feto.

Por ello el principio de experimentación condicionada del Bioderecho debe implicar igualmente, la compatibilidad con los criterios generales de la sociedad y adecuarse a lo que ésta considera aceptable en un momento concreto de su evolución.

Como un desdoblamiento de lo anterior, otro aspecto que forma parte de este principio biojurídico se refiere al establecimiento de las condiciones que deben imperar y los contextos que deben abarcarse previamente a cualquier experimentación biotecnológica en especial la que tiene que ver con seres humanos.

Como puede apreciarse este principio de experimentación condicionada presenta una serie de aristas que lo hacen en su conjunto, uno de los mas trascendentes en vista de su contenido, de sus efectos y de sus consecuencias.

¹⁶⁵Jose Miguel SERRANO Ruiz-Calderón. *Bioética y Poder. Rivista Internazionale di Filosofia del Diritto*. LXX, Milán 1993. Pag. 101.

4.2.3. PRINCIPIO DE INTIMIDAD INDIVIDUAL

Hemos aseverado que la libertad en sus diversas manifestaciones representa uno de los mas importantes derechos públicos subjetivos que cada persona tiene por el simple hecho de ser hombre.

Como consecuencia natural, la libertad reconocida tanto por el orden jurídico mundial como por el contexto nacional de cada Estado en favor de las personas, se encuentra limitada por las disposiciones correspondientes con el propósito esencial de no afectar derechos subjetivos de otras personas.

Así, la libertad se ha constituido en la recipiendaria de una luenga evolución producto de épicas y recordadas batallas tanto en el plano material como en el contexto intelectual que finalizó con la instauración de los derechos humanos. De esta forma, las libertades se condensan en una esfera dentro de la cual pueden tener coexistir todas aquellas actividades realizadas por las personas físicas, las personas colectivas y el la persona suprema y omnicomprendiva que es el Estado siempre y cuando sus actividades respeten el marco de la licitud preconizado por cada uno de los ordenamientos jurídicos y contenido en los dispositivos normativos que los regulan.

Por ello tenemos la certeza de que la protección jurídica se manifiesta de manera general hacia todas aquellas personas que

se encuentran bajo su manto y se individualiza con cada uno de los sujetos jurídicos que ejercen de manera cotidiana su esfera de libertad¹⁶⁶. De esta forma, cada ser humano tiene un ámbito de protección por lo que cualquier afectación a la esfera de la persona incide de manera directa en sus derechos.

Bajo esta óptica cada existencia personal comprende también el ámbito interior del sujeto jurídico, en el que desde nuestra perspectiva, existe una **intimidad** individual que debe ser contemplada y resguardada por el Bioderecho.

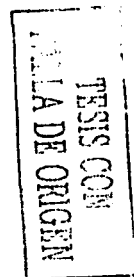
Desde nuestro punto de vista, violar esa intimidad absolutamente privada equivale a atentar el ámbito físico y psicológico de cada persona, a transgredir el fuero más recóndito del hombre: en pocas palabras, a vulnerar el fundamento mismo de la persona humana.

Derivado de lo anterior estamos ciertos que se conjuga un principio esencial y connatural al Bioderecho que denominamos **Principio de Intimidad**.

Este principio tiene como base y fundamento la condición personalísima del ámbito interior de cualquier persona e implica la imposibilidad de intromisión o perturbación de cualquier ente-agente en el fuero interno del ser humano sin que exista autorización expresa de la persona o en su caso una orden judicial.

El contenido anteriormente enunciado no debe ser confundido con el llamado derecho a la **privacidad** que protege a los sujetos

¹⁶⁶ Al respecto es conveniente citar la obra de John FINNIS. Sobre el Concepto Jurídico de Libertad. Rialp. Madrid 1989.



jurídicos para no ser molestados por otras personas en su vida particular o en sus actividades cotidianas. En este caso se impide la molestia hacia la persona en su ámbito de convivencia social pero no referido a su fuero interno.

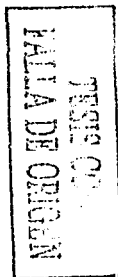
El **principio de intimidad** que proponemos se encuentra vinculado con la condición interior del hombre y tiene que ver especialmente con un elemento natural: su ámbito corporal y espiritual.

En nuestro parecer, el **principio a la intimidad** puede adoptar diversas **modalidades**.

- 1) La primera de ellas se refiere a la imposibilidad de obligar a cualquier persona a revelar su condición de salud sin que esta manifieste expresamente su voluntad de hacerlo.

- 2) La segunda va dirigida a impedir que cualquier persona conozca la condición de salud de otra sin que medie voluntad expresa de esta última, lo cual implica un respeto *erga omnes* hacia esa información.

- 3) Asimismo, el principio de intimidad se manifiesta a través del libre acceso de la persona para conocer cualquier información acerca de su estado de salud o en sentido contrario la voluntad de cualquier persona para no ser informada de su



condición de salud. Este desdoblamiento del principio que analizamos se basa igualmente en la intimidad preconizada.

Desde luego estamos convencidos que las modalidades apuntadas del principio biojurídico de intimidad pueden ser complementadas con un elemento ya existente que se convierte en su resguardo: el **secreto médico**¹⁶⁷.

Efectivamente, el secreto es una institución que impone a ciertos miembros de la sociedad la obligación de respetar en especial cierta información que no debe revelarse e igualmente lleva impreso el compromiso de garantizar a todos los demás el respeto absoluto de su ámbito íntimo.

En este sentido el principio apuntado se encuentra garantizado por la discreción del médico o del profesional que conoce el estado de salud que guarda su paciente o el solicitante de los servicios de salud.

Independientemente de las estimaciones acerca de si la implantación y la preservación del secreto resulta de la fidelidad profesional al deber de discreción o la libertad del individuo para poder recurrir al profesional sin que por ello se vea afectada su esfera privada, resulta concluyente que frente al poder informático el principio de intimidad debe establecer y preservar en el ámbito interior de cada persona la información correspondiente.

¹⁶⁷ En torno a este tema resulta interesante la opinión de Elio SGRECCIA, La Fecundación Artificial ante la Ética. Revista de Medicina y Ética. Volumen V Número 2. México 1994. Pp. 183 a 203.

Desde luego consideramos que este principio debe asumirse de manera absoluta siempre y cuando, como señalamos, no afecte o exista la expectativa de afectación respecto de terceros, situación en la cual estamos convencidos que se puede excepcionar su cumplimiento. Bástenos pensar en aquella persona cuya condición de salud es altamente infecciosa con una enfermedad transmisible e incurable que pudiera causar alguna epidemia.

4.2.4 PRINCIPIO DE CONFIDENCIALIDAD INDIVIDUANTE

Un principio biojurídico que tiene estrecha vinculación con el anterior, es el denominado CONFIDENCIALIDAD INDIVIDUANTE.

Este principio parte de la base de que todo ser humano es una persona autónoma que posee libertad de actuación, la cual debe ser respetada por el entorno individual y societario que le rodea siempre y cuando su actuar no afecte gravemente los intereses colectivos. En este sentido lo óptimo es que se pueda mantener un equilibrio entre ambos elementos: lo individual y lo societario.

La confidencialidad individuante sostiene como punto nodal el imperativo de resguardar permanentemente la condición o el estado de salud de una persona así como su información genética sin posibilidad de divulgarla o publicitarla.

Para un mayor entendimiento de este principio resulta conveniente abordar algunos conceptos elementales de la Genética.

Desde los años sesenta, se comprobó que cada una de las células de un individuo contiene la información genética cabal de cada sujeto.

Asimismo, en virtud de las combinaciones genéticas resultante de la unión sexual de dos seres, cada persona posee características genéticas únicas que lo distinguen de cualquier otro sujeto.

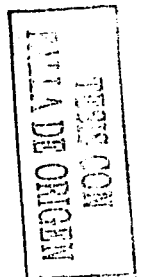
Al programa genético completo de cada persona se le denomina **genoma humano**.

Por otro lado debemos apuntar que la información genética se encuentra contenida en la estructura molecular del ADN y al combinarse con la información proveniente de otro ser de distinto sexo, se produce una nueva estructura genética que caracteriza a ese individuo.

Ahora bien, cada genoma de cada individuo tiene una composición exclusiva con excepción de los gemelos idénticos que supone una posibilidad entre millones de combinaciones genéticas.

Sin embargo dentro de los cromosomas así como en la información genética existen alteraciones que se manifiestan en anomalías, respecto de ciertos seres humanos que las poseen como producto de una inadecuada combinación genética.

Lo anterior llevó a los genetistas a efectuar inicialmente ciertos diagnósticos aunque sin contar con fundamentos de certeza.



Alrededor de 1956¹⁶⁸ se descubrió que el número normal de cromosomas de cada célula es de 46, en tanto que para 1959 se concluyó que el poseer un cromosoma de mas, era la causa del síndrome de Down.

Pocos años después a esta forma de diagnóstico genético se le encontró una aplicación ya que se lograron cultivar en el laboratorio células procedentes de un feto, contenidas en el líquido amniótico obtenido de una mujer en la décimo quinta semana de la gestación. En dichos cultivos celulares se puede averiguar si existe un defecto en los cromosomas o en alguna de las reacciones químicas del feto. Con base en este tipo de diagnósticos, en ciertos países europeos se realiza este análisis prenatal a las mujeres embarazadas cuya edad es superior a los 35 años ya que resultan mas propensas a tener descendientes con síndrome de Down y en el momento en el que se comprueba este trastorno, la decisión de tener o no al hijo con dicha condición se delega a los padres.

Hacia 1960 Guthrie sublimó el dolor de tener un hijo con retraso mental y sugirió la aplicación de un examen que permitía identificar aquellos infantes con una enfermedad hereditaria de metabolismo: la fenilcetonuria, con el propósito de brindarles un tratamiento que evitaba el retraso mental debido a la mutación genética los había destinado.

¹⁶⁸ Los datos genéticos fueron consultados en la obra de George P. Mac.Millan. Genetics. Durham Press, Toledo, Ohio 1981. Pág 89.

Esta casuística es apenas una muestra de lo que conlleva el genoma humano y la posibilidad de su aplicación respecto de cada uno de los seres humanos en particular.

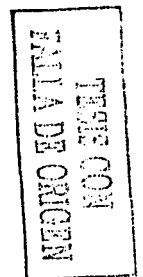
Ahora bien, el diagnóstico genético bajo las nuevas bases de la información cromosómica y genética en general, puede acarrear tanto beneficios como perjuicios a una misma persona de manera concomitante.

Beneficios en el sentido de detección de alteraciones genéticas para prevenir o corregir enfermedades; perjuicios en la hipótesis de revelación de la información genética.

De esta forma los avances de la Biotecnología permiten encauzar por vía del Bioderecho, el principio que denominamos CONFIDENCIALIDAD INDIVIDUANTE que implica la imposibilidad de que sea revelada la condición genética de ninguna persona por el practicante del diagnóstico ni tampoco se almacene o procese la información genética de la persona.

Lo anterior se actualiza como una consecuencia personalísima que implica el genoma de cada sujeto y su condición individuante, por lo que esa confidencialidad se manifiesta a nivel particular.

Por ello, el principio que señalamos lleva inmersa una aplicación de magna importancia al impedir que la información genética individual trascienda al conocimiento social sin que exista la voluntad expresa de la persona.



Al respecto, Manuel Velasco Suárez¹⁶⁹ opina que el código genético de una persona no se debe vender, alquilar, exhibir ni mucho menos utilizar para fines comerciales.

Asimismo este principio de confidencialidad individuante resulta extensivo a la imposibilidad de autorizar la creación de bancos de información genética sin que exista una finalidad legítima adecuada que lo justifique ni tampoco se implanten como resultado o subproducto de otras actividades como pudieran ser los laboratorios de análisis clínicos que identifique plenamente a los individuos.

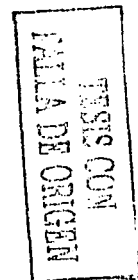
4.2.5 PRINCIPIO DE SUPREMACÍA DE LA DIGNIDAD HUMANA

Como resulta concluyente el contexto biojurídico comprende un horizonte tan amplio como la naturaleza y la vida misma, respetable en todos los seres vivientes pero con mayor significado en el ser humano debido a su hábito dignatario

En efecto, de manera tradicional se ha establecido que el ser humano se encuentra constituido por materia y espíritu y por ello posee una dignidad que siempre ha de respetarse.

Con base en lo anterior, Kant ha propuesto que la persona debe ser tratada como finalidad y nunca como medio. Así, ningún hombre o mujer tienen precio, todos son sujetos, no objetos, desde su concepción hasta su muerte.

¹⁶⁹Manuel VELASCO Suarez. Opinión aparecida en el Periódico Excelsior de 5 de abril de 2000.



El ser humano así conformado también se encuentra dotado de una racionalidad que lo hace distintivo de otros seres vivos. No obstante, el conocimiento intelectual trasciende la singularidad del hombre como sujeto cognoscente y al unísono lo perfecciona particularmente. Asimismo, su apertura a la universalidad significa un complemento a su singularidad ya que puede alcanzar la objetividad.

Por ello, la conjunción triptíca de **alma, cuerpo y racionalidad** conduce de manera directa al camino de la **dignidad**, elemento que lo hace superior respecto de los demás seres vivos y equiparable con la dignidad de cualquier otro ser humano ya que esta no admite grado sino que se encuentra en un mismo plano sin importar los factores distintivos de cada persona.

En otras palabras, **la dignidad conlleva a la igualdad.**

Asimismo la dignidad humana es la especial consideración que merece el hombre a partir del reconocimiento de varios rasgos que constituyen la expresión de esa dignidad. En esta tesitura, el hombre es un ser capaz de elegir entre diversas opciones, de razonar y de construir conceptos generales, de comunicarse con sus semejantes con los que conforma una unidad dialógica y de decidir sobre sus planes de vida para alcanzar plenitud y autonomía. De esta forma, al hablar de dignidad del hombre se hace especial referencia a esos signos que le distinguen de los demás animales, como ser de opciones, de razones, de diálogo y de finalidades.

Este principio biojurídico establece la supremacía de la dignidad del ser humano respecto de cualquier investigación, experimentación, avance, interés económico o de cualquier otro elemento que intente subordinarla.

En otros campos cognoscitivos la dignidad humana¹⁷⁰ es analizada como un elemento o como un derecho inherente a la persona limitándose en la mayoría de las ocasiones a proclamar el debido respeto a la persona y su la dignidad.

En contraposición, el Bioderecho enfoca este principio como la maximización de la dignidad humana que se encuentra por encima de cualquier otro elemento que pueda ser atentatorio o perturbador de la misma, con lo cual no solamente se pretende preservar su respeto sino que se enarbola su calidad suprema como valor esencial del ámbito biojurídico, lo cual la sitúa en un plano de superioridad, reconociéndole una dimensión inédita que le permitirá imbuirle mayores perspectivas en todos los ámbitos.

Por todo ello, el principio enunciado incide de manera directa en la realidad cotidiana al orientar a los diversos profesionistas vinculados con el Bioderecho, respecto de las repercusiones negativas que sus respectivas actividades, tareas, investigaciones o experimentaciones pudieran generar en detrimento de la dignidad humana.

¹⁷⁰ En particular se recomienda el libro Diagnóstico Genético. UNAM 1998.

4.2.6 PRINCIPIO DE EXCLUSIVIDAD DE LA ESPECIE HUMANA

Hemos establecido que el hombre es un ser omnisciente ya que es poseedor de una esencia que lo caracteriza y lo hace único respecto de cualquier otra especie.

Esa esencia se basa en tres elementos fundamentales, su alma, su raciocino y su soma.

De esta forma, el principio biojurídico de **exclusividad humana tiende a preservar las características fenotípicas y genotípicas del ser humano** imposibilitando la implementación de cualquier mutación, cambio o modificación que pudiera alterar la omniscencia del hombre.

En efecto, el desarrollo actual de la Ingeniería Genética y sobre todo las perspectivas que a futuro tiene, implican una potencialidad tanto por su ámbito investigador como por su contexto experimental que puede modificar la estructura esencial del hombre, transformando tanto su apariencia externa como su hábito interno, lo cual resulta atentatorio de su estado natural y de la propia condición humana.

Por tal motivo se instituye este principio como un elemento sine qua non para conseguir una de las finalidades biojurídicas que es la preservación de la esencia humana lo que conlleva a impedir la mutación genómica del ser humano para introducir nuevos elementos a su "tabla de instrucciones" rechazando enfáticamente

las recombinaciones genéticas artificiales que alteren la sustancia del hombre y desde luego la inserción de elementos genómicos ajenos a la estructura programática del ser humano, con lo cual se debe garantizar la exclusividad y unicidad del propio ser humano en el ámbito genético.

Resultaría atentatorio de la especie humana que otras especies zoológicas departieran y compartieran las "instrucciones genéticas" del ser humano al grado de alterar o incluso crear un sucedáneo del hombre, por lo cual este principio propugna enfáticamente por la prevalencia y exclusividad del homo sapiens.

Ahora bien, cabe precisar que en el caso del hombre cuando las células en división son un óvulo y un espermatozoide los cromosomas no duplican su número ya que ambos tipos de células sólo poseen la mitad de cromosomas que una célula ordinaria. El **óvulo fecundado** cuenta sin embargo, con una serie cromosómica completa que es aportada a partes iguales por la madre a través del óvulo y por el padre a través del espermatozoide.

Mediante este proceso llamado meiosis el ser humano combina de manera absolutamente natural sus genes, ya que tanto el óvulo como el espermatozoide aportan cada uno su parte y originan un óvulo fecundado que cuenta con la información completa. Ese nuevo ser al unirse con otro vuelve a generar el procedimiento y así se multiplica por millones, combinándose los genes del ser humano de manera sumamente variada ya que el ciclo se presenta cada vez que hay una reproducción sexual.

Las consecuencias genéticas de este proceso biológico conllevan a que las combinaciones genómicas resulten prácticamente irrepetibles.

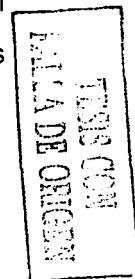
En nuestro concepto la mezcla constante de los genes del ser humano, se traduce en una secuencia que enriquece de manera constante, permanente y trascendente a la propia especie humana ya que se trata de una combinación genética absolutamente natural y resulta ser de manera indubitable un factor adicional que coadyuva determinantemente a la preservación de la especie humana así como a su enriquecimiento genético.

4.2.7 PRINCIPIO DE INDISCRIMINACIÓN GENÉTICA

Este principio representa uno de los contenidos mas importantes y novedosos que propone el Bioderecho.

A mediados de los años cincuenta Watson y Crick dieron a conocer mundialmente su versión paradigmática del ácido desoxirribonucleico (ADN) que lleva inmersa la información genética de cada ser humano.

En la actualidad los biogenetistas han llegado a determinar que el ADN de cada persona es único, con la rarísima excepción del los denominados gemelos univitelinos cuyo ADN resulta idéntico.



Por tal motivo, a través del ácido desoxirribonucleico es factible identificar, prácticamente sin margen de error a cualquier persona en el orbe.

Ahora bien, en nuestros días a pesar de que se ha descifrado el código genético del ser humano¹⁷¹, no se conoce de manera plena la funcionalidad de cada uno de los genes, aunque sí se ha podido precisar con gran exactitud la condición genética de una persona así como su proclividad hacia ciertas enfermedades partiendo de su historial clínico, el cual aporta datos que permiten hurgar con mayor precisión en el genoma individual.

En este orden de ideas y especialmente como una fórmula de previsión, el principio de **indiscriminación genética** propone que ninguna persona debe ser relegada del entorno social en virtud de poseer un código de instrucciones genéticas desfavorable o bien que sea proclive a transmitir dicha información genética.

Del principio anterior se derivan un par de hipótesis:

a) Que a una persona a través de un análisis genético se le haya detectado alguna carencia o padecimiento genético y con base en éste se le aparte del contexto social y

¹⁷¹ Lo atinente a la codificación del genoma humano se tratará en el capítulo cuarto, adelantando que se dio a conocer en abril de 2000

b) Que la persona lleve en su código genético algún gen que lo predisponga a contraer alguna carencia o padecimiento genético y se le margine del ámbito social.

Con base en los supuestos anteriores se colige que el conocimiento genético de una persona puede acarrear como efecto su discriminación o relegación del entorno social.

Respecto a lo anterior, la Suprema Corte de Canadá ha entendido a la discriminación como ¹⁷² *una distinción, intencional o no, pero fundada en motivos relativos a las características personales de un individuo o grupo de individuos, que tiene por efecto imponer a ese individuo o grupo de individuos, cargas, obligaciones o desventajas no impuestas a otros, o impedir o restringir el acceso a posibilidades o beneficios y ventajas ofrecidas a otros miembros de la sociedad* .

En este sentido el principio de indiscrimination genética concebido en sentido de negación, implica en realidad una terminante prohibición: **no se debe discriminar a ningún ser humano por motivos genéticos.**

Efectivamente a lo largo de la historia de la humanidad han existido criterios absolutamente arbitrarios, impuestos principalmente por los detentadores del poder, que han llegado a menoscabar, inclusive, la condición humana.

¹⁷² Revue du Barreau. Tomo 52. Número2. Abril-Junio 1992. Pág. 45.

Recordemos como en culturas de la antigüedad tildadas de cúspides intelectuales o culturales, existía un criterio discriminador de la especie humana al considerar a ciertos congéneres como **esclavos**.

Sin duda, la esclavitud representó una de las etapas oscuras de la humanidad que perduró durante siglos y que reducía a ciertos seres humanos a la condición de objeto, resultando incuestionablemente uno de los más infamantes criterios discriminatorios.

Asimismo, todavía en la actualidad del siglo XXI de nuestra Era nos topamos con casos de discriminación debido a la pigmentación epitelial, especialmente en el continente africano, lo que se traduce en una evidente marginación social de determinados seres humanos.

Bajo esta óptica el conocimiento de la condición genética adversa de un individuo, podría ser un criterio, desde luego inequitativo, que podría propiciar la discriminación social de la persona que padece alguna deficiencia genética.

Por ello consideramos de indispensable formulación, el principio que hemos propuesto para prevenir e impedir que se actualice algún tipo de discriminación por vía genética.

Por otro lado, estamos ciertos que este principio debe tener efectos *erga omnes* frente a cualquier persona, grupo, "persona moral" y desde luego frente al propio Estado, quienes tendrán la obligación

de abstenerse de utilizar el genoma de una persona para marginarla del contexto social en cualquier forma.

De esta manera el principio de **indiscriminación genética** arroja igualmente, la finalidad biojurídica de la igualdad.

4.3 LA TELEOLOGÍA DEL BIODERECHO

Uno de los aspectos de mayor trascendencia que rodean el entorno del Bioderecho es el relativo a su contexto finalístico.

Como cualquier ámbito de naturaleza científica la interdisciplinariedad biojurídica lleva inmerso en su plano temático el aspecto vinculado con las finalidades que persigue este campo interdisciplinario, encontrándose estrechamente vinculado con los objetivos que pretende.

Resulta conveniente precisar que la teleología perseguida por el Bioderecho es sumamente especializada y se encuentra enfocada plenamente hacia la problemática que fundamentalmente presentan la Biotecnología, la Genética y la Ingeniería Genética.

Por otro lado, es de apuntarse que tratándose de ciencias fácticas que se conjugan en un plano interdisciplinario novedoso, la finalística apuntada comparte ciertos elementos de uno y otro

entorno que se subsumen en fórmulas humanísticas con "recombinaciones" vitales.

4.3.1 LA JUSTICIA BIOJURIDICA

Inicialmente es necesario precisar que la justicia constituye una de las finalidades más importantes que persigue el Bioderecho, que implica un contexto especializado y una conceptualización específica que se amolda a los requerimientos del contenido de esta rama interdisciplinaria.

En efecto generalmente la JUSTICIA es considerada como un valor esencial y coexistencial al ser humano ya que se trata de una virtud aceptada por la mayoría de los integrantes de la sociedad.

Este valor que ha representado y sigue representando un ideal largamente acariciado pero constantemente socabado por el propio ser humano, que parece proclive a desvirtuar el contexto fundamental de la justicia.

Sin embargo la Justicia también tiene otra acepción que se ha identificado plenamente con el Derecho, al convertirse en su estrella refulgente que implica el principal criterio o medida ideal de la ciencia jurídica.

Por otro lado se ha establecido que, al hablar de justicia, es necesario que este valor sea referido en relación con otra u otras personas y no con uno mismo¹⁷³.

¹⁷³ Así lo estimaba Aristóteles en su Ética Nicomaquea. Ob. Cit. Pág. 111

Uno de los grandes juristas de la Roma antigua, Ulpiano, manifestaba que la Justicia es la constante y perpetua voluntad de dar a cada quien lo suyo.

García Máynez¹⁷⁴ sigue la idea aristotélica de justicia consistente en dar un tratamiento igual a los iguales y desigual a los desiguales, al tiempo que reconoce que en todos los hombres existe una igualdad esencial que debe reflejarse en iguales derechos como forma de tratamiento igualitario.

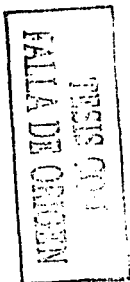
Por otro lado se habla de una justicia distributiva que regula la participación a que tiene derecho cada uno de los ciudadanos respecto de las cargas y prerrogativas distribuibles del bien común, enfocándolo principalmente a lo que el individuo puede exigir a la sociedad como una adecuada repartición contributiva.

De igual forma se ha presentado el contexto de la justicia conmutativa relacionada por esencia y antonomasia a los vínculos entre personas que se encuentran en un mismo plano de igualdad como es el caso de las relaciones contractuales.

Como se aprecia la justicia ha sido considerado como un valor constante pero también como una finalidad actualizante.

Asimismo, la actividad política del ser humano ha originado otro tipo de justicia en la que se beneficia a todo un grupo de personas que tienen características iguales y no solamente a los individuos

¹⁷⁴ Filosofía del Derecho. Ob. Cit. Pág 465 y ss.



en lo particular, por lo que se habla entonces se habla de una *justicia social*, referida a grupos sociales específicos, generalmente los menos favorecidos socialmente como los obreros y los campesinos a los que se les aplica un contexto especializado de justicia social.

Por nuestra parte creemos que la justicia como valor e ideal pretende lograr la igualdad, la proporcionalidad y la armonía; sin embargo la verdadera problemática acerca de la justicia estriba en averiguar cuales son los valores que deben ser considerados para incorporarse al ámbito biojurídico con el propósito de alcanzar la teleología del Bioderecho.

Asimismo este contexto conlleva además la necesaria determinación de los puntos de vista para establecer la igualdad en el supuesto de que esta resulte imperativa por referirse a la dignidad del ser humano. Igualmente es determinante para lograr el equilibrio de las relaciones despersonalizadas entre la prestación y la contraprestación y también para establecer una proporcionalidad por virtud de los diversos méritos y deméritos de una multiplicidad de sujetos.

En este orden de ideas creemos conveniente proponer algunos postulados que empalman de manera directa con la **JUSTICIA BIOJURIDICA**:

1) La Justicia exige una concordancia con la verdad.

En efecto exige que todas las afirmaciones relativas a hechos y relaciones deben ser objetivamente verdaderas.

2) Debe existir una generalidad del sistema de principios que resulten aplicables.

Hemos establecido previamente una serie de principios que rigen al Bioderecho, los cuales deben aplicarse de manera general para implicar un contexto de justicia.

3) Tratar como igual lo que es igual bajo el contexto de la dignidad de la persona.

La justicia biojurídica debe tratar por igual a las personas, independientemente de su condición y debe conferirles el mismo trato en situaciones de equivalencia.

4) Los naturales desajustes biológicos entre los seres humanos deben ser equilibrados por la justicia biojurídica.

Resulta evidente que el principio de individualidad genética conlleva a la desigualdad Biológica entre los seres humanos, la cual debe ser equilibrada por la justicia del Bioderecho para empatar los desajustes entre los seres humanos respecto de contextos biojurídicos.

Independientemente de los anteriores aspectos estamos ciertos que este principio también debe tener alcances de tintes democratizadores.

En efecto, el elevado costo y la complejidad de los estudios, diagnósticos y tratamientos exigen cada vez mayor escrúpulo, autocrítica y sólida preparación de los profesionales del entorno biológico y biotecnológico por lo que creemos que los resultados benéficos de dichas actividades deben accederse también a favor de quienes menos poseen.

4.3.2. EQUIDAD BIOJURIDICA

Resulta conveniente apuntar que la palabra equidad proviene del latín *aequitas* que significa igualdad de ánimo.

Uno de los primeros en referirse a esta temática fue Aristóteles quien mencionaba en su *Ética a Nicómaco*¹⁷⁵ que *“lo equitativo, en efecto, siendo mejor que cierta justicia es justo; y por otra parte es mejor que lo justo no porque sea de otro género. Por tanto, lo justo y lo equitativo son lo mismo; y siendo ambos buenos, es, con todo, superior lo equitativo”*.

Asimismo, el propio Aristóteles resalta que la equidad representa una prudente adaptación de la ley general con el propósito de aplicarla al caso concreto.

¹⁷⁵ Ob. Cit. Pág 130

Es viable afirmar que la concepción aristotélica acerca de la equidad no ha sido modificada sustancialmente.

Para la Edad Media los escolásticos consideraron a la equidad como un correctivo del Derecho.

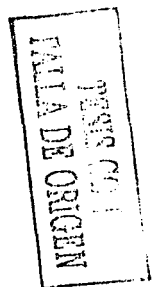
En la Época Moderna Lumia¹⁷⁶ define a la equidad como el juicio atemperado y conveniente que la ley confía al juez.

De esta forma, la equidad constituye el máximo de discrecionalidad que la ley concede al juzgador en algunos casos, sin que deba confundirse con el mero arbitrio ya que el titular del órgano jurisdiccional podría emplear inadecuadamente sus atribuciones.

En este sentido el juzgador se encuentra constreñido a respetar los principios de justicia inmersos en el orden jurídico para encontrarse en aptitud de aplicar la equidad en el caso particular, considerando las circunstancias propias del planteamiento jurídico.

Como puede deducirse del panorama anterior, la equidad representa en cierta forma la aplicación de la justicia en el caso concreto. Bajo esta tesitura estamos ciertos que la concepción aristotélica resulta correcta respecto de la equidad, ya que no se trata únicamente de aplicar el entorno general de la ley, ni tampoco de implicar los criterios generales de justicia al caso concreto, sino además de ello, considerar las circunstancias específicas del planteamiento jurídico real para solventarlo con base en la equidad,

¹⁷⁶ Giuseppe LUMIA. Principios de Teoría e Ideología del Derecho. Editorial Reus. Madrid 1978. Pág. 76



que resulta incluyente al tomar en consideración el contexto que rodea al caso concreto.

En este orden de ideas, la equidad biojurídica que proponemos en el campo del Bioderecho conlleva la aplicación de los principios connaturales a este ámbito cognoscitivo con el propósito de salvaguardar la individualidad de cada sujeto en los casos singulares.

En efecto, la equidad del Bioderecho considera las circunstancias específicas de cada persona y de su entorno para aplicar el criterio que mejor se amolde al caso individual, es decir, la equidad no solamente toma en cuenta los parámetros generales de la justicia biojurídica, sino que lleva inmersa la estimación de las situaciones particularizadas que rodean a la persona.

De esta forma la equidad biojurídica logra conjuntar una armonía plena con la realidad y con el caso concreto, ya que cada sujeto posee particularidades irrepetibles que lo hacen un ser único y por ende distinto a cualquiera otro de sus congéneres al tiempo que las circunstancias que lo rodean resultan igualmente diversas en el ámbito particularizado.

Así, las aplicaciones del contexto biojurídico se tendrán que realizar tomando en cuenta tanto a la persona como a sus condiciones específicas para lograr una solución o alternativa adecuada.

Lo anterior redimensiona sin duda la equidad biojurídica en virtud de que estima de manera individuante, las condiciones que rodean

al entorno personal de cada ser humano así como a las circunstancias que interactúan con éste.

Por otro lado consideramos que la equidad biojurídica se traduce igualmente en un valor al vincularse de manera directa con los principios del Bioderecho que hemos propuesto y que privilegian al ser humano y en especial a su dignidad así como a su condición individual íntima que conlleva para el hombre en lo particular, una estimativa connatural.

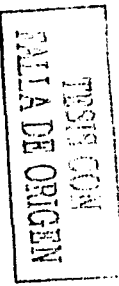
4.3.3. IGUALDAD BIOJURIDICA

Otra de las finalidades que proponemos como inherentes al Bioderecho, se encuentra constituida por la igualdad biojurídica, cuya enorme trascendencia salta a la vista.

En este sentido pareciera existir una paradoja entre el Derecho y la Biología respecto de la igualdad.

En efecto, si tomamos en consideración a los principios sustentados por la Biología y en especial los formulados por una de sus principales ramificaciones: la Genética, podemos inferir que la casi totalidad de los seres humanos son distintos no solamente en su fenotipo sino también y acaso más en su genotipo.

La anterior afirmación se sustenta en las características del ácido desoxirribonucleico cuya combinación acarrea como consecuencia



que cada ser humano sea único en su composición, con la conocida excepción de los gemelos univitelinos.

Lo anterior nos lleva a concluir que prácticamente todos los seres humanos somos distintos entre sí, desde el punto de vista natural vinculando a la Biología y a la Genética.

No obstante esas evidente diferencias naturales, el Derecho ha tratado de equilibrarlas con base en un criterio unitario que considera un elemento común que tienen todos los individuos: su pertenencia a la especie humana.

Efectivamente todos somos seres humanos y bajo ese elemento que todos compartimos, el Derecho propone y propugna por su igualdad jurídica. De esta forma, somos iguales ante la ley ya que toma en cuenta el mismo criterio para arribar a la igualdad sin estimar las diferencias en virtud del sexo, de la nacionalidad, del color de la piel, de la condición económica o de la posición social de cada una de las personas.

Desde luego este criterio se presenta en la relación personal frente a los demás y de los demás frente a la persona, incluyendo al Estado mismo.

De aquí que el Derecho atempere las diferencias biológicas de todos los hombres, para igualarlos por su condición humana.

En el caso del Bioderecho, la igualdad se presenta inicialmente en vista de la condición humana que posee cada persona, pero implica además una igualdad desde un punto de vista genético.

Efectivamente, bajo la perspectiva igualitaria de naturaleza biojurídica, cada persona posee un genoma único y distinto de los demás. Sin embargo, tal condición no implica que un genoma humano resulte más valioso que otro con base en las diferencias que pudieran existir entre éstos, sino que todos los genomas humanos resultan iguales frente al Bioderecho.

Esta forma de equiparación se basa en el criterio genómico ya que se pone en un mismo plano a todos los genomas sin diferenciarlos por razones de condición o de viabilidad de unos frente a otros.

Todos los genomas son valiosos y tienen el mismo status bajo la óptica biojurídica.

4.3.4. PRESERVACIÓN GENÉTICA DE LA ESPECIE HUMANA

Frente a los innegables avances de la Biotecnología y específicamente de los logros de la Ingeniería Genética, se presenta un fundado temor al hablarse de la posibilidad de clonar a seres humanos o de recombinar genéticamente ADN del ser humano con el de otros seres vivientes o de mixtificar ADN entre especies animales diversas con finalidades aún no clarificadas.

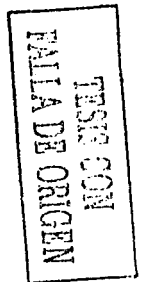
La temática resulta al menos inquietante y para muchos irreal e inalcanzable.

No obstante el presente nos demuestra que la casuística anterior, si bien no se ha actualizado, se encuentra en un proceso de desarrollo sumamente dinámico que parece irrefrenable.

Ante ello, el Bioderecho propone como un elemento imprescindible la **PRESERVACIÓN GENÉTICA DEL SER HUMANO**, cuya consecuencia es nada menos la **CONSERVACIÓN DE LA ESPECIE HUMANA**.

En efecto, resulta conveniente señalar que el ser humano tiene reconocidos derechos aún antes de su nacimiento y no obstante esa circunstancia, súbitamente los avances de la Biotecnología, de la Genética y de la Ingeniería Genética enfrentan al ser humano con fertilizaciones para concebir y desarrollar seres humanos por métodos extranaturales.

En este orden de ideas, deben ponderarse las distintas maneras de fertilización e implantación de células germinales que convertidas en blastómeros¹⁷⁷ puedan fallar u originar un pre-embrión inviable. Lo anterior haría factible la consideración de que el cigoto y los blastocitos iniciales que actualmente son clasificados como embriones en los momentos primarios del embarazo, podrían ser sacrificados sin ningún impedimento, resultando atentatorio de la propia reproducción humana.



¹⁷⁷ Mac Millan. Ob. Cit. Pa g 216.

El contexto precedente constituye parte del Bioderecho en relación con la conservación de la especie humana ya que en estricto sentido e *in extenso*, la vida humana debe ser absolutamente respetada desde el momento de la concepción, identificando a esta desde la óptica biojurídica, con la **fertilización**.

En efecto, desde el pre-embrión existen características humanas iguales a las de los recién nacidos, por lo que su destrucción, cualquiera que sea el método que se siga, resulta contrario al ámbito biojurídico.

La reproducción es una característica de los seres vivos gracias a la cual se logra la conservación de las especies. En la preservación de la especie humana se conjugan una gran multitud de factores entre los cuales destacan indubitablemente los biológicos.

Sin embargo estamos ciertos que la preservación o la conservación de la especie humana implica una condición absoluta o sine qua non: la de **VIVIR**.

Resulta evidente que la capacidad de raciocinio del ser humano lo orilla a vivir con una finalidad más trascendental que la del simple acto biológico de reproducirse, común a otras especies de seres vivos, pero que deriva en la conciencia del propio ser humano de preservar los instrumentos naturales de la conservación de la vida y desde luego de la especie.

Al conocerse los mecanismos de reproducción del ser humano, resulta palmario que debe preservarse su ámbito genético, debe seguir existiendo el germen de la vida humana que es su genoma.

Cuántas especies animales han desaparecido, algunas se han extinguido por fenómenos naturales en tanto que otras por la acción del hombre. Ninguna de las dos causales debe provocar la exclusión de la especie humana.

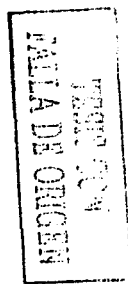
Por ello la enorme trascendencia de este principio de preservación genética del hombre que implicará la conservación de la especie humana.

4.4 EL BIODERECHO Y SU ESPECIFICIDAD FENOMENOLÓGICA

4.4.1. LA BIOTECNOLOGIA

Uno de los contextos que enmarca el Bioderecho es el relativo a los fenómenos vinculados con la Biotecnología que se ha desarrollado de manera impresionante a través de la utilización de los seres vivos y de sus características para obtener productos resultados de admirable manufactura, aplicando con ello la científicidad alcanzada en dicho renglón.

4.4.1.1 ORIGEN SEMANTICO DEL VOCABLO BIOTECNOLOGÍA



En su actual significado la palabra Biotecnología todavía es considerada como un neologismo.

Fue empleada por primera vez hace unas ochos décadas por el húngaro Kark Ereky refiriéndose a todo lo que hasta entonces se había denominado *microbiología industrial*¹⁷⁸. Ereky publicó en 1919 una obra titulada “**La biotecnología en la producción cárnica y láctea de una gran explotación agropecuaria**”. En ella calificaba como pertenecientes al campo de la biotecnología a *“todos los procesos en los cuales, partiendo de las materias primas correspondientes, se producen bienes de consumo utilizando organismos vivos”*.

4.4.1.2 DESARROLLO HISTORICO DE LA BIOTECNOLOGÍA

No obstante lo que hoy se sigue denominando con el término creado por Kerk Ereky, esto es, el empleo de microorganismos “*domesticados*” en conexión con medios técnicos es algo que proviene desde tiempos remotos.

En efecto, nuestros antepasados ya se servían de la biotecnología para vivir de forma más agradable, para mejorar la calidad de vida o por lo menos para no pasar hambre.

¹⁷⁸ La mayoría del contenido histórico acerca de la Biotecnología, se localizó en la Revista Muy Interesante. Número 10. México. Agosto de 1994.

La Biotecnología es incluso más vieja que la humanidad ya que no se trata de un invento humano, pues aproximadamente hace un millón de años muchos seres vivos ya se servían de ella.

Los insectos y particularmente las termitas efectuaban procesos de este tipo hace 300 millones de años y hasta la fecha continúan ejerciendo bioingenierías altamente calificadas, cuya existencia peligraría sin la ayuda de microorganismos *domesticados*.

Entre los biotécnicos de estos primeros tiempos de la evolución también se encuentran las hormigas cortadoras de hojas que han sobrevivido hasta nuestros tiempos. Estos insectos viven sobre todo en los bosques tropicales americanos, en hormigueros de estructura muy compleja y que a veces pueden alcanzar varios metros de altura. Estos no les sirven únicamente de vivienda sino también como una especie de biorreactores ya que en esos sitios cultivan hongos que constituyen su único alimento.

La producción claramente biotecnológica de tales hongos implica un gran proceso.

Inicialmente las hormigas obreras se dedican a hacer incursiones por el mundo forestal de su entorno para buscar, cortar y recolectar trozos de hojas y a su regreso transportan su carga.

Cada fragmento vegetal es llevado enseguida al hormiguero por unos caminos trazados especialmente para este propósito con feromonas, en tanto que un retén de hormigas obreras se encarga de mantener en perfecto estado al llegar, las hormigas proceden a

masticar y remasticar los trozos de hojas hasta que quedan reducidas a una papilla.

Esta masa se lleva a continuación a los campos de cultivo localizados en lugares determinados dentro del hormiguero, en el que las obreras y las crías proceden a sembrar la papilla vegetal masticada.

Las hojas portan esporas de cierta clase de hongos que encuentran aquí una condiciones ideales para su germinación. Lentamente la papilla se cubre con innumerables hifas filiformes, que van proliferando y tejiendo una especie de red a través de la misma.

Las plantaciones en el biorreactor del hormiguero son monocultivos, es decir crece un solo tipo de hongos.

En los hormigueros se presentan condiciones ideales para el cultivo de los hongos gracias también a las hormigas quienes cuidan para que la temperatura, humedad ambiental y los fertilizantes sean óptimos. Sólo así pueden garantizar que los hongos crezcan en abundancia de manera que toda la colonia pueda alimentarse exclusivamente de ellos.

En la comida producida *biotecnológicamente* por las hormigas cortadoras de hojas destaca otra particularidad, la especie cultivada pertenece a una categoría superior de hongos, por eso, si se extrae una muestra del tejido celular del biorreactor en el hormiguero y se cultiva fuera, después de algún tiempo los hongos que van saliendo del micelio que es como se llama la red tejida por las hifas

desarrollan sombreretes como las setas y si uno de los hilos celulares del cultivo subterráneo consigue llegar a la superficie a veces pasa también lucirá el característico sombrerete.

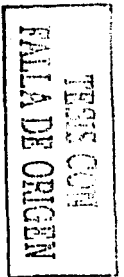
Por el contrario, los hongos cultivados en los hormigueros experimentan un fenómeno que sólo se produce bajo tierra: les crecen una especie de bulbos.

Por ello el biólogo Alfred Moller a la vista de su color blanco y a su forma tan irregular los llamó *colinabos*. Estos bulbos se forman por docenas al abultarse los extremos de los hilos celulares de los hongos. Los *colinabos* constituyen el único alimento de las hormigas cortadoras de hojas.

En 1674 el holandés Antoni van Leeuwenhoek descubrió unos seres minúsculos en una gota de agua: eran protozoarios flagelados, organismos unicelulares. Seis años más tarde observó en la cerveza unas extrañas esferas en las células de la levadura y otros tres después su microscopio le reveló unos bichos en la saliva humana que eran las bacterias.

Hasta muy entrada la segunda mitad del siglo XIX los científicos estaban convencidos que los protozoarios, las levaduras y las bacterias se generaban espontáneamente en una especie de abiogénesis.

Sin embargo el francés Louis Pasteur y el británico John Tyndall demostraron que esta teoría resultaba equivocada.



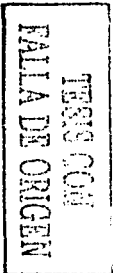
Sus investigaciones no dejaban lugar a dudas ya que preconizaban que los microbios surgen de otros microbios. Aun así, Pasteur tardó casi dos décadas más en rebatir otra teoría vigente hasta entonces acerca del carácter exclusivamente químico de la fermentación. Finalmente consiguió que el mundo científico reconociera la labor de las levaduras y de las bacterias como las verdaderas catalizadoras de estos procesos.

Otro paso esencial en el recorrido hacia la biotecnología moderna lo dio el químico alemán Eduard Buchner en 1897 al descubrir el metabolismo libre de las células.

Buchner observó que un extracto de levadura con las membranas celulares parcialmente disueltas también puede convertir azúcar en alcohol. Sus investigaciones siguieron adelante y finalmente comprobó que esta transformación biológica igual que cualquier otra consiste en una serie de reacciones químicas simples desencadenadas por enzimas concretas.

Aunque esto significaba un enorme impulso para la investigación básica en el campo bioquímico, en la práctica las innovaciones biotecnológicas todavía se hicieron esperar.

Así, durante la Segunda Guerra Mundial escaseaba en Inglaterra la acetona para la fabricación de municiones. Sin embargo el químico de origen ruso Chajim Weizmann desarrolló un procedimiento que permitía la producción de acetona y butanol partiendo de glucosa y una bacteria llamada *Clostridium acetobutylicum* por fermentación anaeróbica en ausencia de oxígeno.

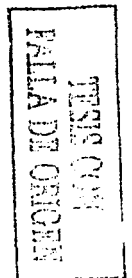


Este proceso biotecnológico no solamente sirvió durante mucho tiempo como principal recurso para la fabricación de acetona, sino que también significó el primer proceso de fermentación a escala industrial en el cual se había producido y resuelto un problema de contaminación por bacteriófagos, es decir por microorganismos que infectan bacterias.

En 1928 gracias a Alexander Fleming, la Biotecnología dio otro gran paso. Desde tiempos inmemoriales y en todas las culturas la medicina popular conocía el poder curativo de los mohos del pan, la carne, los quesos sobre las heridas, por supuesto empíricamente. En uno de sus experimentos con bacterias Fleming observó que sus cultivos de estafilococos morían cuando accidentalmente entraban en contacto con una clase de moho llamado *Penicillium notatum*. Interesado por el fenómeno cultivó entonces el microorganismo en un medio líquido separó las células resultantes y descubrió que este caldo aunque exento de moho, también impedía el crecimiento de muchas especies de bacterias. Llamó *penicilina* al componente activo del líquido.

Hacia finales de 1930, Howard B. Florey y Ernest B. Chain quienes eran químicos de Oxford decidieron reemprender los experimentos que para entonces se habían quedado casi en el olvido y no tardaron en desarrollar un procedimiento para la producción industrial de penicilina.

Asimismo, la Segunda Guerra Mundial marcó el inicio de una nueva era: la de los antibióticos. Se conocen en la actualidad más de



5,000 clases distintas de antibióticos y su número sigue aumentando a razón de 300 por año.

Como señala Villaroel¹⁷⁹ el conocimiento adquirido en la fabricación de antibióticos impulsó de manera decisiva el desarrollo de nuevos procesos biotecnológicos, aunque orientados hacia fines más variados. Las enzimas de los detergentes y algunas sustancias básicas en la industria alimentaria fueron durante mucho tiempo los mas importantes *bioproductos*.

Sin embargo hasta hace dos décadas los métodos para obtenerlos seguían siendo muy primitivos. Cultivar en tanques las billones de "bacterias – esclavas" no presentaba excesivos problemas. Lo verdaderamente difícil era encontrar la clase de bacteria adecuada para que produjera de forma natural tal o cual sustancia. Mediante una técnica llamada *screening* se podían seleccionar las especies y subespecies. Tratando las muestras con agentes químicos mutagénicos se podía esperar una mutación favorable en los microorganismos.

Desde luego que la auténtica revolución biotecnológica comenzó hace cerca de 20 años cuando se actualizó la posibilidad de predeterminar y programar las alteraciones en la masa genética de los organismos unicelulares.

¹⁷⁹ Raúl VILLAROEL. Bioética para un Mundo Tecnocientífico. Revista de Filosofía. Vol. XLIX-L. Valparaíso 1997. Pp. 101-107.

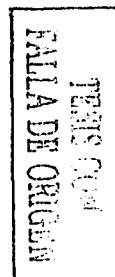
Como puede apreciarse en un sentido inicial, la Biotecnología es una de las importantes manifestaciones de la tecnología que conlleva la aplicación científica mediante el empleo de las cualidades de los seres vivos especialmente las de los de los microorganismos para la obtención de diversos productos o creación de técnicas que coadyuven al tratamiento de enfermedades.

No obstante según Menesini¹⁸⁰ la aplicación más importante de la Biotecnología tiene que ver en la actualidad con el aprovechamiento de las características genéticas de los organismos vivos en las que se encuentran inmersas diversas ciencias como la Biología, la Genética y desde luego la interdisciplinaria Ingeniería Genética, englobando en este caso la Biotecnología a todas ellas ya que el común denominador es la aplicación de la tecnología respecto de las características naturales de los seres vivos, aplicación que ampliaremos dentro de los incisos respectivos.

4.4.2 LA GENÉTICA

La Genética es una de las ramas de la Biología que mayor desarrollo ha tenido en las mas recientes décadas y que

¹⁸⁰ Vittorio MENESINI. Le Invenzioni Biotecnologiche. Rivista di Diritto Industriale. No. 4-5. Milán 1996. Pp. 191-226.



seguramente seguirá teniendo en virtud de los grandes avances generados en especial por la Genética Bioquímica.

4.4.2.1 CONCEPTO

En una primera aproximación podemos establecer que la Genética es una rama de la Biología que se ocupa de analizar los mecanismos responsables de la herencia, del estudio de los caracteres de los seres vivos así como la transferencia a sus descendientes.

De la anterior definición se desprende la existencia de tres áreas de la Genética.

- A) **GENETICA GENERAL**, cuyo campo de estudio abarca la reproducción sexual, las Leyes de Mendel, la herencia ligada al sexo, los cromosomas sexuales, mutaciones y la estructura del gen ya sea en la especie vegetal o animal.

- B) **CITOGENÉTICA**, cuya área se refiere a los cromosomas de los seres vivos, tanto en cuanto a su estructura, su número y su composición química.

C) GENÉTICA DE POBLACIONES, cuyo ámbito analiza la modalidad de aparición de las características hereditarias en aquellos individuos que comparten el mismo conjunto de genes que se transmiten de generación en generación.

Algunos otros como Giuseppe Giaimo¹⁸¹ establecen que al lado de estas tres ramificaciones de la genética también se encuentra la denominada Biogenética¹⁸² como aquella parte de la Genética encargada de estudiar los procedimientos genéticos a través de los cuales se genera la vida cromosómica.

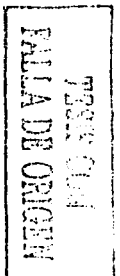
4.4.2.2 DESARROLLO HISTORICO DE LA GENETICA

Desde hace miles de años los seres humanos advertían que la herencia genética se transmitía de padres a hijos entre las distintas especies de seres vivos.

Más adelante se concluyó que las mutaciones en los fenotipos, es decir, los cambios en la apariencia externa de los seres vivos eran ocasionados por una recombinación en los genotipos de los progenitores. Cada nuevo ser procedente de una generación sexuada era diferente de sus padres y de cualquier otro de la misma especie. La especie también variaba lenta pero inevitablemente como consecuencia de las mutaciones que se producían espontáneamente en la estructura de los genotipos.

¹⁸¹ Giuseppe GIAIMO. Biogenética e Dato Giurisprudenziale. Revista Vita Notarile. No. 1. Palermo 1996. Pág. 536-545.

¹⁸² Al respecto se encuentra la obra de Miguel Ángel SOTO. Biogenética, Filiación y Delito. Edit. Astrea. Madrid 2000.



Nuestros antepasados de manera empírica manipulaban los genes mediante injertos entre plantas o cruza entre animales, con lo que produjeron nuevas plantas comestibles y pudieron domesticar a los animales.

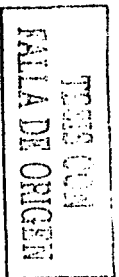
Según Renato Dulbecco¹⁸³ *“la Genética nació en las heras, en los establos y en las fincas de frutales mucho antes que en los laboratorios de los científicos”*

Lo que ni siquiera sospechaban aquellos antepasados es que su forma de seleccionar las especies, por injertos y cruza puso en marcha el mecanismo de la herencia genética y que estaban alterando el llamado “chip” biológico que contiene el menú y el programa a seguir por cada accidente vital del planeta.

El primero que empezó a investigar la forma de transmisión de la vida fue en realidad Gregor Johann **Mendel**.

Este monje que profesó votos religiosos ingresó al Monasterio de Bruenn, entonces población austriaca. Allí, durante 8 años realizó en el huerto del monasterio cruces entre plantas cuyas semillas mostraban distinta coloración, forma o textura. De los resultados que fue obteniendo dedujo que las características de cada planta se encontraban regidas por lo que denominó **factores** los cuales se heredaban de unas a otras.

¹⁸³ Renato DULBECCO. Genética. Editorial Nueva Ciencia. Madrid 1986. Pág. 34.



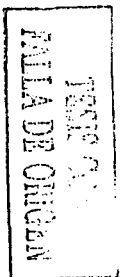
Los factores de Mendel constituían los que posteriormente se denominaron **genes** por lo que se le reconoció como el fundador de la Genética.

Igualmente Mendel estableció que los factores hereditarios podían existir en dos versiones distintas. Una de las ellas determinaría que las semillas fueran de color verde y la otra que resultaran amarillas.

A las distintas formas en las que se puede manifestar un factor o gen les denominó alelos. De esta forma el gen determinante del color de las semillas tendría dos alelos, uno para las amarilla y otro para las verdes. Así, toda planta contaría con un par de genes para cada característica expresada, cada uno de ellos aportado por un progenitor.

Mendel también observó que una de las formas del gen, es decir uno de los *alelos*, podía neutralizar el efecto del otro de manera que si una planta que producía vainas rugosas se cruzaba con otra que las proporcionaba lisas, todas las plantas de la siguiente generación tendrían las vainas rugosas. El alelo rugoso del gen que determinaba la textura de la planta era dominante y el otro recesivo.

Más adelante Friedrich **Miescher** pretendió descomponer las proteínas de una célula con pepsina y observó que esta sustancia no era capaz de digerir el núcleo de la célula. Tras realizar un análisis químico Miescher descubrió que el núcleo celular estaba compuesto en gran parte por una sustancia ácida, rica en fósforo a la que denominó **nucleína** aunque posteriormente se le rebautizó con el nombre de ácido nucleico.



Una generación más tarde se produciría la eclosión definitiva de las ideas de Mendel. Durante esos años diversos científicos habían continuado investigando el tema interesados sobre todo por el estudio de las mutaciones que se manifestaban en los animales.

De esta forma se estableció la práctica de generar animales con características diversas a las de su raza. Seth Wright obtuvo alrededor de 1791 en Massachussets un cordero cuyas patas eran extraordinariamente cortas y decidió que aquella circunstancia le venía bien para que el cordero no pudiera escaparse saltando las bajas paredes de piedra que delimitaban su granja por lo que aprovechó la ocasión para criar una nueva raza de ovejas de patas cortas.

Así, se redescubrieron los trabajos de Mendel y a partir de ese momento sus leyes se empezaron a aplicar a escala industrial para mejorar el rendimiento de los cultivos y las camadas ganaderas.

Paralelamente los biólogos principian a realizar pruebas y ensayos con conejos, ratones y cobayas en los laboratorios. Sería sin embargo el estudio de un pequeño insecto, la *Drosophila melanogaster*, más conocido como mosca de la fruta o del vinagre quien permitiría sentar las bases de lo que iba a ser la Genética Moderna.

El zoólogo Thomas Hunt Morgan fue el primero en utilizarla en su laboratorio del Instituto de Tecnología de California. Este insignificante insecto aportaba sin duda notables ventajas respecto

a los demás animales utilizados en investigaciones genéticas: es muy pequeño por lo que puede ser observado directamente al microscopio, resulta fácil y barato de mantener en grandes cantidades, mantiene constantes contactos sexuales y posee una estructura cromosómica relativamente simple con sólo cuatro pares de cromosomas por célula.

Tras algunos meses de experimentación Morgan y sus colaboradores advirtieron que no todos los insectos sometidos a estudio eran iguales. En algunos la forma de las alas o el color de los ojos eran distintos y variaban de una generación a otra. Se trataba de mutaciones transmitidas de generación en generación, pero no siempre sucedía así ya que según pudieron observar existían dos tipos de mutaciones: las llamadas recesivas y las dominantes.

En el primer caso si un insecto mutante se cruzaba con uno normal la descendencia tenía características normales; en el segundo, la mutación se hace hereditaria. La observación de esta serie de cambios y combinaciones llevó a Morgan a formular la hipótesis de que los genes están dispuestos en fila formando estructuras lineales en tanto que las diferencias hereditarias entre individuos de una misma especie se deben precisamente a mutaciones y al intercambio de genes entre una y otra línea. Más adelante se comprobaría que cada especie dispone de dos cadenas de genes que son transmitidas separadamente por cada uno de los progenitores.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Renato Dulbecco explica que generalmente los dos genes que forman cada pareja tienen la misma función por lo que si falta uno de ellos el otro se hace cargo de todo. Esta es la razón de que la mayor parte de las mutaciones sean recesivas; es decir, que no sean reconocibles si el otro gen del mismo par es normal. La mutación dominante por el contrario se debe a un gen que desempeña una función nueva, distinta de la del gen corriente.

Otra aportación trascendental de la mosca de la fruta se refirió al hallazgo de la forma en que se transmite el sexo. El grupo de Morgan pudo determinar que la mosca hembra tenía cuatro pares de cromosomas perfectamente emparejados. Sin embargo en el macho uno de los cuatro pares consistía en un cromosoma normal conocido por su forma como **cromosoma X** y otro menos desarrollado que recibió el nombre de **cromosoma Y**.

Los cromosomas siempre se presentan en pares y su número varía de unas especies a otras. La *Drosophila melanogaster* tiene ocho mientras que el ser humano posee 46, pero en los dos casos cuando las células se dividen siempre hay dos cromosomas que no se emparejan y que son los que van a determinar el sexo.

También se determinó que las hembras de ambas especies tienen dos cromosomas X; los machos, uno X y otro Y, así cuando se forman los espermatozoides la mitad tiene un cromosoma de una clase y la otra mitad del otro. Cuando un espermatozoide con un cromosoma X fertiliza un óvulo dará lugar a una hembra; si el que lo hace posee un cromosoma Y lo que se gestará es un macho. La probabilidad de que se produzca una u otra alternativa resulta ser

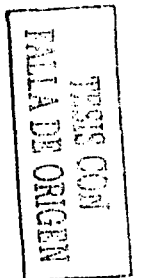
más o menos la misma de tal manera que todas las poblaciones se encuentran prácticamente equilibradas.

4.4.2.2.1 LA GENETICA BIOQUIMICA

Beadle y Tatum propusieron en 1941¹⁸⁴ la relación entre dos elementos de naturaleza genética: el gen y la enzima lo que dio origen a la denominada genética bioquímica. Con ello se anticiparon tres años a la identificación del ADN como material hereditario realizada por Avery.

La idea de Beadle y Tatum premios Nobel en 1958 fue la de estudiar caracteres cuyo fenotipo fuera fácilmente analizable en términos de procesos metabólicos y consecuentemente de reacciones químicas originando la Genética Bioquímica que se encargará de realizar el análisis genético de las reacciones químicas moleculares A esta ramificación de la Genética se le puede considerar como una fase de tránsito entre la Genética mendeliana y la molecular. En esta época con el perfeccionamiento de los instrumentos y las técnicas resulta factible trabajar con materiales biológicos más simples que los usados anteriormente.

Los virus, las bacterias y los hongos, sustituyen al maíz y la cebada al ratón e incluso a la drosophila que según referimos líneas atrás se le identificó con la mosca del azúcar o del vinagre.



¹⁸⁴ Mac Millan. Ob. Cit. Pp. 301-304.

4.4.3 LA DIVISIÓN CELULAR¹⁸⁵

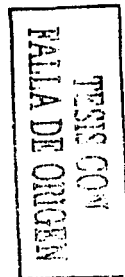
En el siglo V antes de Cristo, Hipócrates intentó descubrir el mecanismo del desarrollo.

Sin embargo fue Aristóteles en el siglo IV quien se preguntó si todas las partes del embrión, los diferentes tejidos y miembros empezaban a existir simultáneamente desde el principio o si se originaban unas después y a partir de las otras.

Las dos respuestas posibles eran la preformación y la epigénesis y el estagirita se decidió por esta última de manera correcta aunque su fundamentación no lo era. Se apoyó en sus experimentos estudiando el desarrollo de los huevos de gallina y derivado de ellos conjeturó que el primer miembro que aparecía era el corazón e igualmente creyó que el embrión se originaba a partir de la sangre de la menstruación.

Los primeros que defienden la opinión contraria por razones científicas no lo hacen sino hasta la edad moderna a finales del siglo XVII y creen percibir en la cabeza del espermatozoide humano una diminuta persona ya plenamente formada que no hará sino desarrollarse.

El filósofo francés Malebranche lo hace también oponiéndose a la doctrina epigenista de Descartes, a la que consideraba falsa.



¹⁸⁵ Manuel de la Rosa. Biología y Genética. Editorial Marne. México 1969. Pág. 78.

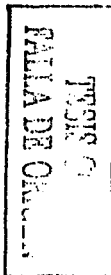
Un gran descubrimiento fue la ubicación de la **célula** como la parte más pequeña del cuerpo de los seres vivos la cual se multiplicaba de manera impresionante.

Respecto de la célula se pudo determinar que consta de tres partes fundamentales, la *membrana* que la aísla del medio ambiente y la mantiene agrupada y compacta. En este sentido cada célula es un individuo distinto de los demás. La membrana es porosa y por medio de la ósmosis regula el paso de líquidos o también, mediante la penetración violenta de otras entidades mantiene un intercambio con el medio ambiente: ingreso de alimentos y expulsión de desechos.

Otro elemento lo constituye el *protoplasma* que es una masa líquida, acuosa con sales disueltas, no uniforme, en la que abundan las proteínas, los ribosomas, las mitocondrias y otras partículas en suspensión.

El *núcleo* encierra en sí lo que se podría asimilar con el sistema nervioso incluido el cerebro así como el aparato reproductor. Se encuentra aislado del protoplasma por otra membrana interna, más débil y permeable que la externa de la célula. Como la yema del huevo de gallina está también protegida por una membrana que la aísla de la clara.

Al conjunto de protoplasma y núcleo se le llama también *citoplasma*.

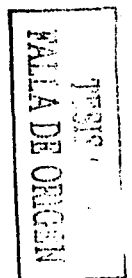


Mas adelante, en 1879 el biólogo alemán Walter Flemming pudo comprobar que con ciertos colorantes rojos se podía teñir un material particular del núcleo de la célula, al que denominó **cromatina**, en alusión al término griego que significa color. Mediante este sistema Flemming consiguió percibir determinados cambios que dicho material, disgregado en una serie de filamentos apreciables al microscopio experimentaba durante el proceso de división celular. Lo que estaba obteniendo en realidad era una especie de película animada que le mostraba el proceso de división celular.

Finalmente Flemming se percató que la célula sufría un estrangulamiento y se dividía en dos denominando **mitosis** a este proceso de división celular. Más tarde comprobó que durante el transcurso del proceso en comento, el número de cromatinas se duplicaba de manera que cada una de las dos células hijas mantiene la misma cantidad que la célula madre.

Para 1888 el anatomista alemán Wilhelm Von Waldeyer bautizaría los filamentos de cromatina, con el término de **cromosomas**.

Por otra parte el embriólogo belga Eduard Van Beneden observó un proceso muy diferente. Cuando las células en división eran un óvulo y un espermatozoide los cromosomas no duplicaban su número. Comprobó entonces que ambos tipos de células sólo poseen la mitad de cromosomas que una célula ordinaria. El óvulo ya fecundado cuenta sin embargo, con una serie cromosómica completa que es aportada a partes iguales por la madre a través



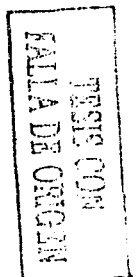
del óvulo y por el padre a través del espermatozoide. A esta forma especial de división propia de las células germinales se le dio el nombre de *meiosis*.

En efecto se comprobó que los seres cuya reproducción es sexuada, se forman por la fusión en una sola célula, el huevo fecundado o cigoto, de dos gametos o células reproductoras, uno de los cuales procede del padre y el otro de la madre. En el caso del ser humano un espermatozoide y un óvulo. Cada una de estas células reproductoras provienen de una división especial, como ya se apuntó, la *meiosis*, muy diferente de la mitosis, que es mucho más frecuente y se produce cuando cualquier otra célula se divide en dos.

Simplificando, en la división de una célula normal todos sus elementos en primer lugar se multiplican por dos y posteriormente cada mitad que es simétrica se aísla de la otra formándose así dos células.

En este sentido se podría comparar al núcleo con el cerebro que almacena la memoria de la historia de toda la especie, al tiempo que todas las células del cuerpo contienen esa misma memoria que guarda las instrucciones de lo que deben hacer todas las células y en la medida que se van diferenciando los órganos y tejidos, precisa también lo que de esa memoria universal le corresponde a cada célula particular.

Aunque no lo necesite cada **célula**, en el núcleo de cada una de ellas se encuentran inmersas las **reglas de instrucción** de



cualquier otra célula. No obstante la existencia de diversos tipos de células se debe a que cada una de ellas células solamente lee la parte que le corresponde a su forma individual de identidad.

Esta memoria universal no la necesitaría cada célula ya determinada como elemento de un órgano o tejido, pero sí el individuo y toda la especie ya que de lo contrario tendría que heredarse un instructivo diferente para cada célula concreta.

Ejemplificando el cuerpo humano consta de unos 100.000.000.000.000 de células y existen alrededor de 350 clases de células especializadas: neuronas, glóbulos rojos, células cartilaginosas, grasas, epiteliales, hepáticas.

El óvulo fecundado contiene por lo menos esa cantidad de células diferentes y cada una con sus instrucciones propias aunque todas ellas llevan un instructivo universal compactado al máximo las células especializadas leen solamente la parte que les corresponde ya que no existen instructivos diferentes.

Por esta razón, las células más primitivas es decir aquellas que se producen en las primeras divisiones del óvulo fecundado, se mantienen todavía indiferenciadas.

4.4.4 LOS GENES Y LOS CROMOSOMAS

Con los adelantos técnicos la investigación por medio de los microscopios se había perfeccionado extraordinariamente. No sólo

se había multiplicado el número de aumentos posibles sino también las técnicas de tinción que hacían posible el teñir y distinguir diversas partes de la célula¹⁸⁶.

En el núcleo se descubrieron ciertos elementos que se dejaban colorear fuertemente en los momentos previos a la mitosis y a los que se denominó cromosomas (de las voces griegas *chromo-color* y *soma-cuerpo*) es decir se trataba de cuerpos coloreados.

Para el proceso de división celular los cromosomas se condensan lo cual facilita su distribución entre las dos células hijas y al condensarse se hacen más visibles y coloreables.

Pronto se advirtió que su número era constante en cada especie viviente. En el ser humano era de 46 y además se comprobó que aparecían agrupados por parejas y cada par cromosómico estaba integrado por elementos que tenían una forma determinada distinta de los demás por lo que se les llegó a numerar y clasificar.

De esta forma en el ser humano nos encontramos con 23 parejas de cromosomas numeradas de acuerdo con su tamaño. La pareja 1 era la más grande y la 22 la menor, sin embargo quedaba fuera de esa clasificación por tamaño una pareja muy especial, el par cromosómico sexual.

En todos los seres humanos y análogamente en todos los vivientes que se reproducen sexualmente, la forma y tamaño de los dos elementos de cada pareja eran iguales, menos en un par concreto

PROCESO CON
FALTA DE ORIGEN
NO SÍGUE

¹⁸⁶ La mayoría de los datos y la relatoría provienen de la obra de Jerónimo Aldero. *Genética*. Editorial Trico. Barcelona 1985.

en el que se notaba una diferencia notable según procediera de una mujer o de un hombre. En el femenino sus dos componentes eran iguales, mientras que en el masculino uno era análogo a los femeninos y el otro notablemente diferente y más pequeño. Se les llamó cromosomas sexuales y para diferenciarlos el de las mujeres se le atribuyó una doble X (XX) por constar de dos elementos iguales mientras que el de los hombres era un XY.

Pronto se descubrió como apuntamos previamente que las células reproductoras, es decir los espermatozoides y los óvulos eran especiales en el sentido de que sólo tenían la mitad de los cromosomas. Conservaban uno de los elementos de cada par de cromosomas y carecían del otro. Esto provenía de una división especial ya que en la **mitosis** normal el microscopio descubría que primero se hacen visibles los cromosomas y luego cada uno de ellos se divide longitudinalmente en dos y cada sección pasa a formar parte respectivamente de cada una de las dos porciones en que queda dividido el núcleo, a continuación el citoplasma se divide en dos mitades quedando constituidas así las células hijas.

En cambio en la división que originaba los gametos, la **meiosis**, no se dividen los cromosomas longitudinalmente, sino que se separan cada uno de los dos elementos del par que se agrupan en dos nuevos núcleos cada uno de los cuales posee medio par de cromosomas de la célula original. Consecuencia de ello es que la mitad de los gametos procedentes de un hombre (lo que no ocurre con los de las mujeres) recibirá la parte X y la otra mitad la parte Y del cromosoma sexual. Estas mitades se unirán en la fecundación con un óvulo procedente de la mujer, siempre X, y al reconstruirse

el núcleo del óvulo fecundado y aparejarse, los cromosomas, el sexo del hijo dependerá de que el espermatozoide masculino hay aportado una X, en cuyo caso se originará una mujer, XX, o una Y, lo que generará un varón, XY.

Actualmente se conoce con certeza que el responsable de que el hijo sea hombre o mujer depende de cuál haya sido la aportación del padre en el espermatozoide que fecunda al óvulo femenino.

Por otro lado se ha determinado que el **mensaje genético** que ordena y estructura la formación de los fenotipos, es decir, de todas las células de nuestro cuerpo (o el de cualquier viviente) está codificado en los **genes**. Estos se encuentran en el **ADN** de los **cromosomas** del **núcleo**. Actúan fabricando **enzimas** que a su vez instruyen la fabricación de las **proteínas** y demás elementos de nuestro cuerpos.

4.4.5 EL ACIDO DESOXIRRIBONUCLEICO (ADN)

Desde finales del siglo pasado y durante las primeras décadas del presente, los bioquímicos centraron su atención en las sustancias que componen la materia viva y en los procesos que regulan su desarrollo. Sus investigaciones iban sacando a la luz moléculas cada vez más largas, proteínas con las más variadas misiones en el organismo. Al final resultó que todo él estaba compuesto por estas unidades químicas elementales, esa especie de **ladrillos** que sustentan su estructura y le confieren sus peculiares

características. Para 1960 se sabía que el ADN era el componente principal de los cromosomas.

Refiere Renato Dulbecco¹⁸⁷: *“Conocí a James Watson en 1947, en la Universidad de Indiana, donde me encontraba trabajando con el grupo del microbiólogo italiano Salvador Luria y el biólogo alemán Max Delbrück. Se trataba de un joven de 19 años, natural de Chicago, enjuto y esmirriado, con los cabellos revueltos y una idea fija en su cabeza: el ADN”.*

En aquellos momentos muy pocos investigadores atribuían importancia al ácido desoxirribonucleico que los científicos habían encontrado en los cromosomas de todas las formas de vida, se pensaba más bien que los genes se hallaban escondidos en las proteínas.

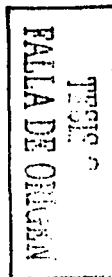
Max Delbrück y Salvador Luria capitaneaban un equipo que se había impuesto como meta comprender la naturaleza de los genes, pero a ellos no les gustaba la bioquímica y a Watson sí.¹⁸⁸

Este decidió por lo tanto trasladarse a Europa para perfeccionar sus estudios, primero con el químico Kalckar en Copenhague y después en el Cavendish Laboratory de la Universidad de Cambridge.

De esta forma, uno de los más grandes descubrimientos del siglo XX había iniciado su cuenta para pergeñar una de las etapas trascendentales de la humanidad.

¹⁸⁷ Renato Dulbecco. Los Ingenieros de la Vida. Editorial Vindi. Barcelona 1990. Pág. 56.

¹⁸⁸ Así lo comenta el propio Dulbecco en su obra Los Ingenieros de la Vida. Ediciones Bialar. Madrid 1976. Pág. 67



En Cambridge James Dewey Watson se encontró con el biólogo Francis Crick, al que ganó para sus teorías. Aprovechando los estudios sobre el ácido desoxirribonucleico por difracción de rayos X de Maurice Wilkins, Watson y Crick conjuntamente con un cristalógrafo que trabajaba en el laboratorio lograron determinar la estructura espacial del ADN: una molécula configurada por dos largos filamentos enrollados entre sí, formando una doble hélice parecida a una escalera de caracol, y cuyos peldaños constituyen los genes, donde se hallan registradas y grabadas las informaciones hereditarias de cada una de las especies vivas del planeta.

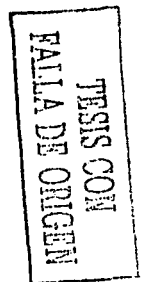
Además el ácido desoxirribonucleico tiene la facultad de desdoblarse dando lugar a otra estructura totalmente idéntica.

El propio Crick¹⁸⁹ explica el proceso: *“Las dos cadenas del ADN, que casan entre sí como un guante a la mano, se separan. La mano hace de molde para un guante nuevo, mientras que el guante hace de molde para una mano nueva”.*

4.4.5.1 CARACTERÍSTICAS DEL ACIDO DESOXIRRIBONUCLEICO

El *ácido desoxirribonucleico* es una molécula delgadísima y kilométrica, una especie de filamento enrolladísimo que está formado en su mayor parte por cuatro bases.

¹⁸⁹ Manuel de la Rosa. Ob. Cit. Pág 87 y ss.



Al principio se creía que se trataba de una repetición monótona de cuatro radicales químicos que se reiteraban constantemente. Así, se habían podido identificar sus elementos componentes pero todavía no se lograba descubrir su estructura.

El ADN es una cinta que está formada por dos cadenas helicoidales compuestas de azúcares y fosfatos. En el modelo de Krick y Watson los puntos y las rayas equivaldrían a las bases incrustadas en esas cadenas. Asimismo, la naturaleza ha dispuesto un elemento más: cada una de las dos hélices con sus bases adosadas puede servir para reconstruir la totalidad en función de su simetría especular.

El ácido desoxirribonucleico en efecto tiene una conformación de doble hélice enrollada alrededor de un mismo eje imaginario, formada por unidades alternas de azúcar y fosfato que se enroscan paralelamente una frente a otra y que además quedan unidas cada cierto espacio, formando así una especie de escalera tridimensional de caracol por escalones que empalman las dos hélices ya que a cada molécula de azúcar se le une una base púrica o pirimídica cuyos planos son perpendiculares al eje imaginario central y a las que se les puede comparar con escalones que unen los dos ejes.

En el ADN hay solamente cuatro bases: dos púricas, derivadas de la purina: la adenina (A) y la guanina (G); y otras dos pirimídicas, derivadas de la pirimidina: la timina (T) y la citosina (C). Cada escalón está compuesto por una base púrica y otra pirimídica, pero relacionadas siempre del mismo modo y que dejan solamente

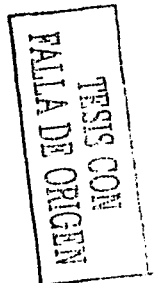
cuatro posibilidades si se leen en la misma dirección (izquierda-derecha o derecha-izquierda): AT, GC, TA, CG. De esta manera si conociéramos las bases que están a la izquierda podríamos deducir las que se encuentran a la derecha.

Actualmente se conocen hasta los últimos detalles de la estructura del ADN, inclusive se ha determinado que cada 36 grados de la hélice sale un escalón, de tal forma que cada 10 escalones se repite la estructura.

En una célula humana normal el ADN presente en su núcleo que es de tamaño microscópico tiene una longitud de aproximadamente 1.74 metros. Esta longitud asombrosa está repartida en 46 cromosomas que contienen lo que se calcula entre 60,000 y 70,000 genes.

Para ilustrar la inconmensurable riqueza potencial de la información del material hereditario del ADN se puede establecer que si a cada escalón pudiera compararse con una letra, el mensaje que contiene el ADN humano sería el equivalente a un libro con unos 500 millones de letras, es decir mayor del contenido de 150 volúmenes de mil páginas cada uno.

Ahora bien la estructura del ADN del ser humano no es la más compleja ni la que supera a los demás vivientes, ya que algunos anfibios urodelos tienen una cantidad de ADN por célula más de treinta veces superior a la de los seres humanos.



Si se amplificara el tamaño del núcleo de una célula humana hasta diez centímetros, entonces contendría en su interior una especie de cinta telegráfica estrechísima de longitud equivalente a la del eje terrestre es decir, unos 15.000 kilómetros. Por eso se habla de un superenrollamiento que incluiría repartidos en 46 fragmentos, los cromosomas, que contendrían en sí el material de toda esa biblioteca y en el que habría además proteínas y otros elementos constitutivos del núcleo.

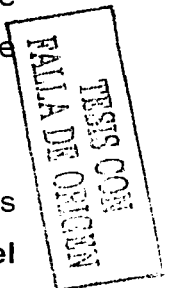
4.4.6 EL ACIDO RIBONUCLEICO (ARN)

Los genetistas moleculares descubrieron que para enviar un mensaje genético a las proteínas del protoplasma hace falta la intervención de un ARN mensajero.

De esta manera, al desdoblarse la cremallera una de las ramas no reproduce exactamente el ADN original sino un ácido ribonucleico (ARN), de estructura semejante al ADN, pero en el que la timina queda sustituida por otra base pirimídica, el uracilo (U).

Este ARN mensajero lleva adheridas a su hélice cuatro tipos de bases: A, G, U y C y el orden en que se suceden determina que tipo de ácido aminado integrará la proteína final.

El ARN mensajero abandona el núcleo y se dirige hacia los centros de formación o fábricas de proteínas que son los **ribosomas del protoplasma**. Allí un conjunto de moléculas, usando de una forma



especial los ácidos ribonucleicos de transferencia, lee la información que aporta el ARN mensajero y realiza la síntesis de las proteínas siguiendo las instrucciones que aporta el mensajero.

4.4.7 LAS PROTEINAS

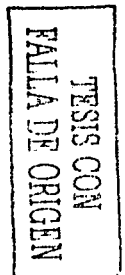
El mensaje que aporta el ADN se refiere a las proteínas hay que fabricar y el orden en que se debe realizar.

Las proteínas son macromoléculas formadas por una serie de ácidos aminados y lo que distingue una proteína de otra no es que ácidos la forman (en el ser humano sólo hay 20 diferentes) sino en qué orden se suceden.

Renato Dulbecco explica: ¹⁹⁰*“las proteínas realizan materialmente el programa de la especie que, como ya hemos dicho, está escrito en los cromosomas de la célula y, por consiguiente, en los genes. La célula es como una fábrica de la que pueden salir los más variados productos, en función del programa que le confía la computadora, es decir, los cromosomas encerrados dentro del núcleo. Y los genes constituyen, precisamente, las instrucciones que hacen que la máquina celular lleve a cabo las operaciones necesarias para confeccionar ese producto determinado, es decir, las proteínas de uno u otro tipo, para una u otra función”.*

En efecto, estos rosarios de aminoácidos que son las proteínas actúan como si fueran las máquinas y herramientas en el montaje y

¹⁹⁰ Ob. Cit. Pág. 123.



la edificación de los organismos, desde una simple bacteria hasta la magnificente ballena azul, son en definitiva, los ladrillos de la vida.

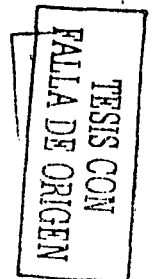
Cuando nuestro cuerpo precisa de una determinada sustancia proteínica, el gen responsable de su síntesis se activa lo que pone en marcha la maquinaria celular.

Con la ayuda de una enzima conocida como ARN polimerasa el fragmento de ADN con el mensaje es copiado a otra molécula denominada ARN-mensajero o ARN-m. Esta a diferencia del ADN original puede abandonar el núcleo celular y viajar hasta las "plantas de ensamblaje" de proteínas que son los ribosomas del protoplasma.

En estas estructuras esféricas la información que porta el cordón de ARN-m, codificada en forma de secuencias de cuatro bases-adenina (A), guanina (G), citosina (C) y uracilo (U), o timina (T), en el caso del ADN es descifrada por los intérpretes celulares. Nos referimos a los ARN transferentes o ARN-t una especie de traductores automáticos que van leyendo la tira de información para colocar los aminoácidos en su posición correcta hasta completar la estructura de la proteína.

Esta transferencia de información que lleva desde la secuencia de un pedazo de ADN a la proteína por él codificada es lo que los biólogos conocen como *expresión* de un gen.

Una vez que el científico ha logrado identificar la secuencia de ADN buscada el siguiente paso consiste en adherirla en el genoma de la



célula huésped, aunque esta operación no se puede hacer de forma directa.

Como puede apreciarse de todo el contenido precedente, la Genética ha tenido últimamente un desenvolvimiento galopante y su influjo cognoscitivo se ha extendido a diversos ámbitos de naturaleza científica.

Sin embargo estamos ciertos que el parteaguas de la Genética lo constituyeron sin lugar a duda los estudios realizados por Mendel, en tanto que la denominada por muchos "Nueva Genética", tiene su punto de partida en el descubrimiento y estructuración del llamado ácido desoxirribonucleico¹⁹¹ así como de los demás elementos que hemos analizado.

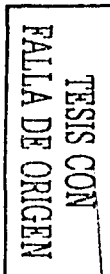
4.5 LA INGENIERIA GENETICA¹⁹²

Una de las manifestaciones científico-tecnológicas de mayor trascendencia de la actualidad, se encuentra representada por la denominada Ingeniería Genética, que supone una aplicación de la Biotecnología al campo de la Genética.

Si estimamos los avances de una y de otra podemos percatarnos del enorme potencial que este campo cognoscitivo tiene para el futuro de la humanidad, ya que la existencia misma de nuestra especie se encuentra inhibida en este contexto.

¹⁹¹ La "Nueva Genética" es la expresión que utilizó en 1979 el Premio Nobel Daniel Nathans.

¹⁹² La mayoría de los datos provienen del libro de Richard Form, *Technological Transformations*. Routledge, New York 1991.



4.5.1 SU CONCEPTO

La Ingeniería Genética es una subdivisión de la Genética que implica al unísono una aplicación biotecnológica que estructura nuevas técnicas científicas de recombinación artificial de materiales genéticos provenientes de organismos vivos.

Según Alejandra Folgarait¹⁹³ la Ingeniería Genética es una *“especialidad científica que manipula el material genético”*.

Esta retroalimentación en el campo de la Genética podemos atribuírsela a la Ingeniería Genética, disciplina que todavía no cumple un cuarto de siglo de vida pero que ya plantea realizaciones y problemas de manifiesta importancia para el ser humano.

Así, la Ingeniería Genética podría definirse como la aplicación a la práctica de los conocimientos teóricos de la Genética para modificar, en un sentido u otro, el fenotipo de algún viviente consecuencia de una mutación producida artificialmente en su genoma.

Asimismo una de la aplicaciones fundamentales de la Ingeniería Genética es la llamada Ingeniería Genética Molecular cuyo ámbito especializado consiste en la obtención de nuevas moléculas de ADN recombinante, mediante la unión artificial de fragmentos de ADN de diversas procedencias.

¹⁹³ Alejandra FOLGARAIT. Manipulaciones Genéticas. Grupo Editorial Norma. Bs. As. 1992. Pág. 136.

La técnica consiste en introducir un fragmento de ADN, un gen, a otra molécula de ADN normalmente el cromosoma de un virus y luego introducir este en una bacteria en la que se multiplica rápidamente, clonado el ADN.

Para lograr lo anterior, la técnica ha logrado perfeccionar métodos en los que los fragmentos que se quieren unir se tratan mediante enzimas específicas que los conectan de una manera casi automática.

De esta manera se introduce un gen humano, un fragmento de ADN en una bacteria, esta sintetizará proteínas humanas. Se tratará por lo tanto de introducir genes humanos de gran utilidad, multiplicarlos y luego recolocarlos al hombre en aquellos individuos que por defecto congénito con enfermedad carecen de ellos. Así por ejemplo, la insulina humana se multiplica dentro de la bacteria *escherichia coli*.

El **ADN** humano se encuentra en el núcleo de todas las células humanas, tanto las **somáticas del fenotipo**, como las **reproductoras del genotipo**.

Jonathan D. Moreno¹⁹⁴ observa que al principio se trabajó con bacterias y virus al mismo tiempo que se efectuaba Ingeniería Genética con plantas y animales. Rápidamente se combinaron con ellos los genes humanos para su mejor estudio.

¹⁹⁴ Jonathan D. MORENO. Deciding Together. Oxford University Press. New York 1995. Pág. 23

Se descubrió que la hibridación interespecífica entre células humanas y las de ciertos mamíferos, en concreto ratones, y especialmente hámsters, resultaba muy útil para la localización de los genes sobre los cromosomas humanos.

En este sentido se ha cuestionado desde muchos ángulos el problema de la fecundación interespecífica entre un gameto humano y el de un animal.

Esta práctica se ha realizado con el objetivo de observar y analizar los cromosomas humanos del espermatozoide, circunstancia que resulta de interés para el estudio de la fertilidad masculina.

No obstante, la dificultad estriba en que el núcleo de los espermatozoides humanos es muy compacto y difícil de observar, pero se abre mucho en su actividad fecundante resultando entonces de fácil análisis bajo un microscopio.

Con la experiencia previa del estudio celular interespecífico se pasó a la fecundación de ovocitos de hámster con espermatozoides humanos, el test del hámster o como algunos han denominado el "hombre-hámster".

Con ello se ha cambiado totalmente el horizonte respecto de la hibridación interespecífica de células somáticas humanas. El cigoto interespecífico hámster-humano resulta inviable y muere pronto.

Sin embargo ¿qué pasaría si se realizara una fecundación con un espermatozoide humano y el óvulo de un primate antropoide?

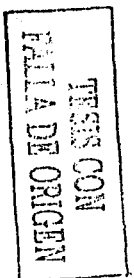
En plena década de los 80, el profesor Chiarelli denunció la obtención de este tipo de embriones y su reimplantación al útero animal se levantó una controversia mundial sobre este tema.

No obstante para algunos las aplicaciones de esta fórmula tecnológica se justificaban en virtud de que abrió grandes posibilidades en el ámbito industrial para la producción de alimentos en gran escala.

Asimismo, en el área de la Medicina permitía la producción de proteínas en tanto que respecto de finalidades terapéuticas posibilita la prevención o el tratamiento de enfermedades hereditarias.

En términos generales, este campo conjuga elementos de transferencia de genes de un organismo a otro. Con el trasplante de genes se induce al organismo receptor a ejecutar las órdenes del donante, esto es, a producir una sustancia química definida por la información que aporta el gen trasplantado.

En este ámbito según Patrizia Borsellino¹⁹⁵ se han obtenido resultados tecnológicamente admirables como obligar a los colibacilos a producir insulina humana; a poderse identificar la hormona del crecimiento; a ubicar los factores de la coagulación sanguínea y haber originado el interferón.



4.5.2 DESARROLLO HISTORICO DE LA INGENIERIA GENETICA

Hasta hace apenas dos décadas la manipulación y el trasplante de genes era algo impensable para los científicos.

Sin embargo para algunas bacterias se trata de una práctica bastante común. Por ejemplo la *Agrobacteria tumefaciens* que ataca a ciertas plantas provocándoles tumores en el cuello de la raíz, es capaz de alterar genéticamente a sus huéspedes lo cual viene aconteciendo desde tiempos remotos.

Estas bacterias penetran en el tejido de las plantas a través de pequeñas heridas e infiltran en él partículas de su propia masa hereditaria dejando allí uno de sus plásmidos.

Desde hace algunos años se sabe que este plásmido bacteriano tiene que ver con la generación de tumores, por lo que se le llamó *plásmido IT* (plásmido inductor de tumores).

La parte de información genética (ADN) de la bacteria que es liberada por su plásmido IT e integrada en la célula vegetal se denomina ADN-Tumor o ADN-T. Bajo las órdenes del ADN-T incorporado al núcleo, las células vegetales se convierten entonces en células tumorales y comienzan a producir hormonas del

crecimiento las cuales normalmente sólo se encuentran en las hojas y yemas de las plantas, mas no en la raíz¹⁹⁶.

Aunque las plantas se encargan de ir eliminando poco a poco a las bacterias inductoras del tumor a medida que va creciendo, al final éstas consiguen sacar ventaja de su sistema de trasplante genético: el ADN-T ya integrado lleva más genes activos aparte de los tumorales. Estos hacen generar en las células vegetales derivados aminoácidos poco comunes, los llamados *opinenos* que sirven de alimento a las agrobacterias. De ese modo al morir la planta portadora de los genes cancerígenos, los *opinenos* producidos por el tumor pasan al suelo pudiendo entonces alimentar a otras colonias de bacterias de la misma especie.

Como se advierte el proceso anterior sin duda eclipsa todo lo que el ser humano haya descubierto e inventado jamás para alterar la naturaleza de una manera dirigida y predeterminada, pues se trata de la llave que nos permite el acceso al gran *proyecto de la creación*: la vida en todas sus escalas.

Al menos en teoría el ser humano tiene actualmente en sus manos la posibilidad inédita de alterar genéticamente cualquier clase de organismo desde el más pequeño virus hasta el propio ser humano, por lo que el BIOERCHO debe constituirse en el paradigma científico para regular idóneamente este vital contexto biotecnológico.

¹⁹⁶ Al respecto se aconseja el artículo de Jorge KATZ y Néstor Bereovich, *Innovación Genética*, Revista Desarrollo Económico, Número 110, Vol. 28 Bs. As. 1988, Pp. 209-243.

La base de esta nueva "herramienta" de la humanidad como hemos referido, fue el descubrimiento realizado en 1953 por el estadounidense James Watson y el británico Francis Crick, quienes comprobaron que la masa hereditaria de cualquier ser viviente, contenida en todas sus células, consiste en una cadena molecular de ADN (ácido desoxirribonucleico) cuyas piezas que son los genes determinan el aspecto y la forma de ser de cada especie, orden, suborden, familia y variedad entre otros elementos.

La Ingeniería Genética tienen como objeto directo la modificación de las condiciones naturales de nuestro medio ambiente y de un modo especial las modificaciones del genoma animal o vegetal, experimentos que en última instancia **deberán** estar dirigidos a mejorar las condiciones de nuestro entorno a obtener más y mejores alimentos o condiciones de vida y a lograr un contexto de preservación de la humanidad sin alterar un ápice su naturaleza.

La información hereditaria que porta el ADN viene cifrada en una clave la cual al principio parecía incomprensible ya que se localizaba formada por sólo cuatro letras. No obstante, la ciencia empezó a descifrar este *código genético* a principios de los años sesenta.

Poco después inventó bioherramientas moleculares con las cuales se podía componer y descomponer el ADN, lo que permitió intercambiar fragmentos específicos de la masa hereditaria de distintas especies e incluso transferirlos, ya recombinados, a microorganismos como las bacterias.

Sin embargo el hecho de que la naturaleza llevara practicando esta transferencia de genes desde hace millones de años, como en el caso de la *Agrobacteria tumefaciens*, no se supo hasta mucho más tarde.

A mediados de los años setenta los bioingenieros ya tenían la posibilidad de construir y constituir microorganismos con características predefinidas.

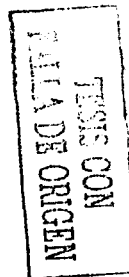
Actualmente, las bacterias producen numerosas proteínas que éstas nunca hubiesen generado de una manera natural.

Por ejemplo, una *Escherichia coli* es capaz de destilar hasta el 30 por ciento de su volumen proteínico total en forma de proteínas recombinadas. Una vez introducido el gen extraño, el sistema de biosíntesis de la *Escherichia* trabaja exclusivamente a sus órdenes.

Como ejemplos de sustancias producidas por Ingeniería Genética se encuentran el interferón, la insulina y la hormona del crecimiento.

En el futuro opina Ricolfi¹⁹⁷ distintos microorganismos manipulados genéticamente o no pueden resultar de gran utilidad en la producción de alimentos, en la eliminación de basuras, en la obtención de materias primas para la industria y también para descontaminar lo que éstas han contaminado.

¹⁹⁷ Marco RICOLFI. Bioética. Valori e Mercato. Revista di Diritto e Procedura Civile. Año LII. Núm. I. Milán 1998. Pág. 627.



En este sentido, existen bacterias capaces de digerir sustancias ultratóxicas, como las dioxinas, y transformarlas en moléculas totalmente inofensivas. Otras bacterias naturales sirven para enriquecer yacimientos minerales de vetas pobres volviendo rentable su exploración. De esta forma también hay microorganismos que pueden transformar la luz solar en energía aunque todavía no sabemos aprovecharlos.

Mediante las más revolucionarias técnicas de Ingeniería Genética, llamadas técnicas del ADN recombinante, los investigadores son capaces de reprogramar bacterias, levaduras y células de mamíferos, insectos y vegetales para que fabriquen a gran escala proteínas escasas o difíciles de extraer del organismo humano y además con una pureza prácticamente absoluta.

Desde su aparición en 1974 coincidiendo con la puesta a punto de los métodos para intervenir de manera precisa sobre el material hereditario el ADN de un ser vivo, la Ingeniería Genética se ha impuesto como un instrumento imprescindible en todas las áreas de la investigación biológica y en ciertos sectores de la industria alimentaria como es el caso de la enzima alfa - galactosidasa recombinante que se emplea en la fabricación de azúcar.

Otras aplicaciones de la Ingeniería Genética se pueden encontrar en la depuración de aguas residuales utilizando bacterias manipuladas que degradan las basuras de forma eficaz; en la limpieza de los mares afectados por la marea negra con bacterias *comepetróleo*; y en el sector agrícola, con la inyección de genes en

las plantas para hacerlas más resistentes a las sequías, las heladas, los insectos y los herbicidas.

El secreto de su éxito radica en algo tan sencillo como que cada gen-secuencia de ADN con identidad propia contiene toda la información para la síntesis de una proteína concreta.

El ADN funciona como el archivo de una gigantesca biblioteca. En ella se guarda la información necesaria para determinar tanto el número como la secuencia de aminoácidos que constituyen las proteínas y por tanto sus funciones.

4.5.3 EL CÓDIGO GENÉTICO

En la actualidad se sabe que el orden en que se suceden las bases en el ARN determina el orden en el que se ubicarán los ácidos aminados en las proteínas.

Evidentemente la correspondencia no puede ser uno-a-uno, porque por un lado hay cuatro bases y por el otro 20 ácidos. Tampoco serían suficientes las parejas de bases para formar los ácidos porque sólo hay 16 combinaciones posibles (4^2) de dos bases y los ácidos son 20 y en casi todas las proteínas se encuentran todos ellos.

En cambio con elementos tripticos es decir con series de tres bases, se presenta la posibilidad de codificar 64 resultados diferentes (4^3) y entonces sobrarían bases, aunque esta situación

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

se soluciona haciendo que los diferentes elementos trípticos puedan codificar el mismo ácido.

En el ribosoma se lee en una sola exhibición un fragmento del ARN mensajero. Para ello hace falta una señal para comenzar la lectura y otra para indicar su final. Entre ellas cada tres bases seguidas determinan un ácido, y las tres siguientes otro, hasta que llegue la señal de terminar. No hace falta ninguna señal para separar cada elemento tríptico como no haría falta en la escritura un espacio entre dos palabras si supiéramos que todas las palabras constan siempre de tres letras.

Debe hacerse notar en que hay tres elementos trípticos (UAA, UAG y UGA) que sirven para finalizar la "transcripción" de la proteína y sólo uno para iniciarla (AUG) que además comparte esta misión con la de elaborar la metionina, lo cual hace suponer que ésta es uno de los ácidos aminados menos importantes y frecuentes.

Normalmente los ácidos más frecuentes y los que cumplen una función más importante en la estructura de la proteína, son los que tienen más nombres (hasta seis la leucina: UUA, UUG, CUU, CUC, CUA y CUG) mientras que los más raros como el triptófano y la metionina llegan hasta a carecer de denominación de letras.

Si los 20 aminoácidos tuviesen la misma cantidad de elementos trípticos para originarlos suponiendo que sean tres y se ordenaran al azar, un fallo o error en la colocación de una base produciría otro ácido diferente en el 95% de los casos, mientras que con la estructura actual en los que son originados por seis elementos

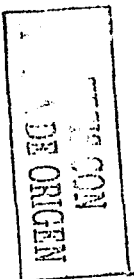
trípticos diferentes, un error en la transcripción de una base no tendría ninguna consecuencia en el 37% de los casos.

De esta forma se minimiza la posibilidad de una mutación, objetivo normal de la naturaleza, lo contrario de lo que suelen pretender los genetistas e investigadores en los laboratorios.

La misma señal un elemento tríptico con el que se da la orden de empezar la transcripción para la fabricación de una proteína resultaría inutilizable durante todo el resto del proceso ya que una vez empezado no se puede reordenar su comienzo. Por lo tanto, esa señal proporcionada más tarde podría servir para obtener otra finalidad, la determinación concreta de un ácido aminado.

Por lo anterior pareciera que la naturaleza prefiere guardar material hereditario repetido ya que a lo largo del proceso evolutivo ha descubierto las ventajas del hecho antes que correr el riesgo de perderlo.

Comparativamente, actúa como los usuarios de un ordenador que conservan en el mismo disco duro un archivo repetido tres o cuatro veces, incluso colocado en distintos programas. Hay muchos megas de información en el disco duro, y no importa acumular datos, incluso repetidos, pero se trata de utilizar al máximo el espacio más escaso de la memoria RAM, en nuestro caso las 64 combinaciones posibles de las cuatro bases formando triplete. Por este motivo se encuentran frecuentes repeticiones y reiteraciones en algunas secuencias del ADN. Siempre es mejor sacar una fotocopia de más, que no que falte la información necesaria.



Cuando por primera vez se descifró el código genético se planteó el problema acerca del valor universal de susodicho código.

En nuestros días sabemos que la respuesta es afirmativa aunque se hayan encontrado últimamente algunas raras excepciones. Esto puede tener relación con el posible origen único de la vida en nuestro planeta.

Todos los seres vivos parecemos proceder de un ancestro primitivo común.

El conocimiento del código genético y el dominio cada vez mayor de los instrumentos y métodos de trabajo como el uso de materiales radioactivos a los que es muy fácil seguir la pista, o la electroforesis, un método de análisis en el que las partículas coloidales se separan e identifican rápidamente por su migración hacia los electrodos cuando se las somete al influjo de un campo eléctrico, ha ayudado en gran medida para lograr el desarrollo y la aplicación de nuevas técnicas moleculares así como del análisis molecular.

4.5.4 LAS MUTACIONES GENÉTICAS

Una evolución específica es la suma y acumulación de una serie de mutaciones que se han producido en algunos individuos de esa especie.

En la naturaleza esas mutaciones se producen espontáneamente mientras que los **ingenieros genéticos** intentan conseguirlas **artificialmente**¹⁹⁸.

Comparadas con la duración de la vida humana las mutaciones son muy lentas y casi pasan totalmente inadvertidas. Cuando son demasiado grandes suelen ser visibles pero inviables y pueden ocasionar la muerte o en su defecto condiciones de vida muy difíciles en el sujeto que las padece.

Si un ser humano nace con dos cabezas, o descerebrado, se ha producido una grave mutación a la que los antiguos denominaban sencillamente monstruo y lo consideraban como un error de la naturaleza.

En contraposición, actualmente sabemos hasta el punto del genoma en el que se ha producido. Se trata sencillamente de una mutación, o un conjunto de mutaciones, en el genoma.

Para que se presente una mutación tiene que haber alguna o algunas proteínas cambiadas, es decir, diferentes a las que se podía esperar que produjese el ADN heredado de los padres.

De esta forma, debe llamarse **mutación genética** a aquella que proviene de un cambio previo en el genoma, y no al resultado de cualquier causa o influjo posterior que cambie el fenotipo ya constituido, pero que no provenga del genotipo.

¹⁹⁸ En torno a esta temática nos guiamos por la obra de Silvia D'AMICO. Bioética. Milán 1996.

A estas cualidades se les llama caracteres adquiridos. De esta forma, una persona que trabaja toda su vida derribando árboles con una hacha y la maneja fundamentalmente con un solo brazo puede llegar a tener varios centímetros más largo, y mucho más musculoso que el otro, pero eso no es una mutación genética y sus hijos nacerán con brazos simétricos, ya que **los caracteres adquiridos no se heredan.**

En muchas ocasiones un niño puede nacer con un defecto provocado después de su concepción por los rayos X. La radiación la recibió cuando todavía estaba en el útero materno, pero eso no es una mutación del genoma, **sino una modificación del fenotipo.**

Para que se produzca una mutación tiene que haber existido un cambio en la secuencia lineal de las bases del ADN.

A veces el cambio de una sola base puede producir un ácido aminado diferente y por consiguiente una proteína diversa. Se tiene que presentar un gen mutado. Es muy posible que en esas condiciones con el cambio de una sola base el influjo en el fenotipo sea mínimo o nulo. La mutación no se presentaría si el cromosoma en el que está contenida no lo pasa a un nuevo individuo en una nueva generación.

Se ha calculado que la tasa de mutabilidad de un gen oscila entre una diezmilésima y una millonésima por generación, pero dado que el número de genes en los organismos es muy numeroso resulta que en la drosophila un 2 a 3% de los individuos de cada generación presentan una mutación, mientras que en los seres humanos entre

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

el 10 y el 40% de las células germinales de cada generación resultan con un gen mutado.

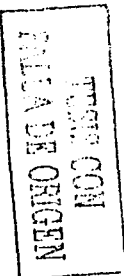
Estos genes mutados o transformados se denominan *alelos*.

Por otra parte un gen puede mutarse de distintas maneras con lo que pueden originarse varios alelos del mismo gen: alelos múltiples.

Actualmente se considera a las mutaciones en una íntima relación con la selección, el instrumento de la evolución. Las mutaciones aumentan el número de los alelos en una población; los distintos alelos pueden combinarse de muy distintos modos y a veces resulta un epigenotipo por el que una cualidad fenotípica del organismo es producida por la actuación conjunta de varios genes (polygenia).

En la mayor parte de las ocasiones las mutaciones actúan negativamente y por eso podemos considerar a cada mutante como un factor de disturbios en el sistema genético al intervenir la selección de distintas maneras.

Por un lado la tasa relativamente pequeña de mutaciones espontáneas es ya una consecuencia del mecanismo selectivo. Los mutantes nuevos no suelen actuar directamente sobre el fenotipo ya que en su mayor parte son alelos recesivos, solamente en una población suelen resultar dominantes los mutantes muy extendidos. Algunos mutantes que originalmente eran recesivos pueden llegar a ser dominantes cuando influyen en determinados genes, los genes modificadores.



Pero también existen mutaciones que no provienen de un solo gen aislado sino que se originan de otros elementos más amplios del material hereditario o incluso de todo el genoma.

En este aspecto se han catalogado como clásicas las mutaciones de los cromosomas que cambian totalmente su estructura. En algunos casos ciertos fragmentos del cromosoma padecen un giro de 180 grados (inversión) en otros se repiten o duplican (duplicación) y en otros cambian su sitio con otro fragmento de otro cromosoma (transposición).

De alguna manera las mutaciones resultan todavía más complicadas cuando se produce una separación incompleta de los cromosomas homólogos durante la meiosis (aneuploidía) con lo que resulta que una de las células hijas tiene un cromosoma de más y la otra uno de menos. El ejemplo típico de lo anterior lo constituye el llamado "mongolismo" en el que el cromosoma número 21 posee tres elementos en vez de dos (trisomía 21).

Los casos todavía más complicados en los que se produce una mutación de todo el genoma son mucho más raros en los animales que en los vegetales. Acontece en ocasiones que el organismo hijo no resulta diploide sino que sus células aparecen con un número de cromosomas múltiplo de cuatro, seis u ocho del original (polyploidía) lo que supone una nueva especie, que diferencia las plantas hijas de su progenitoras.

En síntesis, se pueden presentar toda clase de mutaciones, algunas pasan inadvertidas y se pierden; otras producen efectos

fácilmente perceptibles pero de alguna manera resultan indiferentes como el color de iris de los ojos; algunas otras producen graves enfermedades como el mal de Alzheimer; otras son beneficiosas para la especie como es el caso del aumento del volumen cerebral.

Estas mutaciones son tan viejas como la vida, gracias a ellas ha evolucionado ésta.

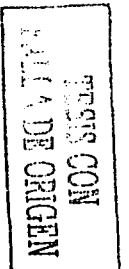
Sin tener la menor idea del porqué los seres humanos las descubrieron en ellos mismos y especialmente en la ganadería y la agricultura.

Un día pretendieron fomentarlas o aprovecharlas para su utilidad propia y avanzaron en la mejora de las razas de la ganadería o en la selección de las mejores semillas para el cultivo de las plantas.

Cuando los conocimientos genéticos progresaron, el hombre mismo comenzó a ser el sujeto de mutaciones artificiales provocadas aplicándose a sí mismo lo que había aprendido en su estudio y experimentación sobre otros vivientes.

Sin embargo, se ha querido ir más allá y para ello se ha empezado a experimentar en nuestros propios cuerpos. A los eternos problemas de la medicina se les añadieron otros muchos nuevos desde que comenzó a funcionar la **Ingeniería Genética**.

En este campo se han conseguido logros extraordinarios pero también abusos y exageraciones notables.



La aplicación técnica suele ser por una parte un resumen final de todo lo conocido y por otra una realimentación que aporta nuevos elementos y posibilidades al posterior avance de la ciencia.

4.6 EL GENOMA HUMANO

El *genoma* es el conjunto de los cromosomas de la célula, está compuesto de ADN y a lo largo de los miles de millones de años desde que existe vida en la tierra ha ido diferenciándose y evolucionando en cada especie.

El Genoma Humano es uno de los grandes proyectos de la humanidad como lo advierte el Consejo danés de Ética¹⁹⁹ cuya fase inicial ha terminado con la decodificación del material genético del ser humano.

Este proyecto empezó tiempo atrás en el que diversos Institutos científicos, algunos de carácter público, otros de índole privada, se dieron a la tarea de descifrar el código genético del ser humano.

Así por ejemplo el Instituto Médico Howard Hughes de UTAH o en el Centro de Biotecnologías Avanzadas de Génova y en muchos laboratorios diseminados por casi todos los países desarrollados se empezó a originar esta labor.

¹⁹⁹ The Danish Council of Ethics. Ethics and Mapping of the Human Genome. Fifth Annual Report. 1993.

Desde un inicio se ha descrito al Proyecto de Genoma Humano como un trabajo de cartografía²⁰⁰.

Cuando hace más de cuarenta años James Watson y Francis Crick descubrieron que el ADN posee una estructura de doble hélice unida por peldaños, jamás imaginaron que fuera posible leerla como si fuera un libro.

²⁰¹ *"En 1962, mi sueño era averiguar la estructura de los virus, y todavía me parece maravilloso que podamos conocer la del ser humano"* dice el doctor Watson quien fuera el primer director del Proyecto Genoma en Estados Unidos hasta su renuncia a principios de 1992.

La clave de toda la tarea está en el mencionado ADN y más exactamente en los peldaños de la larguísima escalera que constituye, ya que allí se encuentran los cuatro elementos o bases (adenina, guanina, citosina y timina) cuya combinación determinará la síntesis de proteínas en las células y por consiguiente el funcionamiento de la máquina humana. En los 23 cromosomas existen unos 3'000 000 000 (tres mil millones) de bases. La mayor parte de ellas se llamadas intrones.

La activación genética en un grupo determinado de células y en un momento de la vida asegura el crecimiento y desarrollo normal de una persona desde el instante en el que un espermatozoide

²⁰⁰ Así lo consideraron entre otros Patricia ROCHE, Leonard GRANTZ y George ANNAS en su artículo The Genetic Privacy Act. Revista JURIMETRICS. Volumen 37. Número 1. Chicago 1996. Pág. 2

²⁰¹ Dulbecco. Ob cit. Pág 99

fecunda al óvulo, pero más aún, en ellos anidan las claves que marcan las características de cualquier individuo.

El proyecto Genoma abarca dos mapas distintos pero complementarios.

El primero comprende la secuenciación completa de los 3'000 000 000 (tres mil millones) de bases. El segundo se refiere a la ubicación precisa de los genes dentro de los cromosomas y su posterior descifrado para conocer la función exacta que realizan.

Siguiendo un orden cronológico los primeros pasos para lograr entender el ADN y manejarlo más o menos a discreción fueron los descubrimientos de las enzimas de restricción y los polimorfismos, hallazgos ocurridos ambos a finales de los años setenta. Las primeras son enzimas que poseen la capacidad de cortar el ADN en lugares prefijados, es decir que actúan como tijeras químicas que se cierran allí donde localizan una secuencia de bases determinada.

En cambio, los polimorfismos son pequeños tramos de ADN, variables de una persona a otra que se hallan distribuidos en medio de los cromosomas y que se sitúan en las cercanías de los genes, cualidad que los convierte en excelentes marcadores genéticos. La combinación de ambas técnicas permitió segmentar el ADN en porciones más fáciles de clasificar de acuerdo a sus características físicas.

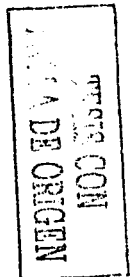
Además una vez cortadas, la Ingeniería Genética ha logrado clonar esas porciones de ADN, lo que significativa que puede reproducirlas infinidad de veces para obtener mayor material de trabajo. La tira de cromosoma es entonces separada por un procedimiento llamado electroforesis en gel y, por fin, secuenciado en una computadora con un programa especial.

A partir de estas técnicas básicas el perfeccionamiento de los sistemas para el cartografiado de nuestro genoma ha sido constante. Así, las levaduras de cerveza se destacaron como un fantástico medio de clonación, dando nacimiento a los yacs, cromosomas artificiales que brindan genes lo suficientemente grandes e intactos como para ser estudiados con comodidad.

Otro recurso químico, la reacción en cadena de las polimerasas, ha conseguido la amplificación selectiva de fragmentos elegidos dentro del ADN clonado lo que facilita el diagnóstico y la comparación entre ADN diferentes.

Desde un punto de vista positivo los médicos conocerán con la suficiente anticipación incluso antes del nacimiento la carga genética de un individuo. Gracias a ello será posible agregar un gen donde se detecte su ausencia o sustituir uno alterado por otro sano y de esa manera evitar muchas de las 3'500 enfermedades genéticas descritas hasta ahora.

Además una vez que se determinen los genes responsables de favorecer a lo largo de la vida de una persona, la aparición de distintos tipos de cáncer, la diabetes o las afecciones cardíacas, los



individuos propensos podrán adecuar su dieta y costumbres para retardar o directamente evitar la presentación de dichas enfermedades.

No obstante todo lo anterior, Paul Berg²⁰² quien se hizo acreedor al Premio Nobel de Química en 1980 y es considerado uno de los padres de la Ingeniería Genética, opina que es sumamente prematuro hablar de la sustitución de genes cuando no se ha logrado plenamente su identificación ni desde luego sus funciones. Añade, *“sobre todo, si nos referimos al reemplazo de genes, porque aún no conocemos la técnica para controlar el lugar de inserción del nuevo gen, y los errores pueden llegar a ser muy graves”*

Sin embargo la máxima preocupación se centra en lo que pueda pasar cuando el genoma esté a disposición de todos.

En efecto, comienza a plantearse qué actitud se deberá tomar cuando las compañías aseguradoras empiecen a exigir el genoma de sus clientes para contratar un seguro de vida; o las empresas para incorporar trabajadores; o la prensa para evaluar un candidato a la presidencia de la República ya que algunos han empezado a hablar de una nueva casta: **los marginados genéticos.**

Por otro lado, hay que considerar que la sexualidad no crea nuevos genes, pero sí innova poderosamente al crear nuevas asociaciones de genes de dos formas: a) las de los genes procedentes de los padres y b) mediante la división celular que a la vez reorganiza la estructura misma de cada uno de los cromosomas. El conjunto de

²⁰² Citado por Nicolás JOUVE de la Barreda. Polémicas de la manipulación del Genoma Humano. Anuario de Derecho Eclesiástico del Estado. Universidad Complutense. Vol. X. Madrid. 1994. Pág. 458.

estas recombinaciones permanentes, en cada generación, es la fuente principal de la **innovación genética**.

Los seres humanos se forman siguiendo las instrucciones que contienen los cromosomas, pero ello no significa que los hombres y mujeres estén absolutamente determinados genéticamente. Su programa está abierto a las influencias del entorno y es moldeable por las informaciones y los elementos culturales.

En el año 2,000, diversos periódicos del mundo²⁰³ publicaron que finalmente el Genoma Humano había sido descifrado y con ello se culminaba uno de los grandes proyectos de la humanidad.

Por su trascendencia transcribimos la parte conducente conforme al artículo respectivo del periódico Excelsior: *"Una nueva "revolución" en la ciencia médica se gesta en los laboratorios de todo el mundo.*

Y en los próximos días, meses y años los resultados de haber "completado el primer esbozo del mapa genético humano", que el Presidente Hill Clinton y el Primer Ministro británico Tony Blair, calificaron "como un hecho trascendente en la historia de la ciencia".

En México, Carlos Pietra-Santa, director médico de los laboratorios Glaxo, sostuvo que el conocer la Cartografía General del Genoma Humano abre una nueva dimensión a la medicina mundial; y los medicamentos no están excluidos de esta realidad, en pocos meses veremos una "revolución en materia de medicamentos" ya

²⁰³ Entre ellos Novedades de 7 de abril, Excelsior y El Sol de México de 27 de junio y La Jornada de 16 de julio de 2000.

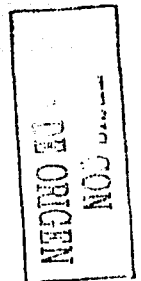
que se podrán elaborar fármacos personalizados al conocerse las características genéticas de cada individuo”.

A su vez, el Departamento de Biología Molecular de la UNAM estableció que las prácticas clínicas demuestran que 30 por ciento de los pacientes tratados con medicamentos no obtienen beneficio alguno. En promedio las medicinas funcionan pero a nivel individual, toda vez que todos somos diferentes, de ahí la importancia de que conociendo la estructura genómica del individuo se puedan crear biológicos adecuados para cada persona.

El Presidente Clinton, junto con el premier británico Tony Blair, anunció que prácticamente se ha completado el primer esbozo del mapa genético humano como resultado de esfuerzos públicos y privados y lo encomió como un hecho trascendente en la historia de la ciencia.

En tanto, Craig Venter, presidente de la sociedad privada estadounidense Celera Genomics, y Daniel Cohen, del grupo francés Genset, propusieron crear un “parlamento mundial” para establecer criterios éticos universales, hasta ahora inexistentes, sobre las potenciales aplicaciones de la decodificación del genoma humano.

El Mandatario de EU saludó el fin de esta primera etapa de un esfuerzo científico de 10 años y miles de millones de dólares. “Hoy estamos aprendiendo el idioma con el cual Dios creó la vida”, señaló, para luego agregar que este logro es equiparable al descubrimiento celeste de Galileo. También advirtió que el mapa



genético no debe emplearse nunca para segregar, discriminar ni invadir la privacidad de los seres humanos.

Blair en su momento acotó que "estamos presenciando una revolución en la ciencia médica cuyas consecuencias sobrepasan por mucho el descubrimiento de los antibióticos, que fue el primer gran triunfo tecnológico del siglo XX".

En conferencia de prensa en Londres, el Proyecto del Genoma Humano anunció que los científicos habían descifrado las 3100 millones de subunidades del Acido Desoxirribonucleico (ADN), es decir, las "letras" químicas que componen la receta de la vida humana.

Francis Collins, titular del proyecto, dijo que el acontecimiento permite por primera vez "leer nuestro propio libro de instrucciones. Hoy celebramos la revelación del primer borrador del libro de la vida humana". Y agregó: "Hay una lista muy larga de cosas que podemos hacer ahora, todas las cuales beneficiarán en gran medida a la medicina". Los investigadores se concentrarán en hallar los genes causantes de enfermedades y de desarrollar terapias que traten los trastornos en el nivel más fundamental, el molecular.

De tal manera, Venter y Cohen propusieron en una columna de opinión publicada hoy por el diario los Angeles Times, "el establecimiento de una suerte de cámara alta parlamentaria mundial", que sería "un órgano deliberativo compuesto por científicos y filósofos experimentados, de unos 60 miembros".

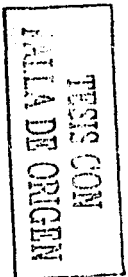
"Una vez que estemos en posesión de la totalidad del mapa del genoma humano, podremos, en teoría, concebir un nuevo ser humano", lo que justificaría, en su opinión, la necesidad de dar un marco legal a las manipulaciones genéticas.

Venter aprovechó para revelar que "hemos secuenciado el genoma de tres mujeres y dos hombres que se definían ellos mismos como de origen hispano, asiático, caucásico y africano-estadounidense para contribuir a ilustrar que el concepto de raza no tiene fundamento genético o científico". Explicó que "es imposible decir a partir de los genomas la condición étnica de uno u otro sujeto".

El esbozo casi completo del mapa genético del ser humano se anunció en primer lugar en Tokio, donde el director del Proyecto Genoma de la Agencia de Ciencias de Japón, Yoshiyuki Sakaki, indicó que "utilizando fragmentos de ADN que abarcan 97 por ciento del genoma humano, fue posible reunir una secuencia del 85 por ciento". Horas más tarde, el ministro de Investigación de París, Gerard Schwartzenberg hizo lo propio y destacó que "la etapa alcanzada en la actualidad fue lograda cinco años antes de lo previsto". Preciso además que "las secuencias en bruto del genoma humano no pueden ser patentadas".

El consorcio Proyecto Genoma Humano reagrupa a centros de investigación universitarios de 18 países, coordinador por Estados Unidos, Alemania, Gran Bretaña, China, Japón y Francia.

En Bruselas, el comisariado europeo de Investigación también se refirió al proyecto, y dijo estar convencido de que "Europa sólo



podrá beneficiarse plenamente de estos nuevos conocimientos tras un amplio debate público sobre el por qué y el cómo de este descubrimiento”.

El anuncio de hoy abre posibilidades económicas importantes, sobre todo para la industria farmacéutica y biotecnológica. Al respecto, Gillian Woollett, vicepresidenta de la Asociación estadounidense de Fabricantes e Investigación Farmacéutica, explicó que “en cuanto a partes del mercado, los tratamientos provenientes de la biotecnología que constituían 0.5 por ciento de las ventas a finales de los 80, representan ahora de seis a siete por ciento”, mientras que William Haseltine, director de la sociedad Human Genoma Sciencies, consideró que el público “verá aparecer nuevos medicamentos dentro de unos tres o cuatro años, y en 10 años serán la forma dominante de terapia en el mercado”.

MEDICAMENTO ADECUADO PARA EL PACIENTE ADECUADO

Entrevistado en sus oficinas, el doctor Pietra-Santa dijo que las investigaciones de su laboratorio y su relación con el genoma humano persigue, en primer lugar “manejar la medicina correcta para el paciente correcto”,

Ejemplificó: “Si tengo dos pacientes con el mismo padecimiento, pero además son hermanos o primos, y a ambos les damos el mismo medicamento, su efecto es distinto. ¿Por qué uno se alivia y el otro no? ¿ O por qué a uno se le presentan efectos secundarios y al otro no?

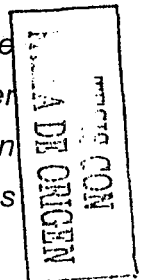
Se ha demostrado comentó que desde el punto de vista genético tenemos capacidad de respuesta a determinados medicamentos. Entonces la idea es establecer qué tipo de paciente puede tener mejor capacidad para un determinado tipo de medicamentos y que tipo de pacientes no.

En nuestras investigaciones aprovechamos para saber qué tipo de alteración genética puede tener una información en los pacientes que padecen alguna enfermedad.

Por ello, en México estamos desarrollando un protocolo en enfermedades como la de hipertrofia de próstata. A los pacientes les sacamos sangre y se analiza, se hace un "barrido genético" y se busca qué alteración existe, así se compara con otros pacientes que no tienen la enfermedad y cuando encontramos determinados factores que no concuerdan, podemos establecer la presencia del mal.

El galeno explicó que la medicina farmacéutica con lo que se conoce ahora, va a ser muy diferente por que va a tener bases genéticas, "tendremos medicamentos específicos para pacientes específicos", encuentras palabras "la medicina correcta para el paciente correcto".

En su opinión, la genética va a transformar el concepto que se tiene de la farmacéutica. Va a haber mayor información, vamos a poder prevenir enfermedades; vamos a poder tratar enfermedades con medicamentos más seguros, más eficaces y con menos efectos adversos".



En el trabajo de Ricardo Sosales, del Departamento de Biología Molecular del Instituto de Investigaciones Biomédicas de la UNAM, establece que el entendimiento de las bases moleculares de una enfermedad es la primera etapa para realizar una prevención efectiva y poder diseñar una buena estrategia de tratamiento. Con el proyecto del genoma se ha estimado que el ser humano tiene aproximadamente 100 mil genes, de varios de los cuales aún se desconoce su función.

Se calcula que actualmente conocemos el funcionamiento de 3 por ciento de esta secuencia. Gracias al proyecto del genoma humano; en los últimos años se ha podido identificar más de 300 genes blanco específico de algunas enfermedades, así como genes involucrados en otras funciones fisiológicas de las células; genes como AIRE (regulador autoinmune), relacionado con la distrofia del ectodermo, TRPC (receptor potencial relacionado con los canales de calcio); Parkin (responsable de la enfermedad de Parkinson); APOCIII-PON y MTHFR (relacionado con enfermedades cardiovasculares); MNB (codifica para una proteína cinasa).

Sin embargo, las estrategias genéticas y genómicas requieren que se conozca a fondo el fenotipo y genotipo de los pacientes para tener bien caracterizados cuáles son los genes involucrados en una enfermedad. Con las nuevas tecnologías se podrán definir las posibles diferencias metabólicas que existen entre las personas y poder delinear blancos específicos contra la enfermedad y caracterizar genes asociados a estos posibles padecimientos.

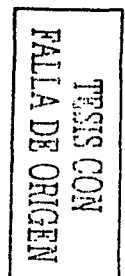
TESIS CON
FALTA DE ORIGEN

Establece que en un futuro próximo se podrá diferenciar muchos pacientes por sus respuestas terapéuticas asociadas a secuencias genéticas específicas y todo ello conllevará a que las agencias reguladoras empiecen a cambiar los criterios para evaluar a los diferentes fármacos que se prueban en la actualidad.

Existen, además, nuevas tecnologías que se utilizan en estos estudios sobre todo en epidemiología y análisis de polimorfismo genéticos. Utilizando la tecnología de microarreglos (microchips) los laboratorios son capaces de almacenar el genoma humano en una superficie equivalente a la ventana de una diapositiva. Realizan la purificación del ADN seguido de PCR en mil muestras al día y pueden almacenar información de un millón 250 mil muestras.

Además, arreglan y analizan polimorfismos de 10 mil microchips en un día, analizando un solo cambio genético (una base de ADN) por cada chip. La empresa Sequenom INC (San Diego, Cal.), utiliza la espectrometría de masas para farmacogenómicos, que son láminas con un tamaño de 200 micras en las cuales coloca seis finol (fentonoles) de ADN y requieren de tres segundos y medio para analizar una muestra.

El conocimiento genético acoplado a la herramienta de diagnóstico ayudará a minimizar los ensayos clínicos y los posibles errores que se cometan al usar algún fármaco; sin embargo, todo este conocimiento no está entendido ni disponible aún en forma generalizada, toda vez que tan sólo en Estados Unidos se gastaron el año pasado 22 billones de dólares”.



4.7. EL BIODERECHO Y EL GENOMA HUMANO

El contenido del BioDerecho conlleva un contexto que hará factible la permisión del domicilio de la procreación médicamente asistida, el diagnóstico prenatal, la marca genética y el mantenimiento de su gratuidad. Se establecerá la indisponibilidad del cuerpo humano, la inviolabilidad de la persona y el respeto de la dignidad de la vida privada. Las matrices de vida tanto el embrión como el gen deberán ser declarados propiedad inalienable de la especie, santuario absoluto, no manipulable, incluso aunque ello implique la negativa a tratar de corregir un defecto genético. Asimismo, se procurará evitar que se emprendan evoluciones genéticas irreversibles.

4.8. LA CLONACION

A finales de febrero de 1997 se dio a conocer públicamente a nivel mundial la clonación del primer mamífero que fue la oveja llamada Dolly.

A partir de ese momento se ha desatado una gran polémica en torno a esta temática, principalmente por encontrarse involucrada la posibilidad de llegar a clonar seres humanos.

Bajo la perspectiva del Bioderecho trataremos de analizar esta casuística especializada que resulta una de las más representativas de nuestro contexto propositivo.

TRABAJOS CON
LA LECTURA DE ORIGEN

4.8.1. CONCEPTO DE CLONACION

De conformidad con el Diccionario de la Real Academia Española la palabra clon significa el *"conjunto de células u organismos genéticamente idénticos, originado por reproducción asexual a partir de una única célula u organismo o por división artificial de estados embrionarios iniciales 2. Conjunto de fragmentos idénticos de ácido desoxirribonucleico obtenidos a partir de una misma secuencia original"*²⁰⁴.

Vale la pena recordar que una buena cantidad de seres vivientes en especial los que se han denominado primitivos como pueden ser las **amebas**, se reproducen únicamente por **clonación**.

En efecto, existe una categoría de seres vivos que carecen de reproducción sexual y por ende lo que hacen es partirse en dos, es decir, **duplicarse**.

Lo mismo ocurre con casi todas las células de los diversos tejidos de nuestro cuerpo y de cualquier animal o vegetal que se dividen por mitosis, lo que produce dos células hijas iguales entre sí y a su progenitora, aunque ésta desaparezca disolviéndose en sus dos nuevos retoños. No obstante, cabe recalcar que las tres células poseen el mismo ADN.

La **clonación resulta frecuente en vegetales** cuyas propiedades son aprovechadas para tal efecto. Es el caso del cultivo de papa en

²⁰⁴ Ob. Cit. Tomo I Pag. 570

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

el que se escogen algunos tubérculos²⁰⁵ de una misma planta, los cuales se cultivan enterrándolos y de cada uno de ellos se reproduce una nueva planta mediante el proceso de clonación ya que todas las plantas serían clones entre sí y respecto de la planta originaria puesto que todas tienen el mismo y único ADN.

Igualmente la **clonación** puede presentarse **en animales**. El caso se presenta con la estrella de mar ya que si se le arranca uno de sus brazos, lo regenera en muchas ocasiones e inclusive el brazo amputado generará otra nueva estrella. De lo anterior se puede derivar que el ADN de las dos estrellas es exactamente el mismo y son un caso de **clonación**.

Como puede deducirse es común que la **clonación** se presente de manera **natural** en algunos **seres vivos** considerados como **“inferiores”**.

Sin embargo la **clonación** no ocurre naturalmente en los denominados **“seres superiores”** como los mamíferos.

4.8.2. CLONES, MELLIZOS Y GEMELOS

Los clones son vivos iguales entre sí y esto se debe a que cada célula de los diversos individuos clonados tiene un mismo ADN común.

²⁰⁵ Algunos datos acerca de la clonación se obtuvieron de la Revista Quo. Año 3. Núm 26. México 1999.

El ácido desoxirribonucleico es el que individualiza y determina la naturaleza de cada ser viviente. Los individuos de cada especie tienen pequeñas variantes individuales en su ADN, las mutaciones, dentro de un conjunto en el que se coincide en casi todos los elementos constitutivos en lo que podemos denominar el ADN específico almacenado en cada célula de nuestro cuerpo.

De esta forma, un ser humano posee alrededor de 100 000 000 000 000 (cien mil billones de células) y en cada una de ellas se repite el ADN individual.

Este ADN es tan individual, tan personal, que por conducto del análisis de una sola célula se puede averiguar si pertenece o no a una persona en particular, aunque la **única excepción** se produce con los llamados **gemelos univitelinos**. Dos o más individuos pueden llegar a ser tan iguales que hasta comparten el mismo ADN por lo que es viable decir que se tratan de auténticos **clones** al momento de la fecundación.

Al producirse la meiosis el ADN de cada gameto diferente, es siempre distinto al de cualquier otro caso aunque partan de un ADN igual en todas las células somáticas del progenitor.

Los ADN de todos los espermatozoides de un varón son distintos entre sí y en todos los óvulos de una mujer pasa lo mismo. No saldrá un cromosoma igual y mucho menos los 23 de dos gametos diferentes originados en un mismo progenitor.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Aún mas, no resulta la identidad gamética si pretendemos realizarlo mediante la unión con el gameto procedente del otro progenitor para pretender que los 46 cromosomas resultaran iguales en dos hermanos. Esta circunstancia explica porqué los hermanos gemelos, en ningún caso son idénticos.

Asimismo, existen casos en los que abundan genes dominantes (segmentos del ADN) procedentes de un antepasado concreto lo cual se traduce en aspectos fenotípicos, lo cual permite deducir porqué algunas personas guardan mayor parecido en su constitución somática a un ascendiente de una familia respecto del otro.

El caso más sencillo para obtener gemelos no univitelinos, y por lo tanto para no generar clones entre sí, se presenta en la hipótesis de dos óvulos que pertenecen a la misma madre pero que son fecundados por dos espermatozoides diferentes. Para ello hace falta que los dos óvulos maduren simultáneamente o por lo menos con un breve intervalo y sean fecundados (el caso más común) por dos espermatozoides provenientes del mismo padre en el mismo coito, o en dos coitos sucesivos cronológicamente muy cercanos.

Los hijos nacidos de casos semejantes se parecerán entre sí como dos hermanos normales y no serán idénticos como lo son los gemelos univitelinos. Este caso se presenta cuando una madre tiene gemelos de distinto sexo.

También puede darse el caso que resulta mucho menos frecuente en el que los dos óvulos madurados casi simultáneamente sean fecundados en dos coitos cronológicamente cercanos, por dos espermatozoides provenientes de dos varones distintos. En ese caso los dos hijos sólo serán medio hermanos, de dos padres diferentes, y ciertamente no tendrán el mismo ADN por lo que no se puede afirmar que existan clones.

En el caso en que se produzcan gemelos univitelinos, clones entre sí, el proceso es el siguiente. Un solo óvulo de la madre es fecundado por un espermatozoide paterno y el cigoto (óvulo fecundado o célula huevo) al mismo tiempo que se traslada del ovario a la matriz a través de las trompas comienza su división, con el consiguiente crecimiento del número de células. Esto ocurre en todos los casos de fecundación de un solo óvulo pero lo propio para que se generen gemelos es que al multiplicarse las células aunque su número relativamente sea pequeño, se separen en dos grupos que anidarán juntos o cercanos en la matriz. Lo harán produciendo un único saco vitelino o membrana vitelina.

Existen igualmente otras instancias diferentes conforme a la opinión de los ginecólogos. Si anidan demasiado juntos, se pueden producir gemelos siameses, pero en todos los casos los gemelos resultantes provienen de una única célula ovocitada y todas las células posteriores heredan el mismo ADN por lo que los gemelos en esas circunstancias resultan verdaderos clones idénticos entre sí, desde el punto de vista genético.

4.8.3. CLONES ARTIFICIALES

Para producir de manera artificial, clones de animales superiores de mamíferos y especialmente de seres humanos existen dos caminos diferentes.

Uno de los métodos podrá ser el modelo de los gemelos univitelinos que hemos descrito, el cual procurará que se multipliquen.

Sin embargo la otra vía resulta mucho más difícil ya que se tendrían que conjuntar una serie de elementos para producir seres clonados diversos entre sí pero que desde el punto de vista genético representan auténticos clones ya que son poseedores del mismo ADN que un individuo determinado, quien sería la muestra original y actuaría como si fuera al unísono el padre y la madre de todos ellos.

Es más, si se llegara a producir clones de sus hijos serían otro y suyo.

4.8.4 PANORAMA HISTORICO DE LA CLONACIÓN

A mediados del siglo XX los biólogos estaban persuadidos de que reproducir a un individuo a partir de una sola de sus células era teóricamente posible. Gracias a la Genética se conocía que cada célula somática, no sexual, contiene en su núcleo el doble juego completo de cromosomas que constituyen su programa genético.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

En principio bastaba extraer uno de estos núcleos e introducirlo en un huevo previamente vaciado de su propio núcleo para obtener en el nacimiento, un individuo genéticamente idéntico al donante.

En 1952 dos biólogos de los Estados Unidos de América, provenientes del Instituto de Investigación sobre el Cáncer de Filadelfia: Robert Briggs y Thomas King implantaron núcleos de células embrionarias de ranas en huevos enucleados de los que obtuvieron el nacimiento de renacuajos.

Los referidos biólogos lograron constatar que el experimento resultaba más difícil si las células embrionarias eran más viejas.

Para 1962 apuntan Lisker y Tapia²⁰⁶ el investigador británico de la Universidad de Oxford, John Gurden lograba con un rendimiento extremadamente escaso, conseguir el nacimiento de renacuajos a partir de células diferenciadas fundamentalmente intestinales y epiteliales. Surgía una duda: las células de la piel y del epitelio intestinal están de hecho en renovación perpetua, y ningún elemento comprobaba que las células donantes utilizadas estuvieran realmente diferenciadas.

El experimento se complicó considerablemente cuando los investigadores quisieron pasar a los mamíferos ya que sus huevos son más pequeños si los comparamos con los de los anfibios y además debían ser reimplantados en el útero de una hembra portadora.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

²⁰⁶Rubén LISKER y Ricardo TAPIA. Problemas de Clonación en Seres Humanos. Revista Diálogo. Número 23. México 1998. Pág. 10.

En 1975 J. D. Bromhall quien había sido discípulo de Gurdon en la Universidad de Oxford señalaba en la revista británica Nature: *"El núcleo de una célula somática, transplantado en el huevo de una coneja no fecundado, puede reemplazar al espermatozoides provocando el desarrollo durante las primeras divisiones"*.

Fue preciso esperar a mediados de los años 80 y los progresos realizados en la transferencia de embriones de bovinos para que la perspectiva de la clonación animal se concretara.

Para 1986 el equipo británico del doctor Willadsen de la Universidad de Cambridge propició el nacimiento de un cordero proveniente de una clonación embrionaria por transferencia de núcleo.

En los años siguientes esta técnica que utiliza células embrionarias y no somáticas, fue experimentada en ovejas, vacas, conejas, cerdas y cabras con ciertos resultados alentadores.

Hacia 1993 el Instituto Nacional de Reproducción Asistida de Francia bajo la dirección de Jean-Paul Renard y de Jouy Yvelines, anunciaba el nacimiento de cinco terneros a partir de una sola célula embrionaria obtenido a través del empleo de este procedimiento como puede apreciarse en la nota del periódico francés Le Monde del 1 de abril de 1993.

Para lograr el éxito de esta clonación sui generis, ya que los terrenos surgidos de células embrionarias no son las copias conformes de animales adultos, los investigadores utilizaron un

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

embrión donante extraído del útero de una vaca. De este embrión, asilaron diecisiete células y cada una fue reintroducida en un ovocito receptor, previamente enucleado, que fue a su vez reimplantado en el útero de una gestante portadora.

Los biólogos del Instituto Roslin de Edimburgo²⁰⁷ encabezados por Ian Wilmut, anunciaba haber obtenido en 1995 dos corderas, Megan y Morag, réplicas exactas genéticas una de la otra, según una nota aparecida en el semanario Nature de 7 de marzo de 1996.

En abril de 1997 se comunicó que las dos gemelas habían quedado preñadas de un carnero). A diferencia de los animales obtenidos hasta entonces, provenían de células de un embrión de cordero de nueve días de edad, dicho de otra manera de un embrión que tenía ya unas ciento veinte células.

Estas últimas en ese estado habían comenzado ya a diferenciarse en tres tejidos distintos: el endodermo, el mesodermo y el ectodermo. Esto significaba un gran paso, pero todavía no era una clonación a partir de una célula adulta.

El artículo histórico sobre la generación y el nacimiento de un primer cordero creado por clonación a partir de un genoma de una célula de oveja adulta, fue dirigido a la revista científica de reconocimiento internacional Nature el 25 de noviembre de 1996 y dicho artículo fue aceptado por este semanario el 10 de enero.

²⁰⁷ El panorama histórico se encuentra en la obra de Jeff Sparrow. Clonation. Routledge. New York 1998.

En relación con el mismo, algunos periódicos de circulación internacional comenzaron a interesarse en los logros del equipo escocés y de los investigadores del Instituto Roslin.

Con la famosa oveja Dolly, primer mamífero clonado celularmente, se logró alcanzar el objetivo.

Reemplazadas en un ambiente adecuado, las células adultas diferenciadas pueden volver a ser totipotentes y dar nacimiento a un ser superior perfectamente constituido.

¿Cómo se había logrado este resultado?

En la especie ovina hoy se distinguen unas cuantas razas de ovejas. Por otro lado, el ADN del núcleo de una célula posee una estructura propia individuante, diferente a la de cualquier otro animal de la misma especie.

La madre de la oveja Dolly (madre 1) o si se prefiere la fundamental de las tres mamás que ha tenido, era una oveja de seis años, de raza Finn Dorset, que esta preñada en el momento en el que se le extrajeron algunas células mamarias.

La mamá número 2 era una oveja de raza escocesa de cara negra cuyos ovarios habían sido estimulados hormonalmente.

La madre número 3 era la portadora del vientre, por lo que no aporta nada propio al genoma de Dolly.

TESTE CON
FALLA DE ORIGEN

En el laboratorio se extrajo de la mamá número 2 un ovocito no fecundado. A este ovocito se le extirpó el núcleo, operación no muy complicada, casi rutinaria.

En una probeta se fusionaron con la ayuda de una pequeña descarga eléctrica el ovocito enucleado y la célula somática de las dos primeras mamás.

El embrión resultante fue transferido al útero de la madre portadora. Meses más tarde nació Dolly, aparentemente con buena salud.

El experimento resultó después de 277 intentos con células adultas, pero quedan sin aclarar del todo algunos puntos importantes a los que podríamos llamar las dificultades teóricas para una clonación.

Se conoce que toda célula eucariote consta de tres partes fundamentales: membrana, citoplasma y núcleo. Este último posee una membrana propia, que lo separa del citoplasma, pero a la que se puede considerar como parte del núcleo.

Por otra parte la membrana que separa la célula del medio ambiente exterior la podemos considerar como parte o frontera propia del citoplasma.

De esta forma existen dos partes fundamentales: núcleo y citoplasma. Pero es necesario precisar que en el caso de la oveja, únicamente se extrajo un núcleo de las dos células fusionadas, por lo que en el embrión resultante existía una combinación de dos citoplasmas y un solo núcleo.

Se ha precisado que el mensaje genético está contenido en el ADN, los cromosomas y sus componentes los genes, que se domicilian en el núcleo.

Sin embargo en el citoplasma existen unos corpúsculos llamados **mitocondrias** en cuya composición se encuentra también una cierta cantidad, muchísimo menor que la del núcleo de ADN.

Debido a que en el citoplasma fusionado del embrión existen mitocondrias provenientes de las dos primeras mamás, en cantidad y cualidad distintas, se preguntaron los investigadores:

¿ Resultan incompatibles entre sí para una buena gestación y el desarrollo uterino de Dolly?

La respuesta a la primera pregunta es evidente ya que Dolly nació de forma equivalente a la de un sano y robusto bebé de 3.5 kilos, por lo tanto no son incompatibles.

4.8.5 DESVENTAJAS DE LA CLONACIÓN

Al ser las clonaciones, auténticas reproducciones asexuadas dejan de producirse seres distintos de la misma especie sin que se genere una nueva combinación del ADN paterno y materno. Estamos ciertos que la diversidad en los integrantes de una misma especie le brinda la capacidad de obtener una mayor resistencia

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

frente al mundo exterior, tanto de los parásitos como de las producidas por variaciones ecológicas²⁰⁸.

A mayor existencia de individuos y consiguientemente de ADN resultará más fácil que alguno posea algún gen que de alguna manera lo inmunice ante ciertos peligros que superan la capacidad de resistencia de la mayoría de los individuos de la misma especie.

Respecto a esta temática, se podrían distinguir varios casos que se pueden generar.

a) Los gemelos univitelinos.

b) Los gemelos monoembrionales ya que proceden de células de un mismo embrión fusionadas cada una con un ovocito enucleado e implantadas en otros u otros úteros.

Asimismo podría distinguirse otra casuística dentro de este supuesto, dependiendo de que los ovocitos provinieran de una o varias mujeres y los vientres fueran también uno o varios, y se combinaran o no las mamás números 2 y 3.

c) Gemelos monoembrionales procedentes de células de un mismo embrión y desarrollados en medios artificiales. En este caso si se pudiera realizar, estaríamos ante la posibilidad de la multiplicación mayor en número y de presentarse los clones más idénticos.

TESIS CON
FALTA DE ORIGEN

²⁰⁸ Así lo entiende Manuel MELGAREJO. Introducción a la Bioética. Ceneja Editores. Madrid 1999. Pág. 132.

Igualmente, si la clonación se hiciera tomando como punto de partida una célula adulta podrían ser.

1) Casos en los que existan dos madres diferentes del ser al que se le extrajo la célula adulta. Este en el caso de Dolly fue una oveja (hembra) pero podría haber sido un carnero (macho).

2) Casos en el que sólo existiera una madre extra además del ser que proporcionase la célula adulta. Todavía aquí hay tres posibilidades, según se identificaran las madres número 1 y 2.

3) El caso en el que una misma hembra fuese utilizada para realizar la triple función de las mamás 1, 2 y 3 de Dolly. Este sería el caso de clonación con mayor o podríamos decir con total o casi total semejanza entre los dos clones, el de partida y el producido.

Con independencia de la casuística anterior, se puede asumir que los clones logrados a partir de una célula adulta nunca llegarán a tener entre sí la misma similitud que la de dos gemelos univitelinos, de ahí que se señale otra desventaja de la clonación, respecto de la reproducción sexuada por vía natural.

4.8.6. OTRO CONTEXTO CLÓNICO

En otro orden de ideas si se llegara a considerar la clonación como el hecho consistente en la producción de una población de individuos que posean todos un conjunto idéntico de genes en el núcleo de sus células, dicha operación biológica solamente puede

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

realizarse en seres vivos eucariotes con núcleo aislado del citoplasma celular, monocelulares o multicelulares, desde invisibles a simple vista hasta del tamaño del mayor vivo conocido como podría ser una ballena.

Esta concepción prescinde o excluye los determinantes de la herencia citoplásmica, los genes extranucleares como el genoma mitocondrial en los animales.

También quedaría excluida la *clonación de un gen*, aunque cronológicamente ésta fue anterior en Genética.

Todavía anterior a ésta última fue la clonación de seres monocelulares.

En el campo de la Biología Celular se llaman clones al conjunto de las células derivadas de una célula madre única, y por lo tanto genéticamente idénticas a ella. Esta *clonación monocelular* se produce asexualmente naturalmente sin necesidad de utilizar la Ingeniería Genética.

4.8.6.1 CLONACION DE GENES Y DE EMBRIONES HUMANOS

En relación con esta temática algunos científicos utilizan la palabra clonación para referirse a la producción en estado puro de

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

macromoléculas idénticas, como acontece con ciertos anticuerpos monoclonales codificados por el mismo gen.

De esta forma, una célula en la que por el procedimiento aportado por la Ingeniería Genética se le ha incluido un gen (o varios genes) que se ha incorporado a su conjunto de genes de forma tal que se reproducirá como cualquiera de los otros. Ese gen sacado del genoma de otro ser, inclusive humano, respecto del donante representa una parte mínima. Sin embargo, en la célula receptora unas veces puede ocupar una parte notable del genoma total y otras una fracción mínima como acontecía en el donante. Esto último ocurriría si el receptor es un mamífero y si se ha injertado el gen en un virus.

En ese caso la célula modificada no es un clon con el ser humano del que se extrajo un gen, ni con ella misma antes de recibir el injerto, pero puede trabajarse en el laboratorio o en la granja y multiplicarse esa célula transformada en grandes cantidades.

Cada nueva célula hija contiene ese gen clonado al realizarse la clonación, de la misma manera que todas las plantas y cada una de sus células han de contener un gen concreto que estuviere en el genoma del tubérculo antes de realizarse su clonación.

Contiene un *gen clonado*, que en las nuevas células seguirá actuando como lo hacía en la célula madre, es decir, ese gen se multiplicará como una réplica en cada división celular; posteriormente su ADN activado se transformará en un ARN que producirá una proteína, aquella que origina el gen. Si esa proteína

es por ejemplo la insulina humana, habría que inyectar en el núcleo de un óvulo fecundado de cerdo el gen humano que la produce y luego reimplantarlo en el útero de una porcina hembra y así cada célula del cerdito contará con un gen capaz de producir insulina humana (humulina).

Otro problema que corresponde a los biólogos es el determinar la manera en la que puede fomentarse la producción y extracción de esa macromolécula proteínica.

Por otro lado se encuentra la posibilidad de llevar a cabo clonaciones de embriones humanos que no entran desde luego en la temática de la clonación de seres humanos, ya que la finalidad última no es la de producir un homo sapiens.

El 9 de marzo de 2,000 apareció en el periódico Excélsior una nota con relación a este aspecto de la que reproducimos la parte correspondiente: *"Un instituto de investigación de China logró clonar tres embriones humanos en el estado inicial con el fin de obtener células con fines terapéuticos. La responsable del proyecto la doctora Lu Guangxiu, del Instituto de Investigación sobre la reproducción de la Universidad de Medicina de Hunan (Cangsha) señaló que "los embriones fueron congelados cuando llegaron a un centenar de células, es decir, a cinco días. La finalidad de la investigación es producir células embrionarias, de las cuales a la postre se puedan elaborar células hemáticas o también órganos o tejidos. Para hacer el experimento con células humanas se utilizaron once óvulos a los que se les extrajo el núcleo que fue*

sustituido con granulocitos de mujer y tres óvulos de esos óvulos modificados se desarrollaron”.

Como se advierte, la clonación embrionaria humana no pretende clonar seres humanos sino partes somáticas con propósitos terapéuticos o regeneradores como se deriva del artículo publicado en el rotativo *Excélsior*²⁰⁹ siempre que no se desarrollen por mas de catorce días.

4.8.7 ANIMALES TRANSGÉNICOS

Un animal o una planta a la que se le ha injertado un gen se le denomina ser transgénico convirtiéndose en uno de los objetivos fundamentales que persigue la Ingeniería Genética.

Por tal motivo, cada avance en el dominio de las dificultades para conseguir mejores y más productos animales o vegetales transgénicos para la alimentación y la farmacología interesa extraordinariamente a la humanidad.

La posibilidad de clonar mamíferos podría sin embargo tener consecuencias biológicas atentatorias de la propia especie humana o de otras especie de seres vivientes a través de la creación de animales transgénicos y el mejoramiento genético de los animales empleados en la ganadería.

²⁰⁹ Periódico *Excélsior* de 4 de abril de 2000.

La creación de animales transgénicos por conducto de la tecnología que emplea y va creando la Ingeniería Genética permite modificar el patrimonio hereditario integrando en ella uno o varios genes extraños.

Esta tecnología denominada **transgénesis**, que en nuestros días se ha convertido en una técnica aplicada especialmente en los vegetales, resulta infinitamente más difícil de realizar en los animales por una razón: el rendimiento de las manipulaciones efectuadas consistentes en inyectar directamente una solución que contiene el ADN en un huevo fecundado, y después el transplantar el embrión en un útero femenino, resulta extremadamente inestable.

En efecto, en el caso de los vegetales la configuración de su ADN permite que se produzcan múltiples combinaciones y aceptaciones por la proximidad, similitud y afinidad entre los mismos, circunstancia que no ocurre con los animales ni desde luego con los mamíferos.

Por tal motivo es que se presenta una dificultad fáctica para producir animales transgénicos.

4.9 CONSIDERACIONES BIOJURIDICAS EN TORNO A LA CLONACIÓN DE SERES HUMANOS

TRABAJE CON
FALLA DE ORIGEN

Resulta evidente que el campo de estudio del Bioderecho es sumamente extenso tanto desde la óptica teórica como bajo la perspectiva fenomenológica, ya que la problemática que encierra su contenido se encuentra vinculada con el entorno mas trascendente: **la vida.**

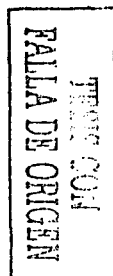
No obstante la amplitud en comento, el propósito de esta parte del trabajo no es el de agotar la temática del Bioderecho sino analizar desde esa óptica interdisciplinaria, uno de los entornos mas característicos del entorno biojurídico que es el relativo a la **Clonación de Seres Humanos.**

Bajo esta perspectiva, las consideraciones que pretendemos verter en torno al tema en comento se apoyarán en varios de los principios inherentes al Bioderecho, en la teleología biojurídica, en la semiótica propia de este ámbito así como en otros elementos que son propios de este contexto interdisciplinario.

Para iniciar el desarrollo de la clonación de seres humanos bajo la óptica del Bioderecho es necesario retomar algunos conceptos y nociones.

La clonación tiene su base en el concepto de clon entendido como aquel organismo que es genéticamente idéntico a otro.

En el caso del ser humano, los clones ya existen bajo la forma de gemelos idénticos, sin embargo estos no son **totalmente idénticos** ya que el entorno, la experiencia y sus propias elecciones les



proporcionan tanta individualidad como la que presenta cualquier otro ser humano.

Independientemente del caso de los gemelos, se ha llegado a sostener que la clonación produce una identidad absoluta entre el clonante y el clonado.

Esta aseveración es verdadera en parte, ya que sin duda dicha identidad se genera tanto en lo atinente al fenotipo como en lo relativo al genotipo. Sin embargo la personalidad así como la individualidad de cada persona no se constituye únicamente por la apariencia externa ni la genética sino que desde nuestro punto de vista, se forja igualmente por el influjo de una gran multiplicidad de factores que le permiten fincar su propio hábito particular que lo distinguirá de cualquier otra persona.

Sin duda, el hijo gemelo de Mozart no será necesariamente un músico brillante incluso si quisiera serlo. Incluso el narcisista que intente copiarse a sí mismo creando un gemelo no tendría más capacidad de control que la que otro padre tiene con respeto a un hijo no nacido sexualmente.

Así, la idea de corte fantástico que acarreó el nacimiento de la oveja Dolly acarreó la posibilidad de que los "gemelos clonados" podrían en el futuro ser padre e hijo en vez de hermanos y que el más joven es un gemelo debido a una decisión ajena más que a causa de un accidente genético.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Lo anterior desde el punto de vista del Bioderecho representa sin duda una desviación del orden natural de las cosas que puede ser altamente perturbadora respecto de la existencia de las especies vivientes. En efecto, hemos señalado que la clonación existe entre las especies animales distintas del hombre inclusive desde tiempos remotos, es decir se manifiesta de manera natural, no obstante, la clonación de la oveja Dolly no fue una manifestación de orden natural sino que se propició en forma artificial y deliberada.

En este sentido, la clonación puede resultar atentatoria de los seres vivientes ya que se puede alterar en forma importante el ciclo natural de reproducción de las especies así como el equilibrio natural que entre las mismas se genera naturalmente.

Ahora bien, bajo este contexto surgiría indefectiblemente la siguiente pregunta. La posibilidad de que se efectúe la clonación humana ¿Debe ser aceptada sin mayores cuestionamientos?

Desde la óptica del Bioderecho la respuesta inmediata a la pregunta anterior sería una **enfática negativa**.

Inicialmente debe considerarse que la clonación de seres humanos llevaría irremisiblemente a alterar las leyes biológicas insoslayables que presiden la procreación humana respecto del nuevo ser.

En efecto, la referida alteración de las leyes biológicas se origina al prescindirse de la reproducción sexual propia de la especie humana.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Sin duda como sostiene Susana Wolf, el abandonar la reproducción sexual privilegiando a la clonación²¹⁰ por encima de ésta, resultaría peligrosa y antinatural para la especie humana.

Esta condición natural que recoge el Bioderecho, implica la oposición a todo intento de producir seres humanos genéticamente predeterminados por el propio hombre.

Así, los principios biojurídicos de **libre investigación limitada y de experimentación condicionada** buscan proteger el status natural del ser humano para conservar su **exclusividad** genética.

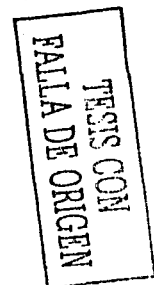
Sin lugar a duda la evolución biológica y de las especies ha demostrado que la diversidad genética es un factor decisivo para la **preservación** de cualquier especie ya que en los propios términos biológicos no existe una raza ideal; el ideal únicamente lo representa la diversidad genética.

En relación con este contexto Robertson²¹¹ manifiesta que la clonación humana así como otras técnicas de selección y manipulación genética obligan a considerar las repercusiones de unicidad genética que es en sí un ámbito antinatural a la recombinación que se produce por vía sexuada.

A nivel del **Bioderecho** consideramos que la clonación mas que un avance o enriquecimiento del ser humano, se traduce en un

²¹⁰ Susan M. WOLF. *Feminism & Bioethics*. Oxford University Press. New York 1996.

²¹¹ John A. ROBERTSON. *Liberty, Identity, and Human Cloning*. Texas Law Review. Vol.76.No. 6.Austin 1998. Pp. 1371-1456.



retroceso y en una involución hacia formas inferiores en la escala biológica puesto que sus métodos de reproducción se realizan a través de clonación como sucede con los protozoarios.

Por su parte, Abrisqueta y Aller²¹² han sostenido que *“la función de la reproducción sexual consiste en promover la recombinación genética, siendo el mismo la fuente mas importante de la variedad genética, la cual propicia la adaptación ante situaciones nuevas y facilita la evolución”*

En el caso de un ser humano que naciera por clonación, desaparece la contribución igualitaria de cromosomas por parte de cada uno de los progenitores y con ello se interrumpe el proceso de formación de la diversidad genética.

Asimismo la forma de reproducción sexuada crea nuevas combinaciones de genes que producen también nuevas fuerzas, que guardan una especial resistencia a las enfermedades.

Hace algunos años expuso el distinguido biólogo George C. Williams: *“La reproducción asexuada es como hacer copias en xeroxs de su billete de lotería. Incluso si usted tiene el número premiado, haciendo varias copias eso no le ayudaría a no ser que el número premiado saliese el mismo en cada sorteo. En la historia de la evolución asexuada líneas de especies han aparecido frecuentemente, pero pocas han durado largo tiempo”*.

²¹² Juan Antonio ABRISQUETA Y Vicente ALLER. Directrices de la Manipulación Genética. UPCM. Madrid 1988. Pág.181.

Por otro lado, conforme al principio biojurídico de **Exclusividad de la Especie Humana** así como en la **finalidad del Bioderecho de Preservar a la propia Especie Humana**, el prescindir de la reproducción sexuada resulta contrario a la **Supremacía de la Dignidad Humana** ya que se atenta de manera directa a la personalidad individuante de cada uno de los congéneres.

De igual forma se rompe con el **Principio de Intimidad** así como el de **Confidencialidad Individuante**, ya que se manipula la información genética tanto del otorgante como del ser clonado para lograr el propósito de la clonación.

Asimismo debe considerarse que las condiciones de sexualidad humana podrían cambiar al reproducirse asexualmente un nuevo ser como producto de clonación, resultando igualmente atentatorio del esquema natural del ser humano.

Adicionalmente existen otras razones de peso para que la clonación humana no siga adelante hoy ni siquiera en casos aislados.

Uno de las poderosas razones que se esgrimen se encauza al proceso mismo de la clonación en el que la tecnología que sirvió para dar nacimiento a la oveja Dolly está muy lejos de ser perfecta. En ese caso se requirieron de 277 intentos para generarla, al tiempo que como analizamos de manera precedente, una incorrecta programación genética originaría seres con discapacidades permanentes e irreversibles.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Asimismo, si se pudiera hacer funcionar en células humanas existen razones para temer que la persona producida de esta manera podría envejecer más rápidamente de lo normal, falleciendo prematuramente víctima de las enfermedades de los ancianos; o bien podría ocurrir que fuese estéril.

En relación con este tema el investigador Roberto Enriquez ²¹³ menciona: *"Un organismo creado con el viejo ADN de otro será más viejo de lo que cronológicamente es, por lo que tendrá mas riesgo de contraer enfermedades propias de la vejez que una persona normal"*.

Bajo esta perspectiva y conforme a la finalidad del Bioderecho **Preservación de la Especie Humana** así como en el **Principio Biojurídico de Supremacía de la Dignidad Humana**, resultaría ultrajante crear de manera deliberada personas que estuvieran preñadas de esas deficiencias.

Por otro lado, también resulta difícil de comprender cómo los posibles clonantes podrían confiar en que su progenie fuese totalmente sana sin poner a prueba la técnica.

Respecto a esta temática Habermas²¹⁴ ha opinado lo siguiente *"La persona clonada los "hechos del nacimiento" no serían ya meras circunstancias casuales sino el resultado de una acción intencionada. Lo que para otros es un acontecimiento contingente, el clon lo puede atribuir a otra persona. La imputabilidad de la intervención intencionada en una zona de no disponibilidad*

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

²¹³ Se trata de su opinión vertida en la Revista Quo. Año 3. Número 26. México 1999. Pág. 38.

constituye una diferencia relevante... la clonación de hombres tendría que herir aquella condición de simetría en la relación entre personas adultas, sobre la que hasta ahora descansa la idea del respeto recíproco de libertades iguales”.

Como resulta concluyente, la temática de la clonación de seres humanos a la luz del Bioderecho, conlleva un ámbito especializado en el cual se aplican los principios biojurídicos, las finalidades del Bioderecho, los conceptos respectivos y una serie mas de elementos de este contexto interdisciplinario que nos muestran y demuestran la potencialidad de este campo cognoscitivo y la necesidad de contar con un ámbito interdisciplinario que aborde y regule esta intrincada problemática.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

CONCLUSIONES

PRIMERA.- Desde la antigüedad hasta nuestros días se ha tratado de conformar un concepto único de Ciencia sin que todavía exista alguno con aceptación universal.

SEGUNDA.- A pesar de la ausencia de un concepto unitario de Ciencia, a lo largo de la historia de la humanidad se han esbozado diversos criterios que permiten estructurar un aproximado de lo que debe entenderse por Ciencia.

TERCERA.- La **percepción sensorial** fue considerado inicialmente como uno de los criterios fundamentales para llegar al concepto de Ciencia ya que permite al ser humano conocer el entorno que le rodea a través de las cualidades de los objetos.

CUARTA.- Por su parte, la concepción **empírica** estimó que la **experiencia** es un elemento que posibilita al ser humano llegar a conocer los objetos y asignar a cada uno de ellos sus notas distintivas.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

QUINTA.- Dentro del empirismo Wilhem G. Leibniz estableció que la experiencia permite llegar al conocimiento mediante la comparación de ideas y la escogitación de la más conveniente.

Por su parte David Hume desprende de la experiencia la relación de causa-efecto que permite llegar al conocimiento.

SEXTA.- La postura racionalista concluyó que la **razón** es la fuente principal del conocimiento, aunque llegó al extremo de considerar que toda afirmación basada en el razonamiento era verdadera.

SÉPTIMA.- Dentro del **racionalismo** Francis Bacon propuso que la Ciencia debe basarse en la inducción y en la experimentación para llegar al conocimiento.

OCTAVA.- René Descartes consideró que el conocimiento científico debe partir de la **duda**, continuar con la **intuición** y emplear finalmente la **deducción**.

Igualmente destacó el procedimiento metodológico que propuso, el cual contempla cuatro pasos; 1) No admitir como verdadera ningún objeto sin conocer con evidencia que lo era; 2) dividir cada una de las dificultades en tantas partes como sea posible y en cuantas requiera para una mejor solución; 3) conducir ordenadamente los pensamientos

comenzando por los objetos mas simples y fáciles de conocer para ir ascendiendo gradualmente y 4) realizar enumeraciones exhaustivas y revisiones generales para no incurrir en omisiones.

NOVENA.- El **criticismo** es la corriente de pensamiento que plantea los límites al poder del conocimiento humano mediante la crítica fundada en la reflexión.

Immanuel Kant es el representante más reconocido que sintetiza lo empírico con lo racional mediante la sistematización de los conocimientos.

DÉCIMA.- Más contemporáneamente se ha estimado que el concepto de Ciencia se traduce en un entorno de lenguaje como paradigma de los hechos y como estructura lógica de la realidad.

En este sentido el lenguaje consta de proposiciones que pueden ser dichas y otras que pueden ser demostradas resultando estas últimas las que se aproximan a lo verdadero como sostiene Wittgenstein.

DÉCIMA PRIMERA.- El Círculo de Viena propuso el positivismo lógico. Según este modelo el significado de verdad que encierra una proposición es su modo de verificación.

Asimismo estimaron que la Ciencia posee un contexto unitario debido a la existencia de un método científico aplicable a cualquier ámbito cognoscitivo.

De igual forma preconizaron que la Ciencia tiene un lenguaje propio diverso del ordinario, ya que está formado por palabras y no por objetos.

DÉCIMA SEGUNDA.- Para Karl Popper el conocimiento científico comienza a partir de problemas.

Estableció la posibilidad de que la Ciencia sea falible ya que las apreciaciones científicas son aproximaciones a lo verdadero.

De igual forma consideró que nada en la Ciencia es permanente o inalterable debido al cambio estructural y a las nuevas proposiciones.

Concluyó que, si bien ningún número de observaciones nos permite alcanzar una proposición universal, basta con una observación que señale lo contrario para concluir que tal proposición es falsa, por lo que la única proposición verdadera es la falsa y por ende lo único que puede aspirar a la verdad.

DÉCIMA TERCERA.- La Teoría de Sistemas, basada en las ideas de Ludwig Von Bertalanffy establece que toda realidad conocida es un

sistema ya que se trata de una asociación en la que se combinan elementos diferentes para producir un ser sistémico.

Bertalanffy planteó la posibilidad de generalizar la composición sistémica compleja de los seres vivientes como una complejidad organizada.

Según esta postura, existen sistemas **abiertos** que establecen intercambios con su entorno real, en tanto que los **cerrados** se caracterizan porque sus componentes alcanzan un grado de equilibrio.

DÉCIMA CUARTA.- Según **Norberto Wiener** existe un nexo entre los sistemas vivientes y los sistemas inteligentes de las máquinas, en relación al conocimiento.

Los primeros se caracterizan por su capacidad de exhibir procesos diferenciados activados por determinados mensajes que sirven para crear y recrear esos sistemas; en tanto que los servomecanismos simplemente obedecen a un mensaje.

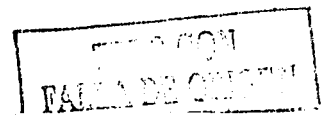
DÉCIMA QUINTA.- La postura de la **Auto-Corregibilidad** de la Ciencia abandona toda pretensión de garantía absoluta de verdad y apertura nuevas perspectivas al estudio analítico de los instrumentos de investigación.

DÉCIMA SEXTA.- Actualmente se escinde las posturas doctrinarias para determinar el concepto de Ciencia en dos grupos; aquellos que postulan su unidad fijando un marco referencial al que se tiene que amoldar el ámbito que pretenda ser científico y por otro lado se ubican aquellos que prefieren la determinación casuística de cada entorno científico mediante el criterio de determinación por parte de la comunidad científica.

DÉCIMA SÉPTIMA.- Desde nuestra perspectiva Ciencia es el conocimiento racional, sistemático y determinado que se realiza por el sujeto cognoscente expresado mediante proposiciones objetivas, el cual permite anticipar y explicar de manera congruente e integral los fenómenos surgidos de la realidad.

DÉCIMA OCTAVA.- El Derecho es una Ciencia ya que se trata de un campo de conocimiento racional, sistemático y determinado realizado por el sujeto cognoscente y que se expresa mediante proposiciones objetivas de naturaleza prescriptiva y de carácter imperativo que permite anticipar, explicar y regular de manera congruente e integral los fenómenos surgidos de la realidad.

DÉCIMA NOVENA.- El Derecho se caracteriza por poseer una multidimensionalidad referida especialmente a los ámbitos FÁCTICO, AXIOLÓGICO Y NORMATIVO.



VIGÉSIMA.- El Pensamiento Complejo plantea una novedosa forma de concebir al contexto científico basado en diversos elementos que constituyen una realidad como el *modus operandi* del cerebro humano.

Se ha comprobado que el cerebro humano tiene una naturaleza generalista y no especialista lo cual le permite abordar problemas de índole compleja.

De esta forma los conocimientos de las personas se encuentran almacenados en la mente y organizados en una red de esquemas de conocimiento, de forma tal que puede interpretar la estructura cognoscitiva como un conjunto de esquemas de conocimiento conectados entre sí.

Los conocimientos teóricos de las diferentes disciplinas constituyen representaciones simbólicas que intentan explicar la realidad de modo tal que en ellas mismas se proporcionan las claves para ser asimiladas por nuestras estructuras de conocimiento en esquemas.

VIGÉSIMA PRIMERA.- Con base en la naturaleza cerebral y en los esquemas de pensamiento esta corriente teórica ha establecido la necesidad de implementar un ámbito cognoscitivo **integracionista** que permita abordar la intrincada problemática actual incluyendo a todos aquellos campos que tengan injerencia en el análisis y solución de la misma.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

VIGÉSIMA SEGUNDA.- El Pensamiento Complejo posee principios como el **dialógico** que alberga en un mismo plano dos lógicas que resultan antitéticas; el de **recursividad organizacional** en el que los productos y efectos son al mismo tiempo causas y productores de aquello que los produce; el **hologramático** en el que el punto menor de una imagen contiene la gran mayoría de la información del objeto representado, por lo que lo unitario y concentrado se encuentra en aptitud de generar la base cognoscitiva integral.

VIGÉSIMA TERCERA.- El Pensamiento Complejo conlleva el punto de reunión cognoscitivo con el propósito de que todas las áreas de conocimiento involucradas con un entorno real, aporten elementos para un análisis y solución **integral**.

VIGÉSIMA CUARTA.- Bajo esta perspectiva existe una vinculación entre las diversas disciplinas científicas cuyo grado de relación desemboca en un contexto científico diverso.

VIGÉSIMA QUINTA.- La **Intradisciplinarietà Científica** conduce a una relación hacia el **interior** de la propia **Ciencia**, originándose vínculos entre la misma y sus ramas o entre las propias ramificaciones.

El **Derecho** presenta un ámbito **intradisciplinario** que vincula a esta Ciencia con sus ramas (Derecho Constitucional) o a las ramas jurídicas entre sí (Derecho Procesal Civil).

VIGÉSIMA SEXTA.- La **Multidisciplinariedad Científica** implica un esquema de desvinculación científica en el que cada rama de conocimiento se localiza de manera independiente respecto de las demás.

VIGÉSIMA SÉPTIMA.- La **Pluridisciplinariedad Científica** conlleva la existencia de relaciones complementarias entre disciplinas científicas que guardan cierta afinidad dentro de un mismo sector cognoscitivo.

VIGÉSIMA OCTAVA.- La **Interdisciplinariedad Científica** tiene sus antecedentes en Grecia y especialmente en la Época Renacentista durante la cual los hombres polifacéticos vinculaban a través del sujeto cognoscente los objetos de conocimiento para solventar algún entorno científico.

VIGÉSIMA NOVENA.- El **objetivo** de la **Interdisciplinariedad Científica** es la explicación racional de un objeto de conocimiento

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

involucrando a todos aquellos campos que guarden alguna relación con el mismo para brindar una solución integral y exhaustiva.

TRIGÉSIMA.- La **Interdisciplinariedad Científica** ha generado Principios como el de **Indeterminismo** que implica la explicación racional permanente debido a las constantes mutaciones del entorno real que no permiten establecer una explicación estable y en todo tiempo del objeto de conocimiento; el de **Dinámica Histórica Global** subsumido por una parte en la implicación de que cada organismo es el representante de un proceso de evolución histórica que ha generado la evolución de su especie hasta su estadio actual; al tiempo de que cada ser vivo constituye en sí mismo un proceso o entidad histórica que permite desembocar en el conocimiento; el de **Reversibilidad** que refiere el reciclaje de los ámbitos de conocimiento originando aspectos reversibles de conocimiento y el de **globalidad** que encierra fundamentalmente el análisis y solución general del entorno aplicable a cualquier contexto.

TRIGÉSIMA PRIMERA.- La **Interdisciplinariedad Científica** puede dar lugar a la relación entre diversos campos científicos para analizar y solventar problemas de la realidad social o bien **puede generar un nuevo campo interdisciplinario.**

TRIGÉSIMA
PRIMERA
CON
FALLA DE ORIGEN

TRIGÉSIMA SEGUNDA.- La **Transdisciplinariedad Científica** origina la totalización cognoscitiva o completud que en realidad se traduce en una expectativa o ideal.

TRIGÉSIMA TERCERA.- La **Transdisciplinariedad Científica** acarrea diversos principios como el de **Holismo** que implica la integralidad cognoscitiva; el de **Humildad** que se traduce en el reconocimiento de lo inconmensurable del conocimiento; el de **Crítica y Autocrítica** que acepta elementos externos para integrarlos a su completud; el de **Coadyuvancia** o cooperación de todas las disciplinas al ámbito totalizador y el de **Perfectibilidad** que se refiere a la mejoría del entorno holístico debido al dinamismos real.

TRIGÉSIMA CUARTA.- El **Derecho** presenta una **Interdisciplinariedad Científica** con la **Biología** al departir en primer término su carácter científico. Asimismo por tratarse en ambos casos de Ciencias Fáticas y por referirse a un contexto real que pretende brindar una explicación integral de los fenómenos que pueden modificar o modifican la vida de los seres vivientes o la forma de procrearlos.

TRIGÉSIMA QUINTA.- Con base en la **Interdisciplinariedad** entre el **Derecho** y la **Biología** se origina un nuevo contexto científico interdisciplinario que denominamos **BioDerecho**.

TRIGÉSIMA SEXTA.- La Biología y el Derecho aportan elementos conceptuales, metodológicos y principios para generar una perspectiva totalizadora e integracionista que analice la compleja realidad de los seres vivos y su entorno respecto de la vida, desarrollo y modificación para converger en un contexto regulatorio especialmente aplicado al ser humano a través del BioDerecho.

TRIGÉSIMA SÉPTIMA.- El BioDerecho ha originado principios como el de **Libertad de Investigación Limitada** que implica el equilibrio entre la libre investigación siempre que ésta no afecte la naturaleza o vida del ser humano; el de **Libre Experimentación Condicionada** que limita los experimentos con seres humanos cuando exista la posibilidad de afectación así como el establecimiento de límites en el caso de la terapia genética que se encuentra en fase experimental, respetando la naturaleza y vida del ser humano; el de **Intimidad Individual** que conlleva el respeto a la condición personalísima del ámbito interior del ser humano impidiendo cualquier intromisión o perturbación en cualquiera de sus modalidades; el de **Confidencialidad Individuante** que implica el imperativo de resguardar permanentemente la condición o el estado de salud de una persona así como su información genética sin posibilidad de divulgarla, publicitarla o darle un uso inadecuado que perjudique a la persona; el de **Supremacía de la Dignidad Humana** que representa la jerarquía máxima de ese valor frente a cualquier avance tecnológico; el de **Exclusividad de la Especie Humana** que se basa en la preservación del ser humano y sus características naturales

TESIS CON
FALTA DE ORIGEN

como especie, al tiempo que implica la posibilidad de continuar con la recombinación genética derivada de una relación sexuada y el de **Indiscriminación Genética** que impide la marginación de cualquier persona por motivos genéticos.

TRIGÉSIMA SÉPTIMA.- El **BioDerecho** se caracteriza también por su **Teleología** a través de la Justicia Biojurídica, la Equidad Biojurídica, la Igualdad Biojurídica y la Preservación Genética de la Especie Humana.

TRIGÉSIMA OCTAVA.- La Biotecnología, la Genética y la Ingeniería Genética la primera como aplicación científica y los otros dos como campos científicos, guardan estrecha relación con el **BioDerecho** al resultar contextos determinantes que influyen en la vida, desarrollo, transformación y procreación de los seres vivos y del hombre por lo que el objeto de estudio del **BioDerecho** extiende su radio de acción a los ámbitos referidos.

TRIGÉSIMA NOVENA.- El desarrollo de la Genética determinó que los genes transmiten las características de los progenitores hacia sus descendientes mediante diversas formas en la que destaca el método sexuada que permite la recombinación genética.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Asimismo estas estructuras se localizan dentro del ácido desoxirribonucleico en el cual se encuentran cuatro bases conformadas mediante un sistema de doble hélice unidas y enrolladas en una molécula delgadísima que conforma los escalones genéticos en los que se guarda toda la información.

Por su parte el ácido ribonucleico es el mensajero de la información genética, abandonando el núcleo y llegando hasta los ribosomas del protoplasma en el cual diversas moléculas leen la información y realizan la síntesis de las proteínas que materializan el programa genético.

CUADRAGÉSIMA.- Una de los contextos fenomenológicos más importantes del **BioDerecho** se presenta con la **Clonación de Seres Humanos** en el cual se aplica todo el entorno interdisciplinario propuesto.

CUADRAGÉSIMA PRIMERA.- Desde el campo del **BioDerecho** resulta inaceptable la **Clonación de Seres Humanos** ya que implica consecuencias atentatorias de los **principios biojurídicos de Libre Investigación Limitada, de Libre Experimentación Condicionada, de Intimidad, de Confidencialidad Individuante, de Exclusividad de la Especie Humana, de Supremacía de la Dignidad Humana** así como de la **Teleología Biojurídica** especialmente de la preservación de la especie humana al producirse un ser idéntico sin que intervenga la relación sexuada, connatural al ser humano y sin producirse una recombinación genética que tiende a conservar la especie humana, al

tiempo de que las consecuencias resultan desconocidas y la manipulación genética puede resultar atentatoria del género humano.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

BIBLIOGRAFÍA

Edmundo AHRENS. Curso de Derecho Natural o de Filosofía del Derecho. Ediciones Blatz. Madrid 1959.

Jerónimo ALDERO. Genética. Editorial Trico. Barcelona 1985.

Mario ALVAREZ Ledesma. Introducción al Derecho. Mc. Graw Hill Editores. México 1998.

George J. ANNAS y Michael A. GRODIN. The Nazi Doctors and the Nuremberg Code. Oxford University Press. 1999.

ARISTOTELES. Analytica Posteriora. UNAM 1962.

John AUSTIN. Sobre la Utilidad del Estudio de la Jurisprudencia. Editora Nacional. México 1974.

Francis BACON. Novum Organum. Ediciones Sarpe. Madrid 1984.

Claude BERNARD. Filosofía. Manuscrito Inédito. Editorial Fontán. Madrid 1964.

Jerónimo BETEGON Carrillo. Lecciones de Teoría del Derecho. Editorial McGraw-Hill. Madrid 1997.

Max BLACK. Problems of Analisis. Routledge and Kegan. Londres 1954.

381

Manuel BOICOT. Epistemología. Editorial Atlántida. Madrid 1969.
Harold BROWN. La Nueva Filosofía de la Ciencia. Editorial Tecnos. Madrid 1988.

Gabriel BUENO. ¿Qué es Ciencia?. Ediciones Pentalfa. Oviedo 1995.

Eugenio BULYGIN. Lógica Deóntica. Editorial Trotta. Buenos Aires 1997.

Mario BUNGE. La Ciencia su Método y su Filosofía. Editorial Patria. México 2000.

Mario BUNGE. Racionalidad y Realismo. Alianza Editorial. Madrid 1985.

José CAMPILLO Sáinz. La Ética y el Jurista. Conferencia dictada en la Facultad de Derecho de la UNAM. México 1996.

Alfonso CASO. Curso de Teoría General del Derecho. México 1929.

Morris COHEN. Studies in Philosophy and Science. Editorial Harbor. Londres 1949.

Augusto COMTE. Discurso sobre el Espíritu Positivo. Editorial Sarpe. Madrid 1984.

Adela CORTINA. Crítica y Utopía: la Escuela de Frankfort. Editorial Cincel. Madrid 1985.

REGISTRO
FALLA DE ORIGEN

Silvia D'AMICO. Bioética. Milán 1996.

Manuel DE LA ROSA. Biología y Genética. Editorial Marne. México 1969.

Renato DULBECCO. Genética. Editorial Nueva Ciencia. Madrid 1986.

Gerard DE GENNES. El Desarrollo Científico de la Actualidad. Imagen Editores. Barcelona 1998.

René DESCARTES. El Discurso del Método. Editorial Sarpe. España 1984.

Ronald DWORKIN. Los Derechos en Serio. Editorial Planeta Agostini. Madrid 1992.

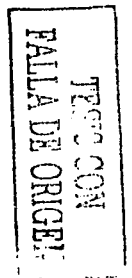
Mark EDELMAN. Complejidad y Completud. Vanguardia Editores. Barcelona 1999.

Paul FEYERABEND. Tratado contra el Método. Editorial Tecnos. Madrid 1985.

Herbert FINLEY. The Complex Knowledge. Oxford Press. Londres 1998.

John FINNIS. Sobre el Concepto Jurídico de Libertad. Rialp. Madrid 1989.

Fernando FLORES García. Ensayos Jurídicos. UNAM 1999.



Alejandra FOLGARAIT. Manipulaciones Genéticas. Grupo Editorial Norma. Buenos Aires. 1992.

Lon FULLER. Anatomía del Derecho. Editorial Monte Avila. Madrid 1978.

Leopoldo GARCÍA Alonso. La Investigación Biomédica. Cuadernos de Bioética. Galicia 1997.

Juan Antonio GARCÍA Amado. La Filosofía del Derecho de Karl Popper. Universidad Externado de Colombia. Bogotá 1997.

Eduardo GARCÍA Máynez. Filosofía del Derecho. Editorial Porrúa. México 1994.

Henry GEORGE. La Ciencia de la Economía Política. Librería de Francisco Beltrán. Madrid 1914.

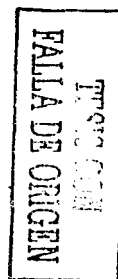
Alfred GIDDENS. La Escritura de Clases en las Sociedades Avanzadas. Alianza Editorial. Madrid 1990.

Juan de Dios GONZÁLEZ Ibarra. Introducción a las Fuentes de la Epistemología. Editorial Porrúa. México 2001.

Elí de GORTARI. Lógica General. Editorial Grijalbo. México 1992.

Gerald GUNTHER. Cybernetical Ontology and Transjunctional Operations en Yovitz, Jacobi, Goldstein, Self Organizing Systems. Spartan Books. Washington 1960.

Jurgen HABERMAS. Conocimiento e Interés. Taurus Ediciones. Madrid. 1982.



Jurgen HABERMAS. La Lógica de las Ciencias Sociales. Editorial Tecnos. Madrid 1988.

384

H. L. A. HART. El Concepto del Derecho. Editora Nacional. México 1978.

Gregory HECKHAUSEN. Introducción a la Epistemología. Editorial Menger.

Guillermo Federico HEGEL. Sistema del Idealismo Trascendental. Editorial Guillermo Kraft. Buenos Aires 1931.

David HUME. Del Conocimiento. Editorial Sarpe. Madrid 1984.

Immanuel KANT. Crítica de la Razón. Editorial Porrúa México 1972.

Immanuel KANT. Principios Metafísicos de la Doctrina del Derecho. UNAM 1978.

Arthur L. KAPLAN. When Medicine Went Mad. Human Press. Totowa, New Jersey 1992.

Hans KELSEN. Teoría Pura del Derecho. UNAM 1982.

Thomas KUHN. La Estructura de las Revoluciones Científicas. Fondo de Cultura Económica. México. 1987.

Francisco LARROYO. Kant, Crítica de la Razón Pura. Editorial Porrúa. México 1972.

Larry LAUDAN . El Progreso y sus Problemas. Ediciones Encuentro. Madrid. 1986.

Gottfried Wilhem LEIBNIZ. Monadología . Discurso de la Metafísica. Editorial Sarpe. Madrid 1984.

Víctor LI Carrillo. La Ciencia, la Técnica y la Filosofía Moderna. UNAM. Fondo de Cultura Económica. México 1977.

John LOCKE. Ensayo sobre el Entendimiento Humano. Fondo de Cultura Económica. México 1982.

Dolores LOYARTE y Adriana ROTONDA. Procreación Humana Artificial. Ediciones Depalma. Buenos Aires. 1995.

Niklas LUHMAN. Poder. Editorial Anthropos. Barcelona 1995.

Niklas LUHMANN. Teoría Política en el Estado de Bienestar. Alianza Editorial. Madrid 1994.

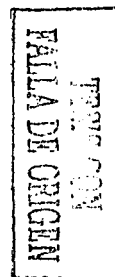
Giuseppe LUMIA. Principios de Teoría e Ideología del Derecho. Editorial Reus. Madrid 1978.

George P. MAC MILLAN. Genetics. Durham Press. Toledo, Ohio 1981.

Tim Mc CARTHY. La Teoría Crítica de Jürgen Habermas. Editorial Tecnos. Madrid 1992.

Henry MARCUSE. El Hombre Unidimensional. Planeta Agostini. Madrid 1989.

Humberto MATURANA Romesín y Francisco VARELA. El Árbol del Conocimiento. Editorial Universitaria. Santiago de Chile 1984.



Russell MAZNIK. Aportaciones Filosóficas de la Física. Editorial Flandes. Madrid 1989.

Manuel MELGAREJO. Introducción a la Bioética. Cenefa Editores. Madrid 1999.

Esteban MEDINA. Conocimiento y Sociología de la Ciencia. Editorial Siglo XXI. Madrid 1989.

Lucio MENDIETA y Núñez. Historia de la Facultad de Derecho. UNAM 1975.

Jules MICHELET. Principios de la Filosofía de la Historia. Editorial Servus. Madrid 1954.

Jonathan D. MORENO. Deciding Together. Oxford University Press. New York 1995.

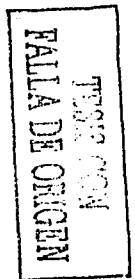
Javier MUGERZA. Desde la Perplejidad. Fondo de Cultura Económica. Madrid. 1990.

Ernest NAGEL. La Estructura de la Ciencia. Editorial Paidós. Barcelona 1989.

William NEWTON- SMITH. La Metodología de los Programas de Investigación Científica. Alianza Editorial. Madrid 1983..

William NEWTON-SMITH. La Racionalidad de la Ciencia. Editorial Paidós. Barcelona. 1987

Eduardo NICOL. Los Principios de la Ciencia. Fondo de Cultura Económica. México 1974.



Carlos Santiago NINO. Consideraciones sobre la Dogmática Jurídica. UNAM 1971.

Robert NISBET. History of the Idea of Progress. Heinemann Press. Londres 1980.

Blaise PASCAL. Pensamientos. Editorial Sarpe. Madrid 1984.

Enrico PATTARO. Elementos para una Teoría del Derecho. Editorial Debate. Madrid 1991.

Jean PIAGET Introducción a la Epistemología Genética. Editorial Kapeluz. Madrid 1960.

Jean PIAGET. La Transformación de las Operaciones Lógicas. Editorial Marlo. Madrid 1966.

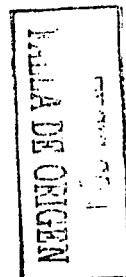
Pietro PIOVANI. Linee di una Filosofia del Diritto. Cedam. Padova 1958.

Karl POPPER. En Busca de un Mundo Mejor. Editorial Paidós. Barcelona 1996.

Karl R. POPPER. La Sociedad Abierta y sus Enemigos. Planeta Agostini. Madrid 1992.

Karl POPPER. Lógica de la Investigación. Editorial Génesis. Buenos Aires 1935.

Mario PORTAS. El Pensamiento Moderno. Editorial Alianza. Buenos Aires 1986.



Richard POSNER. El Concepto Económico del Derecho. Fondo de Cultura Económica. México 2000.

Rafael PRECIADO Hernández. Lecciones de Filosofía del Derecho. UNAM 1989.

Joseph RAZ. El Concepto de Sistema Jurídico. UNAM 1986.

Miguel REALE. Teoría Tridimensional del Derecho. Editorial Tecnos. Madrid 1997.

Luis RECASENS Siches. Filosofía del Derecho. Editorial Porrúa. México 1991.

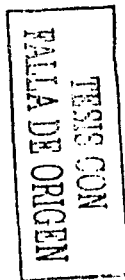
Luis RECASENS Siches. Introducción al Estudio del Derecho. Editorial Porrúa. México 1975.

Bertrand RUSSELL. Mi Desarrollo Filosófico. Nova Ediciones. Madrid 1961.

Giovanni SARTORI. La Política Lógica y Método en las Ciencias Sociales. Editorial Fondo de Cultura Económica. México 1984.

Ulises SCHMILL Ordóñez. Reconstrucción Pragmática de la Teoría del Derecho. Editorial Themis. México 1997.

John R. SEARLE. The Philosophy of Language. Oxford University Press. 1979.



Wilhem SPARWASSER. Todavía sobre la Teoría de los Sistemas. Editorial Arles. Madrid 1980.

Jeff SPARROW. Clonación. Routledge. New York 1998.

Miguel Ángel SOTO. Biogenética, Filiación y Delito. Editorial Astra. Madrid 2000.

Rudolph STAMMLER. Tratado de Filosofía del Derecho. Traducción de la segunda edición Alemana por Wenceslao Roces.

Rolando TAMAYO y Salmorán. El Derecho y la Ciencia del Derecho. UNAM 1986.

Richard TORM. Technological Transformations. Routledge. New York 1991.

Varios. Diagnóstico Genético. UNAM 1998.

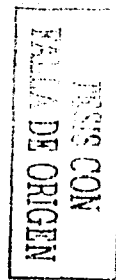
Giorgio del VECCHIO. Filosofía del Derecho. Editorial Kapeluz. Buenos Aires. 1961.

Theodor VIEHEWEG. Tópica y Jurisprudencia. Taurus Ediciones. Madrid. 1964.

Sergio VILAR. La Nueva Racionalidad. Editorial Kairós. Barcelona 1997.

Julius Hermann VON KIRCHMAN. La Jurisprudencia no es Ciencia. Instituto de Estudios Políticos. Madrid 1949.

Federico Carlos VON SAVIGNY. La Ciencia del Derecho. Editorial Losada. Buenos Aires 1949.



Leroy WALTERS y Julie GAGE. *The Ethics of Human Gene Therapy*. Oxford University Press. New York 1997.

Max WEBER. *Economía y Sociedad*. Fondo de Cultura Económica. México 1969.

Norbert WIENER. *Cibernética o el Control y Comunicación en Animales y Máquinas*. Tusquets Editores. Barcelona 1985.

Jorge WITKER. *Derecho Económico*. UNAM 1983.

Susan M. WOLF. *Feminism & Bioethics*. Oxford University Press. New York 1996.

HEMEROGRAFÍA

Juan Antonio ABRISQUETA Y Vicente ALLER. Directrices de la Manipulación Genética. UPCM. Madrid 1988.

Omar Alberto BALBOA. Acerca de la Ciencia y el Derecho. Revista del Colegio de Abogados de la Plata. Buenos Aires 1998.

Tom L. BEAUCHAMP y James. F. CHILDRESS. Principles of Biomedical Ethics. Oxford University Press. New York 1994.

Norberto BOBBIO. Contribución a la Teoría del Derecho. Revista de Derecho Privado. Madrid 1999.

Patricia BORSELLINO. La Bioética. Revista Sociología del Diritto. Milán 1996.

CRD CANADA. Montreal 1999.

Ileana DOMÍNGUEZ-URBÁN. Harmonization in the Regulation Research Cornell International Law Journal. Nebraska 1997.

Ramón GALLEGOS Nava. Proyecto Quantum. Anúes 1996.

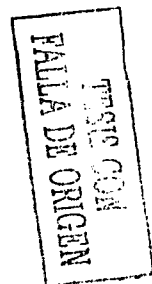
Giuseppe GIAIMO. Biogenética e Dato Giurisprudenziale. Revista Vita Notarile. Palermo 1996.

Steven GOLDBERG. The Central Dogmas of Law and Science. Journal of Legal Education. Durham, North Carolina, U.S.A 1986.

Jurgen HABERMAS. La Biología no conoce ninguna moral. Revista de la Universidad de Antioquia. Medellín 2000.

Jurgen HABERMAS. On the Logic of the Social Sciences. MIT Press. Cambridge, Massachusetts 1988.

Herman JARAMILLO Ordóñez. Introducción a la Teoría Científica del Derecho. Revista de la Facultad de Jurisprudencia, Ciencias



Nicolás JOUVE de la Barreda. Polémicas de la manipulación del Genoma Humano. Anuario de Derecho Eclesiástico del Estado. Universidad Complutense. Madrid. 1994.

Jorge KATZ y Néstor Bercovich. Innovación Genética. Revista Desarrollo Económico. Número 110. Vol. 28. Bs. As. 1988.

Ismini KRIARI-CATRANIS. Biomedical Experimentation and Human Rights. Revue Hellénique de Droit International. Atenas 1998.

Eduardo LARRAÑAGA Salazar. Sentido Común, Literatura y Derecho. Revista de Abogados de la Plata. Buenos Aires 1985.

Rubén LISKER y Ricardo TAPIA. Problemas de Clonación en Seres Humanos. Revista Diálogo. México 1998.

John P. McCORMICK. Habermas' Discourse Theory of Law. The Modern Law Review. Londres 1997.

Vittorio MENESINI. Le Invenzioni Biotecnologiche. Rivista di Diritto Industriale. Milán 1996.

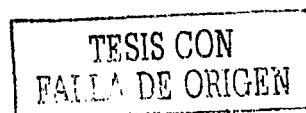
Paul NICOL . El Negativismo Jurídico. Revista de Derecho Privado. Madrid 1986. Julio-Agosto.

Gustavo RADBRUCH. Filosofía del Derecho. Revista de Derecho Privado. Madrid 1933.

Revista ISONOMIA. ITAM -FONTAMARA. México 1994.

Revista Muy Interesante. México 1994.

Revista Quo. México 1999.



Revue du Barreau. París 1992.

Marco RICOLFI. Bioética Valori e Mercato. Revista di Diritto e Procedura Civile. Milán 1998.

John A. ROBERTSON. Liberty, Identity, and Human Cloning. Texas Law Review. Austin 1998.

Patricia ROCHE, Leonard GRANTZ y George ANNAS. The Genetic Privacy Act. Revista JURIMETRICS. Chicago 1996.

José Enrique ROMERO Pérez. Derecho y Método. Revista de Ciencias Jurídicas. Universidad de Costa Rica. San José 1984.

José Miguel SERRANO Ruiz-Calderón. Bioética y Poder. Rivista Internazionale di Filosofia del Diritto. Milán 1993.

Elio SGRECCIA. La Fecundación Artificial ante la Ética. Revista de Medicina y Ética. México 1994.

The Danish Council of Ethics. Ethics and Mapping of the Human Genome. Fifth Annual Report. 1993.

Sergio TORRES Charles. ¿Qué es la Semiótica Jurídica? Revista Crítica Jurídica. Universidad Autónoma de Puebla.

Raúl VILLAROEL. Bioética para un Mundo Tecnocientífico. Revista de Filosofía. Valparaíso 1997.

Peter ZIEGLER. A General Theory of Law as a Paradigm for Legal Research. The Modern Law Review. Londres 1995.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

ENCICLOPEDIAS

GRAN ENCICLOPEDIA SALVAT. Salvat Editores. Barcelona, España 2000.

DICCIONARIOS

395

Diccionario de Filosofía. Nicola ABBAGNANO. Fondo de Cultura Económica. México 1998.

Diccionario de la Lengua Española. REAL ACADEMIA ESPAÑOLA. Editorial Espasa Calpe. Madrid 2001.



PERIÓDICOS

396

Manuel VELASCO Suárez. Opinión aparecida en el Periódico Excélsior de 5 de abril de 2000.

Periódico Excélsior de 4 de abril de 2000.

Novedades de 7 de abril, Excélsior y El Sol de México de 27 de Junio y La Jornada de 16 de julio de 2000.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN