

SEGUNDA PARTE: CIENCIA Y ESPACIO.

1. TENDENCIAS DE LA CIENCIA Y CONCEPTUALIZACIÓN DEL ESPACIO EN EL SIGLO XX.

1. 1. Enfoque Filosófico.

1.1.1. La Imagen Meticista del Mundo se Generaliza con Base en la Ciencia.

En esta segunda parte del trabajo, se revisarán los diferentes enfoques disciplinarios mediante el análisis del desarrollo reciente de las principales ciencias —filosofía, física, química, biología (ciencias naturales) y, dentro de las ciencias sociales; la psicología; en su desarrollo, y su relación con el concepto espacio, a través de la teoría de la percepción, para enseguida, revisar la formulación, dentro de la economía política, de la teoría del crecimiento, mediante el análisis de flujos, que involucra, en su descripción, los enfoques de sociología, ciencia política y arquitectura urbana. Asimismo, se describe brevemente el desarrollo de la semiótica y su aportación, mediante su método, que en un sentido amplio e incluyente en su aplicación, puede abordar múltiples problemas del ámbito cultural y que en última instancia, podría llegar a constituirse como articulación; en función del análisis del lenguaje, sobre todo en el área de la arquitectura; para el cabal cumplimiento del quehacer científico.

Este análisis comprende desde la segunda mitad del siglo XIX -aproximadamente-, hasta nuestros días; con todo esto, se está en condiciones de elaborar una breve reseña del proceso de fragmentación del conocimiento, que servirá de introducción para desarrollar el concepto de interdisciplinariedad que constituye el último punto de esta segunda parte del trabajo.

¿En qué consistía esta imagen que la ciencia se proponía dar? La idea de evolución, su más nuevo y revolucionario concepto, ha llegado a convertirse en símbolo de la fe

científica. Pero, en realidad, esta fe se impuso, más que por la idea de evolución, por la paciente elaboración de la explicación mecanicista; que no fue tan sorprendente, porque ya existía desde Descartes. La ciencia avanzaba completando los detalles de la imagen cartesiana. Hacia 1860, los resultados eran tan impresionantes, que ya no se los podía dar por ignorados. Los dogmas fundamentales de la fe científica servían ahora para organizar un amplio cuerpo de hechos que no era posible negar.

En el siglo XX tomaron la forma de grandes generalizaciones: la conservación de la energía, las leyes de la termodinámica, la selección natural, la teoría mecanicista de la vida y, sobre todo, un inexorable determinismo mecánico. No se había desplomado todavía el andamiaje newtoniano; los supuestos más especulativos, hoy abandonados o modificados, eran apropiados, para completar una concepción científica del mundo. Esta concepción científica del mundo, de fines de siglo, era naturalmente una fe, una fe “negativa” por no decir una obsesión.

Las diferentes reacciones --pesimismo completo, desafío prometeico a la naturaleza, retiro de una fe idealista más allá del mundo de la ciencia-- por una parte, y las creencias evolucionistas en el proceso cósmico, el progreso, la evolución creadora, el pragmatismo, la revaloración de los valores y un naturalismo griego o baconiano, por otra, son las principales filosofías del mundo actual, junto a las filosofías que han persistido, como el tomismo, relativamente incólume ante el punto de vista científico.

Todo el que vive en el mundo actual, sea cual fueren sus creencias intelectuales, ha sido influido por una idea fundamental: que cualquiera que sea el destino último del hombre, su vida ha de ser vivida y su salvación ha de lograrse en esta vida y en este mundo, con los materiales que tiene a su disposición. Todas las filosofías actuales son de este mundo, no del otro; con acentuación humanista y basada en ideales sociales.

1.1.2. El Método Analítico Mecanicista se Amplía y Generaliza.

En el siglo XIX, a la explicación de fenómenos complejos por separación de elementos y procesos más simples, cuyo comportamiento puede formularse y predecirse matemáticamente, se le dió el nombre de análisis mecanicista. Teóricamente significaba una tendencia a la formulación de los procesos naturales básicos, en términos matemáticos tan generales que los diversos tipos de fenómenos observados pudieran citarse como casos especiales.

La búsqueda de elementos con un tipo uniforme de comportamiento es tan antiguo como los atomistas griegos. Su finalidad y su método, aparentemente, triunfaron con los newtonianos. Hacia fines del siglo XIX, se suponía que la substancia elemental era el átomo de *materia*, con su masa fija, y el proceso elemental estaba constituido por el movimiento formulado en las ecuaciones de la dinámica. Hasta fenómenos como la luz, que no parecía poseer las dos características de la materia -inercia y gravitación-- se concebían como movimientos ondulatorios de un éter que en sí mismo se consideraba como una especie de substancia. En vista de lo que les ha pasado desde entonces a los conceptos fundamentales de esta teoría de tan complicada elaboración -materia, energía y éter- es bueno darse cuenta de que el método de análisis mecanicista no está atado por las limitaciones de esta concepción materialista y mecánica más antigua.

De aquí que la ciencia actual ya no sea mecanicista, como la de Newton. Pero su método ha seguido siendo el del análisis mecanicista. En un punto importante se ha ampliado este método y tipo de explicación. Al encontrar elementos y procesos más simples, se ha procedido a investigar cómo actúan al combinarse en un sistema complejo.

En las diversas ciencias analíticas, de la física a la psicología, ha sido necesario considerar cómo funcionan los procesos, no sólo aisladamente, sino también en los correspondientes contextos o campos en que normalmente actúan. La estructura de este campo o sistema de procesos en acción recíproca ha cobrado así creciente importancia; en las ciencias de

tipo predominantemente matemático, las ecuaciones fundamentales han llegado a formular esta estructura. Al análisis mecanicista que determina los procesos componentes, se ha añadido el análisis funcional, que investiga la forma en que los procesos actúan en la situación total.

Los hombres de ciencia hoy tienen más confianza que nunca en la validez general de su método, en esta versión ampliada. Pero su antiguo dogmatismo, por lo que atañe a conclusiones y generalizaciones específicas, ha sido sepultado bajo una masa de observaciones detalladas y de experimentos que sus teorías no han podido tratar adecuadamente, además los conceptos teóricos fundamentales se encuentran hoy en un estado muy inestable de rápido fluir.

Al señalar la forma en que el método del análisis mecanicista ha penetrado a través de todas las barreras erigidas para alejarlo de campos privilegiados, debemos darnos cuenta de que estamos reconstruyendo la marcha progresiva de una fe científica en un cierto método, más que la de un conocimiento científico definitivo.

1.1.3. Recientes Filosofías de la Naturaleza y de la Ciencia.

El desarrollo de una adecuada filosofía de la naturaleza y de la ciencia es hoy de una importancia primordial, porque sucede ahora la mayor revolución científica, desde el siglo XVII. Los conceptos y los métodos implicados en los actuales procedimientos científicos han sufrido alteraciones tan fundamentales y nuestro conocimiento psicológico y sociológico es tan amplio, que las diferentes ideas de razón y experiencia, y de sus relaciones, en las que se ha basado toda la filosofía moderna, ya no pueden sostenerse.

Las filosofías naturalistas de hoy parecen divididas en torno a cuestiones técnicas, en última instancia, cuyas categorías y métodos fundamentales deben ser proporcionados por las ciencias.

Los que parten de la lógica y de las matemáticas sostienen que la estructura del conocimiento científico es fundamental; los que parten de la biología, de la psicología y de las ciencias sociales acentúan el contexto de un proceso de investigación, dentro del cual se discrimina a aquella estructura.

Sin embargo, ambas partes parecen aproximarse. Los conceptos elaborados por filósofos procedentes de las ciencias matemáticas, como Whitehead⁷⁹, se asemejan a los de la biología y a los de las ciencias humanas. Frente a su mundo de las radiaciones de energía, hoy es la física la que sugiere las nuevas ideas, que a su vez encuentran aplicación en las ciencias de la vida. Hay, ante todo, la común adopción del tiempo, como categoría básica; ambas, ahora, toman en seria consideración el tiempo y los procesos temporales.

Las filosofías biológicas y sociales han elaborado conceptos temporales que la física ahora deduce de su propio contenido. Se está realizando ahora una síntesis que combina las ideas de estructura, procedentes de la física, y las de actividad y proceso, procedentes de la biología.

Existe una tendencia a emplear un nuevo lenguaje --muchos lo llaman *nueva lógica*-- continuo espacio-tiempo, sucesos, procesos y actividades, en lugar de cosas o sustancias; la relación de sujeto-atributo ha cedido su puesto a las series funcionales y correlaciones.

En segundo lugar, existe la tendencia a subrayar las estructuras sistemáticas, los todos orgánicos y los paradigmas dentro de los cuales se distinguen los procesos más sencillos. Estos elementos son revelados por el análisis, que los descubre actuando desde el principio en un sistema de relaciones recíprocas. Se ha señalado este cambio en la física, en la biología y en la psicología; en cada caso el concepto de campo, de organismo o de situación ha cobrado una importancia básica.

⁷⁹ Randall, J.H. Jr. 1952 *La Formación del Pensamiento Moderno. Historia Intelectual de Nuestra Época*. Buenos Aires: Editorial Nova, p. 627.

En tercer lugar, se acentúa la interpretación de que el saber y la ciencia son por sí mismos una actividad, un proceso y, en última instancia, un modo de actuar convertido en institución. Los datos de la ciencia ya no son las sensaciones pasivas sino las medidas, las actividades que se realizan y que dependen de complicados sistemas espacio-temporales de coordenadas y de sistemas de medición.

La ciencia implica creación, invención y aplicación de complicadas construcciones teóricas. Ya no se cree que el saber sea una visión inmediata, intelectual o sensorial; por su valor - el hombre todavía considera bueno conocer- la ciencia es mediata e instrumental no por su inherencia sino por su propia naturaleza y carácter. Esta concepción funcional tiene el apoyo de la psicología, de la historia de la ciencia, y de todos los análisis de las técnicas de los procedimientos científicos y de formación real de las hipótesis y teorías científicas.

1.2. Enfoque de las Ciencias Naturales.

1.2.1. Los Conceptos más Recientes de la Física.

Hacia fines del siglo XIX, la teoría física parecía alcanzar una forma estable y perfecta. Todo lo que no fuera materia y su energía de movimiento --el calor, por ejemplo, como se había demostrado-- era la energía del movimiento del éter. Las diferentes formas de la energía eran mutuamente convertibles sin cambios cuantitativos. En este sistema, donde la materia ⁸⁰, la energía y el éter estaban vinculados, cabían todos los fenómenos físicos conocidos.

Luego, en 1895, Röntgen produjo rayos X, bombardeando un blanco de metal con rayos catódicos o corrientes de electrones, en un tubo al vacío. Al año siguiente H. Becquerel descubrió emisiones y radiaciones similares en sustancias radioactivas. El estudio de la radiación de la energía y de la estructura del átomo, en términos de las partículas y ondas que pueda emitir o absorber, cobró gran impulso. Hasta entonces, la energía se había

⁸⁰ Se considera a la materia como: la existencia de un Universo o realidad exterior.

considerado como algo continuo, a diferencia de la materia de estructura atómica, los cuerpos podían absorberla o perderla en un cambio suave y gradual.

En 1900, Max Planck⁸¹ sugirió que la energía también debe tener un carácter atómico o granular, que la radiación se transmite en unidades indivisibles o *quanta*. La teoría cuántica de Planck ha demostrado tener fundamental importancia para el estudio posterior de la radiación y de la estructura atómica. Aplicada a la radiación de la frecuencia de la luz, considera un rayo luminoso como una corriente de quanta de energía luminosa, o *fotones*, y no como un movimiento ondulatorio o continuo. Esta teoría considera que las diferentes longitudes de onda del espectro son diferentes grados de energía, en los respectivos fotones de cada color.

El mismo problema se ha presentado con los quanta o unidades de materia; los electrones se comportan no sólo como partículas; sino, en ocasiones, también como ondas. Debido a esta contradicción aparente De Broglie y Schrödinger⁸² elaboraron una mecánica que trata de combinar ambos aspectos, que posteriormente se denominó mecánica ondulatoria o cuántica.

En este último desarrollo de la teoría cuántica, la vieja mecánica clásica de las partículas o masas aparece como un caso especial de una mecánica ondulatoria, más general, y las unidades o quanta de materia -los electrones- siguen las mismas leyes que los quanta de energía.

Este desarrollo de la teoría de la energía ha estado íntimamente vinculado a los trabajos sobre la teoría de la estructura atómica; porque el actual conocimiento de los átomos

⁸¹ Randall, J.H. Jr. 1952 *La Formación del Pensamiento Moderno. Historia Intelectual de Nuestra Época*. Buenos Aires: Editorial Nova, p. 481.

Cfr. Hawking, S.W. 1988 *Historia del Tiempo. Del big bang a los agujeros negros*. México: Editorial Crítica (Grupo Editorial Grijalbo), p.82.

⁸² Randall, J.H. Jr. 1952 *La Formación del Pensamiento Moderno. Historia Intelectual de Nuestra Época*. Buenos Aires: Editorial Nova, p. 481.

Cfr. Hawking, S.W. 1988 *Historia del Tiempo. Del big bang a los agujeros negros*. México: Editorial Crítica (Grupo Editorial Grijalbo), p. 84.

depende de las diferentes clases de radiación y de las partículas cargadas que de ellos se desprenden. Sobre la base de estas emisiones, se trata de elaborar matemáticamente un mecanismo que funcionará precisamente de esa manera. Entonces se utiliza esa estructura para sugerir nuevos experimentos. Cuando éstos no salen, como la teoría lo predice, se trata de reconstruir las ecuaciones. Como de este modo se considera a los átomos primordialmente como fuentes de radiación compleja -las líneas del espectro del átomo son un ejemplo cardinal- todo progreso en el conocimiento de la radiación sugiere de inmediato nuevos fenómenos atómicos.

El modelo hasta ahora propuesto, el de Bohr,⁸³ surgió de la aplicación de la teoría cuántica a la idea sugerida en 1911 por Rutherford,⁸⁴ de que el átomo está compuesto de un núcleo cargado positivamente y uno o más electrones cargados negativamente que giran a su alrededor, como los planetas en torno al sol. En la hipótesis de Bohr, los electrones giratorios podían radiar energía sólo al saltar a una nueva órbita y el número de órbitas posibles estaba limitado por la unidad cuántica de energía.

Así, la mecánica ondulatoria, tomando en serio la equivalencia de la materia y energía ya calculada por Einstein, considera a las viejas partículas o puntos materiales como estrechos paquetes de ondas. Los sistemas ondulatorios que interfieren entre sí se cancelan mutuamente en todas partes, salvo en la posición ocupada por el punto material. La materia y la energía pueden intercambiarse, y en lugar de los principios que mantienen su conservación separada, hay ahora el principio, más amplio, de la conservación de la materia-energía.

⁸³ Randall, J.H. Jr. 1952 *La Formación del Pensamiento Moderno. Historia Intelectual de Nuestra Época*. Buenos Aires: Editorial Nova, p. 482.

Cfr. Hawking, S.W. 1988 *Historia del Tiempo. Del big bang a los agujeros negros*. México: Editorial Crítica (Grupo Editorial Grijalbo), p.88.

⁸⁴ Randall, J.H. Jr. 1952 *La Formación del Pensamiento Moderno. Historia Intelectual de Nuestra Época*. Buenos Aires: Editorial Nova, p. 482.

Cfr. Hawking, S.W. 1988 *Historia del Tiempo. Del big bang a los agujeros negros*. México: Editorial Crítica (Grupo Editorial Grijalbo), p.94-95, 97.

Una consecuencia inesperada de la teoría cuántica es que no se puede determinar al mismo tiempo la posición y la velocidad de un electrón y, por tanto, no es posible calcular con precisión su comportamiento. Para determinar su posición se deben dirigir rayos sobre él y, de este modo, alterar su velocidad. La determinación de la velocidad impide conocer la posición. La exactitud de las dos medidas varía en razón inversa, y está limitada teórica y prácticamente por la constante cuántica.

En consecuencia, las ecuaciones de la física cuántica adoptan la forma de funciones de probabilidad y expresan los cambios periódicos u ondas de la probabilidad de ciertos fenómenos. Estas reglas estadísticas hacen posible la predicción y verificación en todas las condiciones de observación; pero se refieren a los conjuntos, no a los individuos, y se verifican mediante una serie de repetidas mediciones. Entonces, el problema del espacio se plantea en términos de probabilidades matemáticas.

El fenómeno de mayor importancia, que hasta aquí se ha dejado fuera de esta historia de la unificación de la ciencia física en términos de energía de radiación, es la gravitación. El motivo fundamental de toda la obra de Einstein fue el de acercar la mecánica y la radiación, unir la gravitación y la electricidad en una amplia *teoría del campo*, es decir, en una concepción más general de la existencia de la realidad.

Al formular su teoría especial de la relatividad en 1905, Einstein propuso un sistema general del movimiento de los cuerpos, inclusive de aquéllos cuya velocidad se aproxima a la velocidad de la luz, para los cuales la mecánica clásica es insuficiente. Las leyes de Newton aparecen entonces como un caso especial, válido para las velocidades menores.

La *Teoría especial* de Einstein se limitaba a los hechos que ocurren en sistemas que se encuentran en movimiento rectilíneo y uniforme, a los cuales se aplica la ley newtoniana de la inercia. En 1917, Einstein propuso su teoría general de la relatividad, donde trata de sistemas en cualquier clase de movimiento, y elaboró las ecuaciones correspondientes a cualquier campo gravitatorio.

Partiendo de los resultados negativos del experimento de Michelson y Morley,⁸⁵ que trataba de descubrir cambios en la velocidad de la luz debido al movimiento absoluto de la tierra a través del supuesto medio del éter, Einstein estableció dos principios: primero, la velocidad de la luz es constante y no varía con el movimiento relativo entre el observador y la fuente luminosa; segundo, y más general, las leyes de la física no sufren alteración por el movimiento del sistema en que ocurren los fenómenos; son las mismas en todos los sistemas coordinados que guardan entre sí un movimiento uniforme. Este principio, que Galileo había establecido para la mecánica, ahora se extendía también a la electrodinámica.

Otra consecuencia de la teoría especial de la relatividad es que no hay distinción esencial entre masa y energía. La energía tiene masa, la masa representa la energía: ambas son convertibles y su equivalencia ha sido calculada con precisión.

La teoría general de la relatividad considera también los sistemas de referencia que guardan entre sí una relación de movimiento acelerado. La estructura y comportamiento de estos sistemas es idéntica a la de un campo gravitacional. De este modo, las ecuaciones de este movimiento describen también la actividad de las fuerzas gravitatorias. Sus fórmulas corresponden a las matemáticas del cálculo de tensores. La gravitación no se considera como una fuerza de atracción inherente a las masas, sino como la propiedad de un campo de estructura definida, en el que las masas tienden a moverse hacia el punto de menor resistencia.

Esto conlleva como consecuencia que la idea de espacio se transforme radicalmente, ante la imposibilidad de determinar ciertos parámetros paradigmáticos, los cuales sólo pueden ser concebidos a través de representaciones mentales. Por ejemplo, el punto de orientación geográfica “Norte” es solamente un dato de referencia para la ubicación de lugares,

⁸⁵ Randall, J.H. Jr. 1952 *La Formación del Pensamiento Moderno. Historia Intelectual de Nuestra Época*. Buenos Aires: Editorial Nova, p. 484.

Cfr. Hawking, S.W. 1988 *Historia del Tiempo. Del big bang a los agujeros negros*. México: Editorial Crítica (Grupo Editorial Grijalbo), p. 39.

puntos, etc., con todas las implicaciones ideológico-políticas que esto pueda implicar. Para este ejemplo específico, bien podrían utilizarse indistintamente los demás puntos cardinales como referencia principal.

El problema de Einstein consistía en hallar el sistema coordinado o tipo de *espacio geométrico* que pudiera describir esa lectura. Empleó un sistema no-euclídeo o curvo, en el que los rayos de la luz, siguiendo el camino más corto, no siguen una trayectoria rectilínea cuando pasan cerca de grandes masas como el sol. Es de notar que las consecuencias experimentales de la teoría general de la relatividad difieren de la teoría clásica; si bien, la observación la ha confirmado. Su ventaja principal es la sencillez matemática y la coherencia de sus supuestos fundamentales.

Las ecuaciones del campo gravitatorio, elaboradas por Einstein, son todavía muy diferentes de las ecuaciones de Maxwell para el campo electromagnético. En este sentido, la gravitación no ha sido todavía integrada matemáticamente a la teoría eléctrica de la materia y de la energía.

Einstein había anunciado varias veces una teoría del campo general y unificadora, basada en un nuevo sistema de coordenadas, o un nuevo tipo de espacio, del cual esperaba deducir, como casos especiales, las ecuaciones de la gravitación y las del electromagnetismo. Pero la tarea ha resultado más difícil de lo que se anticipaba y la teoría de una amplia física del campo no se ha construido todavía. Queda por realizarse esta unificación final.

La significación de estas generalizaciones es palmaria. La ciencia moderna comenzó con el intento de analizar todos los fenómenos, para reducirlos al comportamiento de ciertos ingredientes últimos, cuya unión forma diversas combinaciones. En el mundo de Newton, estos elementos eran masas, y sus leyes las del movimiento. Hoy los elementos parecen ser más bien ondas de energía, en un campo electromagnético, y sus leyes, las leyes de la estructura y del comportamiento de dicho campo.

La teoría física está en rápido cambio en todas partes: la teoría cuántica todavía encierra indecibles posibilidades de desarrollo, el análisis de la estructura del núcleo atómico marcha a grandes pasos, no hay modelo atómico completamente adecuado a los hechos, la integración de la materia y de la gravitación en una teoría unificada del campo es aún cosa del futuro.

1.2.2. Explicaciones Mecanicistas en la Biología.

Mientras la química y la física formulaban sus generalizaciones, los mismos principios explicativos del mecanicismo se introducían en la ciencia de la vida. En la biología, esto ha significado la interpretación de todos los procesos de organismos vivos en términos puramente químicos. Leibig y Johannes Müller, con el francés Claude Bernard, iniciaron el estudio de la química del ser vivo en sus productos y procesos. De aquí no hubo más que un paso para saltar a la concepción e investigación de la vida; como serie de reacciones químicas, especialmente complicadas. Los nombres de los investigadores son demasiado numerosos como para poder mencionarlos; sin embargo, Jacques Loeb⁸⁶ quedará como símbolo de las hazañas y promesas de la biología experimental.

Las nuevas ideas de la física, hasta ahora, se han aplicado en la biología sólo incidentalmente. Las analogías entre el campo electromagnético y los sistemas de regulación propia, en los cuales se realizan los procesos bioquímicos, han sugerido que los seres vivos pueden ser tratados con éxito como estructuras eléctricas complejas. Los experimentos sobre los estados eléctricos del organismo y sus formas de radiación, como las ondas cerebrales, ya han confirmado estas esperanzas. El futuro de la biofísica promete ser muy brillante.

Puede decirse, de una manera más general, que la física reciente, al acentuar el carácter sistemático y la estructura orgánica de su propio campo, ha tendido a quebrar la vieja distinción entre lo *inorgánico* y lo *orgánico*. También, por su método, la física se

⁸⁶ Randall Jr. J. H. 1952 *La Formación del Pensamiento Moderno*. Buenos Aires: Editorial Nova, p. 487.

aproxima a la biología: ambas adoptan procedimientos estadísticos similares. En consecuencia, las filosofías naturalistas actuales alojan con facilidad los procesos vitales en el nuevo mundo de sistemas de energía. Así por ejemplo, se puede definir la biología como “el estudio de los organismos más grandes y complicados”, y la física, “como el de los organismos más pequeños y sencillos.”

Superando los límites puramente atómicos de la física mecánica y de la biología mecanicista del siglo XIX, los físicos y los biólogos actuales no olvidan el carácter orgánico del sistema que analizan; pero ambos siguen buscando con vigor los procesos elementales o los mecanismos que gobiernan ese sistema.

1.3. Enfoque de las Ciencias Sociales.

1.3.1. Análisis del Desarrollo en la Psicología.

Como ciencias independientes de la filosofía, las ciencias sociales tienen alrededor de cien años de desarrollo. Este período podría parecer prolongado; sin embargo, si se considera que un considerable porcentaje de las personas que han trabajado alguna vez en los campos de las ciencias sociales —la psicología, especialmente, la sociología, la economía política, o la ciencia política— aún están vivas. Entonces con un siglo de existencia, puede decirse que las ciencias sociales se encuentran en un tierno desarrollo.

Para estar en condiciones de entender el desarrollo de las ciencias sociales; —como ciencias independientes de la filosofía— se procederá a examinar el desarrollo de la psicología y su relación con el concepto espacio, a través de la teoría de la percepción; sin embargo, es pertinente aclarar que, en forma alguna, el desarrollo de la sociología, la economía política y la ciencia política se ha realizado en igualdad de circunstancias, —dada la especificidad de sus objetos de estudio, objetivos, características, etc.— aunque es importante mencionar que, en las más de las veces, los científicos de estas disciplinas no conocen cabalmente las fronteras de sus campos disciplinarios específicos. Más adelante se presentará, dentro de

la economía política, la formulación de la teoría del crecimiento, mediante el análisis de los flujos, para ilustrar esta aseveración.

1.3.1.1. El Estructuralismo.

El último campo en el que penetró la explicación naturalista de base experimental ha sido el de la conducta humana.

La psicología experimental, como ciencia natural, se desarrolló por obra de médicos que encararon la totalidad de esta materia desde un punto de vista fisiológico. Los iniciadores fueron Wundt en Alemania y William James⁸⁷, en los Estados Unidos. En James, el problema de la psicología biológica se convirtió en el de descubrir los cambios fisiológicos del sistema nervioso, que constituyen el mecanismo de la conducta humana y de la vida mental del hombre.

Wundt, por otra parte, quería explorar la mente humana a través de un método más directo que el que habían utilizado los filósofos, al reflexionar en los sitios de reposo. Asimismo, deseaba emular el progreso que estaban alcanzando otras ciencias; pues en la química ya se habían logrado reducir los compuestos complejos a sus distintos elementos; en la física, ya se había introducido el concepto de átomo y la teoría de las células había proporcionado nuevos datos a la biología. Con base en sus estudios psicológicos, Wundt pretendía descubrir la *estructura* de la experiencia sensorial consciente, analizándola en sus diversos elementos, mediante el método de *introspección*, el cual es una combinación de la observación de sí mismo y el análisis -separación de elementos-. Pronto se puso de manifiesto que la introspección era un recurso insuficiente para los cuestionamientos psicológicos.

⁸⁷ Randall Jr. J. 1952 *La Formación del pensamiento moderno*. Buenos Aires: Editorial Nova, p. 519. Cfr. Coon, D. 1987 *Introducción a la Psicología*. México: Sistemas Técnicos de Educación, p. 12.

1.3.1.2. El Funcionalismo.

Los conductistas norteamericanos, encabezados por John W. Watson, han llevado este enfoque biológico a su forma más radical; convirtiendo a la psicología en el estudio de las reacciones fisiológicas del organismo humano considerado como un todo. Su ciencia trata de analizar la naturaleza humana, no, como en el siglo XVIII, reduciéndola a sensaciones e ideas, sino más bien como reacciones biológicas del sistema nervioso, ante estímulos específicos.

En la concepción del conductista, la psicología es una rama puramente objetiva y experimental de las ciencias de la naturaleza y no necesita de la conciencia, ni más ni menos que las ciencias químicas y físicas. La eliminación de los estados de conciencia como objetos propios de la investigación -que los conductistas sugieren- destruiría la barrera que separa a la psicología de las otras ciencias. Los descubrimientos de la psicología se convierten en los correlatos funcionales de la estructura y son susceptibles de explicación en términos físico-químicos.⁸⁸

Para esta ciencia, el pensamiento puede explicarse como una serie de reacciones de la laringe, órgano del lenguaje, reacciones que a su vez dependen de los mecanismos del sistema nervioso central.

Uno de los impactos del funcionalismo en la psicología moderna consiste en que los funcionalistas tenían un interés especial en el proceso de la educación, pues ésta puede utilizarse para desarrollar habilidades prácticas y para mejorar el funcionamiento general. La Psicología educativa es un producto directo del funcionalismo. Asimismo, el funcionalismo promovió el desarrollo de la Psicología industrial.

⁸⁸ Coon, D. 1987 *Introducción a la Psicología*. México: Sistemas Técnicos de Educación, p. 13.

1.3.1.3. El Conductismo: La Psicología del Estímulo y la Respuesta.

Los estructuralistas y los funcionalistas mantenían frecuentes discrepancias, debido a que ambos se apoyaban excesivamente en la experiencia subjetiva. A Watson, como conductista, no le satisfacía esta situación, así como el hecho de que la introspección excluía a los enfermos mentales, a los niños y a los animales del estudio científico. Este investigador descubrió que podía estudiar con eficacia a los animales, aun cuando no fuese posible hacerles preguntas; simplemente observaba la relación que existe entre los *estímulos* y las *respuestas* de un animal, ante los mismos.

Watson acuñó el concepto de *respuesta condicionada*, introducido por el fisiólogo ruso Pavlov, como medio para explicar la mayor parte del comportamiento. Al enfoque conductista se le debe mucho de lo que actualmente se sabe acerca del aprendizaje, la memoria, el condicionamiento y la utilización eficaz de la recompensa y el castigo. Una aportación particularmente valiosa del pensamiento conductista es la modalidad de terapia conocida como *modificación del comportamiento*, la cual se basa en los principios del aprendizaje.

Hoy, la psicología experimental ha perdido mucho de esta impetuosa confianza en sí misma; pero su actividad, su método y sus puntos de vista biológicos han ganado aceptación general, por lo menos en los Estados Unidos. La mayor parte de los psicólogos científicos en Estados Unidos eran, de alguna manera, conductistas, en el sentido de que utilizan los métodos de la observación conductual para estudiar públicamente el comportamiento humano observable.

Los análisis atomísticos, que pretendían reducir la conducta a pequeños elementos, no han podido llegar muy lejos, sin considerar los sistemas más amplios en que se realiza su acción recíproca. Asimismo, en movimientos como el psicoanálisis y la psicología de la gestalt, se ha expresado el mismo énfasis por el funcionamiento de los procesos más

sencillos, dentro de un campo o sistema complejo, como hemos visto surgir en la física y en la biología.

1.3.1.4. La Psicología Humanista.

Un producto muy reciente de la psicología es el desarrollo del punto de vista conocido como *humanismo*, al cual algunas veces se le llama *tercera fuerza* de esta disciplina. (La teoría psicoanalítica y el conductismo son las otras dos).

Los psicólogos Carl Rogers, Abraham Maslow⁸⁹ y otros investigadores desarrollaron el enfoque humanista, para contrarrestar la negatividad que percibían en el conductismo y en el psicoanálisis. Los humanistas rechazan tanto la idea freudiana de que la personalidad está regida por fuerzas inconscientes, como la idea conductista de que somos controlados por el ambiente. Aunque admiten que el pasado afecta la personalidad, conceden mayor importancia al *libre albedrío*, es decir, a la capacidad humana de elegir y tomar decisiones.

1.3.1.5. La Psicología Actual.

En los últimos años, han surgido numerosas corrientes que intentan resolver los problemas psicológicos, entre las cuales merece destacarse la *psicología cognoscitiva* (cognición se refiere al acto de pensar o conocer), que se centra en la percepción, el pensamiento, el lenguaje, la resolución de problemas y la creatividad.

La mayoría de las corrientes de pensamiento tradicionales han cedido el paso a una mezcla de ideas provenientes de dos o más perspectivas. Por ejemplo, el conductismo tradicional ha evolucionado en dos direcciones: el *conductismo cognoscitivo* y la *teoría del aprendizaje social*. En sus explicaciones acerca de lo que son el aprendizaje, la motivación y la personalidad, estas corrientes aluden a fenómenos tales como el procesamiento de información, las imágenes, las expectativas y otros fenómenos *internos*.

⁸⁹ Di Caprio, N.S. 1976 *Teoría de la Personalidad*. México, D.F.: Editorial Interamericana, pp.182-198.

Posiblemente, la distinción más importante que divide a la psicología actual es la que existe entre los enfoques científicos y los no científicos. Estos últimos suelen basarse en las opiniones personales, los juicios de valor, las experiencias subjetivas y la indagación filosófica. Considerables ideas de importancia se han introducido en la psicología por este camino, especialmente en las áreas de la teoría de la personalidad y la psicoterapia.

Por su parte, los enfoques científicos recurren a métodos más flexibles, pero siempre exigen que toda idea sea validada empíricamente. Los principios más valiosos de la psicología generalmente son los que han superado esta rigurosa prueba; sin embargo, la ciencia y la intuición, la creatividad y la disciplina, la perspicacia y la observación ocupan un lugar preponderante en el desarrollo de la psicología moderna.

1.3.2. La Intersensorialidad de los Sentidos.

En este punto del trabajo se analizará la relación del concepto “espacio” con el proceso perceptivo a través de la teoría de la percepción. Es decir, cómo se produce la percepción del espacio y del tiempo como dimensiones de la actividad humana.

La vida se desarrolla en dos ámbitos indefectiblemente inseparables: espacio y tiempo; no existe el uno sin el otro. Ambos pueden ser concebidos de muchas maneras, pero uno de ellos no puede modificarse por ser irreversible: el tiempo; por lo que toda actividad humana creativa o destructiva, valuable o no, tiene implícito el paso del tiempo. Sin embargo, el ser humano no se da cuenta de ello hasta que tiene el resultado de sus actividades, en cuyo desarrollo participa el individuo en su totalidad; ve, escucha, siente, razona; todo esto lo hace a través de la percepción, que es el proceso por el que el individuo experimenta su entorno y lo vuelve consciente. No obstante, si bien es cierto que el tiempo en sí es irreversible, el ser humano tiene justamente, la capacidad de rememoración, mediante la cual es capaz de no solamente construir espacios, sino crear distintas modalidades del tiempo.⁹⁰

⁹⁰ Piaget, J. 1995. *La construcción de lo real en el niño*. Cap.4 México, D.F.: Grijalbo.

1.3.2.1. Percepción Intersensorial.

La participación de las modalidades del sentido⁹¹ (o modalidades sensoriales para Whittaker⁹²) en la experiencia perceptual es denominada por Stern como *percepción intersensorial*; esto trae consigo la posibilidad de estimar cuantitativamente los procesos sensoriales participantes.

Otra cuestión a resaltar es que tanto los fenómenos perceptuales intersensoriales como los específicos tienen tanta importancia en la *unitariedad* (el hecho de ser unitaria), por ejemplo el tomar un objeto para conocer sus características, como el escuchar una nota musical (en este caso no se diferencia que una es intersensorial y que otra es específica)⁹³.

La relación entre ambos tipos de fenómenos tiene dos aspectos:

a) Las percepciones intersensoriales *son las más primarias*, siendo anteriores a la diferenciación de las percepciones especiales de los sentidos los que para Stern tienen un origen genético. Por ejemplo, la reacción a la luz, es característica en todos los organismos vivos. En la medida en que el hombre, como ser más desarrollado, va abandonando esta etapa primaria, y se va volviendo consciente de su yo, es como se presentan nuevas experiencias intersensoriales.

b) Las percepciones específicas diversas son *combinables*, y durante la experiencia individual pueden formar nuevas percepciones intersensoriales. Por ejemplo, el individuo

⁹¹ Stern utiliza el término *modalidades del sentido* pues “la función personal de percibir se da de varios modos, y que estas modalidades, bien que destaquen francamente entre sí, revelan, no obstante, numerosas relaciones y afinidades”. Esta denominación se contrapone al significado tradicional de los sentidos como facultades separadas y diferentes. Stern, W. 1971 *Psicología General. Desde un punto de vista personalístico*. Buenos Aires: Editorial Paidós, p. 128.

⁹² Whittaker, J. 1970 *Psicología*. México: Nueva Editorial Interamericana, p. 355.

⁹³ Aunque si se analiza al detalle la “independencia” de algunos órganos de los sentidos en su capacidad de experimentar sensaciones unitarias, es evidente que esto no es del todo cierto, ya que los órganos no son receptores pasivos, sino que generan una serie de reacciones donde intervienen los órganos, nervios, así como los músculos. Por ejemplo, al recibir un estímulo sonoro, los órganos (martillo, yunque y estribo) del oído interno actúan transmitiendo las vibraciones del tímpano a la ventana oval, lo que implica un movimiento kinestésico de los mismos.

que tiene cierta educación musical reaccionará de distinta forma a la música que aquella persona que no tiene conocimiento alguno.

Estas situaciones son explicadas de distintas formas por las diferentes *escuelas* psicológicas: para la psicología elementalista, la percepción intersensorial se debe a la *asociación*⁹⁴ de las sensaciones específicas; contraponiéndose a esto la psicología personalística que considera que existe una *disociación*⁹⁵ en la percepción intersensorial original en factores sensoriales específicos e independientes y que se unen nuevamente para construir nuevos procesos intersensoriales.

La percepción en el ser humano se ha definido desde distintos enfoques, según quien la estudia; Stern la denomina como: “ el proceso de interpretación de la información producida por los estímulos que son recibidos por el organismo, a través de los órganos de los sentidos, y transmitidos al cerebro para hacer consciente al sujeto del estímulo”⁹⁶. Davidoff, por su parte, lo define como: “el proceso de organización e interpretación de datos sensoriales, que entran para desarrollar una conciencia del yo y del entorno: incluye sistemas visuales, auditivos, somatosensoriales (sistema sensorial de la piel y el sentido cinestésico), químicos y propioceptivos (relacionados con los sentidos cinestésicos, de la orientación y del equilibrio).”⁹⁷

Todas esas definiciones coinciden en el desarrollo de la conciencia del propio individuo y de su entorno; Stern aclara con detalle ambos asuntos, diferenciando el aspecto vital y el aspecto mental; anotando: ... “la percepción humana sirve de intermediario entre los dos polos de la vitalidad inmediata (motilidad), por una parte, y la experiencia cognitiva y

⁹⁴ La *asociación* es el enlace que se establece entre dos contenidos psíquicos denotado por la aparición de uno de ellos en la conciencia y que origina la conscientización del otro (asociado con el primero) o, por lo menos, la favorece. Warren H. (editor) 1977 *Diccionario de Psicología*. México: Fondo de Cultura Económica.

⁹⁵ La *disociación* es la separación entre representaciones mentales, en el curso del tiempo, bajo el efecto de nuevas impresiones. Warren H. (editor) 1977 *Diccionario de Psicología*. México: Fondo de Cultura Económica.

⁹⁶ Stern, W. 1971 *Psicología General. Desde un punto de vista personalístico*. Buenos Aires: Editorial Paidós, p.129.

⁹⁷ Davidoff, L.L. 1989 *Introducción a la Psicología*. México: Editorial Mc Graw Hill, p.6.

estética (sensibilidad), por otra. Según su proximidad a uno u otro polo, a la modalidad perceptual específica y la percepción particular, se les podrá asignar una posición en la escala. Pero toda percepción tiende hacia ambas direcciones, bien que con distinta fuerza; ninguna hay tan ligada a la esfera vital que no tenga ningún aspecto cognitivo, y ninguna tan fríamente impersonal que carezca totalmente de fondo vital”.⁹⁸

En el proceso perceptivo intervienen tres aspectos: los físicos, los fisiológicos y los psicológicos.⁹⁹ Los físicos se refieren a los estímulos; los fisiológicos se refieren a los órganos receptores de esos estímulos; y los psicológicos que se refieren a la experiencia sensorial.

En el aspecto físico, los *estímulos* provienen de todo objeto que emite energía y que provoca reacciones nerviosas o impresiones en el individuo; se clasifican en:

- Estímulos de contacto (que provocan excitación del tacto, el gusto o el olfato)
- Estímulos de distancia (que provocan excitación del oído o la vista)
- Estímulos de temperatura (provocan excitación del tacto o del gusto)
- Estímulos vibratorios (provocan excitación de los receptores por las vibraciones).

En el aspecto fisiológico, son los órganos receptores de los sentidos -o aparato o sistema sensorial-, los que reciben los estímulos, los transmiten por medio del sistema nervioso al cerebro para interpretarlos. Estos órganos son los de la vista, del oído, del tacto (contacto, presión, temperatura, dolor), del gusto, del olfato, del movimiento (kinestésicos) y de la posición (o del equilibrio).

⁹⁸ Stern, W. 1971 *Psicología General. Desde un punto de vista personalístico*. Buenos Aires: Editorial Paidós, p.129.

⁹⁹ Whittaker considera que intervienen dos aspectos generales: las características de los estímulos que activan los órganos de los sentidos, y las características que se refieren a la persona que hace la percepción, su experiencia del pasado, sus motivos, sus aptitudes, su personalidad, etc.; Whittaker, J. 1970 *Psicología*. México: Nueva Editorial Interamericana, p. 328. Davidoff, por su parte, considera que durante la percepción, el conocimiento del mundo se combina con las habilidades constructivas, la fisiología y las experiencias de quien percibe. Davidoff, L.L. 1989 *Introducción a la Psicología*. México: Editorial Mc Graw Hill, p. 145.

En el aspecto psicológico, es decir, lo relacionado con la experiencia sensorial del sujeto, ésta es adquirida por la interpretación de la información recibida a través de los órganos; experiencia que se vuelve acumulativa, y que está compuesta por la participación de las modalidades del sentido, interrelacionándose y produciendo nuevas experiencias.

1.3.2.2. La Percepción del Espacio.

Naturaleza intersensorial.

Los atributos del espacio (extensión, forma, tamaño, dirección, colocación, distancia, tiempo, movimiento) son intersensoriales, ya que actúan en su percepción distintas modalidades de los sentidos, aunque sean dos las que prevalecen sobre las otras, de ahí que tradicionalmente se hayan tomado como cuestiones exclusivas, en este caso, de la vista y del tacto, por orden de importancia.

Percepción espacial por la vista.

La vista percibe mayor número de cualidades que otros órganos; además, posee más capacidad de finura en la percepción del espacio (la percepción de superficies planas, incluso sus representaciones gráficas e impresas, así como, la percepción de lejanía, son características exclusivas de la vista). Por esto existe una mayor cantidad de estudios, descubrimientos y teorías de fenómenos relacionados con la vista, haciéndose evidente esto en cualquier fuente consultada, relacionada con la percepción sensorial.

Aunque en la percepción por la vista, existen impresiones kinestésicas (relacionado con el movimiento muscular) debidas a los fenómenos de *acomodación y convergencia*. La acomodación es una *señal o indicio monocular*,¹⁰⁰ que consiste en el “mecanismo de enfoque de la lente a fin de formar una imagen retinal nítida,”¹⁰¹ continúa comentando

¹⁰⁰ Se le denomina así debido a que es característica a cada ojo, y que, no se modifica porque el sujeto cuenta con uno o los dos ojos.

¹⁰¹ Schiffman, H. R. 1981 *La percepción sensorial*. México: Editorial Limusa, p. 315.

Schiffman: “puesto que se hace distintas respuestas acomodativas para enfocar los objetos próximos o lejanos, es posible que las señales de graduación oculomotora de los músculos ciliares (o sea, el grado de contracción), proporcionen información acerca de la ubicación espacial del objetivo.”¹⁰² El fenómeno de *convergencia* alude al funcionamiento de ambos ojos (señales o indicios binoculares), consistiendo en “la tendencia de los ojos a volverse el uno hacia el otro en acción coordinada para fijarse sobre objetivos cercanos;”¹⁰³ este movimiento es controlado por los músculos conectados a los globos oculares y “es posible que las diferentes tensiones musculares para mirar objetos próximos y lejanos puedan proporcionar un indicio de la profundidad o la distancia;”¹⁰⁴ en los movimientos oculares arriba-abajo o hacia los lados también se presentan sensaciones kinestésicas.

La retina, así como las imágenes que en ellas se proyectan son planas; aún así, el sujeto experimenta el espacio como tridimensional, produciéndose uno de los más importantes fenómenos visuales: la *percepción de la profundidad*; esto es debido a que intervienen una serie de actividades retinales de los músculos de los ojos, que pueden ser visuales y kinestésicas.

Esta percepción de la profundidad visual y el tema general de la percepción han sido explicados por dos corrientes: la *nativista* y la *empírica*. La primera apoyada por la quienes afirman que las capacidades perceptuales son innatas o genéticas; mientras, la empírica afirma que dependen totalmente de la experiencia y del aprendizaje. Por su parte, la psicología personalística de Stern considera la participación de factores genéticos y factores adquiridos.

¹⁰² Schiffman, H. R. 1981 *La percepción sensorial*. México: Editorial Limusa, p. 316.

¹⁰³ *Ibid.*, p. 316.

¹⁰⁴ *Ibid.*, p. 316.

Percepción por el tacto.¹⁰⁵

El tacto, más que un sentido, es la combinación del contacto y el movimiento (factores hápticos¹⁰⁶ y kinestésicos¹⁰⁷); y para experimentar la espacialidad, debe estar activo, ya sea *agarrando* o *palpando* el objeto.

- *Agarrando* el objeto, para producir una percepción intersensorial del mismo, a través de sensaciones de presión. Una persona ciega puede agarrar los objetos a su alrededor para percibir el tamaño, o para percibir qué tan cerca o lejos están de su alcance.

- *Palpando* para tener la percepción del objeto, mediante las sensaciones variables de resistencia y movimiento en las articulaciones y músculos. A través de esto puede tenerse una buena percepción de objetos más complejos; como una escalera, que se conoce por la locomoción al subirla.

Espacio perceptual.

El espacio en que se desarrolla la percepción del sujeto es “su espacio”, en la medida en que aprehende a los objetos y seres que lo conforman y en la medida en que éstos son modificados en su mente, adquiriendo un conocimiento personal y único acerca de lo que lo rodea; todo esto lo hace con toda su persona, en un “espacio personal” donde él es el centro -en tanto que es el receptor- y no en un espacio fraccionado en tres: un espacio táctil¹⁰⁸ un espacio auditivo y otro visual, como algunos investigadores proponen.

¹⁰⁵ Es importante comentar que Schiffman y Forgas no consideran la experiencia táctil como elementos de la percepción espacial en sus libros; aunque sí aceptan la participación de la visión y los movimientos musculares.

¹⁰⁶ Referido a la piel o al sentido del tacto en su significado más amplio.

¹⁰⁷ Se refiere a las sensaciones que acompañan a movimientos de cualquier miembro del cuerpo provocados por estimulación de receptores especiales situados en el tejido muscular, las articulaciones y los tendones.

¹⁰⁸ De acuerdo a Hall, estas definiciones de espacios, se refieren más bien a los alcances físicos de los órganos para recibir los estímulos con claridad. Hall, E. T. 1991 *La dimensión oculta*. 14a. edición en español. México: Siglo XXI Editores, p. 79.

Constancia espacial de los objetos.¹⁰⁹

Está integrada por la constancia del tamaño y de la forma:

a) *Constancia de tamaño.* Objetos de igual tamaño, pero colocados a distancias distintas, proyectan en la retina imágenes de distinto tamaño; siendo consciente el sujeto de que, en la realidad, dichos objetos no cambian en tamaño, sólo en imagen.

b) *Constancia de forma.* Cuando el sujeto percibe a través de la vista un objeto, su retina recibe una gran cantidad de imágenes del mismo objeto, que van variando conforme cambia su punto de observación; pero, aunque ve diferentes imágenes, en realidad construye un objeto único a pesar de las diferentes imágenes; conocimiento que es reforzado cuando palpa el objeto.

1.3.2.3. La Percepción del Tiempo.

Debido a que se considera a la percepción asunto del presente; con base en esto se formularon teorías acerca de la percepción del tiempo como; en un punto ulterior del tiempo, la percepción original sigue actuando como imagen que puede vincularse o compararse con la percepción que en ese momento se dé.

Para Stern, hay percepciones que, sin perder su interior unidad y concreción, ocupan cierto lapso y pueden tener por objeto ese lapso; por lo que “intervalo de presente” es el lapso dentro del cual es posible la percepción directa del tiempo.

¹⁰⁹ Schiffman lo llama *constancia perceptual* del objeto, incluyendo la constancia en la brillantez, que alude al hecho de que la brillantez y el color de un objeto tienden a permanecer relativamente constantes o estables, a pesar de los cambios en la cantidad de iluminación que llega al mismo; o sea, la percepción de un objeto es independiente de su iluminación. Schiffman, H. R. 1981 *La percepción sensorial*. México: Editorial Limusa, pp. 324-325.

La percepción del tiempo es intersensorial, ya que puede percibirse la duración cuando se *escucha* un sonido, o cuando se ve un objeto trasladarse en el aire -un avión, o un pájaro-, cuando se *siente* el efecto del movimiento al caminar, etc.

Revisando otros autores -Schiffman, Fargus y Melamed, Whittaker, Davidoff- con respecto a la percepción intersensorial, se establece que no consideran al tiempo como fenómeno perceptivo, siendo que en el tiempo y en el espacio ocurren todos los fenómenos que integran la vida. Solamente Schiffman, considera al movimiento como fenómeno perceptual, pero desde un enfoque meramente físico, siendo que el movimiento ocurre en un tiempo determinado. También, como se mencionó previamente, el tiempo es una construcción mental.¹¹⁰

1.3.3. La Economía Política, la Sociología, la Ciencia Política y Arquitectura Urbana.

En esta parte del trabajo se expondrá la crítica que desarrolla Henri Lefebvre¹¹¹ a la planeación urbana mediante la postulación de la teoría del crecimiento, en la cual, utilizando el análisis de los flujos, involucra conceptos de la economía política, la sociología y la ciencia política, en relación directa con el espacio; y más aún, otorgándole una nueva perspectiva; y de esta manera, concretizar su crítica dentro de la arquitectura urbana.

En la economía política y mediante la teoría del crecimiento, se desarrolla la formulación del concepto *Producción del Espacio*,¹¹² enfatizando que se trata del espacio social.

¹¹⁰ Piaget, J. 1995. *La construcción de lo real en el niño*. Cap.4 México, D.F.: Grijalbo.

¹¹¹ Henri, Lefebvre, filósofo marxista, ha desarrollado una amplia e importante obra, teórico-crítica en favor de la doctrina marxista; ingresa al Partido Comunista en 1930 y se perfila como una de sus figuras representativas, sin embargo, es expulsado, después de las controversias del XX Congreso del PCUS. De 1936, aproximadamente hasta la década de los cincuentas, proclama, en su doctrina, la imposibilidad de una superación del marxismo, pero si cree en un enriquecimiento a través de la profundización del análisis de Marx y de la integración constante de las nuevas adquisiciones como hace toda ciencia. A partir de los años cincuenta comienza su importante trabajo crítico. Algunas de sus obras consultadas para los propósitos de este trabajo son, *Sociología de Marx. De lo Rural a lo Urbano. El derecho a la ciudad*, entre otras.

¹¹² Lefebvre, H. 1974 "La Producción del Espacio". *Papers: Revista de Sociología* Barcelona: Universidad Autónoma de Barcelona, pp. 219-230.

Disecando el concepto, se distingue que la producción del espacio desarrolla un concepto ya muy conocido, clásico, reiterativo: el de producción; pero indica un cambio en la producción, en las fuerzas productivas; se pasa de la producción en el espacio a la producción del espacio. El concepto de producción aparecía bien determinado, bien definido y bien fijado por parte de los economistas, los historiadores, los sociólogos... Sin embargo, cuando se examina el concepto, éste aparece más ambiguo y complejo de lo que parecía a primera vista, cuando no estaba bien determinado. Si se examina este concepto, por ejemplo en Hegel y en Marx, se ve que el concepto se desdobra: por una parte, está la producción de objetos: cosas, bienes, mercancías y, por otra parte, la producción de obras: ideas, conocimientos, ideologías e incluso instituciones u obras de arte.

El concepto ambiguo e impreciso de la producción del espacio, como si fuera la realidad en sí, le toca el turno de ser desarrollado.

En las zonas urbanas, el espacio está siendo producido de manera balbuciente, incierta, caótica a veces y contradictoria a la producción en el espacio, considerando tres conjuntos de hechos: el primero de ellos, la importancia creciente en economía política de los flujos. Hasta hace muy poco, la economía política se presentaba muy ligada al análisis de la estabilidad, considerando estructuras a las cuales se ataban redes: las empresas, los mercados. Desde hace años, hay una movilidad creciente de todos los elementos de la economía política. En la economía política tradicional, el movimiento era lo excepcional, era una perturbación de la estabilidad; actualmente, la estabilidad es simplemente un momento de los flujos.

Existen flujos de energía, de materias primas, de productos terminados, de mano de obra y de capitales, sin contar los pequeños flujos; como los flujos de los automóviles. Es una nueva relación, la de la economía política con el espacio que se produce. Un flujo tiene un origen, un recorrido y un destino. Por ejemplo, un flujo de petróleo, un oleoducto, sale de Libia, atraviesa el Mediterráneo, pasa a una refinería dada, y de allí acaba en una gasolinera.

Examinar el punto de encuentro de estos flujos se convierte en un tema principal del trabajo de los economistas.

Los puntos nodales -los espacios urbanos- son puntos de confluencia de flujos y al mismo tiempo que crece la influencia de los flujos que ocupan el espacio, nace una nueva forma de planificación, la forma más reciente de la planificación: la planificación espacial.

La planificación espacial, el estudio de los flujos y sus conexiones, se encuentra todavía en etapa de desarrollo; pero tiende a reemplazar la planificación antigua, que era por partidas contables de materias o por balance financiero. Estos flujos son de una complejidad extrema, pues la planificación espacial se representa con suma dificultad; así, una de las hipótesis es que el capitalismo es incapaz de llevar a cabo la planificación espacial.

La importancia creciente de un sector que antes era secundario, es decir, todo lo relacionado con el espacio; por ejemplo, la construcción, la urbanización, las inversiones en este terreno, la venta y la compra del espacio como totalidad, y la especulación, por supuesto, es desigual de país a país. En algunos países, todo lo concerniente a estos aspectos se convierte en el sector principal de la economía; en otros países, es simplemente una polea y, en otros, es un ejercicio todavía secundario. En Japón, los economistas explican que todo lo relacionado con la urbanización, la infraestructura, etc., es una polea de transmisión, así, en los períodos en que la economía se encuentra en crecimiento excesivo, se retiran capitales de los otros sectores y se introducen en todo lo que se refiere a inmobiliario, urbanización, etc. Cuando la situación se regulariza, se vuelven a colocar los capitales en otras inversiones.

Actualmente, existe una gran paradoja en los países capitalistas; por un lado, la ciudad ha estallado, y por otro, hay una urbanización general de la sociedad, a través de la movilidad de recursos de espacios rurales a urbanos. Este resultado se toma como un hecho, sin embargo, lo que resulta es otra relación de la sociedad-espacio. Debido a este conjunto de hechos es como el capitalismo moderno se ha apoderado del espacio total. En la realidad

económica y social existían sectores precapitalistas; el primer sector precapitalista era la agricultura y el otro sector anterior al capitalismo era la ciudad. Desde hace un cierto número de años, el capitalismo controla y se ha apoderado de la agricultura entera y también de la ciudad -esta es una realidad histórica anterior al capitalismo- y a través de la agricultura y la ciudad, el capitalismo domina el espacio. El capitalismo ya no se apoya solamente sobre las empresas y el mercado, sino también sobre el espacio.

Por otra parte, también existe el ocio, con cuya industria el capitalismo se ha apoderado de los espacios que quedaban vacantes: el mar, la playa, la alta montaña. Así creó una industria nueva y altamente redituable: la industria del ocio.

Debido a esta nueva industria, y por esta producción del espacio nuevo, el espacio entero ha sido integrado al mercado y a la producción industrial. Asimismo, este espacio ha sido transformado -basta pasearse por las costas turísticas de algunos países, para ver cómo ha sido transformado- cuantitativa y cualitativamente. Así pues: la integración al capitalismo de la agricultura, y también de la ciudad histórica, con extensión al espacio entero, comprendida la montaña y el mar, o a través de la industria del ocio, es, pues, el espacio entero lo que se ha definido como algo dominante y dominado, lo que introduce una concepción dialéctica nueva: el espacio dominante y el espacio dominado.

De todo esto emergen conceptos nuevos. La relación del espacio con la sociedad proviene o tiene relación con varias ciencias: la economía política, la sociología, la tecnología, pero concierne también al conocimiento general, puesto que el conocimiento hoy implica una capacidad creciente de controlar el espacio -la informática permite concentrar en un solo punto, en un aparato, inmensas extensiones, el ciberespacio-. La tecnología trata el espacio a gran escala, pero más aún la planificación espacial que es la que ahora comienza y que en Francia ha encontrado, en cierto modo, a los investigadores de punta. Actualmente se llevan a cabo esfuerzos nuevos para tratar de ver estas relaciones de la sociedad y del espacio, en la ecología, por ejemplo; pero ésta no basta, ya que el núcleo científico de la ecología es muy estrecho. La teoría de los ecosistemas es una teoría

extremadamente interesante que ha logrado recientemente nuevos desarrollos, en función de la cibernética; pero deja de lado muchos aspectos de la cuestión, especialmente aspectos políticos. Estos aspectos políticos son de una importancia considerable; el espacio siempre ha sido político, pero ahora lo es más que nunca. Por otra parte, no puede haber una teoría del espacio al margen de una teoría social general, puesto que el espacio es un producto material, en relación con otros elementos materiales, entre ellos, el hombre, los cuales contraen determinadas relaciones sociales, que dan al espacio una forma, una función y una significación social.

En el espacio del planeta tierra, se enfrentan las estrategias y, en lo concerniente a la estrategia, todo es un asunto de espacio: los recursos puestos en marcha, los objetivos estratégicos, las ideologías y los conceptos teóricos.

Actualmente, nos encontramos ante dos concepciones estratégicas del espacio: el modelo de la ex-Unión Soviética, consistía en perfeccionar el modelo capitalista pero no es esencialmente diferente del modelo capitalista, ya que apoya los dos puntos fuertes del espacio, se pone el acento sobre las grandes ciudades y las grandes empresas, salvo en la propiedad de los medios de producción. Mientras que el modelo chino es totalmente diferente, ya que trata de arrastrar en el desarrollo a todo el espacio, pone el énfasis sobre las comunidades de los pueblos, las pequeñas y medianas empresas, las ciudades pequeñas y medianas, más que sobre las grandes ciudades y las grandes empresas. Es otra concepción del espacio, que tiene como objetivo el combatir los desarrollos desiguales. Una de las dificultades de esta situación es que el modelo chino todavía no ha demostrado con pruebas fehacientes los resultados. No hay seguridad todavía de que China, bajo la presión mundial, pueda mantener esta estrategia del espacio que parecía tener hasta ahora.

La vía china concerniente al espacio tiene una gran ventaja y un gran defecto, el cual consiste en que no tiene como punto final o inmediato la productividad y el crecimiento a corto plazo. Cuando se quiere arrastrar todo el espacio, el espacio social entero, en el

desarrollo, hay que admitir una disminución del ritmo de crecimiento. Cuando se desea el crecimiento inmediato y rápido, se enfatizan los puntos fuertes, la congestión. Estas son dos estrategias del espacio profundamente diferentes. De cualquier forma, se enfrentan problemas de estrategia del espacio dominante-dominado.

Ahora, en lo que se refiere a las relaciones sociales de producción, Marx las estudió ampliamente, en función del capitalismo de su tiempo. Los economistas anteriores habían estudiado las relaciones sociales de producción y la división del trabajo. Marx estudió las relaciones sociales de producción y el crecimiento económico, tal como podía conocerse en su tiempo. Desde entonces se les ha atribuido a un número de economistas con ideas revisionistas (de la teoría de Marx, como Schumpeter, Arthur, Solow) -norteamericanos o residentes en Estados Unidos- la teoría del crecimiento.

Marx estudió el crecimiento en la parte de El Capital consagrada a la acumulación ampliada. Estudiando el crecimiento, llegó a un problema nuevo, que únicamente adivinó al final de su vida. Existe una producción ampliada del crecimiento. En el curso de este crecimiento se preguntaba, ¿cómo se reproducen las relaciones de producción? Este problema domina las ciencias sociales desde fines del siglo XIX, pero los sociólogos en conjunto lo han resuelto de una manera muy grosera; tanto Max Weber como E. Durkheim afirman que las relaciones sociales perduran por *inercia*. Nos encontramos ante el problema de la reproducción de relaciones de producción. Marx lo presintió al final de su vida.

Marx, al final de su vida, adivinaba el problema fundamental: los hombres cambian, las generaciones pasan, hay relaciones sociales que cambian y otras persisten. ¿Cuáles son las relaciones sociales que cambian y cuáles las que persisten? ¿Lo que persiste, por qué lo hace? Y finalmente concluye que la presión del mercado mundial está destinada a jugar un papel importante en la reproducción de las relaciones de producción. Ahora bien, la hipótesis que postula Lefebvre es la siguiente: “Es el espacio y por el espacio, donde se

produce la reproducción de las relaciones de producción capitalista. El espacio deviene cada vez más un espacio instrumental.”¹¹³

La elaboración de todo esto es consecuencia de un grupúsculo de la sociedad: los tecnócratas. Ellos han aprendido a servirse del espacio instrumental, particularmente los tecnócratas franceses. El espacio social deviene un espacio abstracto, por ejemplo, el espacio del hormigón. Este espacio tiene varias propiedades bien definidas, especialmente la de ser el espacio de la propiedad. Estas propiedades -que son particulares, en tanto que espacio- consisten en considerarlo como óptico y como visual. No es un espacio sensorial que interesa al conjunto del cuerpo; es un espacio óptico, que entraña problemas de signos, de imágenes, que se dirige únicamente a los ojos. Con relación al cuerpo físico es un espacio metafórico, añadiéndole una propiedad interesante, la de ser fálico.

Esta consecuencia surge de la planificación. El espacio es cuantitativo, geométrico, matemático. Es en este espacio donde se opera la reproducción de las relaciones de producción. Reproduce los elementos anteriores, es esencialmente repetitivo y lo que repite a través de todos esos elementos es la reproducción de las relaciones de producción capitalista. Pero esta reproducción a través del espacio es cada vez más incierta, porque este espacio está en sí mismo lleno de contradicciones. Es por lo que se dice que la reproducción de las relaciones sociales de producción, asegurada por el espacio y en el espacio, implica, a pesar de todo, un uso perpetuo de la violencia.

Constantemente aparecen nuevas contradicciones que impiden que esta situación se estabilice. Estas contradicciones nuevas se añaden a las antiguas del capitalismo concurrencial o competitivo y al imperialista, puesto que es el imperialismo en sí mismo quien ha tomado esta forma de espacio dominante-espacio dominado, con toda la dialéctica que corresponde a ello. Es pertinente señalar, sin extrañarse por eso, que con la

¹¹³ Lefebvre, H. 1974 “La Producción del Espacio”. *Papers: Revista de Sociologia* Barcelona: Universidad Autónoma de Barcelona, p. 223.

inversión de situaciones, los espacios dominados tienden a invertir la situación y a convertirse en dominantes, sobre todo cuando detentan fuentes de energía.

La principal contradicción es la siguiente: de un lado hay la capacidad de conocer, de tratar, de transformar el espacio a una escala inmensa, e incluso a escala planetaria; y por otro lado, el espacio se halla fragmentado, pulverizado por la propiedad privada, ya que cada fragmento del espacio tiene su propietario. Está pulverizado para ser comprado y vendido. Desde hace mucho tiempo los arquitectos y los urbanistas han experimentado la amplitud de este problema, puesto que pueden concebir un espacio muy vasto, lo que se conoce como medio ambiente o mejor dicho, entorno; sin embargo, lo que pueden tratar, en realidad, son pequeños lotes de propiedad privada.

El espacio también está fragmentado por las ciencias, las cuales cortan fragmentos de él para estudiarlos, cada uno con diferentes métodos; sin embargo, aquí se ha tratado de mostrar que el concepto espacio y el de producción del espacio son conceptos globales.

Finalmente, el espacio se halla fragmentado por la estrategia; estas estrategias, que son muy numerosas, se entremezclan y superponen. Existen varios tipos de ellas: la estrategia de las compañías multinacionales, la estrategia de los Estados, la estrategia de la energía... y otras. El análisis estratégico del espacio actual no ha sido elaborado.

Existe otra contradicción y es la siguiente: por un lado, está la racionalidad, todos los recursos de la racionalidad (la ciencia, la técnica, la estrategia), de la acción política de la tecnocracia, llevada a cabo por políticos informados, y por otro lado hay un inverosímil caos espacial.

Ahora bien, actualmente ya no se pueden estudiar sistemas separados; los sistemas, desde el momento en que existen, tienen relación con el espacio y esta relación es determinante, dominante. Por ejemplo, ya no se puede estudiar el sistema urbano, o el transporte separadamente, ya que los recorridos o las calles no son sino aspectos del problema

general del espacio; debido a esto, es que se aprecia una crisis del análisis de sistemas, que tuvo un gran éxito en los Estados Unidos y que ha mostrado su abstracción. El análisis de sistemas trata el espacio abstracto, en sí mismo; lo fragmenta, pero no lo conoce ni lo comprende en su totalidad.

Por otra parte, no se piensa que actualmente exista un sistema total, que se cierre que se establezca. Las contradicciones del espacio son tales que impiden a ese sistema constituirse. Se piensa que hay nuevas relaciones que emergen en el seno de todo esto. Una nueva relación del cuerpo y de la sociedad con el espacio. En el interior de las formas antiguas, aparecen o se esbozan nuevas formas; sin embargo, las antiguas se defienden y cuentan con medios para hacerlo, especialmente dos medios complementarios: el espacio instrumental y la violencia.

En esta perspectiva, surge la gestión social colectiva de las escaseces: la escasez de agua, de luz, de aire y de espacio, que comienzan a significarse alrededor de los grandes centros urbanos. Esta escasez del espacio presenta problemas que emergen en la disciplina que se ocupa del medio ambiente; como la contaminación, por ejemplo; pero no son, de hecho, sino primeras aproximaciones a los auténticos problemas del espacio: la gestión colectiva de la producción del espacio, de la producción en el sentido clásico, al igual que la modificación de los problemas del conocimiento económico cuantitativo, entre otros factores, están llamados a realizar esfuerzos encaminados a la reorientación de las políticas de distribución espacial.

Se había creído, hasta fecha reciente, que el crecimiento cuantitativo respondía y daba solución a todos los problemas; actualmente se sabe que el crecimiento indefinido es imposible y que existe una modificación cualitativa en las fuerzas productivas, en sí mismas.

Las fuerzas productivas no pueden definirse únicamente por la producción de bienes o de cosas en el espacio. Se definen hoy como la producción del espacio. Esta producción no

suprime a la antigua; la producción en el sentido clásico del término, que continúa siendo la base, las fuerzas productivas que conciernen a la producción de los bienes en el espacio no han desaparecido, pero desde cualquier punto de vista, sea técnico, científico o social, hay una modificación, de considerable importancia, en las fuerzas productivas en sí mismas, de las que compartimos con Marx, que son la base sobre la que se edifica a la sociedad.

Es pertinente señalar que la contradicción clásica, puesta en evidencia por Marx, entre las fuerzas productivas y las relaciones de producción, adquiere actualmente una forma nueva: la contradicción entre la capacidad de tratar el espacio a gran escala y la propiedad privada del espacio, que es una relación social.

La teoría que se ha expuesto permite estudiar con detalle la producción del espacio. Ahora bien, en este contexto, ¿cómo se define al arquitecto?. Se le define como un diseñador o constructor del espacio. Este es un importante tema de discusión, porque, hasta muy recientemente en Francia, se definía al arquitecto como un dibujante, lo que abocaba a dar a los arquitectos una formación, no muy adecuada, pero eso sí muy artística. Dibujaban numerosos capiteles y columnas, y cuando llegaban ante los problemas del espacio se encontraban totalmente perdidos. Actualmente, se ha llegado a otra concepción del arquitecto, que se ha esbozado en Italia. El arquitecto no es un hombre de dibujos solamente; ahora es un hombre de palabras. Su papel es el de intermediario entre los usuarios, los promotores, las autoridades políticas y los financieros; incluso se han creado algunas ramas o especializaciones para diferentes especialidades, en las que unos u otros necesitaban ganarse la vida. ¹¹⁴

No obstante; en el interior, subyace una idea interesante y es que los usuarios no se saben comunicar adecuadamente, por no poseer el vocabulario, y si nadie se encarga de decir lo que los usuarios sienten y necesitan. ¿quién va hablar en nombre de los usuarios? Los

¹¹⁴ Lefebvre, H. 1974. "La producción del espacio". *Papers. Revista de Sociología*. Barcelona: Universidad Autónoma de Barcelona.

arquitectos no están formados así todavía, aún no asumen esta responsabilidad; pero no por ello deja de ser interesante esta hipótesis del espacio. El arquitecto no está solo, no es el único a quien compete esta tarea, ya que, en el régimen capitalista, están también los promotores, los financieros, los bancos y las autoridades administrativas y políticas.

Existe una contraplanificación que procede de los usuarios, cuando tienen éstos un portavoz, cuando se agrupan, organizan y cuentan con un abogado (precisamente por eso se le denomina Advocacy Planning) y de este experimento surgen las contradicciones prácticas concretas, anteriormente mencionadas.

La práctica espacial no ha aparecido igual en todos los países, ni con los mismos problemas. En Italia ha pasado a primer plano el problema del arquitecto, a causa de una tradición. En los Estados Unidos, ha sido un problema jurídico, tratado por abogados. En Francia, es la planificación territorial, que es una práctica naciente. Pero son, en definitiva, los mismos problemas; es decir, aquéllos que plantea la importancia cobrada por el espacio, en el mundo actual.

Existe en Francia un organismo del Estado, muy importante, a pesar de que no tenga poder de decisión. La Delegación de Ordenación del Territorio (DATAR) que está directamente conectada con las funciones del primer ministro, que da al gobierno y al inversionista privado toda la información que concierne al espacio, y son ellos los que tratan las cuestiones de los flujos, que superan a los intereses del inversionista privado y cuyos modelos clásicos del crecimiento no están aún en condiciones de explicar.

El experimento francés de la DATAR es importante porque reúne un grupo de tecnócratas que tratan el espacio. Si se muestra que hay contradicciones en el espacio, es para reorientar la tecnología del espacio. No se piensa que hasta ahora el espacio fuera lo más importante; lo que era más importante hasta ahora era el tiempo, el tiempo histórico, el tiempo de trabajo, los ritmos del tiempo. Sin embargo, el espacio se está convirtiendo ahora en lo más importante.

Por todo esto, los resultados de las diferentes estrategias de planificación territorial examinados al interior de la teoría capitalista del crecimiento y el análisis de flujos, han conducido invariablemente a situaciones caóticas y violentas, en donde la apropiación del espacio social, en aras de un progreso, ha redundado invariablemente en caos, -tanto en países con economías de estado, como en países capitalistas.

Se infiere, por lo tanto, que se hace necesaria la creación de un modelo alternativo que ofrezca -teórica y prácticamente- una eficiente respuesta a todas las contradicciones y problemas concernientes a la planificación espacial. Se considera; sin embargo, que se realizan actualmente algunos esfuerzos en esta dirección.

Si hasta aquí se ha analizado el concepto espacio, desde un punto de vista que considera diversos enfoques (filosofico, fisico y social principalmente), y condiciones (organización de la producción, relaciones sociales de producción, reproducción de las mismas, contextos políticos, desarrollo científico, etc.), se podría decir que este análisis quedaría incompleto si no se tratara, al menos, de realizar una aproximación al significado del espacio en cuanto al *espacio construido* o la *apropiación del espacio social*.

En otras palabras, ¿qué significación pretende dar el ser humano al construir y apropiarse del espacio?; ¿es de esta manera el espacio determinado y determinante para la sociedad?; ¿qué aportaciones han otorgado las diferentes ramas del saber, disciplinas clásicas y especializadas en el manejo del espacio; fundamentalmente, la arquitectura?; ¿es el manejo del espacio meramente intuitivo e instrumental y funcional?; ¿contiene éste algún grado de significación? y, finalmente, ¿hay necesidad de teorizar un poco más en la racionalidad del espacio?

Mediante el tratado de la semiótica es que se pretende encontrar las respuestas a estos cuestionamientos, al articular el proceso de la comunicación, cultura, método y análisis de la manifestación plástica del espacio.

2. LA SEMIÓTICA: ARTICULACIÓN DEL QUEHACER CIENTÍFICO.

2.1. Precisiones sobre el Término.

En primer lugar, se ha de distinguir, entre las definiciones de los teóricos más importantes en este quehacer científico y los términos que ellos manejan: por ejemplo, la diferencia entre semiología y semiótica. Asimismo, habría que precisar si la semiótica es un complejo campo de investigación que contiene un repertorio considerable y disperso de temas no unificados, lo cual implicaría el concepto de interdisciplinariedad o bien, si por otra parte, se le puede considerar una disciplina científica que posee su propio objeto de estudio y su método unificado o, si actualmente se encuentra en una etapa transdisciplinaria que mediante el análisis epistemológico podría llegar a establecerse como disciplina.

Saussure define la Semiología de la siguiente manera: . . . “La lengua es un sistema de signos que expresan ideas y, por comparación la escritura, el alfabeto de los sordo mudos, los ritos simbólicos, las formas de etiqueta, los signos militares. La semiología es nada menos que lo más importante de estos sistemas. Entonces podemos concebir una ciencia que estudie la vida de los signos en el sentido de la vida social. La lengua formaría parte de la Psicología social, y por consecuencia, de la Psicología general. Nosotros la hemos llamado Semiología que proviene del griego *emeion* --signo—. La lengua nos enseñará en qué consisten los signos y qué lugares se les asigna; puesto que, después de ella, no existe nada más y no podemos decir lo que será, sin embargo, tiene derecho a la existencia, su lugar está determinado de antemano.”¹¹⁵

Por otro lado, C. S. Peirce al definir la semiótica, dice: . . . “Soy hasta donde sé, un pionero, una especie de montañés ermitaño, en el trabajo de esclarecer y abrir lo que llamo semiótica. Esto es, la doctrina de la naturaleza esencial y las variedades fundamentales de las posibles semiosis. Por semiosis entiende: una acción, una influencia, la cual es o hace inherente la involucración de tres aspectos: tales como el signo, su objeto y su

¹¹⁵ Saussure, F. de 1916 *Cours de linguistique générale*. Paris: Payot, pp. 33-34.

interpretante, esta influencia trirrelativa no puede ser resuelta de ninguna forma en acciones entre pares.”¹¹⁶.

Para este propósito, se adoptará el término semiótica, dada la acepción de la International Association for Semiotic Studies, en enero de 1969, en París; en el sentido de que el término semiótica habrá de cubrir de ahora en adelante todas las posibles acepciones de los dos términos en discusión.

Asimismo, es pertinente aclarar que dada la ambigüedad y lo impreciso del término, que mediante un sistema de relaciones y oposiciones de categorías teóricas, tales como: signos, códigos, mensaje, denotación, connotación, interpretante, entre muchos más, y que para los cuales, Umberto Eco ha logrado establecer una adecuada definición, se seguirá estrechamente, en lo posible, el análisis desarrollado por él. Finalmente, consideramos que el análisis riguroso se debe dejar en manos de los estudiosos de este campo.

Por razones de respeto académico a Umberto Eco, se realizará una enumeración tal y como es presentada por este autor en su trabajo La Estructura Ausente¹¹⁷ y por conveniencia sólo señalaremos aquellos aspectos que sean pertinentes para este trabajo.¹¹⁸

2.2. Campos de Aplicación de la Semiótica.

Si la teoría del conocimiento establece que el concepto “pensamiento” tiene un carácter binomial, (pensamiento-expresión) y a esto añadimos el concepto cultura, estaríamos diciendo que en el estudio de la cultura, como comunicación, la semiótica iniciará sus razonamientos desde la perspectiva de la cultura semiótica, es decir, de los metalenguajes que intentan indicar y explicar la gran variedad de *lenguajes* a través de los cuales se constituye la cultura.

¹¹⁶ Saussure, F. de 1916 *Cours de linguistique générale*. París: Payot, pp. 33-34.

¹¹⁷ Eco, U 1975 *La Estructura Ausente. Introducción a la Semiótica*. Barcelona: Editorial Lumen, pp. 17-26.

¹¹⁸ Para propósitos de este trabajo se señalará la Sección C de la obra de Eco, la cual trata de establecer una semiótica de la arquitectura.

Esto quiere decir que, cuando alguien dirige a otro una palabra, gesto, signo, sonido (para que conozca algo que ya se ha conocido antes y se desea que el otro conozca), se ha de basar en una serie de reglas, hasta cierto punto estipuladas, que hacen comprensible el signo. Una de las hipótesis de la semiótica es que estas reglas, o estos signos existen en cualquier proceso de comunicación, y se apoyan en una convención cultural. Estas son las premisas en las que la semiótica se funda, la hipótesis que sirve de guía.

Por otra parte, establece las fronteras de la semiótica distinguiendo dos umbrales: uno inferior y otro superior.

En el umbral inferior de la semiótica dice que, siguiendo las definiciones de Saussure y de Peirce, deberían excluirse de la semiótica los estudios neuro-fisiológicos sobre fenómenos sensoriales, vistos como paso de señales desde las terminaciones periféricas a la zona cortical del cerebro; las investigaciones cibernéticas aplicadas a los organismos vivientes, o las investigaciones genéticas en las que, por otra parte, se habla constantemente de códigos y mensajes. Esta limitación podría parecer embarazosa, cuando es precisamente en las investigaciones de este orden que extrae la semiótica muchos de sus instrumentos (por ejemplo la noción de *información* como elección binaria).

Asimismo, señala que no debe confundirse con la semántica, que tradicionalmente se ocupa del *sentido* o del *significado*. La semiótica debe abarcar también aquellos procesos que, sin incluir directamente el significado, permiten su circulación.

Si el umbral inferior de la semiótica estaba representado por el linde entre señales y signos, el umbral superior está representado por el linde entre aquellos fenómenos culturales que sin lugar a dudas son *signos* (por ejemplo, las palabras) y aquellos fenómenos culturales que parecen tener otras funciones no comunicativas (por ejemplo, un automóvil sirve para transportar y no para comunicar). Si no se resuelve, ante todo, el problema de este umbral superior, ni siquiera se puede aceptar la definición de la semiótica como disciplina que estudia *todos* los fenómenos culturales como procesos de comunicación.

En resumen, la semiótica estudia todos los procesos culturales, como procesos de comunicación; tiende a demostrar que, atrás de los *procesos* culturales, hay unos *sistemas*; la dialéctica entre sistema y proceso nos lleva a afirmar la dialéctica entre código y mensaje.

Para el análisis y desarrollo, Eco divide su trabajo en cuatro secciones y una conclusión, los que al ser revisados sumariamente, permiten una adecuada apreciación de los límites de la semiótica, es decir, los territorios que le pertenecen y aquéllos en los que se ha de abstener. En otras palabras, establece su objeto de estudio y las fronteras de su campo específico.

La Señal y el Sentido, subdivide lo tratado en cinco puntos; en los cuales se intenta fundamentar la diferencia entre comunicación cultural e información, como proceso físico. Son éstos los límites entre la *señal* y el *sentido*. Asimismo, la diferencia entre *significante* y *significado*; tratando de individualizar -para una *semántica* que todavía no existe- las mismas posibilidades de sistematización rigurosa que la lingüística ha elaborado para la *sintaxis*. Aclarada esta diferencia, se habrá de demostrar que en un sistema semiótico general, cada entidad puede ocupar la posición de *significante* o la de *significado*. Se plantea, también, el problema del referente, es decir, los límites entre los *signos* y las *cosas*.

Semiótica de los mensajes visuales, se abordan aquellos fenómenos comunicativos que en apariencia no se basan en convenciones sino que parecen basarse en procesos *naturales* o *analógicos*; tales como, por ejemplo, los signos visuales y, en particular, los signos icónicos.

La Función y el Signo, se tratará de dejar establecidos los límites entre signo y función. Para esto se elabora una semiótica de aquellos objetos que en apariencia no comunican, sino que sirven para algo. El intento de elaboración de una semiótica de la arquitectura

sirve para demostrar la hipótesis de Barthes de que, en toda sociedad, apenas se establece un uso, el objeto que se usa se impone igualmente como signo de aquel uso.

Los Fundamentos de la Investigación Semiótica, es la sección más tradicionalmente filosófica en la que se intenta resolver un problema metodológico fundamental y hace posible una investigación semiótica que no sea una simple metafísica del signo. Para ello ponemos en tela de juicio la concepción de un estructuralismo ontológico que pretende reducir las leyes semióticas a datos naturales (la estructura del Espíritu Humano), desembocando en aporías insolubles. Como alternativa, se propone que las leyes semióticas se interpreten como modelos operativos, se replantea el problema ya debatido en la primera sección, el de la dialéctica entre código y mensaje -examinada aquí como oposición entre lógica estructural y lógica dialéctica, entre estructura y proceso. Es el problema de la dimensión diacrónica de la semiótica.

Conclusión. Al examinar los temas expuestos, se establecen las fronteras del conocimiento de la semiótica; el que existe entre el mundo de la comunicación y el de las circunstancias extrasemióticas, dentro de las cuales los signos son ideados y combinados. Estas circunstancias son las condiciones económicas, físicas, biológicas y los acontecimientos históricos, en toda su imprevisibilidad y complejidad. La presencia de estas circunstancias obliga a trazar un último límite: el que existe entre un conocimiento semiótico y una praxis semiótica.

2.2.1. La Relación de la Semiótica con la Arquitectura.

Se hace necesario resumir la sección C del trabajo de Eco, en virtud del análisis que realiza sobre la relación de la semiótica con la arquitectura; en éste, establece dicha relación, incluyendo, en forma magistral, el análisis del objeto arquitectónico desde la perspectiva de la semiótica.

2.2.1.1. Arquitectura y Comunicación.

Lo primordial es *determinar si en la arquitectura se pueden interpretar las funciones en un aspecto comunicativo*, para lograr una mayor comprensión y a partir de esto definirías mejor como funciones y lograr determinar nuevos tipos de funcionalidad, la arquitectura - producto cultural y por lo tanto sistema de signos- no se construye primordialmente para comunicar, sino para *funcionar*, no obstante, es un hecho social que la arquitectura comunica mediante signos y los signos suelen expresarse a través de códigos. Entre los códigos arquitectónicos que comunican, más connotativamente que en lo funcional, se pueden citar: los tipológicos, los estructurales, los estéticos, los sintácticos, los distributivos, etc.

El hombre, al hacer uso del objeto arquitectónico, *se percató* de su funcionalidad, pero también se comunica con el objeto. La comunicación ha evolucionado, a través del tiempo, y se ha tornado cada vez más compleja, en la medida en que la experiencia y el conocimiento han avanzado. Ha ocurrido lo que Ronald Barthes asevera: “desde el momento en que existe sociedad, cualquier uso se convierte en signo de este uso”.¹¹⁹

El acto comunicativo se establece cuando, al reaccionar a un estímulo, se genera un proceso intelectual. Al establecer el individuo comunicación con la arquitectura, ésta puede actuar como un estímulo de necesidad. En la medida en que se aprende a responder a ese estímulo es posible reconocer la posibilidad de realizar una función; por ejemplo, una escalera estimula a subir, acción que debe ser aprendida.

2.2.1.2. El Signo Arquitectónico.

Para empezar a definir los signos de la arquitectura, Eco propone el enfoque de Giovanni Klaus Koenig; quien, en su libro *Arquitectura y Comunicación*, realizó una definición del *lenguaje de la arquitectura*, basada en las definiciones que hizo a su vez Charles Morris

¹¹⁹ Eco, U 1975 *La Estructura Ausente. Introducción a la Semiótica*. Barcelona: Editorial Lumen, p. 281.

del signo: “si una cosa A es un estímulo preparatorio, el cual, en determinadas condiciones, produce en un organismo una disposición para reaccionar con una serie de reacciones que implican comportamientos de la misma especie, en tal caso, A es un signo”¹²⁰; “si una cosa A conduce el comportamiento hacia un fin de una manera similar, aunque no necesariamente idéntica, a la que lo haría otra cosa B, si ésta pudiera ser observada, en tal caso A es un signo”¹²¹.

Para ilustrar esto, Koenig ponía el ejemplo de que si, colocando asientos, obligaba a diez mil personas a sentarse, en un barrio proyectado por él, influiría en el comportamiento de diez mil personas con mayor intensidad y duración que si pronunciara el imperativo verbal ¡séntate!; a partir de esto Koenig asume que la arquitectura se compone de vehículos signícos que promueven comportamientos.

Acepta que, si bien los procesos de codificación son comportamientos sociales, un código no permite comprobación empírica aun cuando se basa en constantes productos de la observación de los usos comunicativos, pero construidos como *modelos estructurales* y postulados como *hipótesis teóricas*.

Es factible, entonces, estudiar la posibilidad comunicativa de la arquitectura, considerando que “los únicos objetos concretos que nos interesan son los *objetos arquitectónicos como formas significantes*”¹²².

El objeto arquitectónico o los elementos que lo componen, no sólo denotan la función (habitabilidad y uso), sino que también connotan una *ideología global*, que ha influido en el arquitecto para producir el objeto, tal y como es. Surge entonces la función simbólica¹²³.

¹²⁰ Ibid., p. 286.

¹²¹ Ibid., p. 286.

¹²² Broadbent, G. (comp.) 1984 “Introducción General” *El Lenguaje de la Arquitectura. Un Análisis Semiótico*, México: Editorial Limusa, p. 290

¹²³ Como respuesta a necesidades psicológicas, espirituales, de seguridad, etcétera.

El objeto denota la función primaria, es decir la utilitaria¹²⁴, establecida convencionalmente, según códigos, por lo que las *formas generadas significan determinadas funciones*. El objeto no sólo denota la función o connota la ideología de la función. Puede connotar *funciones* simbólicas. La caverna denotó en un principio la función refugio, y con el tiempo connotó familia, seguridad, núcleo comunitario, etcétera. Es difícil determinar si estas *funciones simbólicas* son menos importantes que las *funciones utilitarias*; pero la tradición las ha relegado al segundo término, después de la función.

2. 2.1.3. Los Códigos Arquitectónicos.

Para abordar el tema de los códigos arquitectónicos, es necesario considerar el siguiente principio: en un código determinado, los elementos de articulación pueden ser los sintagmas de otro código más analítico; o bien, los sintagmas de otro código determinado no son otra cosa que los elementos de articulación primaria y secundaria de un código más sintético. De esta forma se ha de evitar asignar a un código arquitectónico articulaciones que corresponderían a códigos más analíticos.

En el análisis de la arquitectura, como sistema comunicativo, poco se ha atendido a establecer si los códigos examinados pertenecen a *sistemas sintácticos* o a *sistemas semánticos*¹²⁵.

El enfoque usual para estudiar los códigos arquitectónicos es recurrir a los códigos tipológicos, claramente semánticos (si bien no son los únicos que existen), cuyas configuraciones indican el objeto (la iglesia, la estación).

¹²⁴ Como respuesta a las necesidades físicas y fisiológicas.

¹²⁵ “Es decir, a las reglas más que a los significados convencionalmente atribuidos a los significantes individuales, la articulación de ciertas estructuras significativas separables de esos significantes y sus significados”, Eco, U. “Función y signo” en Broadbent, G. (comp.) 1984 *El Lenguaje de la Arquitectura. Un Análisis Semiótico* México: Limusa, p. 43.

Tratar de apartarse de esta línea historicista (la imagen de los objetos se articula en formas y en momentos históricos determinados) hace caer en la tentación de buscar para la arquitectura las articulaciones básicas -que forman la segunda articulación¹²⁶- en la geometría. Si la arquitectura es el arte de la articulación de los espacios, su codificación sería la que Euclides dio en su geometría. Si la segunda articulación se basa en los *stoichea* (los *elementos* de la geometría clásica), los de articulación primaria serían los *chorema*¹²⁷ (*chora*: espacio, lugar) combinables en sintagmas más complejos. El ángulo, la línea recta, las curvas, el punto, serían elementos de segunda articulación, ya que son más bien unidades distintivas, no significantes aún.

Los códigos más adecuados a la arquitectura, partiendo de una lectura *semántica* o *semiótica* serían:

Códigos sintácticos: Se basan en la construcción. La forma arquitectónica se divide en travesaños, techos, suelos, bóvedas, repisas, arcos, pilares, encofrados de cemento, etc.. No se hace referencia a la función o al espacio denotado, sólo a una lógica estructural: las condiciones estructurales han de denotar los espacios. En un nivel de segunda articulación con otros códigos, existen las condiciones estructurales para la significación, aunque no se haya llegado al significado.

Códigos semánticos:

a) Articulación de elementos arquitectónicos:

- 1) Elementos que denotan *funciones primarias*: techo, terrado, cúpula, ventana, escalera...
- 2) Elementos que connotan *funciones secundarias* simbólicas: metopa, frontón, tímpano...
- 3) Elementos que denotan "*carácter distributivo*" y que connotan *ideologías del modo de vivir*: aula común, zona de día y de noche, sala de estar, comedor...

¹²⁶ Término del lenguaje verbal.

¹²⁷ Unidades espaciales de plano superior. Eco, U. "Función y signo" en en Broadbent, G. (comp.) 1984 *El Lenguaje de la Arquitectura. Un Análisis Semiótico* México: Limusa, p. 44

b) Articulación de *géneros tipológicos*:

- 1) *Tipos sociales*: hospital, villa, escuela, castillo, palacio, estación...
- 2) *Tipos espaciales*: templo de planta circular, de cruz griega, planta abierta, laberinto...¹²⁸

Se podrían elaborar códigos cada vez más complejos, como “ciudad jardín” o “ciudad de planta romana”, etcétera; o bien códigos de factura reciente, a partir de determinadas formas de obrar, producto de las vanguardias que han creado tradiciones y maneras propias.

Es importante aclarar que las codificaciones presentadas formalizan soluciones ya elaboradas, estandarizadas; son codificaciones de *tipos de mensajes*. A diferencia de la lengua donde el código-lengua es distinto: formaliza un sistema de soluciones posibles, de las cuales se puede originar un número infinito de mensajes. En arquitectura, los códigos dicen cómo hacer una iglesia para que el objeto arquitectónico sea una iglesia. Si a partir de la dialéctica entre información y redundancia, se intenta construir una iglesia que, aun siendo iglesia, sea diferente a todo lo realizado anteriormente y que a pesar de ello incite a la oración, no significa que se esté transgrediendo las determinaciones arquitectónicas y sociológicas establecidas para hacer y utilizar las iglesias. Si los códigos arquitectónicos no permiten traspasar esos límites, la arquitectura no es una manera de cambiar el curso de la historia y de la sociedad, sino un sistema de reglas para dar a la sociedad lo que éstas prescriben a la arquitectura, no existe entonces el campo de libertad creadora que muchos suponen¹²⁹ y que sí existe en el lenguaje.

¹²⁸ Eco, U. “Función y signo” en Broadbent, G. (comp.) 1984 *El Lenguaje de la Arquitectura. Un Análisis Semiótico* México: Limusa., p.45. Eco establece tres tipos de códigos: *códigos técnicos*, que equivaldrían a los códigos sintácticos de la presente síntesis; *códigos sintácticos*, referidos a los códigos semánticos tipológicos espaciales descritos en esta síntesis; y *códigos semánticos*, referidos a la articulación de elementos arquitectónicos (funciones primarias, funciones secundarias y carácter denotativo) y a la articulación de géneros tipológicos (únicamente sociales-funcionales).

¹²⁹ Eco, U. “Función y signo”, en Broadbent, G. (comp.) 1984 *El Lenguaje de la Arquitectura. Un Análisis Semiótico*, p. 48.

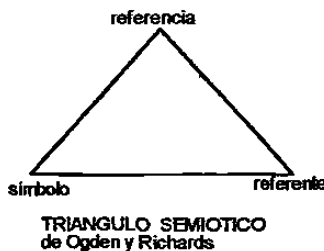
2. 2.1.4. La Arquitectura como Comunicación de Masas.

La idea de que la arquitectura es una forma de comunicación de masas¹³⁰ se ha vuelto bastante popular, como una respuesta a algunas necesidades de los grupos humanos, persuadiendo a los mismos, a vivir de un modo determinado. Si la arquitectura es un sistema de reglas retóricas, que responden a quien las utiliza de la forma que éste lo espera, ¿cómo podría distinguirse de las demás formas de comunicación?

A pesar de que los mensajes de la arquitectura, dirigidos a las masas, sean persuasivos y consolatorios, tienen además cualidades heurísticas e inventivas. Partiendo de las premisas de la sociedad en la que se desarrolla para someterla a crítica, toda obra arquitectónica nueva aporta algo nuevo y no sólo por ser una buena “máquina para vivir”, que connota una ideología adecuada de la habitabilidad, sino porque, al existir, critica las maneras de vivir y las ideologías precedentes.

2.2.1.5. El Análisis de la Arquitectura dentro del Sistema Antropológico.

Si la arquitectura debe tomar sus códigos con referencia a algo fuera de ella, ¿esto implica que los signos que organiza un sistema reciben sus reglas de sistematización de los referentes (objetos)?



Eco sostiene que el razonamiento semiótico se debe desarrollar sólo en el lado izquierdo del triángulo de Ogden-Richards¹³¹ ya que la semiótica estudia los códigos en cuanto fenómenos culturales y sólo debe examinar la manera cómo se han establecido las reglas de equivalencia entre un

¹³⁰ Fusco, R. 1970. *Arquitectura como "mass medium"* Barcelona: Ed. Anagrama., para ahondar en el tema de comunicación de masas.

¹³¹ La relación que hay exclusivamente entre *referencia* (significado, significatum o designatum) y *símbolo* (significante, signo o vehículo signico). El referente, denotatum u objeto quedaría excluido pues debe ser estudiado por otras ciencias.

significante y un significado (definido mediante un interpretante que lo signifique a partir de otros significados); también ha de examinar las reglas de articulación¹³² del repertorio paradigmático. El ámbito de estudio de estos sistemas es el cuerpo social -universo de las convenciones culturales-, en tanto que el estudio del referente -objeto- pertenece a otras ciencias (física, biología, etcétera).

Considerando la posibilidad de las aportaciones de otros campos, Eco utiliza los estudios realizados en la prosémica¹³³ para generar lo que se podría llamar *código antropológico*. Los estudios más profundos han sido realizados por Edward T. Hall y expuestos en su libro La dimensión oculta. (1991).

Para la prosémica, el espacio *habla*. La distancia entre quienes establecen una relación social está cargada de significados culturales, que varían de civilización a civilización e incluso de un grupo social a otro, puesto que sus integrantes *habitan universos sensoriales diferentes*. Por lo tanto, cada vez que se involucren las relaciones espaciales entre los individuos se deben atender los valores semánticos que adquieren conforme a características etnológicas y sociológicas-culturales.

En los estudios de comportamiento animal el espacio tiene también un valor significativo. Cada especie tiene una *distancia de fuga* (se evita a los demás animales), *distancia de ataque* (los animales entran en conflicto), *distancia crítica* (se establece una zona estricta entre la fuga y el ataque). Asimismo, se ha comprobado que los animales establecen *distancias personales* (el animal mantiene cierta distancia con sus semejantes, evitando el contacto), y *distancias sociales* (pasada cierta distancia, el animal pierde el contacto con el grupo); dichas distancias varían según las especies. Los animales están inmersos en *esferas de intimidad* y de *sociabilidad*, que pueden ser medibles con precisión y aportan datos importantes en la codificación de las relaciones.

¹³² Relacionadas con la combinación sintagmática (Eco).

¹³³ O también proxémica.

Los seres humanos poseen también sus propias esferas: visuales, olfativas, táctiles, de las cuales, por lo regular, no se es consciente. Lo importante a este respecto es determinar si estas distancias son codificables. La prosémica distingue entonces las manifestaciones culturales de la siguiente forma:

- a) *Manifestaciones infraculturales*. - Radican en el pasado del individuo.
- b) *Manifestaciones proculturales*. - Son de tipo fisiológico.
- c) *Manifestaciones microculturales*. - Son el objeto propio y verdadero de la prosémica y se dividen en:
 - 1.- Configuraciones fijas,
 - 2.- Configuraciones semifijas,
 - 3.- Configuraciones informales.

*Configuraciones fijas*¹³⁴. - Son configuraciones ya codificadas; por ejemplo los planos urbanos con la distribución de bloques de edificios.

Configuraciones semifijas. - Referida a la concepción de espacios interiores o exteriores, centrípetos y centrífugos¹³⁵. La sala de espera de una estación es un espacio centrípeto. Un bar italiano y un mercado son espacios centrífugos.

Configuraciones informales. - Se codifican de una manera inconsciente, aunque pueden ser determinables. En este rubro, Hall, a través de sus investigaciones, descubrió que se podían atribuir valores mensurables a una serie de distancias de contacto tolerables para las personas. Distinguió entre *distancia pública*, *distancia social*, *distancia personal* y *distancia íntima*.

¹³⁴ "Comprende manifestaciones materiales tanto como normas ocultas, interiorizadas, que rigen el comportamiento cuando el hombre se mueve sobre la tierra". Hall, E. T. 1989. *La dimensión oculta*., México: Siglo XXI editores, p. 128.

¹³⁵ La denominación que utiliza Hall para estos espacios es la de *sociópetos* y *sociófugos*, términos utilizados por Humphrey Osmond. Los sociópetos se refiere a los espacios cuya organización tiende a mantener reunida a las personas entre sí; en cambio los sociófugos mantienen alejadas a las personas.

La posibilidad de haber determinado estas distancias hace ver la necesidad de considerarlas al momento de estudiar los espacios arquitectónicos. Si bien el estudio realizado por Hall fue en el ámbito de la cultura norteamericana, ha sido de gran valor para establecer que estas distancias pueden variar de acuerdo con cada cultura, en relación directa a sus valores culturales. Por ejemplo, los occidentales sienten el espacio como un vacío entre los objetos, mientras que los japoneses lo consideran como una forma más entre las formas, que puede ser objeto de configuración arquitectónica autónoma. O bien los metros cuadrados que requiere un individuo de acuerdo a la investigación urbana varía de acuerdo al modelo cultural; pretender aplicar una constante a las diferentes culturas es un error.

Esto demuestra que no se ha salido del lado izquierdo del triángulo de Ogden-Richards, pues para la arquitectura, el referente físico es mediatizado por un sistema de convenciones que lo han traducido en términos del código comunicativo. Así, el signo arquitectónico se articula para significar un significado cultural, no un referente físico. O mejor dicho, el signo arquitectónico se convierte en el significante que denota un significado espacial -que es una función (la posibilidad de establecer una distancia determinada)-, la que a su vez se convierte en el significante que connota un significado prosémico (el valor social de la distancia).

A diferencia del código lingüístico, que es sumamente flexible para permitir la formación de unidades significantes en los diferentes sistemas narrativos, el código arquitectónico podría considerarse un código débil, sujeto a mayores reestructuraciones, debido a que inciden en él elementos no catalogados de otros sistemas, como el antropológico, que a su vez está determinado por el devenir continuo y las discrepancias entre las culturas o sociedades. El código arquitectónico debe revisar constantemente sus propias reglas, para adecuarse a la función significativa de los significantes de otros códigos. Por lo tanto, “el problema es no tanto adaptar continuamente esas reglas de acuerdo con las exigencias de los sistemas antropológicos que atiende, sino que debe elaborar esquemas generativos que

le permitan prever el advenimiento de códigos de los que se ha de ocupar, cuando aún no se advierte su presencia”¹³⁶.

En la práctica, el arquitecto debe convertirse también en sociólogo, político, antropólogo, psicólogo, semiótico; o bien, recibir el apoyo de especialistas de esas áreas. El problema es que de una u otra manera, está obligado a encontrar formas que conformen sistemas sobre los que no tiene poder, ya que debe articular un lenguaje que siempre ha de expresar algo externo a él. El arquitecto, al parecer, está condenado a ser, con toda seguridad, la única y última figura humanística de la sociedad contemporánea; obligado a pensar la totalidad, aún cuando en la práctica diaria sea como un técnico sectorial, dedicado a operaciones específicas y no a cuestiones metafísicas.

El acto de comunicar por medio de la arquitectura participa en la modificación de las circunstancias, pero no es la única forma de la praxis.

2.3. Análisis del Desarrollo Reciente de la Semiótica.

En un análisis preliminar, se pueden establecer algunos problemas que plantea el desarrollo de la semiótica, en sus múltiples esfuerzos de rigor científico.

a) El objeto de estudio. En general, para los análisis aplicados de la semiótica, el objeto de estudio oscila entre el espacio construido, privado y público; las prácticas; las interrelaciones entre espacio y prácticas, y el discurso sobre el espacio.

b) El objetivo del análisis. La naturaleza de los trabajos abarca un abanico amplio que va desde el análisis experimental hasta el prospectivo, pasando por los análisis explicativo y descriptivo.

¹³⁶ Hall, E. T. 1989. *La dimensión oculta.*, México: Siglo XXI editores, p. 333.

c) El método. Una nueva disciplina implica la creación de un nuevo método, aun cuando ésta se ubica dentro de una ciencia general (cuyo interés es la generación de conocimientos sobre los procesos de significación). Sin embargo, parece que el método propuesto por la semiótica es una adaptación del elaborado por la semiología narrativa.

2.3.1. Arquitectura, Ciencias Humanas y Sociales.

Tres autores brindan un panorama general de la antropología y de la sociología, dos ciencias sociales que analizan el espacio constituido desde sus postulados específicos.

2.3.1.1. La Antropología.

“Lo que constituye la aldea no es ni su territorio ni sus chozas, sino una cierta estructura...por doquier reproducida... su cosmología está inscrita en el plano de sus aldeas y en la distribución de sus habitaciones.”¹³⁷

La antropología se ha interesado siempre en el espacio construido como marco microcósmico donde se ejercen prácticas grupales, donde se confirman representaciones cosmológicas y donde se refleja una identidad colectiva específica: “La estructura de la aldea... resume y garantiza las relaciones entre el hombre y el universo, entre la sociedad y el mundo sobrenatural, entre los vivos y los muertos.”¹³⁸

Así, tanto en el trabajo de Lévi-Strauss, como en otros textos clásicos de esta disciplina, el espacio construido aparece como un *símbolo cultural*, de la misma forma que los ritos, los hábitos, el parentesco o la religión. La antropología responde entonces a la consigna de *el espacio significa*, no para estudiar su proceso de significación, sino para referirse a la

¹³⁷ Lévi Strauss.1978. *Mitológicas. Lo crudo y lo cocido*. México, D.F.: Fondo de Cultura Económica, p. 45-46.

¹³⁸ Lévi Strauss.1978. *Mitológicas. Lo crudo y lo cocido*. México, D.F.: Fondo de Cultura Económica, p. 47-48.

parte escondida del símbolo y así poder examinar la vida cotidiana y la cultura del grupo en cuestión. En esto estriba la principal diferencia respecto a la semiótica.

2.3.1.2. La Sociología.

Aquí se considerará el tratamiento que el espacio construido recibe de la escuela de Chicago¹³⁹ en primer lugar, y posteriormente, en la obra de Chombart de Lauwe, no sólo porque este autor es el iniciador de la sociología urbana en Francia, sino porque su trabajo constituye un esfuerzo interdisciplinario entre la sociología, la antropología y la psicología social.

La escuela de ecología urbana nació en la Universidad de Chicago en la segunda década de este siglo y su influencia dura hasta el día de hoy. Durante casi treinta años fue la corriente más importante de la sociología norteamericana, hasta que fue desplazada por el funcionalismo, corriente a la que hizo numerosas aportaciones. A la divulgación de sus postulados contribuyó notablemente la revista *American Journal of Sociology* que durante mucho tiempo fue la única revista importante de sociología en Norteamérica.

Con esta corriente nació la sociología urbana como disciplina autónoma que trató de buscar las relaciones entre los individuos y la ciudad. Sus exponentes pensaron que la ciudad, por sus características socio-espaciales, constituye un verdadero ambiente ecológico donde tiene lugar el comportamiento humano.

La principal aportación de esta corriente consiste en introducir la dimensión de las relaciones sociales en el estudio de los procesos de la dinámica cultural vinculada a la transformación social. El espacio es como en el enfoque precedente, contexto y expresión de otra cosa:

¹³⁹ Bassols, M. (comp.) 1988. *Antología de sociología urbana*. México, D.F.: UNAM, p.89.

“El espacio expresa las estructuras sociales, las tensiones, los conflictos, la dominación, particularmente entre las clases sociales, entre los grupos étnicos, entre las categorías de edad, entre los sexos; en él son simbolizadas las diferentes formas de poder.”¹⁴⁰

Por otra parte, este autor, insistiendo en que la noción de espacio no puede ser utilizada más que acompañada de un adjetivo que defina su significado, propone dos categorías que precisan la conceptualización espacial:

1. La etnológica. El espacio es estudiado bajo su aspecto de entorno que, según sus correlatos, se distingue en: espacio-objeto, espacio-representación, espacio imaginario y espacio-acción.

2. La psicológica. El espacio es analizado como la percepción del lugar de relaciones entre comportamientos, prácticas y representaciones sociales. Sus casos de figura son: espacio geográfico, espacio topográfico, espacio construido, espacio social y espacio sociogeográfico.

Finalmente, a partir del análisis del proceso de *apropiación social* del espacio, completa el enfoque de la antropología con la inclusión de las dimensiones societales e institucionales propias del nivel global y de la macro determinación social, considerando además la dimensión dialéctica de la realidad social y la noción de *distancia social*. Más allá del análisis descriptivo, la sociología plantea así la factibilidad tanto del análisis explicativo, como del de la transformación de fenómenos sociales. En este enfoque, el proceso de apropiación del espacio es estudiado a partir de la evolución de un individuo o un grupo en interrelación, cuyas estructuras obedecen a factores económicos, culturales y sociales. Es en esta intención globalizante que se distingue la diferencia esencial respecto al estudio que de la apropiación del espacio aplicó la semiótica.

¹⁴⁰ Solinís, G. 1991 “El espacio en la era de los signos”. *En Renglones*. Guadalajara: ITESO, p. 25.

2.3.1.3. La Arquitectura.

El espacio, definido como elemento constitutivo de todo arte visual, es el fundamento de la creación estética, y su creación ha sido, desde el siglo XIX, reivindicada por la arquitectura.

Sin embargo, los arquitectos de las primeras décadas prefirieron estudiar conceptos como armonía, orden, proporción o distribución más que el de espacio. Paralelamente, ciertas disciplinas del entorno (principalmente la geografía y el urbanismo), basan sus trabajos en una pretendida objetividad, transformada al mismo tiempo en instrumento de análisis y objeto de culto, mientras que los arquitectos -sin método sólido de diseño- tratan formas estéticas discursivas, geógrafos y urbanistas trabajan inicialmente este espacio, objetivado en planos.

En este punto se esbozará exclusivamente lo que puede llamarse la *dimensión simbólica* de este acervo. Vitruvio, primer arquitecto del que quedan testimonios, había ya escrito que “el espacio significa”¹⁴¹. ¿Pero qué indica para esta disciplina la vieja aseveración?

Las manifestaciones del simbolismo espacial, desde las primeras obras monasteriales y catedralicias medievales, hasta el actual estilo *postmoderno*, pasando por los utopistas del siglo XVIII, convergen -misticismo y racionalismo confundidos- en lo que F. Choay denomina como una *simbólica voluntarista*. La relación forma-símbolo aparece bajo la voluntad estética de sustentar directamente una visión del mundo particular, pero sin otra conceptualización que el procedimiento de homologías formales. La intención es que, mientras en el espacio objetivado arquitectónico se establezcan correlatos simbólicos entre formas e ideas, por metáforas, en el espacio experiencial, *vivido* por los habitantes., se opere una aprehensión de estas formas por intuición y síntesis histórica implícita. Una lógica visual incontrolada sustituye así la explicación.

¹⁴¹ Solinís, G. 1991 “El espacio en la era de los signos”. *En Renglones*. Guadalajara: ITESO, p.26.

Actualmente, la reflexión espacial de la estética arquitectónica se encuentra en un periodo de estancamiento, y la evolución misma de la forma espacial (producción del objeto construido), sigue un proceso involutivo, provocado, entre otros, por las nuevas técnicas de comunicación inmaterial y por las nuevas formas masivas de comunicación. El ejercicio del espacio arquitectónico se limita cada día más al dibujo o a la decoración, en detrimento de la concepción y de la teorización: en pocas palabras, en esto consiste la situación de miseria formal de la arquitectura en su época moderna.¹⁴²

Si bien puede reprocharse a las ciencias sociales su consagración exclusiva a las dimensiones experiencial y existencial del espacio (olvidando su importante dimensión estética), la arquitectura, mejor situada para tomar la revancha, no sabe responder a esta necesidad. Estéticamente, la arquitectura opera una transposición plástica de la estética espacial a los signos verbales (indicaciones y planos como referentes del espacio objetivado) y a imágenes no-espaciales (propaganda). En la producción teórica, esta transposición también se da, y el *modelaje del espacio* se convierte en un *discurso sobre el espacio*.

Hasta este punto del trabajo se puede establecer que la dispersión del conocimiento a partir del Renacimiento hasta nuestros días, dificulta enormemente el manejo y la elucidación del concepto espacio; en el siguiente punto se desarrollará el análisis del concepto interdisciplinariedad a partir de la multidisciplinariedad, para estar en condiciones de evaluar y validar dicha dificultad.

¹⁴² Solinís, G. 1991. "El espacio en la era de los signos." *En Renglones*. Guadalajara, Jal.: ITESO, Año 7 Número 19.,p.26.

3. MULTIDISCIPLINARIEDAD VS. INTERDISCIPLINARIEDAD.

3.1. Breve Reseña del Proceso de Fragmentación del Conocimiento.

Desde los inicios del conocimiento humano, más o menos sistematizados heredados a los griegos por anteriores civilizaciones -egipcios, caldeos y babilonios, entre otras- y con la génesis de racionalidad que le añadieron y la sabiduría oriental en sus diferentes tradiciones, el conocimiento humano aparecía unificado, entremezclando lo racional, lo técnico, lo mítico y lo mágico, que aún cuando se podían establecer diferencias en cuanto a racionalidad y técnica de los filósofos y artesanos y, las prácticas de los sacerdotes, todo el conocimiento quedaba circunscrito, enmarcado, en una concepción mítico-mágica.

La cosmogonía y la cosmología estaban integradas. Los filósofos griegos y más tarde sus herederos de la Edad Media -tanto del mundo católico como del mundo árabe- poseían un conocimiento total. Esto fue posible hasta el Renacimiento.

Con el desarrollo de la ciencia, en el sentido actual del término, se ha venido dando una progresiva fragmentación del conocimiento. Con el propósito de estudiar con un grado de profundidad mayor, fenómenos de muy diversa índole, éstos fueron sustraídos de la realidad de que formaban parte. De esta forma, aparecen las ciencias autónomas y una creciente especialización.

Durante los siglos XVII y XVIII, con el rápido avance de las ciencias naturales, se gestaron, nacieron y desarrollaron nuevas disciplinas científicas. Esta fragmentación del conocimiento en ramas y especializaciones autónomas, fue posibilitando el proceso de formación de nuevas ciencias, independientes y diferenciadas.

Quizá la intencionalidad de este proceso no fue deliberada. Es decir, en primera instancia, no se trataba de fragmentar el conocimiento. Tal vez lo que sucedió se debió a que la creciente acumulación de conocimientos creó la necesidad de especializarse, dada la

enorme cantidad de información, de nuevos desarrollos y de descubrimientos científicos. En otras palabras, el progreso de las ciencias particulares, se desarrolló gracias a la especialización.

Después de este largo proceso de división y subdivisión del conocimiento, en ocasiones para avanzar en determinados campos, y en otros casos, creando fronteras artificiales en un determinado aspecto de la realidad, actualmente se constata un proceso contrario. La penetración, las influencias recíprocas y ciertos cruzamientos en las disciplinas científicas, son un hecho, de los más destacables en la etapa actual de desarrollo de la ciencia.

Sin embargo, actualmente existe una preocupación por superar la fragmentación del conocimiento y una considerable tendencia hacia la unificación, no solamente entre ciencias semejantes (como podrían ser las ciencias sociales) antropología, sociología y psicología social, sino también entre disciplinas muy diversas entre sí, como ha ocurrido con las matemáticas y la lingüística que estudian parcelas muy distintas de la realidad. En algunos casos, hay confluencias que dan lugar a nuevas disciplinas, tal es el caso de la bioquímica en cuanto síntesis de la biología y la química. Los ejemplos más significativos y recientes se dan con la aparición de las ciencias complejas, como la ecología, las ciencias de la tierra y la astrofísica, que se han configurado como tales, a través de la confluencia de dos o más ciencias existentes.¹⁴³

Actualmente, existe la preocupación y búsqueda de la articulación e integración del conocimiento y tiene lugar en diferentes ciencias, como exigencia del desarrollo. Este proceso de integración resulta por el cruzamiento de tres factores principales:

—La necesidad de mayor profundización teórica y comprensión de los propios objetos de las ciencias que, con la ayuda de otras disciplinas, alcanzan un mayor nivel.

¹⁴³ Ander-Egg, E.1994 *Interdisciplinariedad en Educación*. Buenos Aires:Editorial Magisterio del Río de la Plata, pp.31-32.

- Como factor importante para elevar la calidad de las investigaciones científicas.
- Como imperativo científico y tecnológico, para la comprensión de los procesos globales, dificultados por la especialización del conocimiento, habida cuenta de la complejidad de lo real.

Desde esta perspectiva histórica, la subdivisión y especialización del conocimiento dentro del vertiginoso proceso de desarrollo de las ciencias y de las tecnologías en los siglos XVII y XVIII, al parecer fue necesario y positivo.

Los conocimientos autónomos, las ramas del conocimiento separadas, ayudaron a un crecimiento casi exponencial de la ciencia y la tecnología y al proceso de retroalimentación entre una y otra, que ha transformado al mundo, en cuatro siglos, más que en toda la historia de la humanidad anterior.

Ahora bien, el abordar la realidad en su enorme complejidad, nos confronta a un problema central para la ciencia y para los paradigmas del pensamiento, a finales del siglo XX: el problema de la complejidad. Existe una preocupación por superar la fragmentación del conocimiento y por la integración de las ciencias, esta preocupación es de vieja data, como lo señalaba Planck: ... “Desde tiempos remotos, desde que existe el estudio de la naturaleza, éste tuvo ante sí como ideal el propósito final y supremo de agrupar la abigarrada diversidad de los fenómenos físicos en un sistema y, a poder ser, en una fórmula”¹⁴⁴

En la cultura actual, existe el imperio del fragmento, o lo que es lo mismo, una visión fragmentaria y reduccionista de la realidad; frente a esta situación, hoy existen algunos científicos con una preocupación seria por el rescate del sentido de totalidad, es decir, de pensar teniendo en cuenta un horizonte de totalidad.

¹⁴⁴ Ander-Egg, E 1994. *Interdisciplinariedad en Educación*. Buenos Aires: Editorial Magisterio del Río de la Plata, p. 33.

3.2. Definición del Concepto Interdisciplinariedad.

3.2.1 La Interdisciplinariedad en el Sentido Lato del Término.

El uso indiscriminado del término interdisciplinario ha logrado vaciarlo de un contenido preciso y adecuadamente delimitado; esto ocurre a menudo con el concepto de interdisciplinariedad.

Al revisar la bibliografía sobre el tema, se encuentra una considerable variedad de significados y alcances diversos; esto conduce a un problema de carácter semántico, con el que habrá que enfrentarse, para estar en condiciones de realizar un análisis adecuado.

Es importante aclarar las distinciones y examinar cuidadosamente cada aspecto particular implicado con el término “interdisciplinariedad” y el porqué es importante orientar el quehacer científico en esta dirección.

El término interdisciplina, en su estructura verbal, está compuesto por dos palabras *inter* (entre) y *disciplina* (que encierra la raíz “disc” del verbo latino: “discere”, algo digno de ser aprendido). Esto nos lleva a la idea definitoria de intercambio, interrelación e interacción entre dos o más campos del saber diferentes. Por otra parte, *disciplina* implica la idea del desarrollo de un procedimiento lógico y sistemáticamente metódico de llevar a cabo una tarea o actividad en una área específica del conocimiento.

Para los propósitos de este trabajo, la disciplina científica posee características inherentes, tales como: “objeto de estudio” (una porción de la realidad concreta susceptible de ser estudiada); objetivos (propósitos y metas específicos que orientan el quehacer científico en áreas o ramas del conocimiento, que han sido parcelizadas en función de necesidades sociales y acumulación creciente de información y tecnología y que están determinadas históricamente en el espacio y en el tiempo); por esta razón, cada disciplina contará con un marco de referencia conceptual propio y con una lógica particular, derivada de la lógica

general de la filosofía, que le permitirá la formulación y postulación de hipótesis que mediante el método científico particular, en cada disciplina, -metodología ad hoc-, con sus respectivas técnicas, instrumentos y herramientas, determinando un criterio de verdad, conducirán al estudioso a la obtención de resultados, sin sesgos de cualquier tipo, que sean: objetivos, universalmente válidos y que no solamente definan, expliquen, predigan, sino que modifiquen y determinen la realidad concreta, expresados en alguna actividad profesional o en una tecnología y, finalmente, se señala, que cada disciplina se ha configurado atendiendo a su lógica interna y a los factores externos que han influido y determinado su desarrollo.

Hacia la década de los años sesentas, del siglo XX, en función de necesidades sociales y sobre todo por políticas de planeación económica, surgen el término, el concepto y el tema de la interdisciplinariedad; en la década de los setentas tuvo una gran aceptación e incluso se fundaron escuelas con grados de especialización y programas de maestría orientados al trabajo interdisciplinario -tal es el caso del programa de Maestría en planificación urbana (ciencias para la planificación de asentamientos humanos) en la Facultad de Arquitectura de la Universidad Autónoma de Nuevo León y en muchas otras instituciones de educación superior, en la capital del país y en la mayoría de los estados de la República.

En los ochentas se dio un gran impulso a los estudios sobre interdisciplinariedad. La proliferación de publicaciones se multiplicó e intensificó; observándose que en los últimos años decrece el entusiasmo de parte de los investigadores que realizaban proyectos en estos temas, así como la demanda por estudios de postgrado sustentados en la interdisciplinariedad.

Actualmente, se ha retomado el tema con una mayor conciencia, resultado de la experiencia, de las dificultades que emanan en la realización de trabajos interdisciplinarios.

Hoy es posible que exista una menor confusión entre los intentos de realización de trabajos interdisciplinarios y los resultados concretos; sin embargo, se hace necesario puntualizar algunos términos y aspectos.

Hoy en día, los científicos se cuestionan cómo el concepto *disciplina* puede ser definido en relación con los posibles intentos no disciplinarios. Para muchas disciplinas clásicas del pasado, que se han desarrollado hasta aquí en el punto donde la división y la subdivisión de la raíz del estudio han sido obligatorias.

Ahora bien, se podría cuestionar si la física, la biología o la psicología pueden ser llamadas disciplinas, en un sentido tradicional del término, o si no sería más conveniente referirse a estas disciplinas clásicas con términos tales como superdisciplinas o disciplinas federadas, reservándose el término “disciplina” para alguna de las subdisciplinas de las disciplinas clásicas del pasado.

Este desarrollo ha opacado considerablemente a la interdisciplina, porque puede darse el caso de que, si la relación entre alguna subdisciplina, en particular de química, por ejemplo, y otra de física o de biología, no estén muy relacionadas, o bien que la relación en la misma disciplina de química con otra subdisciplina de química; no se distinga una estrecha relación; entonces, si éste es el caso, queda claro que el concepto de disciplina tiene que ser redefinido, para que así el término interdisciplinariedad reciba un significado totalmente nuevo.

La diferencia entre ciencia y disciplina puede ayudar a descubrir este problema. El término de ciencia, principalmente, se refiere a una compleja relación de proyectos de investigación; mientras que el término disciplina tiene un significado más educativo: Una persona *hace* ciencia, pero *estudia* una disciplina.

Una vez que esta diferencia se establece, entonces se puede decir que, aunque se tome a la física como una ciencia que puede tener muchas subdivisiones, educativamente es posible

seleccionar una cierta porción del conocimiento disponible en esta rama de investigación que cree una unidad educativa armoniosa. Cuando hablamos de la disciplina física, nos referimos a esa parte de la ciencia física, la cual desde un punto de vista educativo, debería tomarse como su unidad básica; obviamente esto cambiará con el tiempo.

Una y otra vez, desde los inicios del siglo XX, las nuevas ciencias se han desarrollado entre dos o más ciencias existentes. Aunque este fenómeno está muy relacionado con el antes mencionado, se originó con una intención diferente. En el caso de la división y subdivisión de las ciencias existentes, sus desarrollos tuvieron su origen en ciertos factores, todos los cuales fueron inherentes a la cuestión ciencia.

La división y subdivisión fueron necesarias, ya sea, porque el origen del fenómeno que se estudiaría era muy extenso como para ser tratado debidamente sin alguna división dentro de los pequeños campos de estudio; o tal vez, por cierto fenómeno que requirió de principios y leyes especiales o porque pareció posible aplicar principios, leyes y estructuras, desarrolladas para un área del fenómeno, a otras áreas del fenómeno.

En el caso del desarrollo de ciencias entre las ciencias existentes, las ciencias nuevas se desarrollaron porque parecía que el tratamiento efectivo de cierto fenómeno era imposible sin la combinación e integración de los conocimientos originalmente desarrollados en dos o más ciencias existentes. Como ejemplo de este tipo de desarrollos aparecen la bioquímica, la psicología social, la psicolingüística, etc.

Bajo ese desarrollo, estaba la convicción que se debe desarrollar un modelo a primera escala de omni-ciencia, que gradualmente debe tomar el lugar de las ciencias clásicas. A este fenómeno ahora se le conoce generalmente como interdisciplinariedad y en esta instancia debe tomarse en un sentido escueto y limitado.

A la pregunta de que si los científicos que trabajan en el área entre dos ciencias existentes se debería desarrollar una nueva interciencia, y de cómo seguir la materialización de dicho

proyecto, deberá ser contestada por los científicos -pues, en todo caso, ellos son los competentes en el área- y no los filósofos ni los educadores. Sin embargo, una vez que la nueva interciencia haya sido desarrollada, existirán dos problemas nuevos: a) ¿Es esta nueva interciencia de dicha naturaleza como una interdisciplina que debería ser parte de un currículum regular en la universidad?, b) ¿Deberá existir una unidad administrativa en la universidad como un departamento o instituto que se responsabilice en la consecución de personal disponible, apoyo logístico, currícula estudiantil, etc.?

Son la parte educacional y la parte administrativa las que constituyen el objetivo de la discusión o debate sobre la interdisciplinariedad en su estrecho y estricto sentido del término y para tal discusión, los filósofos y administradores pueden, en principio y por lo menos, realizar una contribución positiva.

Nunca antes ha existido una época en donde la educación de una persona fuera estrictamente disciplinaria. Actualmente, la educación es en principio estrictamente disciplinaria, si se ve desde la perspectiva de una persona que ha sido educada. En la preparatoria, en la licenciatura y en el nivel de postgrado, todos los estudiantes están expuestos constantemente a más de una disciplina a la vez, aunque los proyectos de investigaciones doctorales puedan ser estrictamente disciplinarios en carácter. Cuando hablamos de interdisciplinariedad, por lo general nos referimos a este fenómeno educacional, ya que, en la cultura occidental, todas las educaciones son inherentemente multidisciplinarias.

También es claro que el término educacional multidisciplinariedad debería utilizarse como una expresión para ser aplicada, significativamente, a posibles proyectos de investigación.

Desde los inicios de la universidad, en la edad media, alguien que deseaba estudiar cierta disciplina tenía que estudiar primero ciertas disciplinas o cursos propedéuticos de apoyo; en la actualidad, esto continúa siendo cierto. Un físico debe estudiar matemáticas antes de abordar la mecánica; alguien que se interese en el francés antiguo, debe estudiar primero

latín; un teólogo debe estudiar filosofía, antes de involucrarse en la teología. Hoy, cuando hablamos de interdisciplinariedad, no nos referimos a este fenómeno, ya que no es exclusivamente educativo. En la educación, como en la investigación, la subordinación e integración de dos o más disciplinas relacionadas es a menudo esencial para el éxito del proyecto. Para este fenómeno, en particular, nos reservamos el término pluridisciplinariedad.

La razón principal por la que este fenómeno no se discute ampliamente en los debates actuales de interdisciplinariedad se debe, en primera instancia, a que no es un fenómeno nuevo; la pluridisciplinariedad es un elemento esencial de nuestra idea occidental de ciencia, y educación; los problemas que se encuentran en esa rama han sido estudiados desde hace siglos y, en la mayoría de los casos, sabemos cómo manejarlos. Por otra parte y en segundo lugar, los estudiosos que trabajan en las diferentes ciencias tendrán que decidir por ellos mismos cuándo y cómo hacer la combinación, la subordinación y la integración que se llevará a cabo entre la investigación y la educación.

Es pertinente aclarar que en esta parte se está definiendo el término “interdisciplinariedad” y que el término “multidisciplinariedad” y algunos otros conceptos, serán abordados más adelante; en cambio, trataremos de puntualizar algunos aspectos.

A.- El cuestionamiento del por qué la creación de las nuevas ciencias *entre* otras ciencias existentes es necesaria o deseable y cuál es la actitud que se debería adoptar desde una perspectiva tanto educacional como administrativa, con respecto a la interdisciplina, en su más estrecho sentido. He aquí la pregunta básica: ¿es correcto continuar el desarrollo de unidades educacionales y administrativas innovadoras para las siempre crecientes nuevas ciencias desarrolladas en los límites de las ciencias clásicas? o formulado de otra manera, ¿es la división clásica de las ciencias todavía la adecuada para el propósito de definir el significado de las unidades educativas y administrativas en el sentido estricto (interdisciplinario en su sentido más estricto)?

B.- ¿Qué decir de los proyectos de investigación y esfuerzos educativos que implican introducciones minuciosas a diferentes disciplinas no muy relacionadas con el propósito de hacer eslabones con ciertos problemas sociales relevantes, sin la intensión explícita, de la creación de nuevas disciplinas? Un problema particular que está conectado con el primero y que parece de importancia práctica es si esos esfuerzos también deberían eventualmente guiar a la introducción de nuevas unidades de educación y administración. (cruce disciplinaria).

C.- ¿Cómo evaluar los esfuerzos de las personas que están tratando de establecer un nuevo tipo de discurso que pueda facilitar el intercambio de ideas entre la gente instruída en diferentes disciplinas? ¿Se deberían investigar varios marcos conceptuales válidos solamente para algunos fenómenos o buscar un marco general? Un número considerable de científicos asegura que el intercambio de ideas es necesario para garantizar la unidad de nuestra concepción del mundo (transdisciplinaria).

3.2.2. La Interdisciplinaria en el Sentido Estricto del Término.

En esta sección se presentará un breve resumen de los argumentos más importantes que han sido propuestos para justificar la participación en los proyectos de investigación estrictamente interdisciplinarios, así como también el cuestionamiento de a qué clase de innovaciones deben guiar dichos esfuerzos, desde un punto de vista educacional y administrativo. La primera meta es proveer al lector de información sobre algunas de las ideas que varios autores sugirieron en el pasado; en donde pudieran ser significativas se agregarán algunas observaciones críticas.¹⁴⁵

¹⁴⁵ 1972 *Interdisciplinaria: Problems of Teaching and Research in University* París: O.E.C.D., 1972. Centre for Educational Research and Innovation.

Mahan, J. L. 1970 *Toward Transdisciplinary Inquiry in Humane Sciences*. San Diego, CA, USA: M.S., United International University.

Piaget, J. 1973 "The Epistemology of Interdisciplinary Relationships", in *Interdisciplinaria*, pp. 127-139, and *Mind Trends in Inter-Disciplinary Research* New York: Harper and Row.

Jantsch, E, "Towards Interdisciplinaria and Transdisciplinaria in Education and Innovation" in *Interdisciplinaria: Problems of Teaching and Research in University* París: O.E.C.D., 1972. Centre for Educational Research and Innovation, pp. 97-121.

Todos aquéllos que se han interesado en la interdisciplina, en su sentido más estricto y limitado del término, están de acuerdo en que es necesario, en la investigación y en la educación, introducirse en las investigaciones que tienen que ver con los problemas o áreas problema que no pueden ser definidos desde el punto de vista de las disciplinas clásicas existentes, sin tener que ser encontrados entre los límites de esas disciplinas. Ahora bien, existe escaso acuerdo acerca del porqué uno debería introducirse en dichas investigaciones y sobre las implicaciones prácticas de dichos esfuerzos. Más aún, existen muchas razones que sugieren que este tema no puede manipularse de igual modo para las ciencias naturales que para las del comportamiento y las ciencias sociales.

Un primer grupo de autores comparten con Donald Campbell (Campbell 1969)¹⁴⁶ la convicción de que ningún individuo puede alcanzar dominio total en una disciplina, y así, ese dominio multidisciplinario es completamente imposible para los individuos; este es el caso de las ciencias sociales y naturales; es por ello que se debe contar con una multiciencia de razonamiento e integración.

Muchos programas interdisciplinarios han tratado de combinar el razonamiento con la profundidad. Las instituciones han tratado de instruir individualmente a los estudiantes multidisciplinarios quienes han cursado más de una disciplina. Deberíamos darnos cuenta de que, en el mundo actual, no existe suficiente espacio para dicha aspiración leonardesca. En donde se ha realizado un intento para institucionalizar esta aspiración, se han desarrollado un sistema superficial y un denominador común del más bajo nivel. Lo que necesitamos hoy no es una cantidad de Leonardos, sino grupos interdisciplinarios genuinos. Hasta ahora se ha creído que el conocimiento y el razonamiento científico se pueden encontrar en la mente (*locus*) del individuo; ahora queda claro que los *locus* del conocimiento científico han cambiado de los individuos, a los grupos.

¹⁴⁶ Campbell, D.D. 1969 "Ethnocentrism of Disciplines and the Fisch-Scale Model of Omniscience" in *Interdisciplinary Relationships in the Social Sciences*, Chicago: Aldine, pp. 328-48.

El conocimiento científico ha llegado a ser un producto colectivo imperfecto y representado en los individuos. Dado este hecho, parece más razonable instruir científicos jóvenes, de tal manera que no cuenten con un conocimiento razonable en una sola de las disciplinas institucionalizadas, para que sepan lo que se necesita saber, para resolver problemas importantes y tratar asuntos urgentes, en cooperación con otros especialistas instruidos de manera similar.

No obstante, no se debe pensar que la multiciencia mencionada anteriormente es algo que un individuo pueda dominar solo; únicamente un grupo de estudiosos pueden alcanzar dicho ideal más pronto. Dicho razonamiento colectivo, de todas las áreas del conocimiento, debe unirse por medio de los patrones que resulten de una delimitación deliberada. Cada especialidad delimitada puede ser comparada con la escama en un pez. Para cada materia de conocimiento sistemático debe haber un enfoque científico adecuado, que lleve a una disciplina interesada en el problema del tema o en el área del problema.

El desarrollo de este ideal está obstaculizado por el etnocentrismo de las disciplinas existentes, ya sea por las relaciones de los participantes en grupos externos e internos entre las disciplinas académicas, departamentos universitarios, organizaciones e instituciones científicas. La mayoría de los programas interdisciplinarios han impedido el desarrollo de este ideal, en lugar de promoverlo; dado que tienden a caer en la organización de especialidades nuevas, dentro de los departamentos de toma de decisiones y de comunicación.

Este etnocentrismo en las disciplinas institucionalizadas e interdisciplinas lleva a un número de redundancias de especialidades muy similares, mientras dejan considerables vacíos interdisciplinarios. En lugar de tratar de llenar esos espacios instruyendo estudiantes, quienes han sido educados en una o más disciplinas existentes; se deberían estar realizando innovaciones socioorganizativas, que alienten la especialización rezagada en las áreas de estas disciplinas. Asimismo, habría que darse cuenta de que las disciplinas institucionales actuales son compuestos arbitrarios y que la organización actual por

departamentos es, en gran parte, sólo el producto de un accidente histórico. Si los científicos desean introducirse en investigaciones relevantes, tienen que ir más allá de las instituciones existentes y trabajar en dirección de una multiciencia colectiva.

Un segundo grupo de autores comparten la opinión con la primera convicción de que es verdad que es imposible para una sola persona conocer la enorme acumulación de hallazgos, técnicas de investigación y las distintas formulaciones de los problemas básicos, a través de las ciencias. La división del trabajo, la especialización y alguna forma de cooperación son necesarias; dados estos hechos, cada científico y especialista confronta el problema de saber dónde, cuándo y cómo pedir prestados los conocimientos a otras disciplinas¹⁴⁷.

Dicho préstamo se realizaría inteligentemente, sólo si se cumplen dos requisitos importantes: A.- El científico especializado en una disciplina debe saber qué desarrollos en otras disciplinas han sido acumulados, en áreas problema que tengan que ver con su propia investigación de interés, para que así, él pueda estar en condiciones de saber a dónde dirigirse cuando necesite pedir métodos e información. Los autores dicen, que esto puede facilitarse por medio de seminarios conjuntos, conferencias y la literatura disponible. B.- El especialista en una ciencia raramente encontrará una solución completamente satisfactoria para su propio problema en otra disciplina, porque las unidades de análisis, al igual que los niveles en los que están, son por lo regular, muy diferentes. En otras palabras, las conclusiones ya disponibles en una disciplina han de ser adoptadas y luego incorporadas a otras conclusiones dentro de otras disciplinas. Estos autores creen que si se cumplen estas condiciones, los métodos y los hallazgos de dos o más disciplinas, que trabajan en áreas problema en común, pueden servir como una revisión para la validez de sus generalizaciones, en beneficio de cada disciplina involucrada.

¹⁴⁷ Sherif, M. and C. W. Sherif. "Interdisciplinary Coordination as a Validity Check" in *Interdisciplinary Relationships in the Social Sciences*. Chicago: Aldine, pp. 3-20.

Estos autores admiten que los resultados de esfuerzos interdisciplinarios han sido decepcionantes hasta hoy, por varias razones comprensibles: parece que muchos científicos han malentendido el significado de los proyectos interdisciplinarios; con frecuencia han subestimado las dificultades involucradas en dichos esfuerzos; los administradores están renuentes a cambiar las instituciones existentes; los expertos en un campo pueden hablar entre ellos fácilmente, mientras que la discusión entre la gente que se ha especializado en diferentes áreas, rara vez lleva a un diálogo significativo. De todas formas, discuten los autores, la mayoría de los disgustos y dificultades prácticas han surgido por fallar en el trato adecuado con el elemento sustantivo y central, es decir, el problema principal del por qué de los esfuerzos interdisciplinarios y por qué son importantes para el desarrollo de cada una de las ciencias y no un asunto de preferencia personal.

Un análisis del asunto sustantivo que está en el centro de todas las relaciones interdisciplinarias, descubrirá que cada disciplina necesita de las otras en un sentido básico y fundamental; cada disciplina necesita conclusiones de las otras para que le sirvan como verificación de la validez de sus propias teorías y generalizaciones. Cuando este asunto sustantivo es examinado más cuidadosamente, muchos de los problemas actuales asociados con las tendencias interdisciplinarias se convierten en asuntos de menor importancia. Se aprecian grandes e insuperables siempre y cuando la pregunta principal no haya sido examinada con cuidado. Los problemas administrativos, en particular, pueden ser resueltos con relativa facilidad, una vez que el problema básico se ha aclarado.

Estos autores están convencidos de que las consideraciones básicas que acarrearán problemas relacionados con las relaciones interdisciplinarias en forma irreversible, finalmente forzarán el desarrollo de los continuos esfuerzos interdisciplinarios, a pesar de las altas y bajas que sufrirán por el imperialismo y por el etnocentrismo de las distintas disciplinas o por los puntos confusos en los arreglos administrativos.

Particularmente, es en la rama de las ciencias sociales en donde se descubre que el hombre no divide y arregla sus problemas sociales e individuales adecuadamente, bajo las reglas de una disciplina académica.

Si las ciencias sociales desean involucrarse en investigaciones de problemas humanos reales, deben concentrarse en los problemas que los seres humanos actualmente padecen. No existe nada básicamente malo con la división del trabajo en esta rama y con la especialización, siempre y cuando se perciba que existe un considerable empalme entre los problemas o temas considerados por las diferentes disciplinas sociales. ¿Cuál de las ciencias sociales se interesará en abdicar conjuntamente cualquier referencia para las motivaciones humanas, la familia, la lengua, los diferentes grupos, las instituciones religiosas, o la vida política y religiosa? Así, las diferentes disciplinas actualmente se encuentran estudiando y elaborando teorías sobre los mismos problemas o problemas relacionados muy de cerca con la condición humana. Y si esto es así, entonces ninguna ciencia social puede resolver sus problemas relevantes por sí sola.

Para aquellas disciplinas que se interesan en el hombre, uno de los problemas inherentes al trabajar individualmente es el sacrificio de la validez de las teorías y generalizaciones. El mejor medio disponible para verificar la validez de las ciencias sociales de la actualidad, antes de que se intente aplicación alguna, es compararlas con las conclusiones y generalizaciones establecidas en los mismos o parecidos problemas de otra ciencia social.

Tanto en las ciencias naturales, como en las ciencias sociales, el problema principal en las relaciones interdisciplinarias para una disciplina en particular, es determinar los resultados y conceptos que deben pedir prestados, y decidir en cuáles temas o asuntos se tiene que estar en transacción con otras disciplinas para estar bien ubicado, con toda la evidencia de apoyo que se necesita para asegurar la validez de las formulaciones; la evaluación de lo que una ciencia necesita de otras disciplinas y con quién necesita hacer transacciones que proporcionarán los elementos para construir su propio material.

Con respecto a los problemas prácticos conectados con los esfuerzos interdisciplinarios, los autores no recomiendan involucrarse en actividades que finalmente desvanezcan la distinción entre las ciencias existentes; ni tampoco defienden una total reorganización en la estructura universitaria. Lo que se requiere en la mayoría de los casos es una selección cuidadosa de un pequeño número de personas de diferentes formaciones, que se interesen en problemas relacionados y estén prestos a involucrarse en esfuerzos interdisciplinarios; y acuerdos que proporcionen suficiente tiempo y oportunidad para esfuerzos conjuntos, sin hacer prioritarios los aspectos físicos del problema; porque el gran problema en las búsquedas interdisciplinarias sigue siendo el desarrollo de coordinación y cooperación entre la gente que puede trabajar junta, en lugar de separarse debido a las disciplinas, escuelas y presiones organizacionales.

Existe un tercer grupo de autores, quienes, aunque convencidos de que los autores antes mencionados han realizado importantes contribuciones al debate sobre la interdisciplinaria, no obstante, creen que el problema y su solución tienen que buscarse en otra parte¹⁴⁸. Destacan que algunas veces nos encontramos en una posición en donde tenemos que admitir que no sabemos, o que aún no sabemos, lo suficiente sobre el fenómeno. Ciertamente, algunas veces podemos decir que hemos descubierto un número de enfoques involucrados en cierta área del fenómeno, sin embargo, se vuelve gradualmente cuestionable cuáles son el significado y el valor precisos y, realmente, nuestro enfoque, debido al hecho de que han sido realizados postulados contradictorios en otras áreas relacionadas. Además, a menudo nos encontramos en una situación en donde empezamos a darnos cuenta de que todas nuestras conclusiones son cuestionables en un análisis final; mientras que nadie sea capaz de indicar todos los aspectos divergentes del fenómeno relevante (que desde el punto de vista de las diferentes disciplinas parece ser

¹⁴⁸ Mahan, J. L. 1970 *Toward Transdisciplinary Inquiry in Humane Sciences*. Cap.4-6 San Diego, CA, USA: M.S., United International University,
Briggs, A. and Michaud, G., "Problems and Solution" in *Interdisciplinary Relationships in the Social Sciences*. Chicago: Aldine, pp. 185-242;
Gass, J. R. "Preface", *Ibid.*, pp. 9-10;
Michaud, G., "General Conclusions", *Ibid.*, pp. 281-288.

individual, no coordinado y no comparable) lo cual constituye alguna especie de unidad armónica.

En el primer caso, aparece la falta de conocimiento, que las diferentes disciplinas tratan de vencer; en el segundo, se experimenta esa falla de conocimiento que se puede vencer a través de esfuerzos interdisciplinarios; la falta de conocimiento que se enfrenta, en el tercer caso, no puede vencerse por esfuerzos disciplinarios ni interdisciplinarios, ya que requiere esfuerzos de una naturaleza transdisciplinaria.

Estos últimos autores están de acuerdo con los primeros y los segundos grupos, en que debería suponerse que existe algo básicamente equivocado en la especialización. En muchas especialidades disciplinarias, la especialización ha demostrado ser el camino para la solución de un considerable número de problemas reales. Puede ser verdad que, particularmente en el área de los fenómenos sociales, la especialización se enfrenta con muchas e inesperadas dificultades que no se encuentran en algunas ramas de las ciencias naturales; sin embargo, no tiene fundamento el defender la teoría de que la especialización no tiene lugar en las ciencias sociales. Lo que se requiere no es la abolición de la especialización, sino el desarrollo de los enfoques inter y transdisciplinarios, que puedan tratar significativamente con los efectos secundarios negativos de una especialización unilateral.

Ciertamente, la especialización, la institucionalización y la compartimentación a través de regulaciones departamentales, tienden a fragmentar nuestro conocimiento cada vez más. Para obtener una imagen unificada de estas vastas áreas del conocimiento fragmentado, se requiere un análisis detallado. Aquéllos que se interesen en esos tipos de análisis deben ir más allá de los enfoques tradicionales para la investigación científica y sus técnicas de investigación. Una de las alternativas suplementarias es el enfoque interdisciplinario, aunque este enfoque es necesario además de los disciplinarios; parece ser necesario ir aún más allá en este tipo de interdisciplina. Debemos desarrollar métodos de investigación que trasciendan los límites tradicionales y que proporcionen parámetros de integración y

sintetización, para las investigaciones disciplinarias e interdisciplinarias. Esto se realizará por medio de proyectos de investigación transdisciplinaria. La falla en los puntos de vista presentados por los dos primeros grupos de autores es que ellos no se dieron cuenta que, en la mayoría de los casos, sus sugerencias no funcionarían sin un parámetro transdisciplinario.

Una comparación cuidadosa de esos puntos muestra que para el último grupo de autores es importante distinguir entre investigaciones y proyectos interdisciplinarios y transdisciplinarios; en cuanto a lo que en un estricto sentido la interdisciplinariedad está interesada, el punto propuesto por el segundo grupo de autores parece ser preferible al sugerido por los primeros.

Para el primer punto, sin duda todos estamos de acuerdo con esos autores que dicen que la época de los leonardos ya pasó. Cada vez más, en el mundo moderno, los proyectos de investigación comienzan a requerir de grupos, en lugar de especialistas individuales. El gobierno y la industria, con frecuencia, buscan grupos de especialistas selectos, que puedan trabajar significativamente, juntos en proyectos de investigación complejos. Parece razonable concluir, de este punto, que la universidad debería preparar a los estudiantes para este tipo de investigación; sin embargo, parece que el primer grupo de autores subestima la complejidad de los temas que se pudiesen presentar. El problema básico es que ellos dejan cuestiones sin responder; una de ellas es: ¿qué tan significativa es la comunicación entre los especialistas y cómo los especialistas pueden cooperar exitosamente?

Los autores deberían presuponer que ya existe algún parámetro general, algún antecedente que todos los especialistas y grupos de especialistas comparten y a donde volverán cuando traten de cooperar y comunicarse.

El segundo problema básico en este punto es que resulta difícil entender cómo es que alguien se denomina por sí sólo una persona bien educada, si es ignorante en todas las

ramas de aprendizaje, excepto en la de su especialidad; sin un entrenamiento extensivo en las humanidades, en las matemáticas, en las ciencias y en las artes, a menudo será totalmente incapaz de percibir correctamente los problemas relevantes e incapaz de tratarlos adecuadamente. Esto es cierto, particularmente, para todos los proyectos de investigación que directamente o indirectamente afectan a la sociedad y a nuestro entorno. Las sugerencias realizadas por estos autores podrán seguir siendo importantes, sin embargo, parecen ser relevantes sólo para los estudiantes graduados quienes pueden orientarse hacia una especialización con base en una educación extensa.

Dentro de ciertos límites, se trata de estar de acuerdo con el primer grupo de autores, en el que deben ser criticados el endocentrismo de las disciplinas, las organizaciones profesionales, las publicaciones y los departamentos. No obstante, muy bien podría ser que todas estas instituciones siguieran teniendo una función importante, no para la preparación de alguien, quien desea involucrarse en proyectos de investigación significativos con colegas entrenados en otras disciplinas, sino para el avance educacional de los especialistas y de los maestros.

Con el segundo y el tercer grupo de autores, hablando en forma general, se trata de estar de acuerdo con sus ideas y sugerencias. Los puntos propuestos por el segundo grupo de autores no implican la creación de un parámetro global. Los proyectos de investigación, en los cuales están más interesados, meramente presuponen que aquellos involucrados en los trabajos estrictamente interdisciplinarios deben tener un conocimiento concienzudo de las ramas y sub-ramas de las cuales tomaron prestadas ideas, métodos o resultados. Sin embargo, estos autores admiten que, en ciertas áreas, el trabajo interdisciplinario importante no puede terminarse; excepto por grupos cuyos miembros provienen de diferentes disciplinas. También en este caso, es necesario algún tipo de cooperación entre especialistas con diferentes formaciones o entrenamientos y esto presupone, de nuevo, que algunos parámetros comunes y significativos se desarrollarán para lograr una cooperación efectiva.

Estos autores podrían decir que los del tercer grupo están equivocados, al buscar dicho antecedente común, de antemano. Hasta ahora, debemos admitir que no se puede prever un diálogo o discurso significativo entre los representantes de las diferentes disciplinas excepto en la base de una, (que pudiera ser delimitada), rama de significado que comparten, o que al menos, tratan de estar de acuerdo sobre ella, la cual no desean cuestionar, por lo menos en tanto estén involucrados en esta clase de discusión. Esto es una condición necesaria para un intercambio significativo de ideas; la pregunta es: ¿Cuál deberá ser este marco de referencia delimitado en dicho caso? Una segunda pregunta tiene que ver con la forma en que dicho marco de referencia puede ser descubierto o desarrollado. No bastará simplemente con referirse al mundo que comparten o apelar a un lenguaje ordinario, ya que los últimos marcos de referencia son sumamente inarticulados e incapaces de incorporar directamente a cualquiera de los marcos de referencia especializados o a los lenguajes de las diferentes disciplinas involucradas en cada caso.

El descubrir o desarrollar relevantes marcos significativos parece ser el principal interés de aquéllos quienes escriben sobre la transdisciplinariedad. Por esta razón en el siguiente punto se realizarán definiciones sumarias sobre éste y otros conceptos, inherentes en la idea de interdisciplinariedad.

Los intentos estrictamente interdisciplinarios han traído un número considerable de nuevas interdisciplinas. En algunas instancias, estas interdisciplinas se desarrollaron o convirtieron en disciplinas regulares, con sus propios departamentos, publicaciones, sociedades, colegios y juntas nacionales e internacionales. En otras instancias, las nuevas interdisciplinas se convirtieron en subdisciplinas, de una de las disciplinas originales involucradas. En la literatura revisada no se ha tenido la capacidad para encontrar una respuesta clara a las siguientes tres preguntas:

A.- ¿Es, en principio, correcto continuar desarrollando siempre nuevas disciplinas para todas las áreas de investigación que están siendo descubiertas constantemente?

B.- ¿Qué condiciones se deben cumplir para garantizar el desarrollo de nuevas unidades educacionales, ya sean departamentos, instituciones e, inclusive, colegios?

C.- En vista de los recursos limitados ¿qué actitud deben adoptar los administradores educativos, con respecto a este desarrollo y por cuáles estándares deben guiarse cuando se tienen que tomar decisiones?

A primera vista, se debería estar inclinado a defender dos tesis similarmente contradictorias: obviamente, la investigación debe continuar, donde sea significativa y posible; aunque, por otro lado, parece irrazonable arguir que nuevas disciplinas y nuevas unidades educacionales y administrativas sean desarrolladas para cada nuevo campo de investigación. En tanto a lo que lo anterior interesa, el desarrollo actual ha ido, tal vez, demasiado lejos. Lo que pasaría si esto fuera correcto no está del todo claro, en cualquier propuesta razonable que se pudiera hacer; pues se encontrarían dificultades económicas de proporciones astronómicas.

3.3. Definición de los Conceptos o Formas de Interdisciplinariedad Inherentes al Análisis del Concepto Interdisciplinariedad.

En este punto, se pretende realizar una enumeración de los conceptos o formas de interdisciplina inherentes al análisis del concepto “interdisciplinariedad”. Cabe aclarar que éstos se definirán únicamente con el propósito de esclarecer, en la medida de lo posible, este concepto tan ambiguo e impreciso, sin atender a consideraciones de carácter ideológico, epistemológico, teórico e inclusive metodológico, de los autores que trabajaron y trabajan en favor de la interdisciplinariedad. En otras palabras, estas definiciones tendrían el carácter meramente descriptivo y funcional con que fueron utilizadas en este trabajo. Asimismo, serían como sugerencias para ser utilizadas.

Disciplina: Una rama de aprendizaje o un campo de estudio caracterizado por un cuerpo intersubjetivo de conocimiento aceptable, de acuerdo con una área bien definida de

entidades, sistemáticamente establecida, con base en los principios generales aceptados con la ayuda de reglas o procedimientos.

E.g. Matemáticas, Química, Historia, etc.

Trabajo Disciplinario: En un contexto educacional, se habla de trabajo disciplinario para referirse al trabajo científico (Investigación, Enseñanza o ambos), realizado por uno o más científicos, dentro de los límites de una disciplina. e.g. El trabajo de un matemático, o de un grupo de matemáticos, en la esfera de las matemáticas.

Educación Multidisciplinaria: Educación buscada por una persona que desea familiarizarse con más de una disciplina, aunque no haya conexión alguna entre las disciplinas involucradas, a menudo se cree que enseñar e investigar en estos casos se realiza por educadores; quienes, para cada caso, actúan como disciplinarios, en donde la persona, por ejemplo, puede estudiar simultáneamente o sucesivamente griego, francés y matemáticas.

Trabajo Interdisciplinario: Trabajo científico realizado por uno o más científicos, quienes tratan de resolver un conjunto de problemas en donde las soluciones pueden lograrse sólo al integrar partes de disciplinas ya existentes, en una nueva disciplina; como la psicolingüística y la biofísica. Esta labor no implica que las disciplinas originales lleguen a integrarse totalmente, aunque tampoco se excluyen. El término, principalmente, se refiere a la investigación; en primer lugar y en segundo, a la educación.

Obviamente, es obligatorio integrar el conocimiento científico que inmediatamente interesa en el problema; sin embargo, no se dice que la integración lograda de esta forma y toda la experiencia obtenida, se pueden utilizar como un paradigma para la solución de otro problema, sin realizar alguna modificación importante. Los científicos involucrados en dichos proyectos deben contar con un antecedente; mas no ayuda a desarrollar este antecedente; e.g. los economistas, los científicos sociales, los médicos y los arquitectos que tratan de encontrar la mejor solución al problema de la vivienda de una gran ciudad.

Este término se utiliza principalmente para referirse a los proyectos de investigación más complejos.

Trabajo Transdisciplinario: El trabajo realizado por un grupo de científicos, cada uno instruido en una o más disciplinas diferentes, con la intención de detectar el problema sistemáticamente de cómo los efectos negativos de la especialización pueden ser superados y hacer la educación e investigación socialmente más relevante. En un trabajo transdisciplinario, la discusión entre los miembros de un grupo, seleccionado cuidadosamente, podrán también enfocarse en los problemas concretos en donde la sociedad confronta a los miembros de una sociedad o comunidad académica. El trabajo transdisciplinario se enfoca principalmente en el desarrollo de una estructura arqueada, desde la cual los problemas seleccionados u otros problemas similares pudiesen ser enfrentados.

Para algunos autores, las investigaciones transdisciplinarias deberían enfocarse principalmente en la unificación de todas las ciencias que interesan al hombre; en su opinión, la meta del trabajo transdisciplinario consiste en el desarrollo de todo un marco teórico, el cual puede ser considerado como la base de toda una investigación empírica de las ciencias sociales y del comportamiento.

Para otros autores, el trabajo transdisciplinario está concentrado principalmente en la unificación de la visión del mundo; en su opinión, el trabajo transdisciplinario presupone que quienes participan en éste, primero tratan de establecer un antecedente común que implique una concepción de la cultura, de la función de la ciencia y de la educación, y las bases elementales de todo el proceso de acumulación.

TERCERA PARTE: TÉCNICA DE EVALUACIÓN Y VALIDACIÓN.

Como se ha podido establecer a lo largo de este trabajo, con la utilización del método histórico materialista o dialéctico materialista, el concepto espacio está determinado por la forma de organización de la producción, en donde se generan las relaciones de producción; éstas, a su vez originan las relaciones sociales de producción, que dentro del desarrollo reproducen las condiciones de la producción que vienen a ser determinadas por espacio y tiempo.

Este proceso dialéctico e iterativo propicia el desarrollo o progreso de la humanidad, condicionándolo con base en el desarrollo técnico y científico que, al propio tiempo, permite iterativa y dialécticamente una nueva concepción cosmogónica y del espacio.

La intensión de esta búsqueda y entendimiento del espacio se presentará en forma matricial, para propósitos de facilitar un cabal entendimiento de dicho proceso.

La relación matricial está compuesta por tres aspectos fundamentales tratados por época.

Los aspectos fundamentales que se analizaron son:

1. Formas de organización económica, social y política.
2. Desarrollo del conocimiento: ciencias básicas; conocimiento multidisciplinario y conocimiento interdisciplinario.
3. Conceptualización del espacio.

<p>modo asilático producción.</p>	<p>en la comunidad dominante: Militares, Sacerdotes, Agricultores. - Moneda acuñada.</p>	<p>rituales. Ciudades: - Sociedad dividida en clases. - Dioses y templos. - Reyes, sacerdotes, artesanos, comerciantes, derecho, propiedad y deudas. Ciudades = Edó. Y guerras: - Imperio y esclavitud. - Irupciones de Bárbaros.</p>	<p>- Pesas - Aritmé - Geom Medicin - Profes Arquitect Templo</p>	<p>- Escritura. - Alfabeto. - Literatura. Nacimiento de la ciencia racional.</p>
<p>Adquisición de la técnicas orientales. - Minería y metalurgia. - Construcción de Barcos. - Arquitectura y Escultura. - Construcción de ciudades en retícula.</p>	<p>- Sociedad agrícola. - Generación de excedente comerciable. - División del trabajo. - División de la sociedad en clases: Libres y esclavos en proporción de 2 a 1 - Propiedad de los esclavos. (Base de la riqueza y status político y social). - Principio del comercio. - Principio de las ciudades (asiento de poderes militares y artesanos)</p>	<p>- Tierra-Fuerza de trabajo. - Bienes de capital- trabajo.</p>	<p>- Libres/ Esclavos. (los libres: - Amos. - Ciudadanos sin esclavos).</p>	<p>ASTRO MATEM MEDICI ARQUIT</p>
<p>esclavismo.</p>	<p>Concepto: - Democracia. - libertad y - - belleza.</p>	<p>- Epoca de los tiranos. - Conquista de Jonia por los persas. - Liberación de los persas. - Pericles en Atenas. - Guerra del Peloponeso. - Democracia Ateniense. - Derrota y reacción en Atenas. - Triunfo de Macedonia. - Conquista de Alejandro. - Influencia Helénica en Egipto, Persia, India y Asia Central. - Guerras Púnicas. - Dominio de Roma sobre el mundo griego.</p>	<p>INFLUENCIA DEL CONOCIMIENTO DE BABILONIO Y EGIPCIO.</p> <p>Matemá - Númer La Ley. - Mapas dimens tierra. - Geom Ordenat - Sólido - Seccio Cónicas Ciencias Biología - Anator - Biologi Descripti Física: - Física experim - Mineral - Rotació tierra. - Mecáni neumáti - Mecáni hidrostát - Astronc observac - Precisió equinocc Medicina - Medicin</p>	<p>FILOSOFIA</p>

<p>- Información Geográfica sobre Persia y la India</p> <p>- Gran desarrollo de las obras hidráulicas y militares</p> <p>- Molinos de agua.</p>	<p>- Sociedad agrícola</p> <p>- Generación de excedente comerciable.</p> <p>- División del trabajo.</p> <p>- División de la sociedad en clases:</p> <p>Libres y esclavos</p> <p>- Propiedad de los esclavos base de la riqueza y status político y social.</p> <p>- Principio del comercio.</p> <p>- Principio de las ciudades (asiento de poderes militares y artesanos).</p>	<p>- Bienes de capital/trabajo</p> <p>- Tierra/fuerza de trabajo.</p>	<p>- Gran propagación de la esclavitud</p> <p>- Dominio de Roma sobre el mundo Griego</p> <p>- Augusto.</p> <p>- Primer emperador romano</p> <p>- Rebelión de los judíos: propagación del cristianismo.</p> <p>- Crisis e invasiones bárbaras</p> <p>- Dioclesiano, intento de estabilizar el Imperio.</p> <p>- Constantino: cristianismo oficial.</p> <p>- Derrumbe del imperio de Occidente.</p> <p>- Saqueo de Roma por los Godos.</p> <p>- Agustín "La Cd de Dios"</p>	<p>Amos-esclavos.</p> <p>Libres: amos y ciudadanos sin esclavos</p> <p>- Roma: Amos-Esclavos.</p>	<p>Filosofía.</p> <p>- Filosofía Griega para los Romanos.</p> <p>- Materialismo atómico, ciencia sin religión.</p> <p>Enciclopedia.</p>	<p>- Decadencia de la Economía urbana y el comercio.</p> <p>- Justiniano clausura la academia de Atenas.</p> <p>- Universidad</p> <p>- Pensamiento de Jundishapur</p> <p>- Carlo Magno.</p> <p>- Manu-al-Raachir</p> <p>- Reforma de la Iglesia</p>	<p>- Señores feudales/señores.</p>	<p>- Precisión de los equinoccios.</p> <p>Medicina:</p> <p>- Medicina racional</p> <p>Arquitectura:</p> <p>- Dórico, Jónico, y Corintio.</p> <p>Matemáticas</p> <p>Ciencias Naturales:</p> <p>Biología, Física, Medicina</p> <p>Matemáticas:</p> <p>- Cálculo de áreas y volúmenes</p> <p>- Ecuaciones numéricas.</p> <p>- Proclo - último matemático Griego.</p> <p>Geografía:</p> <p>Ciencias Naturales:</p> <p>Biología, Botánica descriptiva.</p> <p>Física:</p> <p>- Mecánica.</p> <p>- Tolomeo el "Almagesto".</p> <p>- Astronomía descriptiva.</p> <p>Medicina:</p> <p>- Medicina y fisiología codificadas.</p> <p>Química:</p> <p>- Surgimiento de la alquimia: Destilación.</p> <p>Arquitectura:</p> <p>- Orden compueste</p> <p>- Orden toscano</p> <p>- Etrusco - pre-románico.</p> <p>- Bizantino.</p>	<p>Simbólico.</p>	<p>Simbólico religioso.</p>	<p>Simbólico.</p>	<p>Simbólico.</p>	<p>Simbolismo religioso</p>
<p>- Construcción de la Basílica "SANTA SOFIA"</p> <p>- Se introduce en Europa la seda proveniente de China</p> <p>- Empleo del arado de rueda y el sistema de tres campos en el norte de Europa.</p> <p>- Los Vikingos perfeccionan los barcos de guerra</p> <p>- Introducción en Europa de la coitera, las herraduras y los estribos provenientes de China.</p> <p>- Propagación del uso de los molinos de agua</p> <p>- Molinos de viento en Persia.</p> <p>- Alcohol.</p> <p>- Papel en España.</p> <p>- Virorio de color</p> <p>- Molinos de viento en Francia.</p> <p>- Brújula marina</p> <p>Introducción de la pólvora</p>	<p>- Sociedad Agrícola</p> <p>- Escasos excedentes comerciables</p> <p>- División del trabajo.</p> <p>- División en estamentos:</p> <p>Nobleza, señores feudales, militares, artesanos, campesinos, siervos.</p> <p>- Base de la riqueza y el status: Propiedad de la tierra agrícola y dominio sobre los siervos.</p>	<p>- Bienes de Capital/trabajo</p> <p>- Tierra/Fuerza de trabajo</p>	<p>- Decadencia de la Economía urbana y el comercio.</p> <p>- Justiniano clausura la academia de Atenas.</p> <p>- Universidad</p> <p>- Pensamiento de Jundishapur</p> <p>- Carlo Magno.</p> <p>- Manu-al-Raachir</p> <p>- Reforma de la Iglesia</p>	<p>Señores feudales/señores.</p>	<p>Filosofía mística:</p> <p>- Doctrina del impulso.</p> <p>- Traducciones del Griego al Siríaco.</p> <p>- Comienzo de la escolástica.</p> <p>- Sistema aristotélico islámico.</p> <p>- Sistema Aristotélico Judío.</p>	<p>Matemáticas:</p> <p>- Trigonometría</p> <p>- Tablas tabernas</p> <p>- Orbitas elípticas.</p> <p>- Desarrollo de la numeración decimal, el cero.</p> <p>- Álgebra y trigonometría.</p> <p>- Introducción a los números arábigos</p>	<p>Simbolismo religioso</p>						

<p>inmunización.</p> <p>Química.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Combustión. - Inicio de la revolución neumática. - Fundición de la química moderna - Teoría atómica - Cristalografía. <p>Química</p> <ul style="list-style-type: none"> - Química inorgánica - Fundación de la química orgánica - Pasteurización - Tabla periódica de los elementos - Química agrícola <p>Ciencias Sociales:</p> <p>Economía.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fundación del banco de Inglaterra. - Crecimiento de la manufactura en pequeña escala - Inglaterra y Francia - Mejoramiento de la agricultura, ley de los cerros - Comienzo de la revolución industrial. - La riqueza de las naciones - Capitalismo y sistema fabril - Teoría marxista de la población - Utilitarismo - Inglaterra taller del mundo - Gran depresión. - Surgimiento del socialismo <p>Arquitectura.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Neoclásico - Arquitectura del hierro (metálica) - Arts and Crafts - Art Nouveau - Gaudí (España) 	<p>Electroquímica.</p> <p>Físico-Química.</p> <p>Ingentería y Metalurgia.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bomba de vapor - Fundición de hierro y del acero - Ingeniería científica. - Calor latente - Maquinaria para hilados de algodón. - Fundición de metales. - Industria del hierro - Máquina giratoria. - Hierro forjado - Calor producido por el trabajo. - Máquinas de alta presión. - Máquinas-herramientas - Locomotora. - Principio de reversibilidad - Conservación de la energía - Acero fundido - Motor de gas - Hornos de acero - Termo dinámica y turbina. - Economía Política. 	<p>- Luz eléctrica.</p> <p>- Ondas de radio.</p>	<p>Diferencial.</p>	<p>La ciudad se ha fragmentado y ha dejado al descubierto las diferencias que deberán ser reunidas en el nuevo modo de producción.</p>	<p>- Toda Am</p> <p>- Rom</p> <p>- Cub</p> <p>- Fun</p> <p>- Org</p> <p>- Ai</p> <p>- Otro</p> <p>- Rac</p> <p>- Brut</p> <p>- Post</p>
<p>Populista de</p>	<p>Aire acondicionado</p> <ul style="list-style-type: none"> - Giro compás - Lata de Aerosol - Teléfono - Fonógrafo - Máquina de escribir eléctrica - Radio telefonía en barcos - Scanner fotobléctico - Cable telefónico transpacífico - Máquina contestador de teléfono - Diodo - Cámaras 	<p>Sociedad Post industrial</p>	<p>T. ple entente (F I R)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Primera guerra mundial - Revolución Bolchevique - Armisticio - Stalin toma control de la URSS - Gran depresión - Hitler forma el 	<p>Concepto:</p>	<p>Populista de</p> <p>Realismo</p> <p>Unismo) no desarrollado</p>

Acción Geográfica	Campo	Campo	perceptual, proxémico, organización.	Conceptual	Arquitectónico	CIENCIAS DE LA SALUD.	CIENCIAS AGROPECUARIAS.	ING. Y TECNOLOGÍA.	CIENCIAS NATURALES Y EXACTAS.	CIENCIAS SOCIALES Y ADMINISTRATIVAS.	EDUCACIÓN Y HUMANIDADES
						SEMANTICO	CAMPO				
						FAC. DE MEDICINA: DOCTORA- DOS: Doctorado en Ciencias con especialidad en Biología Molecular e Ingeniería Genética. DOCTORADO en C con esp en Farmacología y Toxicología DOCTORADO en Ciencias con esp en Inmunología Doctorado en Ciencias con esp en Microbiología Médica	FAC. DE AGRONOMIA: DOCTORA- DOS: Doctorado en Ciencias Agrícolas Doctorado en Ciencias Pecuarias FAC. DE MEDICINA Y VETERINARIA: ZOOTECNIA: Doctorados en Ciencias Veterinarias	FAC. DE QUÍMICAS: DOCTORA- DOS: Doctorado en Ciencias con esp en Química. Doctorado en Ciencias y Tecnología de Polímeros* *Proyecto conjunto con Universidad Autónoma de Coahuila el Centro de Investigación en Química Aplicada y la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica de la U.A.N.L. FAC. DE ING. MECANICA: Doctorados en Ciencias y Tec de polimeros *Proyecto conjunto con la U.A.C el Centro de I.Q.A. y la Fac de C.Q. de la U.A.N.L.	FAC. DE C. BIOLÓGICAS: DOCTORA- DOS: Doctorado en Ciencias Biológicas Doctorado en Ciencias con esp en Alimentos Doctorado en Ciencias con esp en Biotecnología Doctorado en Ciencias con esp en Ecología y Pesca Doctorado en Ciencias con esp en Microbiología	FAC. DE TRABAJO SOCIAL: DOCTORA- DOS: D. Filosofía con Especialidad en Trabajo Social y Políticas Comparadas de Bienestar Social *Proyecto conjunto con la Escuela de Trabajo Social de la Universidad de Texas en Arlington	

modos de producción no aparecen en forma simultánea ni secuencial por lo que su precisión se realiza mediante la distinción de características que incluso, de las veces, se establece la coexistencia de características de un modo de producción con algunas características de modos de producción anteriores.

Desarrollo tecnológico y el conocimiento científico se presentan de acuerdo a como van apareciendo históricamente y por la amplitud de estos aspectos, se ven solamente a aquellos que se consideraron los más importantes.

Propósitos de exposición gráfica se presentan el conocimiento de las ciencias básicas y el conocimiento multidisciplinario, en los niveles de licenciatura, especialización y programas de maestría; distinguiendo el conocimiento interdisciplinario, mayormente en el nivel doctorado; sin embargo, esto no invalida la realidad real de que en algunos programas de maestría se cuenta con líneas y proyectos de investigación en los cuales ya se está realizando una investigación interdisciplinaria.

1. INTERPRETACIONES DEL CONCEPTO “ESPACIO” MULTIDISCIPLINARIA E INTERDISCIPLINARIAMENTE.

Orígenes.

En los orígenes del ser humano la ciencia tenía un carácter incipiente, eminentemente empírico y estaba orientado a la supervivencia. Otro importante aspecto, es que en este período la ciencia se caracterizaba en forma simbólica y con mitos religiosos o paganos. Como se puede observar en la matriz previa, desarrollaron conocimientos de plantas, animales y medicina.

En el desarrollo de la humanidad de esta época (orígenes) aparecen varias culturas (los pueblos que habitaron Mesopotamia y Egipto) quienes, aunque no en forma diferenciada, poseían conocimientos de astronomía, matemáticas, medicina y arquitectura. Asimismo, es en esta época cuando se desarrolla la escritura, el alfabeto y la literatura.

Resumiendo, el hombre no se concebía distinto de la naturaleza y el espacio, en forma análoga era considerado como organismo modelo.

Ahora bien, si por una parte se considera que tal vez fue el pueblo egipcio quien haya sistematizado más la captación de datos de la realidad para su utilización práctica; a los griegos les corresponde la sistematización y racionalización del conocimiento antiguo.

Antigüedad Clásica: Grecia.

Así, al nacer la ciencia en la Antigüedad Clásica de Grecia, se ha formado ya en la comunidad científica una idea cosmológica, en su deseo de encontrar algún principio universal, presumiendo como lo hicieron los pensadores religiosos la existencia de un orden cósmico. Este orden cósmico es fundamentado con demostración matemática, que

comienza con definiciones que se conservan en Euclides y que siguen siendo modelos de concisión y claridad.

Sobre estos cimientos los griegos ampliaron el uso de las matemáticas (geometría), así como también se extendieron en las ciencias naturales, la física, la biología y la medicina, sin olvidar hacer mención que es a los griegos a quienes corresponde, en la arquitectura, establecer los ordenes (estilos) arquitectónicos.

En cuanto a la caracterización del concepto espacio, ésta era una representación de la imagen del mundo.

Época Medieval.

La ciencia medieval, por su parte, trató de combinar las conclusiones más lógicamente establecidas de los antiguos, con las “verdades incuestionables” de las sagradas escrituras y las tradiciones de la iglesia; de tal modo que, conjuntamente con otras condicionantes, durante diez siglos, el avance de la ciencia se considera mínimo.

Es en este punto del desarrollo histórico del hombre que al conocimiento científico se le considera unificado. Por otra parte, el espacio se manifiesta como consecuencia del simbolismo religioso.

Dentro de esta misma época medieval se distingue el Renacimiento, caracterizado por una sociedad ya modificada por la revolución comercial, pero con una economía feudal en transformación al Capitalismo.

Es en esta etapa (Renacimiento) de la época medieval cuando se inicia el proceso de fragmentación del conocimiento de las ciencias básicas; matemáticas, en ciencias naturales: biología, física, medicina; dándose los primeros conocimientos multidisciplinarios como son la mecánica e hidráulica, estática, dinámica, ingeniería y navegación.

Estas primeras manifestaciones multidisciplinarias surgen de la acumulación creciente de datos y de las necesidades sociales, sin embargo, por tratarse del final de la época medieval y el antecedente de la época moderna, el espacio continúa manifestándose plásticamente, en forma simbólicamente religiosa, por una parte, y por otra, en cuanto a la conceptualización, ésta se presenta en forma perspectiva, es decir, el invento de la perspectiva utilizado en el arte y la arquitectura, como un método para representar en dos dimensiones lo tridimensional, afecta la concepción del espacio todavía delimitado fuertemente por las murallas que circunscribían los burgos; como una falta de correspondencia entre el modo de producción y la producción del espacio.

Época Moderna.

Dados los diversos y complejos procesos tanto económicos, sociales y políticos que se fueron desarrollando hacia fines de la Edad Media, cambios que fueron madurando poco a poco en el seno del orden feudal, dieron comienzo a un nuevo orden económico-social y científico.

En este nuevo orden, los diversos aspectos de la Revolución Científica, entre los que pueden ser mencionados los descubrimientos geográficos, el heliocentrismo y la nueva astronomía, que llevaron a considerar al universo infinito y abierto, destruyó la concepción clásica del mundo, -cualitativa, continua, limitada y religiosa-, heredada de los griegos y canonizada por los teólogos musulmanes y cristianos por una nueva concepción del mundo cuantitativa, atómica y secular; como lo muestra uno de los precursores, Descartes, quien aportó un método de sistematización del espacio euclidiano, en forma casi estática. Posteriormente, Newton estableció la concepción dinámica de un universo regulado por las leyes matemáticas.

En lo que se refiere al conocimiento científico, se distingue que la creciente acumulación de datos y la presión para solucionar problemas de cierta complejidad, permiten una mayor fragmentación de las ciencias básicas; tal es el caso de la geología; una mayor ampliación

en el conocimiento de la óptica; desarrollo del conocimiento de la electricidad y electroquímica; así como la unificación de la fisico-química. Además surge la ingeniería y la metalurgia.

Es en esta misma época en donde nacen las ciencias sociales o ciencias del hombre. Entre algunas de éstas podemos mencionar la economía, la antropología física, la psicología. Cabe mencionar que estas ciencias consideradas en sus orígenes como ciencias básicas, con su desarrollo, a través del tiempo, presentarán asimismo, fragmentaciones que conducen a conocimientos multidisciplinarios, como son los casos de: la economía política, antropología y psicología social.

Con el surgimiento de la sociología y el impacto social de la revolución darwinista, se orienta el quehacer científico de manera positivista; el orden parece estar en el caos, la guerra parecía benéfica al grupo social, el progreso era el espejismo generalizado; la supervivencia, el premio para el más apto. Ya Marx y Engels habían publicado el Manifiesto Comunista que declaraba la lucha de clases. El espacio es nacionalista, los anhelos de espacio son imperialistas, racistas y militaristas. El espacio es un bien económico, territorial o geográfico. Ya se practica la invasión cultural.

Época Actual o Contemporánea.

En la Época Actual se observa que el proceso de fragmentación y especialización del conocimiento se amplía sobre las ciencias básicas que, aún cuando es en la Época Moderna cuando se origina la institucionalización del conocimiento -sobre todo en la transmisión del mismo-, las ciencias que en este trabajo hasta el Renacimiento, se consideraron básicas, se consideran a partir de entonces multidisciplinarias.

Por lo tanto, en esta Época Actual ya se presentan tanto las ciencias básicas como sus fragmentaciones en forma de conocimiento multidisciplinario. Además de esa concepción institucional multidisciplinaria, aparece también el conocimiento interdisciplinario en los

niveles de educación superior. Por otra parte, es importante enfatizar que el avance del desarrollo tecnológico, en su 80% se desarrolla en el presente siglo.

Dado el impresionante avance científico en este siglo, resulta más funcional la presentación del conocimiento multi e interdisciplinario por áreas y niveles; tomando, operativamente como modelo el de la Universidad Autónoma de Nuevo León, con la respectiva aclaración que esta institución adopta el criterio de clasificación de los Comités Interinstitucionales de Evaluación de la Educación Superior (CIEES), organismo de acreditación nacional.

Considerando los diferentes niveles de licenciaturas, maestrías y doctorados en sus diferentes áreas, es en los dos primeros niveles donde sigue apareciendo el conocimiento científico fragmentado multidisciplinariamente; y es, mayormente, en el nivel de doctorado donde se conceptualiza el conocimiento científico interdisciplinario.

Respecto a la conceptualización del espacio, en el siglo XX, ya no se intenta interpretar el universo mediante un esquema monista; se abordan las diferentes áreas del conocimiento con diferentes instrumentos intelectuales, especialmente avanzan la psicología y las ciencias sociales. Ahora se trata de resolver problemas del “Espacio” en tres apartados: el de la naturaleza del espacio, el de la realidad del espacio y el de la estructura métrica del espacio.

En el apartado naturaleza del espacio se establece que si el espacio es el lugar para los objetos materiales, se niega la existencia del vacío, y es el espacio algo puramente relativo, como el tiempo, con un orden de coexistencias.

El segundo apartado tiene que ver con el problema de la realidad del espacio, dando lugar a tres tesis como soluciones: tesis de la realidad física del espacio; tesis de la subjetividad del espacio; y tesis cuando el espacio es indiferente al problema de la realidad e irrealidad.

Einstein habla del espacio como de un campo identificable por cuatro dimensiones; pero en la teoría de la relatividad hay ocasión para verificar las variaciones de la curvatura del espacio, o criterios no euclidianos de medida y cálculo, según las variaciones en la densidad de la materia y de la energía. Si se prescinde del campo, no existe nada y, contrariamente, incluso a la relatividad espacial, ni siquiera el espacio vacío. El problema de la relatividad del espacio dio lugar, como ya se mencionó, a tres diferentes soluciones: Una realidad física o teológica, interpretarlo subjetivamente o considerarlo indiferente a la realidad o irrealidad.

Para el tercer apartado del problema del espacio, la respuesta no es más que una geometría y sus diferentes respuestas constituyen las diferentes geometrías.

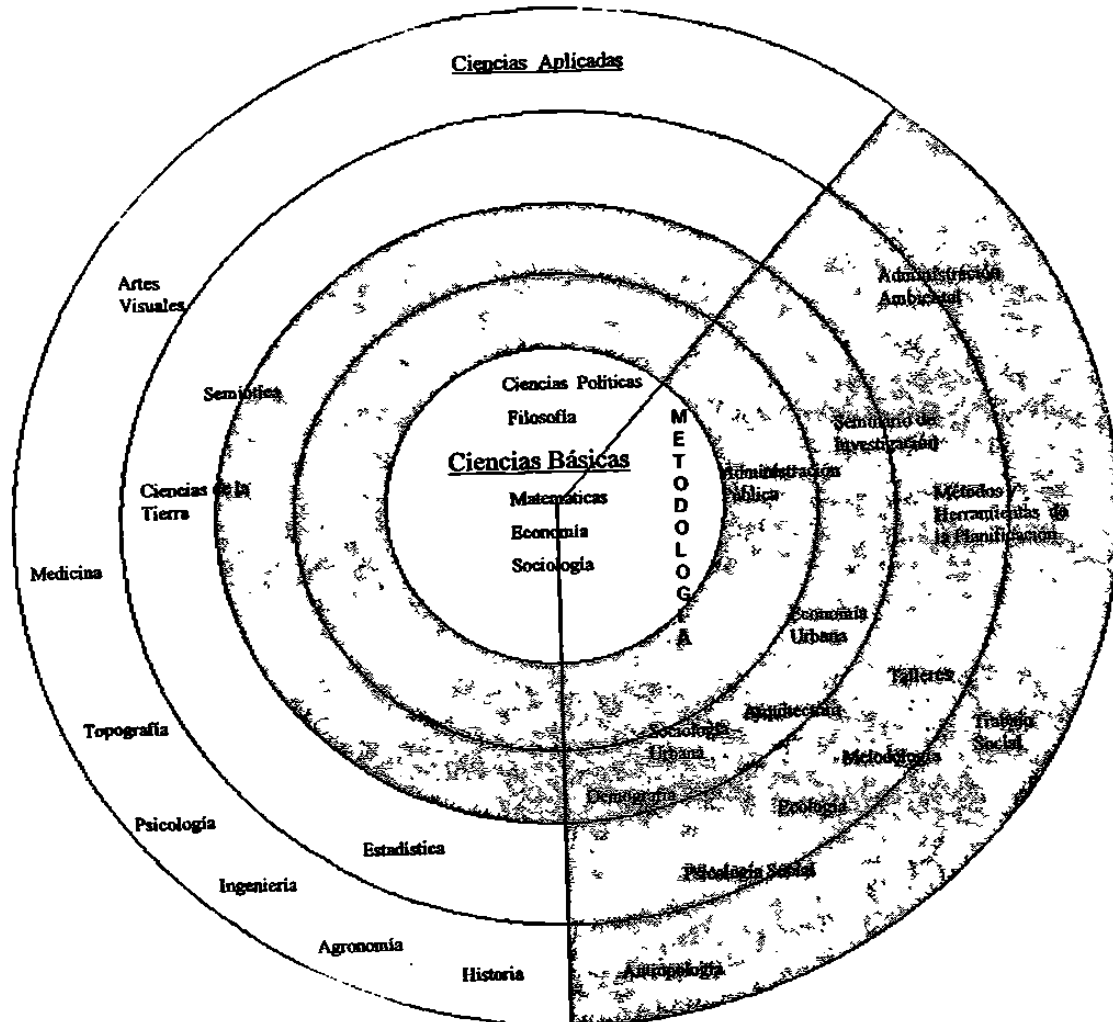
Ahora bien, parecería un inadecuado el profesionalista que se estancara en los problemas filosóficos y físicos del espacio, sin abordar la realidad social, económica política y cultural; que se desenvuelve a través de la arquitectura y del urbanismo, como disciplinas (casi artes), cuyo medio principal de expresión es el espacio, en aspectos proxémicos, ergonómicos, etc.

Además, es pertinente señalar que se consideran atributos del espacio, que se perciben intersensorialmente: la extensión, la forma, el tamaño, la dirección, la colocación o disposición, la distancia, el tiempo y el movimiento.

Una ejemplificación del concepto interdisciplinariedad se puede visualizar con el siguiente gráfico.

Figura No. 1

AREAS: Arquitectura, Ciencias Sociales y Administrativas
y Ciencias Agropecuarias.



La mezcla disciplinaria en las ciencias para la planificación de Asentamientos Humanos (planificación urbana)- en las áreas de: Arquitectura, Ciencias Sociales y Administrativas y Ciencias Agropecuarias que aparecen en el sector sombreado son las que se consideran que conforman el campo de la planificación de Asentamientos Humanos o Planificación Urbana (Interdisciplinarietà).

Las materias, parcial o enteramente fuera del sector sombreado están involucrados en el campo en diferentes grados.

ARQUITECTURA, CIENCIAS SOCIALES Y CIENCIAS AGROPECUARIAS

ÁREAS: ARQUITECTURA

CIENCIAS SOCIALES Y ADMINISTRATIVAS

CIENCIAS AGROPECUARIAS

Conocimientos Necesarios: Matemáticas, Filosofía, Lógica.

Ciencias Básicas: Economía, Sociología.

Ciencias Involucradas: Matemáticas, Lógica, Arquitectura, Metodología, Administración, Economía Urbana, Sociología Urbana, Demografía, Administración Pública, Administración Ambiental, Psicología Industrial, Ecología Antropología, Trabajo Social.



MULTIDISCIPLINARIEDAD



Con los diversos contenidos de programa, objetivos, métodos, evaluación; específicamente precisados atendiendo a necesidades sociales, se orienta la investigación en planificación urbana en un sentido interdisciplinario; otorgándole al concepto espacio un tratamiento orientado al significado (semántico).