
UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
DIRECCIÓN DE INVESTIGACIONES DE MEDELLÍN
DIMED - 2001

INVESTIGACIÓN

“El hábitat, una evaluación desde los estados del arte a partir de las nociones de tecnología y desarrollo local”.

Investigadores:

Juan Camilo Restrepo Gutiérrez.
Fabián Beethoven Zuleta Ruiz.
Luis Fernando González E.
María Cecilia Múnera L.

Auxiliares de Investigación:

Ramiro Arroyave Giraldo - Estudiante Maestría en Hábitat.
Carolina Vélez Correa - Estudiante de pregrado.

FACULTAD ARQUITECTURA
Escuela del Hábitat
Grupo de Tecnología

Medellín, Junio de 2002.

INDICE

I. Introducción	3
II. El desarrollo entendido como construcción social del hábitat humano Profesora: María Cecilia Múnera López.	11
III. La tecnológica y el hábitat humano Profesor: Luis Fernando González Escobar.	37
IV. Las relaciones entre ciencia y urbanismo: El hábitat, un espacio de encuentros e intercambios Profesor: Fabián Beethoven Zuleta Ruiz	67
V. Las relaciones entre tecnología y las ciencias aplicadas Profesor: Juan Camilo Restrepo Gutiérrez.	82
VI. Bibliografía	117

I. INTRODUCCIÓN

La convocatoria del grupo de investigación que inicialmente formuló el proyecto, enfrenta el desafío de componer su plan de trabajo, en dos direcciones fundamentales: la de emprender el desarrollo de la lectura de tecnología en función del hábitat y, por el otro, enfrentar la nivelación de los lenguajes básicos con los miembros del equipo, para quienes el tema resulta novedoso en unos casos, pero también (como se podrá comprobar en el proceso) lleno de incomprendiones e incluso de vacíos, si se compara nuestra reflexión con los parámetros internacionales.

Bajo estos signos, el equipo inicia un trabajo de exploración centrado en una masa bibliográfica, que al ser sistematizada permite descubrir tres grandes grupos de lectura anudados a una cuestión central: el hábitat. Se identifica una trayectoria por el área de las ciencias sociales y humanas; otra, por las ciencias aplicadas (ingenierías); y, la de las ciencias básicas. Se constata que transversalmente al tema núcleo del hábitat, se anuda el de la tecnología, y que en este no es muy claro, en el espacio académico local, los aportes y desarrollos tecnológicos que en su conjunto cada uno de los bloques disciplinares, aportan a los estudios del hábitat.

Con base en esta premisa, y en el reconocimiento del enfoque investigativo basado en los estados del arte, adquiere importancia para la investigación el principio por el cual se valora una naturaleza epistemológica tanto en el ejercicio de sistematización bibliográfica, como en el ejercicio de establecer interrelacionamientos, encuadres y puentes en los aspectos temáticos o metodológicos de la investigación. Sin embargo, este abordaje plantea dificultades dentro del mismo grupo, porque no todos sus miembros disponen de la formación para comprender y aplicar unos principios de lectura epistemológica, y en consecuencia, para subsanar en lo posible esta situación, prácticamente hay que desarrollar internamente un ejercicio simultáneo de capacitación que permita nivelar el diálogo del grupo y así atender con unos parámetros de eficacia las acciones de búsqueda bibliográfica y aplicación analítica sobre sus resultados.

Subrayar este aspecto, tiene la importancia de señalar que la investigación toma el carácter de un laboratorio de formación en investigación, tanto para los docentes, como para los estudiantes de pregrado y posgrado vinculados. Para este laboratorio, el énfasis no será únicamente el de presentar unos resultados en formato de ensayos, como también y principalmente provocar un aprendizaje en el reconocimiento y valoración de la información científica, orientada a fines. Procurando corregir una costumbre que se convierte en obstáculo epistemológico (de un medio académico), donde el diálogo entre los campos de conocimiento, solamente toma en cuenta las informaciones, más no las posibilidades que ellas brindan para explorar intereses, objetos y métodos en función de la producción de conocimiento.

Se trató en nuestra perspectiva, de entender que un campo de conocimiento es mucho más que una cantidad de informaciones, y de reconocer que allí participan diversas trayectorias; comprender que el método no es una fórmula ni una receta, que en su aparición, confluyen muchos imponderables donde se combina el estado de ánimo del investigador, con otro tipo de circunstancias generalmente asociadas al medio cultural y al medio científico mismo. La cuestión era también hacer el esfuerzo por escuchar y mirar más allá de los límites de una teoría o de un sistema teórico particular.

La cooperación e intersección entre los campos de conocimientos, ha sido tratada en nuestros medios académicos, comúnmente más como una superposición de juicios, que como un esfuerzo por reconocer los lenguajes del “otro” e identificar en sus estructuras, en sus sistemas y lógicas, materiales básicos para la producción de tesis, para la lectura comparada de teorías, para el reconocimientos de los procedimientos con los cuales cada conocimiento obra sobre un mismo objeto, etcétera.

Sobre éstos aspectos, hemos hecho el esfuerzo por identificar los puntos de encuentro de las disciplinas. En la exploración, observamos que con respecto a los temas centrales del hábitat las disciplinas expresan una desigual potencialidad teórica; algunas de ellas cuentan con experticias técnicas y metodológicas y están mejor entrenadas en unos aspectos que en otros; y que por éstas ventajas, sus estructuras mentales e intelectuales están mejor dotadas y dispuestas para incorporar, ampliar y combinar la organización de conocimiento básica de que disponen con la de otras organizaciones, estilos, modelos, métodos y orientaciones conceptuales.

Porque en una perspectiva no trascendental, la pregunta por la formación de las técnicas está inscrita en el movimiento histórico de organización de los hábitats humanos, y en esta inscripción identifica momentos, situaciones, fenomenologías, tendencias, formas, funciones, etcétera, que ante todo y en primer término permite preguntar “si las técnicas son verdadera y fundamentalmente de naturaleza intelectual, o si la distinción hecha muchas veces entre lo intelectual y lo técnico no expresa más bien una realidad paleontológica”¹; y, en segundo término, interrogar por las mediaciones que operan entre las técnicas, las formaciones sociales y económicas, las cuales presentan testimonios de solidaridades distintas, los cuales influyen directamente en la constitución de los hábitats.

Esta influencia de los aspectos tecnoeconómicos sobre los hábitats, aunque con igual énfasis se da también en la manera de pensar, no permite sin embargo, “erigir en ley el hecho de que el pensamiento filosófico o religioso coincide con la evolución material de las sociedades. De lo contrario, el pensamiento de Platón o el de Confucio nos parecerían tan curiosamente desusados como los arados del primer milenio antes de nuestra era. Ahora bien, ambos pueden parecer inadaptados a las condiciones sociales creadas por la evolución de los medios materiales y no por ello encierran conceptos que nos sean menos accesibles en la actualidad.

La equivalencia de los pensamientos humanos es un hecho a la vez del tiempo y del espacio: en aquello que no está ligado al dominio de las técnicas y a su contexto histórico, el pensamiento de un africano o el de un gallo son de una completa equivalencia con el mío. Esto no quiere decir que no tengan sus particularidades específicas, son

¹ André Leroi-Gourhan. El gesto y la palabra. Universidad Central de Venezuela.

sencillamente que, conociendo sus sistema de referencia, sus valores son conocibles. Este hecho es de un orden que no se puede trasponer al mundo material, al igual que no se puede hablar de la fuerza expansiva del cerebro en la evolución del cráneo. Cada dominio posee sus vías de demostración: el de lo material en la tecnoeconomía y la historia, el del pensamiento en la filosofía moral o la metafísica. Si se justifica encontrarlos complementarios, esta complementariedad está en una real oposición².

En el debate contemporáneo sobre las crisis y encrucijadas de las ciudades, se alinean los enfoques en las dos vías anteriormente indicadas. Sin embargo, no sería precipitado afirmar que en el panorama general de las teorías priman los enfoques que ligan el destino de las ciudades a su complementariedad con un razón filosófica o cosmogónica y esto explica la proliferación de los enfoques holísticos, sistémicos, complejos, entre otros, cada cual a su manera, erige modelos teóricos desde los cuales postula una visión del desarrollo de las sociedades humanas.

Será justamente en estas visiones del desarrollo donde se establecen los puntos de encuentro o de colisión entre las disciplinas, y más específicamente entre las ideologías que buscan hacer un uso de los productos y resultados de los conocimientos, en función de unos fines e intereses económicos o sociales.

Primer punto de encuentro

Se podría aceptar que las nuevas estrategias de colonización o globalización de las culturas, tienen como su principal campo de expresión, el involucramiento de las economías domésticas y locales en el sistema mundial de decisiones. En este movimiento, quedan comprometidas las ciencias sociales y los hábitats, por la razón de que la economía está profundamente atravesada por los desarrollos tecnológicos de base científica; y, porque éstos desarrollos, son los que definen la naturaleza de la política, y por lo tanto de las autonomías o dependencias culturales de las naciones (en un nivel amplio) o de los pueblos en sus diferentes escalas de organización.

Pero la cuestión es que poco o nada interrogamos las circunstancias por las cuales las organizaciones económicas en las sociedades periféricas o tercermundistas neutralizan o desdibujan la singularidad de sus fuerzas sociales, desatendiéndose adicionalmente la especificidad de las mentalidades y memorias de sus principales actores.

La dificultad cultural para interpretar las mentalidades y memorias locales, deriva en un profundo desconocimiento de los modos y de los aportes de ellas a una cultura tecnológica de base universal. El desconocimiento de las procedencias y usos de las tecnologías estriba en reducir su significado a una naturaleza instrumental, que es en cierto modo lo menos importante de su accidente.

Un hecho notorio del cambio de mentalidad, se expresa en el hecho de que las ciudades de fines del siglo XX, pierden su vocación productivo-industrial y adquieren el carácter de una instalación ampliada de servicios, cuya composición depende básicamente del nivel de cohesionamiento de las profesiones y sus soportes de conocimiento, que afectan a todo el universo de las ciencias básicas, las ingenierías y las ciencias sociales.

² Ibid. Pag. 147

En este contexto, el artefacto urbano le plantea a todo este universo de conocimientos, pero en especial al campo de las ciencias sociales, exigencias que desbordan las pautas de su organización intelectual. Inéditas exigencias surgen también para otros campos de conocimiento en la salud, las artes, la arquitectura, las ciencias biológicas y físicas y las ciencias de la sociedad y la cultura.

Estas pautas, interpretadas hasta el momento en un sentido cuantitativo, por ejemplo, con una preocupación unilateral hacia los resultados; tienen unos atributos y unas cualidades que siendo materiales, tienen también una composición conceptual y procedimental, que sintetizan métodos y teorías.

El asunto podría pensarse también como una cuestión de mentalidad reconocida en lo que Dagognet llama un “rechazo correlativo” de lo sensible, rápidamente traducido a un rechazo a lo tecnológico o a su menosprecio. Por ejemplo, una característica de los “urbanismos” contemporáneos es la de desmaterializar las sensibilidades urbanas y sus corporalizaciones, por la vía de idealizar y moralizar sus conflictos, evitándolos e incluso resistiéndose a sus experiencias.

“Este deseo de liberar el cuerpo de resistencias lleva aparejado el temor al roce, un temor evidenciado en la planificación urbana contemporánea. Al planificar las autopistas, por ejemplo, con frecuencia se orienta el flujo del tráfico de manera que separe una zona residencial de otra comercial, o que aisle las zonas residenciales a fin de separar las áreas acomodadas de las pobres o los barrios étnicamente distintos. Al planificar un distrito, los urbanistas situarán las escuelas y las viviendas en el centro en vez de en su periferia, donde la gente podría entrar en contacto con extraños”. (Richard Sennet)

El miedo se asocia a una mistificación e insensibilización de las situaciones. Se observa, así, que para los urbanistas de hoy, la cuestión urbana sea un asunto moral, susceptible de leerse humanitariamente en la perspectiva de la justicia; o, en una dirección política en la perspectiva del civismo.

Sin embargo, ninguna de estas dos perspectivas concibe el carácter material de las situaciones y sus revelaciones o materializaciones. Y esta privación explica la incapacidad o también el desprecio de los profesionales y disciplinas que se ocupan del urbanismo, para establecer conexiones entre los cuerpos (y el cuerpo humano entre otras) con sus creaciones. Todo lo cual hace parte de una tradición intelectual que tiene un convencimiento sobre lo material como “receptáculo”, es decir, como una materia vulgar moldeable al capricho de la humana inteligencia, “que se presta indiferentemente a todas las organizaciones” (Dagognet).

De ahí se desprende una metodología que supone la primacía de un “más allá” de todas las formas y composiciones materiales de la vida, e igualmente se distingue otra lectura que reduce la materia a un posible, a algo situado más allá de la materialidad, por ejemplo, la sacralidad del copón, que coloca en un segundo plano toda la tecnología y la organización del copón mismo.

En cuanto a las ciudades contemporáneas, aquellas metodologías hacen creer en un orden supramaterial, que paradójicamente dispone de los materiales e incide en sus organizaciones. Esto explica, en parte, por qué en las ciudades se ha hecho depender todas sus actividades de un único dispositivo de transporte: el de los automotores, al que

se supeditan otros dispositivos. Por esto toda planificación está finalmente determinada por este “factor”. La determinación parte del supuesto que las velocidades y los movimientos de la ciudad y sus organizaciones territoriales se condensan y sintetizan en el transporte automotor.

En el orden de estas apreciaciones una organización territorial plantea al conocimiento social, preguntas y experiencias desde la información y la memoria que tiene almacenadas y disponibles, para cuya realización no discrimina ni se cierra a ningún cuerpo disciplinar o multidisciplinar. En consecuencia, los estudios de las organizaciones territoriales no tendrían una jurisdicción específica y tampoco se reconocería en un determinado tipo de hegemonismo académico, cualquiera que el sea.

A este respecto, es decir, de la relación entre memoria e información -y a riesgo de incurrir en una malinterpretación-, adquieren vigor preguntas que en el ensayo “Cómo nació la Biología molecular”, propone Pierre Thuillier : cómo se desarrollan las ideas originales en una colectividad dada; cómo se transmite y es recibida la información científica; cómo se organizan y después se institucionalizan las nuevas investigaciones.

Las preguntas de Thuillier tienen una honda utilidad e implicación, la de hacernos mirar que los enfoques organizacionales contemporáneos ponen en cuestión los viejos modelos en un doble aspecto: en primer lugar, los modelos tradicionales, están fundamentados en una identidad disciplinar o en un esquema ambiguo de relaciones bilaterales o multilaterales entre disciplinas afines o “complementarias”, siempre nucleadas en la disciplina hegemónica que presume interpretar a las otras y volverlas sistemáticas, sustentado todo esto en la hipotética y nunca demostrada epistemología de la pertenencia y la identidad con un sustrato o una premisa ordenadora.

Las confluencias disciplinares cuando han desestimado las fronteras de la disciplina madre, han organizado otros cuerpos de conocimiento; pero, cuando se preservan en la normatividad y sujeción, sólo logran mantenerse medio vivas y a duras penas malgastan sus pequeños “patrimonios” intelectuales conservadurizados en sus posibilidades de transformación.

La creación de nuevos cuerpos de conocimiento como dice Thuillier, no nacen de amercillos ideales y espontáneos (...) sino de un entrecruzamiento complicado de ideas y de investigaciones extremadamente diversas (y a veces incluso contradictorias).

La pregunta es, qué hacer para lograr la convergencia de las disciplinas o para generar condiciones de ampliación de las fronteras disciplinares con interés en los estudios territoriales, pues ya vimos que con el hábitat aunque se pretenda hacer un objeto globalizador, no constituye en sí mismo una materia factible de ser seriamente estudiada por alguna disciplina o conjunto disciplinar, cuestión esta que se constata en su deriva y resbalamiento a lo que no es su propia definición.

El punto de encuentro, por lo tanto, no sería tampoco un objeto, porque las relaciones del conocimiento con las situaciones tienen que ver básicamente con sus estrategias de organización, y éstas son de carácter múltiple. Además porque no existe una disciplina que hegemonice todos sus aspectos, ya que el hábitat no es propiamente una organización, sino un campo referencial en el que se inscriben distintos tipos de organización.

La opción de estudiar las organizaciones territoriales, como dispositivos materiales, físicos, mecánicos, económicos, políticos, sociales invita así a instaurar un espacio múltiple de organizaciones de conocimiento en el campo de los estudios territoriales. Se trataría de un espacio donde no habría disciplinas dominantes o jerarquizaciones disciplinares, sino básicamente laboratorios de investigación, experimentación docente, de producción y prospectiva tecnológica.

Esta investigación quedó en un estado preliminar, pero deja abierta una comprensión que no teníamos del hábitat y, particularmente de las potencialidades que alberga cada conocimiento en su especificidad y en sus relaciones colaborativas con otros.

Segundo punto de encuentro

En lo concerniente a las ciencias exactas, se logra encontrar información para mostrar las relaciones entre el hábitat humano y su contexto natural, y de este modo avanzar hacia una explicación de cómo las condiciones biológicas y físicas en la evolución y producción de la cultura material se entrecruzan con el desarrollo de las técnicas, que en síntesis permita explicar la polivalencia técnica de las etnias, y por inferencia explicar sus concepciones y prácticas del desarrollo, en las cuales están implicadas consideraciones de naturaleza biopolítica, bioeconómica y biotecnológica.

Por biopolítica se entiende “la forma en que, a partir del siglo XVIII, se han intentado racionalizar los problemas que planteaban a la práctica gubernamental fenómenos propios de un conjunto de seres vivos constituidos como población: salud, higiene, natalidad, longevidad, razas, etc. Sabemos el lugar creciente que estos problemas han ocupado a partir del siglo XIX y los retos económicos y políticos que han supuesto hasta hoy”³.

La explicación de estos problemas en el presente siglo, están asociados a nuevos términos como los de la bioética y la biotecnología, que surgen como nuevos principios y métodos de racionalización del poder en términos de la cada vez mayor inserción de las ciencias en el acontecer del Estado y sus estrategias internacionales de dominio y gobierno.

La racionalidad política y económica en la medida que encuentran inspiración en las ciencias, mudan de lenguaje y por medio de este, actualizan sus estrategias. Pero siempre permanece latente una idea del desarrollo. Al comienzo la idea del desarrollo está inspirada en una visión progresiva, pero pronto las preocupaciones energéticas darán piso a otras interpretaciones y concepciones del desarrollo, tales como el desarrollo sostenible, o desarrollo a escala humana, o también de manera más sugestiva, aparecerán otras nociones como las de sustentabilidad, y aunadas a ellas harán ingreso enfoques medio ambientales, o los enfoques sociopolíticos de la participación social.

Punto de encuentro tres

El advenimiento del capitalismo supuso que todos los factores materiales de vida del planeta, incluido el hombre, intensificaran su composición como materias primas básicas de la producción. La tendencia ha sido que la ampliación de las fronteras de conocimiento

³ Michel Foucault. Estética, ética y hermenéutica. Paidós. 1999

sobre las materias, incluidos los hombres, puestas al servicio de las industrias y sus estrategias correlacionantes de comercio y finanzas, produzca un tipo particular de conocimiento, el de las ingenierías. En estas, se sintetiza el conocimiento práctico de las ciencias, pero también concurre el aporte y la memoria técnica de las sociedades en el tiempo.

En las ingenierías participan una tupida red de situaciones, definidas unas por el tipo de acceso a los conocimientos de los equipos, herramientas y protocolos inherentes a la industria; otras, por la localización de materias orgánicas y humanas explotables; otras están alentadas por flujos de condensación de las ciencias en proyectos industriales y otras, por las adherencias de tipo social o económico, que da cuenta de la formación de las ciencias sociales aplicadas.

El aporte de las ingenierías (civil, hidráulica, transporte, geológica) está íntimamente articulada no sólo a la reestructuración de los conocimientos básicos de donde extrae sus premisas; además tiene una directa resonancia en las organizaciones territoriales, las cuales enfrentan una recodificación derivada de las tecnologías.

Basta con observar, por ejemplo, el impacto que tiene la tecnología en las instituciones (incluidos los Estados Nacionales y las estrategias interestatales de cooperación o de conflicto) para darse cuenta de cómo los dispositivos tecnológicos de los Estados (particularmente los relacionados con los sistemas de seguridad, los sistemas organizacionales y los sistemas de planeación) abre amplias perspectivas a los urbanismos y ruralismos, integrándolos a sistemas y estrategias universales de producción e intercambio.

Las factorías mecánicas, por otra parte, propulsadas por el vapor o la electricidad, sucumben y enmudecen ante la imprevisibilidad de los cuerpos electrónicos, y con ellas quedan en el pasado las formaciones espaciales típicas, es el caso de los municipios (en un sentido genérico) o el barrio en un sentido específico. Las nuevas expresiones espaciales, tienen ante todo un asentamiento en el conocimiento, y ésta es la razón por la cual adquieren un carácter más territorial que social político-administrativa, es decir, tienen una incumbencia más de sociedad científica que de sociedad genérica. Esto es lo que tiende a pasar con la factoría o incluso con la familia.

El hecho empresarialmente pensado, da curso a una tensión entre tendencias, definidas unas por una estrategia de organización monopólica de tipo multi y transnacional, y otras, por visiones empresariales de naturaleza local y experimental: éstas últimas constituyen territorios donde los saberes se integran a formaciones disciplinares para generar tecnologías que si bien concentran unos estados de creatividad técnica, no logran impactar las economías por su precaria estrategia organizacional. Las memorias tecnológicas reunidas en este tipo de escenarios, tienen un ensamblaje con las ciudades en la medida que toda su producción se asienta y organiza territorios; y genera además unos acoplamientos en los conocimientos, que posiblemente podrían transferirse a la creación o desarrollo de estrategias de carácter urbano y rural.

Bajo estas consideraciones, se propone que hay que repensar la valoración y el estudio de los materiales tales como el agua, e igualmente el de pensar sus usos en las estrategias para atacar el déficit habitacional, la adecuación de vías, el manejo de los residuos, entre otros.

II. EL DESARROLLO ENTENDIDO COMO CONSTRUCCIÓN SOCIAL DEL HÁBITAT HUMANO

(El Hábitat como Proyecto)⁴

Aunque la noción de hábitat humano está en proceso de construcción, y por lo tanto no se puede llegar aún a una definición, se puede aportar algunos elementos para su comprensión. Para ello, se puede retomar la noción trabajada por algunas disciplinas, entre ellas la ecología. Hábitat, en ecología, se comprende como las condiciones requeridas para la existencia (supervivencia y reproducción) de una especie particular.

El Hábitat humano, además de considerar los componentes bióticos del ser humano incorpora los componentes culturales, particularmente su capacidad de representar, de imaginar, de conceptualizar, de idear, de valorar, de proyectar.

Si se incorporan los anteriores elementos, el hábitat humano podría comprenderse como el ***ámbito en donde se dan las condiciones requeridas para la existencia y realización de sujetos particulares (individuales y colectivos)***. Implica por lo tanto, por una parte, la semantización y domesticación de espacios y el establecimiento de formas y normas de relacionamiento y de organización social y política. Por otra parte, implica el conocimiento de las interacciones que se dan en ese ámbito, a partir de la construcción de una memoria presente, pero así mismo, la reconstrucción de una memoria que de cuenta de formas de relacionamiento y organización en el pasado, y de una memoria que se proyecta hacia el futuro, como una memoria 'perlaborativa'.

Una de las conclusiones a las que se puede llegar a partir de aportes de distintas disciplinas, y de las reflexiones generadas en torno al asunto del hábitat y el habitar humanos, es que éstos, no se pueden concebir como algo dado, como un objeto con existencia propia e independiente de unos sujetos. Por el contrario, el hábitat y las formas de habitar humanos se construyen, deconstruyen, reconstruyen permanentemente; se podría decir que el hábitat y el habitar humanos no 'son', sino que 'devienen', a partir de la interacción de individuos y grupos humanos diversos.

En este proceso se dejan trazos de lo que fueron los hábitats y formas de habitar humanos anteriores; en algunos casos dichos trazos son tangibles (estructuras físicas, modificaciones en el ambiente natural); en otros casos son intangibles (como los hábitos, costumbres, formas de relacionamiento, formas de organización social y política, los cuales se transmiten a través de la cultura, por distintas vías).

El hábitat y las formas de habitar humanos se pueden concebir entonces, como construcciones sociales, histórica y espacialmente determinadas. Ahora bien, cuando se habla de 'el' hábitat y el habitar humanos, se piensa en éstos en términos genéricos⁵ y no

⁴ Este documento fué presentado en el Seminario Teórico III de la maestría en Hábitat. Partes del texto son extraídas de la investigación "Nuevos enfoques de desarrollo" realizada en el marco de la silla de investigación en Hábitat, y desde una perspectiva de los estados del arte, entre Septiembre de 2001 y Marzo de 2002.

⁵ En francés se podría agregar la contracción 'du', o sus artículos 'de le' o 'de la'; en nuestro caso: 'de l'habitat'

reduccionistas; no se alude a 'un' hábitat o a 'una' forma de habitar, sino por el contrario a una multiplicidad de hábitats y formas de habitar que coexisten, se superponen, en algunos casos se interponen y chocan entre ellos y en otros se enriquecen mutuamente.

Por otra parte, el hábitat y el habitar humanos se construyen socialmente de dos maneras:

- Como objeto de conocimiento.
- Como objeto en la 'realidad'.

a) Como objeto de conocimiento, el hábitat y el habitar humanos están en proceso de construcción. Si bien, se puede señalar un origen⁶ aproximado, a partir de los procesos de urbanización acelerados, particularmente en el siglo XX, no se ha configurado como un saber específico. No obstante, existen algunas aproximaciones teóricas incipientes que se podrían ubicar principalmente en el ámbito de lo discursivo, ya que de alguna manera articula unas formas de conocimiento, unas formas de poder y unas formas de representación de los sujetos, elementos propios de una formación discursiva en términos Foucaultianos.

Ahora bien, es importante tomar conciencia que todo saber se configura en un campo epistémico particular, el cual se rige por ciertas normas y estructuras lógicas que le dan legitimidad a los saberes, disciplinas o ciencias que allí se configuran. Por eso es pertinente preguntarse si en el momento actual podríamos hablar de una nueva episteme, o por el contrario rigen los parámetros de validación de la episteme 'moderna'.

El trabajo que se viene realizando por algunos autores, entre ellos Morin, de mostrar los límites de los paradigmas del pensamiento clásico, y los principios de una nueva forma de pensamiento que han denominado 'pensamiento complejo' podrían dar la pauta para identificar una nueva formación epistémica, en la cual podría enmarcarse el conocimiento del hábitat y las formas de habitar humanos. En el marco del pensamiento complejo, Morin identifica siete principios⁷ que rigen los fenómenos y que deben ser tenidos en cuenta en los procesos de conocimiento.

Pero esas nuevas formas de conocer implican nuevos métodos, que la mayoría de las veces requieren ser contruidos, en algunos casos a partir de elementos aportados por distintas metodologías existentes. Miradas desde la etnografía, la hermenéutica, la historia, etc., pueden contribuir a identificar y a comprender los fenómenos que configuran los hábitats y formas de habitar humanos.

b) Como objeto en la 'realidad': se plantea como un hábitat que se construye, igualmente de dos maneras:

- A partir de lo que se podrían denominar procesos adaptativos, a través de los cuales los individuos y grupos se adaptan a unas condiciones dadas, y a su vez modifican y adaptan esas condiciones.
- A partir de procesos intencionados y dirigidos, que responden a la realización de ideas preconcebidas, imaginarios, deseos. Esta forma de construir el hábitat es lo que puede denominarse el hábitat como Proyecto.

⁶ Se plantea el origen, más como génesis, -es decir aquello que permite que surja en un momento determinado- y no tanto como asunto cronológico.

⁷ Confrontar con el documento elaborado como introducción al seminario de investigación en febrero de 2001.

Plantear el hábitat como proyecto implica concebirlo como algo que se prefigura, se desarrolla y se realiza, en contextos particulares. Sin embargo, son muchas las preguntas que se generan a partir de esta comprensión; entre ellas podemos enunciar: si el hábitat – en términos genéricos- se concibe de manera compleja y múltiple: ¿para qué se plantea cómo ‘proyecto’? ¿quién o quiénes establecen los parámetros de dichos ‘proyectos’? ¿cómo se establecen dichos parámetros? ¿con qué criterios se establecen? ¿cómo se realiza el proceso para su realización? ¿cómo se concibe este proceso?

Para iniciar, se podría afirmar que el hábitat como proyecto se relaciona con discursos que orientan las dinámicas sociales, económicas y políticas de los pueblos, a la vez que establecen pautas de transformación de los espacios (con sus componentes naturales – bióticos y abióticos- y con los componentes culturales); igualmente, determinan los mecanismos de dichas transformaciones, la tecnología ‘apropiada’, los recursos, la concepción y valoración de dichos ‘recursos’.

Quizás uno de los discursos que más ha incidido en orientar el sentido ‘proyectual’ del hábitat es el discurso del desarrollo.

En su enfoque clásico, la lógica del desarrollo como ya se expuso en ocasiones anteriores apunta a generar condiciones para el crecimiento económico, bajo el supuesto, que a partir de allí es posible crear condiciones para satisfacer las necesidades humanas. Las dinámicas de desarrollo, desde éste enfoque, son orientadas a partir de modelos que se fundamentan en teorías económicas; se comportan de manera hegemónica y dominante; irrumpen en los territorios desconociendo las lógicas locales, las realidades culturales, las características de la población, sus posibilidades y deseos, las condiciones naturales – bióticas y abióticas-, los ecosistemas, y, lo que es peor, los hábitats construidos y semantizados por los habitantes.

Ahora bien, superar el desarrollo implica algo más que cuestionarlo o pretender negarlo. Quizás la salida posible sea resignificarlo, a partir de paradigmas distintos de los que contribuyeron a su configuración discursiva inicial. Aunque todavía no se ha consolidado un nuevo discurso sobre desarrollo, varios autores han aportado elementos interesantes para su construcción. A continuación, se hará un rápido recuento de esos elementos que podrían empezar a configurar un ‘nuevo enfoque de desarrollo’, que podría llegar a constituirse en un contra-discurso del discurso convencional. Es de anotar que este nuevo discurso, afectaría directamente la constitución de los hábitats, por lo que los elementos que contribuyen a configurar el nuevo discurso del desarrollo, se podrían asimilar a los elementos que constituirían los hábitats imaginados, soñados, proyectados. Algunos de estos elementos son:

- El proceso de desarrollo, así como el proceso de proyectación de un hábitat debe estar dotado de sentido.

La introducción que la editorial Unida⁸ hace al texto el resignificado del desarrollo plantea esta idea de la siguiente manera: “El nuevo mundo que ha de llegar surge de una energía latente, distribuida en todos los pueblos, comunidades y personas que habitamos la tierra, y aunque todavía sea poco visible bajo la corteza imponente y resquebrajada de la

⁸ Consejo editorial de UNIDA. El resignificado del desarrollo. Ed. Unida, 2000. Pag. 7

empresa maquina materialista, no tardará en aflorar y hacerse manifiesto. A diferencia de aquella, **está dotado de sentido**, y en esto radica la clave de su triunfo final. (...) Ya no se trata de un grupo desplazando a otro para tomar el control y el poder. Se trata de la humanidad en su conjunto, que toma en sus propias manos su destino y comienza a escribir su futuro colectivo.”

Por su parte, Ludwig von Bertalanffy⁹ plantea: “los existencialistas ha resaltado bastante herméticamente que el sentimiento de vacío, la ausencia de sentido de la vida y la falta de un sistema de valores producen desórdenes mentales. Cabe resumir esto en la paradoja de una sociedad opulenta amenazada por dos espectros: locura y delincuencia. (...) Para quien estudia el comportamiento humano, la especificidad del hombre estriba en que posee mundos simbólicos, los cuales son más que simples fenómenos biológicos de ajuste y utilidad en la lucha por la supervivencia. Cualquier colapso dentro del sistema de símbolos o valores amenaza el equilibrio individual y pone en duda la existencia misma de la sociedad.”

En esta misma dirección señala Rafael Bernal¹⁰, la finalidad del desarrollo no debe restringirse solo al mayor bienestar sino al ‘ser más’: “El desarrollo debe apuntar no solo al mayor bienestar humano de todas las capas sociales, sino también al ser más humano. (...) Es ‘ser más’, como noción metafísica, implica la realización óptima de las potencialidades humanas.”

- El sentido está conferido por sujetos

La pregunta por el ser humano, implica una nueva comprensión de él: desde el ‘pensamiento complejo’¹¹ esta nueva comprensión implica mirarlo en su totalidad, es decir, como un ser físico, biológico, social, afectivo, espiritual (puede vivir en mundos paralelos) político, económico. Un ser que posee un ego (es capaz de auto identificarse); tiene una estructura físico-química; puede reconstruir otros mundos; se relaciona con otros, estableciendo interacciones y relaciones, entre ellas las de poder; está relacionado con un entorno; tiene capacidad de memoria, de conocimiento, de relación, de disfrute y de sufrimiento.

Para Morin¹²: “Ser sujeto es ponerse en el centro de su propio mundo, ocupar el lugar del ‘yo’. Es evidente que cada uno de nosotros puede decir ‘yo’; todo el mundo puede decir ‘yo’, pero cada uno de nosotros no puede decir ‘yo’ más que por sí mismo. Nadie puede decirlo por otro (...) El hecho de poder decir ‘yo’, de ser sujeto, es ocupar un sitio, una posición en la cual uno se pone en el centro de su mundo para poder tratarlo y tratarse a sí mismo. Eso es lo que uno puede llamar egocentrismo (...) Nuestro egocentrismo puede hallarse englobado en una subjetividad comunitaria más amplia (...) ser sujeto es ser autónomo, siendo, al mismo tiempo dependiente.”

⁹ Bertalanffy, Ludwig von. Perspectiva en la Teoría General de Sistemas. Alianza Editorial. Pag 46.

¹⁰ Bernal B, Rafael. Hacia un desarrollo integral. En: organización y promoción de la comunidad. Bogotá. Ed. El Bicho. 1988. Pag 160.

¹¹ Alguno de estos elementos son tomados de la conferencia sobre complejidad dictada por el profesor Eduardo Domínguez el 29 de Agosto en el CEHAP.

¹² Morin, Edgar. Introducción al pensamiento complejo. Barcelona, Ed. Gedisa, 1996. pag 97.

Según Touraine¹³: “(el individuo) se reconoce y se afirma como Sujeto (es decir) como creador de sentido y de cambio e igualmente de relaciones sociales e instituciones políticas.” Pero por otra parte, “el sujeto ya no puede como en el pasado, iluminar desde lo alto, con una luz sobrenatural, el campo social” . La disociación entre lo que él denomina¹⁴ “la unidad de la economía y de sus marcos institucionales” y la “fragmentación de las identidades culturales” se da como una ruptura de la modernidad. Según sus palabras: “es esta disociación lo que denomino desmodernización (la cual) se define por la ruptura de los vínculos que unen la libertad personal y la eficacia colectiva”. En este movimiento, “el actor deja de ser social; se vuelca sobre sí mismo y se define por lo que es y ya no por lo que hace”.

A partir de las anteriores aclaraciones, el autor¹⁵ concluye: “El sujeto es una afirmación de libertad contra el poder de los estrategas y sus aparatos, contra el de los dictadores comunitarios” y, en la misma dirección¹⁶: “La identidad del Sujeto solo puede construirse por la complementariedad de tres fuerzas: el deseo personal de salvaguardar la unidad de la personalidad, desgarrada entre el mundo instrumental y el mundo comunitario; la lucha colectiva y personal contra los poderes que transforman la cultura en comunidad y el trabajo en mercancías; el reconocimiento, interpersonal pero también institucional, del otro como Sujeto”. Mas adelante¹⁷ complementa esta idea: “La reconstrucción de lo que puede llamarse la identidad personal (self identity) no se efectúa mediante la identificación con un orden global, económico, natural o religioso, sino por el reconocimiento de la disociación de los elementos que antaño formaban una experiencia integrada (...). La identidad no se constituye mediante la identificación con un orden del mundo, un grupo social o una tradición cultural y ni siquiera con la individualidad misma. Se forma, al contrario, por desidentificación, por un llamado a sí mismo.”

Arturo Escobar¹⁸ habla de “reconstitución de subjetividades marcadas por tradiciones múltiples”; a su vez plantea que: “la codificación de subjetividades en los etno-espacios globales no logra borrar totalmente la identidad y la diferencia. De hecho, descansa cada vez más sobre la producción tanto de homogeneidad como de diferencia.”

Ahora bien, ese llamado a sí mismo, no lo aísla de su medio, natural, físico, social; por el contrario, interactúa en él, y es a través de esa interacción, en un proceso de re-organización que se constituye como sujeto. Morin¹⁹ lo plantea en los siguientes términos: “el sujeto emerge de la auto- (geno-feno-ego)-eco-re-organización (...) como foco lógico, organizacional, computante, práxico, etológico existencial del ser fenoménico o individuo”

La tesis que plantean Touraine, y Morin, al afirmar que la identidad del Sujeto no está dada sino que se construye, es compartida por Alejandro Grimson²⁰: “Ningún grupo y ninguna persona tienen una identidad, ninguno de ellos tiene alguna esencia. Las

¹³ Touraine, Alain. Podremos vivir juntos? Buenos Aires, Fondo de Cultura Económica, 1998. pag 67

¹⁴ Ibidem, pag 33

¹⁵ ibidem, pag 21

¹⁶ Ibidem pag 90

¹⁷ Ibidem. pag 113.

¹⁸ Escobar, Arturo. La invención del Tercer Mundo: construcción y deconstrucción del desarrollo. Santafé de Bogotá, Ed. Norma, 1996. pag. 422

¹⁹ Morin, Edgar. El Método II. La vida de la vida. Madrid, Ed. Cátedra. 1998. pag 320

²⁰ Grimson, Alejandro. Interculturalidad y comunicación. Bogotá, Ed. Norma. 2000. Pag. 29

personas y los grupos se identifican de ciertas maneras, o de otras, en contextos históricos específicos y en el marco de relaciones sociales localizadas.”

- Se configura a partir de la base social (sujetos colectivos) a partir de la prefiguración de ‘proyectos sociales’. (No está predeterminado, sino definido a partir de acuerdos colectivos:)

Teniendo en cuenta las reflexiones anteriores, se puede deducir que la configuración de Sujetos, no debe entenderse como un proceso de individualización, en donde cada uno actúa de manera aislada, sin contar con los otros individuos. Para Touraine²¹: “Nada está mas lejos de la idea de Sujeto que el elogio del individuo libre de toda atadura, que actúa de acuerdo con sus humores, elige sus placeres y hace ‘zapping’ de un programa de televisión a otro” . Por el contrario el proceso de subjetivación implica el reconocimiento de otros Sujetos²²: “La transformación del individuo en Sujeto sólo es posible a través del reconocimiento del otro como un Sujeto (...) Esto define una sociedad multicultural tan alejada de la fragmentación de la vida social en comunidades, como de una sociedad de masas unificada por sus técnicas y su lógica mercantil y que rechaza la diversidad cultural. La idea de Sujeto gobierna la de comunicación intercultural. (...) El segundo momento de la reconstrucción de la vida personal y colectiva se funda sobre la idea de que el Sujeto personal, como la comunicación de los sujetos entre sí, necesita protecciones institucionales.”

La comunicación entre los Sujetos, permite construir ‘proyectos’ en común, lo que da como resultado un concepto de ‘comunidad’ diferente al analizado por Touraine y caracterizado como una instancia cerrada, ideologizada y dominada por la identidad y la autoridad. Esta **común-unidad** ‘diferente’, es algo que se construye a partir de acuerdos entre Sujetos, pero a diferencia de las antiguas y ‘neo’ comunidades, no tienen una existencia indefinida, ni una identidad permanente; se construyen y de-construyen a partir de las confluencias y diferencias de los imaginarios, los deseos y las comprensiones de los Sujetos particulares y colectivos.

Por otra parte, la construcción de ‘Proyectos’ de sociedad, requiere de actores que se constituyen a partir de esos Sujetos. Para Touraine²³: “El actor social, (es) aquél empeñado en relaciones sociales concretas, profesionales, económicas (...); busca acrecentar su propia autonomía y controlar el espacio de tiempo y las condiciones de trabajo o de existencia en los que vive.” Además, afirma²⁴ que un actor es “un individuo o grupo capaz de modificar su propio ambiente y de afirmar y reforzar el control sobre las condiciones y las formas de su propia actividad.”; por otra parte resalta: “Esta concepción está muy alejada de aquella que define a los actores sólo sobre la base de los intereses adquiridos (...) Porque sobre esta concepción de los actores sociales como agentes de progreso o de regresión histórica se basaban tanto la concepción revolucionaria como la liberal de la democracia”. La definición de una ‘nueva democracia’ la presenta el autor en otro de sus textos²⁵: (Se trata de) “reemplazar la antigua idea de democracia definida

²¹ Idem.

²² Ibídem. Pag 21.

²³ Touraine, Alain. Igualdad y diversidad; las nuevas tareas de la democracia. México, Fondo de Cultura Económica, 2000. pag 32.

²⁴ Ibídem. pag 34.

²⁵ Touraine, Alain. Podremos vivir juntos? Buenos Aires, Fondo de Cultura Económica, 1998. pag 22.

como participación en la voluntad general, por la nueva idea de instituciones al servicio de la libertad del Sujeto y de la comunicación entre Sujetos” .

Sunkel y Paz²⁶ están de acuerdo con que la configuración de sujetos no solo es de carácter individual sino colectivo; dicha configuración de sujetos colectivos permite a su vez la determinación de las orientaciones del proceso de desarrollo; los autores lo expresan en los siguientes términos: “El planteamiento anterior implica una reorientación de la política de desarrollo tanto en lo interno como en las relaciones internacionales; para ser eficaces y permanentes los reordenamientos de esta naturaleza, solo pueden basarse en la participación social, política y cultural activa de nuevos grupos sociales antes excluidos o marginados, y esa participación debe hacerse presente tanto en la formulación de los objetivos de la sociedad como en la tarea de alcanzarlos. Se trata, en último término, de procesos en los cuales nuevos grupos sociales, que fueron “objeto” del desarrollo, pasan a ser “sujeto” de ese proceso.

En nuestros países, sólo grupos minoritarios participan y se benefician de los esfuerzos de desarrollo, a veces muy importantes, que se han llevado a cabo, y ésto cuando los sectores marginados crecen en número absoluto y a veces incluso en proporción relativa. El desarrollo, por el contrario (debe conseguirse) mediante un proceso intencionado donde algunos de los grupos socioeconómicos, hasta entonces marginados, participen en forma creciente, tanto en la definición de los objetivos como en las tareas concretas y en los beneficios del proceso.”

En la misma dirección señala Jordi de Cambra Bassols²⁷: “Con la participación el ser humano no solo es objeto de desarrollo sino también sujeto del desarrollo. Solo así emanando de las fuerzas internas de la sociedad, el desarrollo puede ser endógeno y autodirigido. Y ello debe sustentarse en la democracia cultural y en la participación social, en una cultura de ciudadanía participativa. La participación la entendemos como un acto democrático y un proceso de autoaprendizaje individual y colectivo que transcurre en el propio proceso de toma de decisiones y que implica un compromiso activo.”

Tal como lo presenta el autor, sólo mediante la participación, el ser humano puede llegar a ser sujeto de desarrollo; sin embargo, no se trata de cualquier tipo de participación; se trata de una participación ‘democrática’ que en el sentido estricto de la palabra tiene que ver con la posibilidad de construir el proyecto de desarrollo social desde la base, de manera endógena y autodeterminada. Este tema de la participación democrática, y de su importancia en este nuevo enfoque del desarrollo, requiere de un análisis complejo y más profundo.

Por otra parte, el hecho de que en el desarrollo (la definición de sus orientaciones, dinámicas, resultados) participen la gran parte de los grupos poblacionales, le imprime a éste un carácter de ‘indivisibilidad’ en términos utilizados por Rafael Bernal²⁸ retomando a

²⁶ Sunkel, Osvaldo y Pedro Paz. El subdesarrollo latinoamericano y la teoría del desarrollo. Mexico, Ed, Siglo XXI, 1971 pag. 38

²⁷ De Cambra Bassols, Jordi. Desarrollo y subdesarrollo del concepto desarrollo: elementos para una reconceptualización; en: el resignificado del desarrollo. Buenos Aires, Centro de ediciones gráficas y audiovisuales de Fundación UNIDA, 2000. Pag 103-105.

²⁸ Bernal B, Rafael. Hacia un desarrollo integral. En: organización y promoción de la comunidad. Bogotá. Ed. El Buho. 1988. Pag 160

Giorgio Sobregondi²⁹: “Como desarrollo de un conjunto social es indivisible porque nunca se separa del desarrollo, al menos potencial, todos los miembros individuales de la sociedad que transforma. Hay autores, expertos y políticos que tienden a concebir el desarrollo en uno o varios de sus aspectos, sin tener en cuenta su interdependencia, olvidando que se trata de un dinamismo del ser viviente que realiza la cooperación de sus funciones y la colaboración de sus miembros.”

Es de anotar, que en el nuevo enfoque del desarrollo no basta la participación de múltiples grupos, organizaciones, ‘sujetos sociales’ o ‘actores sociales’; se requiere del intercambio y del establecimiento de redes entre éstos. Para Lucio Capalbo³⁰, la multiplicación de organizaciones de base y las redes que se establecen entre ellas, es uno de los fenómenos que acompaña la aparición de un nuevo paradigma de desarrollo: “Simultáneamente, y expandiéndose tanto más aceleradamente cuanto más estrepitoso se torna el derrumbe del antiguo modelo, poderosas energías latentes en la conciencia colectiva de la humanidad comienzan a desplegarse, siendo uno de sus signos el surgimiento de millares de organizaciones de la sociedad civil.”

Es importante resaltar que lo que el autor ha planteado como ‘unidad’ solo es posible a partir de la diversidad. Tal proyecto de ‘unidad’ difiere del proyecto propio de la modernidad, como proyecto homogenizante y hegemónico, el cual resultó fortalecido por el discurso tradicional del desarrollo. En la ‘nueva unidad’ se trata de llegar a acuerdos colectivos en lo fundamental, pero a partir de la diversidad, en lo que podría llamarse un proyecto ‘transmoderno’³¹ o de una nueva modernidad, basado en la multiplicidad de culturas, intereses, cosmovisiones, formas de pensamiento.

Como se analizó en el punto anterior, ya no se plantea una identidad previamente establecida, ni siquiera para los grupos concretos; por el contrario, se plantea la configuración de identidades a partir de las dinámicas de los distintos grupos y en los diferentes contextos. En esta dirección, expresa Alejandro Grimson³²: “El primer elemento de toda identificación es su carácter relacional: al mismo tiempo que establece un ‘nosotros’ define un ‘ellos’. La nación, el género, la clase, la raza, la etnia, pueden constituir en diferentes contextos de interacción parámetros perceptivos que definen relaciones sociales entre ‘nosotros’ y ‘los otros’.”

²⁹ Sobregondi, Giorgio. *Economía et humanisme*, No 84 1954. Pp. 66-76

³⁰ Capalbo Lucio. *Desarrollo: del dominio material, al dominio de las ilimitadas potencialidades humanas*. En: *El resignificado del desarrollo*. Buenos Aires, Centro de ediciones gráficas y audiovisuales de Fundación UNIDA, 2000. pags 53 y 54.

³¹ Término utilizado por Conrado Ugarte (*Hermeneútica de la crisis ecológica*, pag. 169) para caracterizar el nuevo paradigma de pensamiento o paradigma de complejidad.

³² Grimson, Alejandro. *Interculturalidad y comunicación*. Bogotá, Ed. Norma, 2000. pag 29.

- **Se fundamenta en las diferencias culturales y en las relaciones interculturales**

Jean Marie Domenach³³, hace interesantes reflexiones al respecto, enfatizando en la contradicción que encierra el enfoque tradicional del desarrollo y lo que implicaría la resemantización de éste desde una valoración de las diferencias culturales: “nos encontramos con una contradicción esencial: desarrollar se opone a envolver; desarrollo evoca la revisión y la exhibición de lo que estaba oculto, implícito; se desarrolla una intuición, una fotografía. Pero (...) esta palabra ha tendido a debilitarse tomando el sentido de una extensión sobre todo cuantitativa. (...) Ahora bien, si se examinan las consecuencias de eso que se denomina “desarrollo” en los países “subdesarrollados”, se constata un proceso muy diferente e incluso contrario del que implica el término en sí mismo. Mientras que las originalidades se expresan y se fortifican, mientras que aparecen los caracteres singulares de los pueblos y de las culturas, se propaga un modelo idéntico a través de todas las diferencias de situación, de régimen, de cultura; y, salvo breves períodos, hombres idénticos –planificadores, técnicos, industriales- proceden a “valorar” su país (...). El desarrollo, en el sentido correcto del término, implica una toma en consideración de la “base”, es decir, de lo que está latente en un grupo y que precisamente se debe desarrollar: su lengua, su temperamento, su cultura, su autonomía, todo lo que da ritmo y significado al esfuerzo colectivo. Pues bien, la concepción predominante del desarrollo no integra ese dinamismo, mas que como un medio al servicio de un proceso cuya orientación y cadencia están sometidos a cálculos que, a su vez, están determinados por la imitación del modelo industrial y el mecanismo general de la competencia.”

Antonio Elizalde³⁴, expresa la valoración de la multiplicidad cultural, como fundamento de una nueva forma de construir la sociedad, basándose en los aportes de la ecología: “Afirmándonos en un principio ecosistémico, suponemos que el fomento de la diversidad es positivo, por cuanto: la vulnerabilidad de un sistema vivo es inversamente proporcional a la diversidad que contiene”

Ahora bien, Touraine³⁵ advierte peligros en este movimiento hacia el multiculturalismo: “el lado oculto de este multiculturalismo es el riesgo de encierro de cada cultura en una experiencia particular incomunicable. Semejante fragmentación cultural nos conduciría a un mundo de sectas y al rechazo de toda norma social. (...) Del mismo modo es peligroso que el individuo se ubique y valore únicamente por su pertenencia a una comunidad.” Por otra parte³⁶: “las políticas y los movimientos ‘neocomunitarios’, como no pueden volver al tipo de sociedad reivindicada por su ideología, reemplazan una experiencia cultural vivida por una ideología impuesta, las mas de las veces de manera autoritaria (...) La idea de la globalización nutre aquí una ideología dominante y la de las identidades culturales sirven para legitimar poderes autoritarios”

³³ Domenach, Jean Marie. Crisis de desarrollo, crisis de la racionalidad. En: El Mito del desarrollo. Barcelona, Ed. Kairós, 1980. Pags. 22-24.

³⁴ Elizalde Antonio. Desarrollo social y Desarrollo humano = Desarrollo y Democracia. Ponencia preparada para el seminario Internacional “La gerencia social como desafío para el Desarrollo” organizado por la Universidad de La Salle, en Santafé de Bogotá, el 29 y 30 de Agosto de 1996. pag. 15.

³⁵ Touraine, Alain. Podremos vivir juntos? Buenos Aires, Fondo de Cultura Económica, 1998 pag 41

³⁶ *Ibidem* pag 42

La resolución a la tensión entre la adecuación al modelo hegemónico determinado por el consumo, y el retorno a la comunidad cerrada y aferrada a su ideología y costumbres, puede estar dada en lo que Néstor García Canclini³⁷, denomina '**hibridación intercultural**', la cual se da a partir de: "la quiebra y mezcla de las colecciones que organizaban los sistemas culturales, la desterritorialización de los procesos simbólicos y la expansión de los géneros impuros".

Con relación a la hibridación, Arturo Escobar³⁸ anota que: "Esta hibridación cultural desemboca en realidades negociadas en contextos determinados por tradiciones, capitalismo y modernidad"; además señala las potencialidades de dicha hibridación³⁹: "De las situaciones híbridas o minoritarias pueden surgir otras formas de construir la economía, de asumir las necesidades básicas, de conformarse como grupos sociales. La mayor promesa política de las culturas minoritarias es su potencial para resistir y subvertir los axiomas del capitalismo y la modernidad en su forma hegemónica. Por esta razón, la diferencia cultural es uno de los factores políticos claves de nuestros tiempos."

Como salida a esta tensión o encrucijada, Touraine⁴⁰ plantea la construcción de una **Nueva Modernidad**, a partir de síntesis que realizan los Sujetos, tal como se expuso en el punto anterior: "El recurso contra la desmodernización no es la nostalgia del orden social o comunitario desaparecido; es la aceptación de la ruptura de la antigua síntesis que era el *homo politicus* y la búsqueda de una nueva construcción de modernidad. El fundamento de ésta ya no puede ser la ley, y debe buscarse en el deseo de cada individuo de combinar su vida personal, la participación en el universo técnico (y económico) y la movilización de una identidad cultural (y personal), siempre desfasada con respecto a la racionalidad instrumental. A través de la crisis de la desmodernización descubrimos la necesaria apelación al Sujeto personal" Se trata de un proceso de 'subjetivación'. que el autor define en los siguientes términos: "La subjetivación es la construcción del Sujeto (...) que solo puede nacer de la recomposición de una experiencia de vida personal autónoma, que no puede ni quiere elegir entre la globalización presente por doquier y la identidad (comunitaria). Sobre esta moral del Sujeto debe apoyarse la organización social si quiere preservar su propia unidad (se trata) de un individuo capaz de elecciones racionales libres y miembro de una colectividad (Estado nacional, ciudad, grupo religioso, étnico, lingüístico o de otro tipo) que se siente responsable del bien común y del sostén de los principios morales e institucionales sobre los que descansa la comunidad. El espíritu comunitario, aún cuando se define como ciudadanía, supone la participación de todos en la vida social, y por lo tanto de unos valores comunes; situación que la autonomía creciente de la vida económica hizo desaparecer."

De estas reflexiones, vale la pena resaltar la idea de construir una 'Nueva modernidad', a partir de las posibilidades de configurar proyectos colectivos, no orientados por las normas y la ideologías dominantes, impuestas de manera autoritaria, sino a partir de la voluntad de los sujetos, que deciden participar de grupos diferentes y heterogéneos.

³⁷ García Canclini, Néstor. Culturas híbridas; estrategias para entrar y salir de la modernidad. Pag. 264.

³⁸ Escobar, Arturo. La invención del Tercer Mundo: construcción y deconstrucción del desarrollo. Santafé de Bogotá, Ed. Norma, 1996. pag. 411

³⁹ Ibidem. Pag 421.

⁴⁰ Touraine, Alain. Podremos vivir juntos? Buenos Aires, Fondo de Cultura Económica, 1998, pag 56.

Por otra parte, es interesante destacar como el autor⁴¹ aplica sus reflexiones, al asunto que nos compete, es decir un nuevo significado del desarrollo: “El desarrollo no conduce a un tipo humano generalizado, y tampoco a un puro flujo de cambios, sino a la diversidad creciente de los trayectos de vida personales mediante los cuales cada uno de nosotros combina su identidad personal y cultural con la apertura al mundo técnico y mercantil”

No se trata, por lo tanto, de caer en la tesis del sujeto o “tesis de la absoluta identidad” ni en la idea de una “identidad universal”, dominada por la idea de progreso como lo plantea Antonio Campillo⁴², sino en: la “**tesis de la variación**” como tesis fundamental del pensamiento postmoderno”; esta tesis de la variación, sostiene que “las diferentes formas históricas mantienen entre sí no una relación de progreso sino una relación de variación”; sobre este asunto se volverá mas adelante.

En esta misma dirección plantea Tomás Villasante⁴³: “La fidelidad al mito de una identidad ancestral originaria, a veces nos impide iniciar la tarea de la reconstrucción de las tradiciones de las que venimos, y sobre todo plantearnos la creatividad de nuevos procesos plurales y abiertos donde podamos desarrollar todas nuestras capacidades. No es en la simplicidad de un modelo para imitar donde podemos encontrar nuestras posibles identificaciones, sino en la complejidad de relaciones, en los contrastes y paradojas de las relaciones con los otros.”

Ahora, si bien, como afirma Escobar⁴⁴, retomando a García Canclini: “los cruces culturales frecuentemente incluyen una re-estructuración radical de los lazos entre lo tradicional y lo moderno, lo popular y lo culto, lo local y lo foráneo (en donde) lo moderno explota y se combina con lo que no lo es, se cuestiona y afirma al tiempo” tal hibridación no ofrece certezas absolutas; por el contrario deja abierto el campo a cierta incertidumbre. Escobar⁴⁵, lo expresa de la siguiente manera: “Podemos estar seguros de algo: la noción de culturas híbridas, como podría sugerirlo una interpretación biológica, no implica la creencia en rasgos puros de la tradición y la modernidad que se combinan para crear un híbrido con esencia nueva; ni se refiere tampoco a la combinación discrecional de elementos de la tradición y la modernidad, o a una ‘claudicación’ de lo tradicional frente a lo moderno. La hibridación implica una (re)creación cultural que puede o no ser (re)inscrita en constelaciones hegemónicas. Las hibridaciones no pueden elogiarse en sí mismas, con seguridad; sin embargo, podrían proporcionar oportunidades de mantener y resolver las diferencias culturales en cuanto hecho social y político. Al efectuar transformaciones en las estrategias normales de la modernidad, contribuyen a la producción de subjetividades diferentes.”

⁴¹ Idídem. pag 155

⁴² Campillo, Antonio. Adiós al progreso; una meditación sobre la historia. Barcelona. Ed. Anagrama. 1985. Pags: 88-93

⁴³ Villasante, Tomás R. Del desarrollo local a las redes para mejor-vivir. Buenos Aires. Ed. Lumen Humanitas. 1998. Pag. 22.

⁴⁴ Ibidem Pag 412

⁴⁵ Idem.

En el mismo sentido expresa Jordi De Cambra Bassols⁴⁶: “Hay que entender que la diversidad cultural es una fuente fundamental de energía social y un factor esencial de desarrollo y que las diferencias culturales sólo desencadenan conflictos violentos cuando se movilizan y manipulan con ese fin para los intereses de determinados grupos. Armonía entre cultura y desarrollo, respeto por las identidades y diferencias culturales y equidad socio-económica son precondiciones de una paz justa y duradera”.

La diversidad cultural es también valorada por Morin⁴⁷ como una gran potencialidad, aunque reconoce dificultades y conflictos cuando ésta es puesta en escena; se requiere, lo que el autor denomina ‘dialógica cultural’ que se fundamente en el principio dialógico del pensamiento complejo, por el cual dos realidades aparentemente opuestas o contradictorias, pueden coexistir y adquirir sentido desde puntos de vista diferentes: “La primera condición de una dialógica cultural es la pluralidad/diversidad de los puntos de vista. Esta diversidad es potencial en todas partes: toda sociedad comporta individuos genética, intelectual, psicológica y afectivamente muy diversos, y por tanto aptos para tener puntos de vista cognitivos muy variados. (Y son justamente estas diversidades de puntos de vista lo que inhibe el ‘imprinting’⁴⁸ y lo que reprime la normalización. Por ello las condiciones o eventos aptos para debilitar el imprinting y la normalización permitirán que las diversidades individuales se expresen en el dominio cognitivo. Estas condiciones aparecen en las sociedades que permiten el encuentro, la comunicación, el debate de ideas.) (...) La dialógica cultural, supone el comercio cultural (el cual) está constituido por los intercambios múltiples de información, ideas, opiniones, teorías; el comercio de las ideas será tanto más estimulado en tanto que se efectúe con las ideas de otras culturas y con las ideas del pasado (...) El comercio de las ideas produce el debilitamiento de los dogmatismos e intolerancias. El comercio cultural comporta la competición, la concurrencia, el antagonismo, y por tanto el conflicto entre ideas, concepciones y visiones del mundo. Pero este conflicto necesita ser controlado por una regla que lo mantenga en el plano de lo dialógico y evite los desbordamientos que transforman las batallas de ideas en batallas físicas o militares (...) De ahí la necesidad de reconocer la ley del diálogo como la regla misma de la dialógica cultural, cosa que fue instituida en la Atenas el siglo V y, de resultas, instituyó la filosofía. A partir de aquel momento el debate se convirtió en el estímulo de la imaginación, la argumentación y la búsqueda de pruebas (...). Cuando la sociedad es muy compleja, es decir cuando es policultural y cuando un mismo individuo vive diversas pertenencias (familiar, clánica, étnica, nacional, política, filosófica, religiosa), entonces cualquier conflicto entre estas pertenencias y creencias puede convertirse en fuente de debates, problemas, crisis internas, lo que instala a la dialógica en el seno del mismísimo espíritu individual. Cuando las ideas contrarias combaten en el espíritu de un mismo individuo, éstas podrán: anularse unas a otras y dejar lugar al escepticismo (...); provocar un double-bind, contradicción personal que provoca una crisis espiritual, la cual estimula la reflexividad y suscita eventualmente una búsqueda de nuevas soluciones; suscitar una hibridación o, mejor aún, una síntesis creadora de ideas contrarias.”

⁴⁶ De Cambra Bassols, Jordi. Desarrollo y subdesarrollo del concepto desarrollo: elementos para una reconceptualización; en: el resignificado del desarrollo. Buenos Aires, Centro de ediciones gráficas y audiovisuales de Fundación UNIDA, 2000. Pag. 96.

⁴⁷ Morin, Edgar. El método. Las ideas. Madrid, Ed. Cátedra. 1998. pag. 31

⁴⁸ Ibídem. Pag 28. El autor retoma este término de Konrad Lorenz, el cual lo propuso para dar cuenta de la marca sin retorno que imponen las primeras experiencias del animal joven (por ejemplo, la imitación de los comportamientos de la madre por los polluelos)

Es interesante resaltar, como la contradicción que se da en la sociedad por la multiplicidad cultural, puede ser experimentada por los individuos cuando estos hacen parte de grupos diferentes o tienen acceso a ideas o pensamientos no solo diferentes, sino opuestos. La resolución de la contradicción, mediante lo que el autor denomina una 'síntesis creadora' puede ser una interesante salida para hacer de las diferencias culturales una alternativa y potencialidad, más que un conflicto sin solución.

Esta posibilidad de pertenecer a múltiples grupos, de encontrar posibilidades múltiples con las cuales los sujetos pueden identificarse (formas de pensar, de ver el mundo, de actuar en el, etc), permite concebir un sujeto con múltiples pertenencias, como alternativa a la identidad que se establece a partir de la adecuación a pautas de consumo general, o bien, formas de pensamiento y de acción dadas desde un grupo particular. En esta dirección señala Morin, en otros de sus textos⁴⁹: "La identidad no reside en la simplicidad del o bien, o bien, sino en la diversidad del a la vez esto y aquello. La identidad viviente no sólo comporta una multiplicidad de facetas, pertenencias y dependencias (...). Contiene y produce alteridad. Contiene multiplicidad y unidad, originalidad y conformidad, unicidad y serialidad; necesita siempre del otro, por reproducción y eventualmente comunicación (...). Se afirma de forma auto-trascendente en sus pertenencias, dependencias, multiplicidades, lo que hace de ella a la vez una realidad y una ilusión absolutas."

- **Auto-producido, auto-referenciado, auto-dirigido, auto-regulado**

Auto-producido:

Contrario a una idea de desarrollo de carácter hegemónico y dominante, al servicio de dinámicas económicas globales controladas por grupos multinacionales, Morin⁵⁰ expone otra idea de desarrollo: "decir desarrollo es decir autodesarrollo. Auto = hombre (sociedad, individuo) El desarrollo debe, por tanto concebirse como auto/desarrollo en forma ilimitadamente recursiva en la que el desarrollo se convierte a la vez en medio y en fin del sistema auto-organizador (sociedad-individuo)"

Como horizonte frente a la crisis del desarrollo el autor plantea⁵¹: Se trata de pensar sobre los problemas del desarrollo, como sobre todos los problemas teóricos humanos y sociales, al nivel reflexivo de los conceptos de segundo orden, es decir, que implican siempre el recurso del objeto (en este caso, el desarrollo) al sujeto (en este caso, la sociedad y el hombre); por lo tanto que necesita de la introducción del prefijo auto. El concepto clave tiene que ser, por tanto, tal como habíamos dicho, el autodesarrollo. En este caso, estamos convencidos de las posibilidades de desarrollo del hombre y de la sociedad. Pero estamos igualmente convencidos de que ese desarrollo es inseparable de una metamorfosis social. La sociedad moderna no puede desarrollarse sin transformarse radicalmente. Por tanto, podemos considerar las crisis de desarrollo como los primeros empujes transformadores en los que aparecen las desviaciones que anuncian los posibles movimientos futuros"

⁴⁹ Morin, Edgar. El Método II. La vida de la vida. Madrid, Ed. Cátedra. 1998. pag 318.

⁵⁰ Morin, Edgar. Sociología. Madrid. Ed. Tecnos, 1995. Pag 394

⁵¹ Ibidem. Pag. 404.

Sobre el asunto de la autonomía, Cornelius Castoriadis aclara en uno de sus textos⁵²: ¿Que significa autónomo?. Esto es *autosnomos*, "que se da a sí mismo su ley" . En Filosofía, está claro: darse a sí mismo su ley, quiere decir establecer las cuestiones y no aceptar autoridad alguna. Por lo menos la autoridad de su propio pensamiento previo. (...)La autonomía, dentro del dominio del pensamiento, es la interrogación ilimitada; que no se detiene ante nada y que se pone ella misma constantemente en causa.

Continuando con la anterior reflexión el Consejo editorial de Unida plantea: ⁵³, La posición adoptada implica, en consecuencia, la necesidad de examinar y buscar en la propia realidad latinoamericana y en las influencias que ésta sufre, por el solo hecho de coexistir con sociedades desarrolladas, el proyecto de nación, las estrategias y políticas de desarrollo y las formas de organización que habrán de satisfacer las aspiraciones de los grupos en cuyo nombre se realiza la tarea de desarrollo”.

Auto-referenciado:

La auto-producción del desarrollo requiere de un conocimiento de lo ‘propio’; se requiere una mirada, una vuelta al ‘origen’

De hecho, Morin⁵⁴ no solo reconoce los momentos de retrocesos o inflexión como parte del proceso de desarrollo, sino que desde una perspectiva ‘dialógica’, señala la importancia de valorarlos como una búsqueda de lo originario, del lugar de nacimiento. Se trata de realizar la acción contraria al desarrollo (desenvolver), es decir el ‘arrollo’ como un ‘**en-volver**’ (volver sobre aquello, volver ‘en sí’, sobre lo propio): “Debemos considerar la insuficiencia del concepto hominizante incluso, de desarrollo que, como la palabra indica, despliega, desarrolla, extiende. Debemos dialectizarla con la idea de arrollo (envolvimiento) y de involución –que nos aporta un regreso a los orígenes o al ante-mundo- sumida en las profundidades del ser, zambullida en lo antiguo, en la reiteración, el olvido de sí, la introyección casi fetal en un baño amniótico beatificante, inmersión en la naturaleza, regreso a los mitos, búsqueda sin objetivo, paz sin palabras”.

Ahora bien, este retorno al origen, no puede darse de una manera lineal y mecanicista; no se trata de recuperar aquello no recuperable. Por el contrario se trata de rescatar aquello que permanece en la **memoria** –o que puede rescatarse a través de ella- como algo actuante y vivo; aquello que dota de sentido el actuar presente y que, en ocasiones, no se es consciente de ello.

Para Cándido Mendés⁵⁵, aunque el asunto del desarrollo debe plantearse desde una mirada parentética (colocar entre paréntesis mediante una práctica del **epojé**) mirar el aquí y el ahora más que el pasado, enfatizando en una **memoria del presente**, sus planteamientos coinciden con la necesidad de auto-referenciar el desarrollo, desde aquello que nos es propio: “Tenemos la intención de volver a una metodología de prudencia para abordar la crisis contemporánea. Por ello reservaremos una estrategia

⁵² De la autonomía en política: "El individuo privatizado" (Texto publicado en español por el diario Página / 12, originalmente publicado por Le Monde Diplomatique. Sobre bases de notas tomadas por R. Redecker de una conferencia dictada por Cornelius Castoriadis en marzo de 1997)

⁵³ Consejo editorial de UNIDA. El resignificado del desarrollo. Ed. Unida, 2000. Pag. 7

⁵⁴ Morin, Edgar. Tierra-Patria. Barcelona, Ed. Kairós. 1993. pag 132.

⁵⁵ Mendés, Cándido. Crisis del desarrollo: “praxis” y entelequia. En: El Mito del desarrollo. Pag. 147

basada en una visión parentética (...) una estrategia que contraría al discurso enteléquico, detiene su inevitable caminar hacia la ruptura, en una palabra, suspende la crisis por medio de una práctica de epojé. Por esta colocación entre paréntesis, como en el intersticio de su silencio, puede esperarse ver surgir de la inercia del sistema los signos de un principio real de autorganización. Lo que quedaba en las mallas del discurso puede tal vez revelar una praxis nueva sobre la cual fundar una estrategia viable de cambio. Pero para llegar a ese punto es todavía necesario eliminar las visiones logomórficas que desunen crisis y desarrollo. Debe considerarse lo excluido.

La práctica del 'epojé' coincide en gran medida con lo que podría denominarse la 'mirada del lugar', concibiendo el lugar tal como ha sido considerado desde la geografía⁵⁶ como el espacio delimitado desde el entorno, es decir, aquel espacio (no solo físico, sino social, político, cultural, emocional) cercano, próximo, aprehensible, que permite la creación y el cruce de lenguajes horizontales; en ese espacio es posible la comunicación (más que la información) y ofrece, según Milton Santos, múltiples posibilidades de realización.

Por otra parte, esa mirada del lugar, del presente, no es estática ni ajena de los elementos nuevos que aparecen en ella, y que la llevan a un cambio permanente. Dichas 'irrupciones' o 'emergencias' (aquello que emerge) son elementos constitutivos de esa realidad; surgen a partir de las características que las 'partes' le dan al 'todo' no como una sumatoria de esas cualidades, sino como una nueva cualidad. Morin⁵⁷, explica las emergencias de la siguiente manera: "Todo sistema puede ser considerado a la vez como algo 'más' y algo 'menos' que la 'suma' de sus partes. La interrelación organizativa produce, en efecto, una unidad global dotada de propiedades o cualidades que no existirían a nivel de las partes aisladas. Es el fenómeno de la **emergencia**, por otro lado ya constatado desde hace mucho tiempo"; ahora bien, dicha 'realidad' comprendida como un todo, o sistema abierto, está sometida a un cambio permanente, por las características que aportan las nuevas 'partes' que se incorporan en ella; por lo tanto, el lugar de negar la presencia de los elementos nuevos y la influencia que estos ejercen en la 'nueva realidad', éstos deben ser re-conocidos permanentemente.

La auto-referencia, por otra parte, plantea que el desarrollo está históricamente determinado: en éste sentido vale la pena retomar las reflexiones de Antonio Campillo⁵⁸ acerca de la historia, cuando afirma que: "la tesis de la historia es la tesis de la absoluta diferencia: el tiempo es una sucesión interminable de formas sociales e intelectuales siempre nuevas, y por tanto incommensurables entre sí: en cada momento histórico, los hombres se enfrentan a problemas nuevos que exigen respuestas nuevas" A partir de allí, se plantea la 'tesis de la variación'; según esta tesis, "las diferentes formas históricas mantienen entre sí no una relación de progreso sino una relación de variación; (por lo cual) no pueden ser entendidas como sistemas cerrados y unívocos, atravesados por una lógica homogénea de dominación y oscurantismo, o por una lógica contraria de liberación e "iluminismo" o por un movimiento unidireccional que conduzca de la una a la otra, sea de manera lineal o de manera dialéctica. Habrá que entender cada forma histórica como una forma en sí misma contradictoria, ambigua, reversible, polivalente. No

⁵⁶ Estos conceptos son retomados de la conferencia dictada por el profesor Milton Santos en el V Encuentro de Geógrafos, realizado en La Habana, Cuba en 1995.

⁵⁷ Morin, Edgar. Sociología. Madrid. Ed. Tecnos, 1995. Pag. 89.

⁵⁸ Campillo, Antonio. Adios al progreso; una meditación sobre la historia. Barcelona. Ed. Anagrama. 1985. Pags: 19-24.

pues como un sistema (cerrado), sino como un paisaje y horizonte de posibilidad, como el escenario social e intelectual en el que cada época pone al descubierto sus diferencias, como el campo abierto en el que se libra la batalla, como el terreno de juego en el que cada cual arriesga su vida y su sentido.”⁵⁹

Por otra parte, “Prigogine⁶⁰, al mostrar que vivimos en un universo en evolución, señala que nos encontramos en un momento en el que las leyes de la naturaleza tienen una nueva significación: ya no tratan sólo de certidumbres sino de posibilidades. Afirman el devenir y no sólo el ser. Describen un mundo de movimientos irregulares, caóticos; (...); las certidumbres, tan caras a las leyes de la dinámica clásica como a las de la física cuántica, tienen que compartir su reinado con las posibilidades. (...) Estamos frente a un nuevo modo de pensar; no podemos limitarnos a situaciones simplificadas e idealizadas; tenemos que abordar nuevamente la complejidad del mundo real, abriéndole camino a la creatividad humana. No podemos prever el porvenir de la vida, del individuo, de la sociedad ni del universo. De acuerdo con la entropía, el porvenir permanece abierto, ligado a procesos siempre nuevos de transformación y aumento de la complejidad.”

En esta misma dirección afirma Morin⁶¹: “El verdadero desarrollo (...) debe romper con la concepción de progreso, certidumbre histórica para convertirla en una posibilidad incierta, y debe comprender que ningún desarrollo se adquiere para siempre: como todas las cosas vivas y humanas, sufre el ataque del principio de degradación y debe regenerarse sin cesar (...) Hay que concebir, efectivamente, que el desarrollo de la hominización se inscribe en un destino aleatorio, el de la itinerancia y el vagabundeo humanos. La conciencia de la itinerancia es fuente de inseguridad y de angustia, porque destruye las certidumbres, la estabilidad, lo absoluto, porque en esta aventura no hay *happy end*. Y, en esta aventura, el desarrollo de la individualización es fuente de inseguridad y de angustia crecientes.”

Autodirigido:

Cuando se plantea un desarrollo ‘auto-dirigido’, se plantea dotarlo de una intencionalidad, de una finalidad; es decir, se plantea de nuevo el carácter ‘entelético’ del desarrollo. En términos antropológicos, se habla de una memoria ‘**perlaborativa**’ que visualiza y construye, lo que puede venir. No obstante, es importante tener presente, por un lado las reflexiones que se acaban de hacer, en donde se concluye que el porvenir de la vida, de los individuos, de la sociedad y del universo, no se pueden prever; por otro lado, la posición de Cándido Mendés con relación a las entelequias.

Como se analizó anteriormente, el carácter ‘entelético’ del desarrollo en su enfoque clásico, ha sido uno de los elementos que más cuestionamientos ha despertado en Cándido Mendés; no obstante, dicho carácter puede ser retomado y resignificado. No se concebirán entelequias abstractas, indefinidas e inalcanzables, como las del crecimiento económico –con sus consecuencias y derivaciones- sino nuevas entelequias concebidas por los sujetos involucrados en los procesos; dichas entelequias contrastan con las

⁵⁹ Campillo, Antonio. Adios al progreso; una meditación sobre la historia. Barcelona. Ed. Anagrama. 1985. Pags: 88-93

⁶⁰ Giraldo Fabio. Ciudad y crisis; ¿hacia un nuevo paradigma? Sqntafé de Bogotá. Ed. Tercer Mundo Editores. 1999. Pag. 34.

⁶¹ Morin, Edgar. Tierra-Patria. Barcelona, Ed. Kairós. 1993 pag. 130 y 131.

primeras, por su carácter finito, próximo, realizable, significativo para los sujetos, arraigadas en las condiciones y realidades particulares (epojés), histórica, cultural y territorialmente determinadas. De ahí que se plantee en términos de 'auto-direccionamiento' lo que significa que son los sujetos involucrados en dicho proceso los que señalan su dirección.

Las nuevas entelequias por contraste con las anteriores, no deben estar determinadas por principios universales, tales como lo expresa el Consejo editorial de Unida⁶²: "En el difícil tránsito de un mundo a otro, es necesario explorar estrategias para un nuevo desarrollo, ya no inspirado en la imitación de modelos perimidos ni alimentados por proyectos impuestos desde arriba por las elites, sino enraizado en procesos participativos y universales".

Así mismo no deben fundamentarse en los parámetros impuestos desde las dinámicas económicas, y manipulados por el mercado, ya que como lo señala Ludwig von Bertalanffy⁶³: "El sistema económico (dominado) por una economía de opulencia, requiere emplear los medios de comunicación masiva a efectos de publicidad y propaganda política, lo que entraña, a su vez, el uso de técnicas psicológicas que se dirigen, sobre todo al mínimo denominador común de todos nosotros. Se sustituyen, en consecuencia, las metas que el individuo se fija a sí mismo por reflejos condicionados similares a los que Pavlov producía en sus perros. Con tales técnicas modernas de propaganda, el automóvil o el refrigerador último modelo se convierten en el ideal de un vida."

Algunos autores plantean un horizonte amplio hacia donde podría, de manera general, ser dirigido el proceso:

Castoriadis⁶⁴ con relación a la finalidad del desarrollo, entra en el dilema si éste apunta a la 'felicidad' de los sujetos o al 'bien común'; en este marco, realiza las siguientes reflexiones: "La distinción a restablecer es antigua (y su olvido por los teóricos modernos tiene aún menos excusa). Se trata de la distinción entre la felicidad, hecho estrictamente privado, y el Bien común (o la buena vida), impensable sin referirse al campo público y al campo público/público (el poder). Es la misma, en términos diferentes pero que enriquecen la discusión, que la distinción entre *eudaimonia*, la felicidad, que no es *eph'hemin*, no depende de nosotros, y el *eu zein*, el bien vivir, que, en gran parte, depende de nosotros, individual y colectivamente (ya que depende tanto de nuestros actos como de los que nos circundan, y, en un nivel a la vez más abstracto y más profundo, de las instituciones de la sociedad). Se pueden casar ambas distinciones, afirmando que la realización del bien común es la condición del buen vivir."

Por su parte, Morin plantea⁶⁵: "el desarrollo es una finalidad, pero debe dejar de ser una finalidad miope o una finalidad-término. La finalidad del desarrollo está ella misma sometida a otras finalidades. ¿Cuáles? Vivir realmente. Vivir mejor. ¿Realmente y mejor, que quiere decir? Vivir con comprensión, solidaridad, compasión. Vivir sin ser explotado, insultado, despreciado."

⁶² Consejo editorial de UNIDA. El resignificado del desarrollo. Ed. Unida, 2000. Pag. 7

⁶³ Bertalanffy, Ludwig von. Teoría General de Sistemas. Alianza Editorial. Pag 46

⁶⁴ Castoriadis, Cornelius. Hablando con Cornelius Castoriadis. Entrevista realizada por Jean Liberman. En: Le Nouveau Politis 434, número de marzo 1997. Pag 11

⁶⁵ Morin, Edgar. Tierra-Patria. Barcelona, Ed. Kairós. 1993 pag. 130.

En otro aparte, el autor profundiza en lo que él considera podría ser la finalidad del desarrollo⁶⁶: “un vínculo inseparable debe unir, en adelante, dos finalidades aparentemente antagonistas. La primera es la supervivencia de la humanidad. La segunda la prosecución de la hominización. La primera finalidad, es conservadora: Se trata de preservar, de salvaguardar no sólo las diversidades culturales y naturales degradadas por inexorables procesos de uniformización y destrucción, no sólo las adquisiciones civilizacionales amenazadas por es regreso y el desencadenamiento de la barbarie, sino también la humanidad amenazada por el arma nuclear y la degradación de la biosfera, doble amenaza damoclea nacida de la gran barbarie.(...) la segunda finalidad es revolucionante (desdeñamos deliberadamente aquí el adjetivo ‘revolucionaria’ que se ha vuelto reaccionario y está demasiado mancillado de barbarie). Se trata de crear las condiciones para que la humanidad se cumpla como tal en una sociedad/comunidad de las naciones. Esta nueva etapa solo puede alcanzarse revolucionando en todas partes las relaciones entre humanos, desde las relaciones con uno mismo, las relaciones con los demás u entre semejantes, hasta las relaciones entre naciones y estados. (...) De ahí una paradoja inevitable. La conservación necesita la revolución que asegure la prosecución de la hominización. La revolución necesita la conservación, no solo de nuestros seres biológicos sino también de las adquisiciones de nuestras herencias culturales y civilizacionales.”

En esta misma dirección, con un enfoque socio-histórico, Enrique Peña Forero.⁶⁷ plantea el desarrollo como: “desarrollo de la población organizada en sociedad (como) proceso de resolución-generación de sus conflictos de poder durante el espacio-tiempo histórico de la misma regido, ordenado y regulado por una relación social específica; (...) como una práctica social en la cual los actores sociales protagónicos tienen un alto grado de conciencia acerca de la teleología que anima la resolución-generación de conflictos dentro de un contexto socio-histórico determinado”.

Tal como se ha planteado la visión ‘enteletrica’ del desarrollo, no se opone a la práctica de la ‘epojé’, en los términos en que lo expresa Cándido Mendés⁶⁸: “Las entelequias disimulan la verdadera dialéctica al negar la disrupción como momento de lo real concreto”; por el contrario, son dos dinámicas que dialogan entre sí, que se complementan. Se le confiere al desarrollo una ‘entelequia’ (una finalidad) a partir de una ‘epojé’ (mirada parentética, del lugar). Esta relación dialógica ‘entelequia’- ‘epojé’, corresponde a la relación dialógica propuesta por Morín: ‘desarrollo’ (desenvolver) – ‘arrollo’ (envolver). No se puede concebir lo uno sin lo otro, como se daría en el marco de un pensamiento lineal; en realidad se trata de combinar lo uno y lo otro; el desarrollo (desenvolver) implica una visión parentética (epojé) un poner entre paréntesis, un mirar la realidad, del ‘lugar’, tal como se presente, con sus componentes físicos, y naturales, pero también con las relaciones entre los sujetos (relaciones de cooperación, subordinación, dependencia, inclusión, excusión, etc) con las estructuras de poder, con los imaginarios, sistemas de valores, sistemas de pensamiento y tecnologías. Se requiere dar cuenta de las ‘emergencias’ (elementos que emergen, y cambian permanentemente dicha realidad), pero al mismo tiempo implica una vuelta al origen, al arroyo, en una acción de ‘arrollar’ (envolver), es decir, a los mitos y cosmovisiones contenidos en la memoria, pero que han sido acallados, no ex-presados (se mantienen presos), no re-conocidos. Dichas relaciones

⁶⁶ Ibidem, Pag 125

⁶⁷ Peña Forero, Enrique. Carácter socio-histórico del desarrollo Neiva. Universidad Surcolombiana. 1993

⁶⁸ Ibidem. Pag. 136

dialógicas podrían considerarse análogas a las que en el análisis lingüístico se plantean como miradas diacrónicas (a través del tiempo) y miradas sincrónicas (en un mismo momento, o en un corte temporal particular); se habla de una diacronía de la sincronía y una sincronía de la diacronía.

Es justo, a partir de allí, que el asunto del desarrollo puede ser pensado, no ya como un proceso natural cuya finalidad está claramente definida, sino como un proceso cuya finalidad (entelequia) estará definida desde y por los sujetos implicados en él; estará fundamentado en su memoria **pasada** (origen), **presente** (a partir del re-conocimiento de las situaciones actuales) y futura (visualización de lo que puede venir). Esta memoria futura está a su vez dotada de una intencionalidad que se basa en los deseos e imaginarios de los sujetos individuales y colectivos, pero también en las posibilidades concretas de cada realidad. Se trata por lo tanto, de la posibilidad de la realización de los sujetos (individuales y colectivos) a través de 'proyectos' múltiples que entran a su vez en diálogo entre sí.

En otras palabras, con las 'nuevas entelequias' se trata de recuperar como lo plantea Morin⁶⁹, la relación pasado-presente-futuro: "Cualquier sociedad, cualquier individuo vive dialécticamente la relación pasado-presente- futuro, en la que cada término se alimenta de los demás. Las sociedades tradicionales vivían su presente y su futuro bajo los mandamientos del pasado. Las sociedades llamadas en vías de desarrollo vivían, recientemente todavía, bajo la demanda del futuro mientras intentaban salvaguardar su pasado identitario y acondicionar, a trancas y barrancas, el presente. Las sociedades ricas vivían bajo la dirección del presente y del futuro, al mismo tiempo, y veían, primero con gozo y luego con melancolía, que su pasado se alejaba. La relación pasado-presente-futuro, vivida de muy diversos modos según los momentos y los individuos, se había pues degradado un poco por todas partes en beneficio de un futuro hipertrofiado. La crisis del futuro provoca, en las sociedades occidentales, la hipertrofia del presente y algunos rearraigos en el pasado (...). Un poco por todas partes, la viva relación pasado-presente-futuro se ha desecado, atrofiado o bloqueado. Necesitamos pues una revitalización de esta relación que respete las tres instancias sin hipertrofiar ninguna. La renovación y la complejificación de la relación pasado-presente-futuro debieran pues inscribirse como una de las finalidades de la política de hominización. El re-arraigo en el pasado puede establecerse en, y con el respeto a dos principios: el primero es el del reconocimiento del derecho a la vida para todas las culturas, aun sin olvidar que no son entidades que hayan alcanzado su punto de perfección (...) el segundo, es el de la necesaria reinversión en el 'arjé' antropológico-biológico-terrena que, siendo común a todos los humanos, no impide en absoluto los rearraigos particulares. La relación con el presente, la del vivir y el gozar, no puede ser sacrificada a un pasado autoritario o a un futuro ilusorio.(...) En fin, la relación con el futuro debe verse revitalizada en la medida en que la prosecución de la hominización es, en sí misma, tensión hacia un futuro. No se trata ya del futuro ilusorio del progreso garantizado; es un futuro aleatorio e incierto, pero abierto a innumerables posibilidades donde pueden proyectarse las aspiraciones y las finalidades humanas sin que por ello exista promesa de cumplimiento. En estos nuevos términos, la restauración del futuro es de importancia capital y de extrema urgencia para la humanidad"

⁶⁹ Morin, Edgar. Tierra-Patria. Barcelona, Ed. Kairós. 1993 pag. 132.

También Rafael Bernal⁷⁰ retomando a Giorgio Sobregondi⁷¹ realiza reflexiones en esta dirección: “El desarrollo (...) en su proceso debe tener en cuenta lo ya existente con anterioridad. Un desarrollo a sacudidas es equivocado y costoso. Es de capital importancia que el desarrollo sea pensado y a largo plazo, planeadas y preparadas las innovaciones importantes. Cuando se impone un cambio, sea evolutivo o revolucionario, deben utilizarse gran número de valores y fuerzas antecedentes para crear un clima más favorable y puntos de apoyo más eficaces.”

Ahora bien, queda abierta otra pregunta: el proceso que tiene una finalidad, se concibe de manera finita? es decir, es posible señalarle un término? un fin? un ‘peras’ en el sentido griego? O por el contrario: se considera como un proceso sin límites ‘apeiron’, ni término? Cornelio Castoriadis retoma esta discusión: “El límite (peras) definía a la vez el ser y la norma. Lo ilimitado, lo infinito, lo sin fin, (apeiron) es, con toda evidencia, no terminado, imperfecto, ser incompleto. Así, para Aristóteles, no hay más que un infinito virtual, no hay un infinito efectivo; y recíprocamente, dado que una cosa cualquiera contiene virtualidades no actualizadas, es indefinida, ya que es, por eso mismo y en igual medida, inacabada, indefinida, indeterminada. Así, no puede haber desarrollo sin un punto de referencia, un estado definido que se debe alcanzar.”

Ahora bien, el carácter finito que se le otorga al desarrollo y que rompe con la ilusión de ‘eternidad’ propia del enfoque de desarrollo clásico, se matiza con el concepto de ‘autorregulación’ prestado de la teoría de sistemas y consignado como uno de los principios del pensamiento complejo, y con el de ‘dialéctica continua’ formulado por Cándido Mendés. En realidad, en un nuevo enfoque del desarrollo se puede considerar un carácter finito para éste, ya que al ser autodirigido requiere de unas metas concretas, factibles, y relativamente cercanas para ser alcanzadas por los sujetos que las establecieron. Pero por otro lado, tiene la posibilidad de autorregularse como proceso y mantenerse en el tiempo. Estos dos principios, aparentemente opuestos no son contradictorios sino complementarios, y es posible considerarlos en la lógica del pensamiento complejo, particularmente dentro del principio dialógico. Escapa, por lo tanto, a la lógica dualista y lineal del pensamiento clásico.

Autorregulado:

El auto direccionamiento de los procesos de desarrollo, como ya se ha planteado, no puede concebirse de manera lineal y mecánica; por el contrario, está sujeto a elementos nuevos que afectan la organización global del sistema. No obstante, comprendido como tal, y particularmente como un sistema abierto, posee una de las cualidades de todo sistema abierto: la auto-regulación. Esta característica permite que las realidades estén sometidas a elementos externos que producen transformaciones, pero a la vez permite que los procesos mantengan ciertos direccionamientos.

Para Cándido Mendés⁷², ésta situación resuelve la encrucijada en la que la visión entelética tradicional, impuso al asunto del desarrollo: “La visión entelética se contentó

⁷⁰ Bernal B, Rafael. Hacia un desarrollo integral. En: organización y promoción de la comunidad. Bogotá. Ed. El Buho. 1988. Pag 160

⁷¹ Sobregondi, Giorgio. Economía et humanisme, No 84 1954. Pp. 66-76.

⁷² Mendés, Candido. Crisis del desarrollo: “praxis” y entelequia. En: El Mito del desarrollo. Pag. 147

con llegar a la conclusión de la quiebra de la hipótesis de simultaneidad, pero no a la de su premisa básica, la cual podría quedar a salvo gracias a la introducción de una coartada diacrónica que permite la supervivencia del modelo homeostático de cambio (...). En la misma perspectiva, se ha podido constatar la introducción de ecosistemas abiertos en el proceso de desarrollo.”

Con relación a la introducción de la noción de sistemas abiertos como elemento para la comprensión de los fenómenos sociales, Edgar Morin⁷³, hace las siguientes reflexiones: “La de sistema abierto es, originariamente, una noción termodinámica (...) Dos consecuencias capitales se desprenden de la idea de sistema abierto: la primera es que las leyes de organización de lo viviente no son de equilibrio, sino de desequilibrio, retomado o compensado, de dinamismo estabilizado. La segunda consecuencia, quizá mas importante aún, es que la inteligibilidad del sistema debe encontrarse no solamente en el sistema mismo, sino también en su relación con el ambiente, y esa relación no es una simple dependencia, sino que es constitutiva del sistema.. La realidad está tanto en el vínculo como en la distinción entre el sistema abierto y su ambiente; lógicamente, el sistema no puede ser comprendido más que incluyendo en sí al ambiente, que le es a la vez íntimo y extraño y es parte de sí mismo siendo, al mismo tiempo, exterior.”

Aunque en realidad, la reflexión anterior fue realizada por el autor a propósito del mundo orgánico, éste plantea en el mismo texto⁷⁴ la posibilidad, y aún más, la conveniencia de mantener la analogía que en varias ocasiones se ha establecido entre lo biológico y lo social: “toda una corriente sociológica, en el siglo último, quiso ver en la sociedad una analogía del organismo animal, investigando minuciosamente las equivalencias entre vida biológica y vida social.” Sin embargo dichas analogías se quedaron en los componentes fenoménicos, los cuales son trascendidos a partir de la noción de ‘organización’. Según el autor⁷⁵, “el organizacionismo no se esfuerza por revelar las analogías fenoménicas, sino por encontrar los principios de organización comunes, los principios de evolución de esos principios, los caracteres de su diversificación. De allí, y sólo a partir de allí, las analogías fenoménicas pueden, eventualmente, encontrar algún sentido”

Ahora bien, estos sistemas abiertos, tienen la posibilidad no solo de auto organizarse, sino de auto-eco-organizarse, es decir de incorporar elementos externos que provienen del ‘ambiente’ (‘oikos’ – ‘eco’), como elementos propios. Según Morin⁷⁶; “toda auto-organización se inscribe, a títulos diversos, en ciclos/bucles eco-organizadores, en los que su existencia se nutre, al mismo tiempo que ella los nutre, de vida y de muerte. (...) La eco-organización puede y debe ser concebida como organizadora, cooperadora, coprogramadora de los fenómenos de auto-organización, y esto no sólo a partir de las estructuras de orden sino también de los desórdenes y *alea* que ella comporta. (...) De este modo autos y oikos se definen el uno en relación con el otro. Mejor: es en esta relatividad del uno respecto del otro en la que cada uno toma y asegura su existencia propia.(...) La relación eco-auto-organizadora es una relación compleja de alineación mutua (siendo alienada la una en la otra) que al mismo tiempo es de constricción mutua. (...) Es preciso que concibamos la relación auto-eco-organizadora como un bucle transformador donde la transformación del egoísmo en ecoísmo siempre es recomenzada

⁷³ Morin, Edgar. Introducción al pensamiento complejo. Barcelona, Ed. Gedisa, 1996 pags 43-44.

⁷⁴ *Ibidem*. Pag 51.

⁷⁵ *Idem*.

⁷⁶ Morin, Edgar. El método II. La vida de la vida. Madrid, Ed. Cátedra. 1998, pags 86 , 87, 90.

y recomenzante, porque el egoísmo transforma sin cesar la eco-organización en auto-organización.”

Es justo a partir de esa auto-eco-organización, que un sistema abierto puede subsistir, a pesar de los elementos ‘entrópicos’ o generadores de desorden. Según Morin⁷⁷: “En efecto, el segundo principio de la termodinámica había sido formulado mediante una ecuación de probabilidad que expresaba la tendencia a la entropía, es decir, al crecimiento, en el seno del sistema, del desorden por sobre el orden, de lo desorganizado por sobre lo organizado. Al mismo tiempo se había señalado que la ecuación shannoniana de la información (...) era como el reflejo, el negativo, de la ecuación de la entropía (...), en el sentido de que la entropía crece de manera inversa a la información. De allí la idea explicitada por Brillouin de que había una equivalencia entre la información y la entropía negativa o neguentropía. Es decir, que la neguentropía no es nada más que el desarrollo de la organización, de la complejidad.”

La posibilidad de que un ‘sistema abierto’ permanezca en el tiempo, depende por lo tanto de la ‘información’; esta es la que lo mantiene ‘organizado’, la que mantiene sus elementos articulados, aunque de manera flexible. Pero, como se entiende ‘la información’? para el autor⁷⁸, se puede “considerar la información organizacional, ya sea como memoria, ya sea como mensaje, ya sea como programa, o más bien como todo eso a la vez”. A partir de esta comprensión, resulta, no solo importante sino necesario, dotar a las dinámicas sociales de una direccionalidad, o intencionalidad (mensaje o programa) que a su vez tenga en cuenta la memoria de dicha organización. La entelequia logra así un fundamento en la articulación del ser (realidad) y el deber ser (teleología).

Morin⁷⁹ sintetiza estas ideas de la siguiente manera: “El concepto de auto-organización es un concepto clave que implica la autoproducción, la autoperpetuación, la autorreproducción, y la autorregeneración a través de obstáculos y de riesgos. La autoorganización se basa en el acoplamiento de un dispositivo generativo (que dispone del control de la información) y de un dispositivo fenoménico, que reacciona directamente al ecosistema y realiza los intercambios metabólicos. La autoorganización significa también organización de la variedad (por jerarquía, diferenciación, especialización y comunicación), autorregulación (feed-back negativa, homeostasis, multistasia (aptitud para aceptar como satisfactorio una gran número de estados diversos), equifinalidad (aptitud para alcanzar un fin por medios distintos según las dificultades encontradas) multifinalidad (actividades dedicadas a numerosas finalidades y objetivos diferentes, unos de otros) y, por último, **aptitud para el desarrollo o la evolución**. De aquí puede deducirse un principio fundamental: el sistema abierto autoorganizador tiende a crear su propio determinismo interno, que tiende a hacerle escapar de los riesgos del ecosistema: recíprocamente, tiende a responder de forma aleatoria (a través de sus ‘libertades’) al determinismo del ecosistema.”

Con estas reflexiones el autor da entrada a otro asunto que tiene que ver con el desarrollo. Desde la perspectiva biológica, se trata de la capacidad que tiene un organismo vivo de re-producirse; utilizando la analogía entre las dinámicas biológicas y los procesos sociales, la reproducción no deja de ser un tema difícil de abordar, ya que en

⁷⁷ Morin, Edgar. Introducción al pensamiento complejo. Barcelona, Ed. Gedisa, 1996 pag 49.

⁷⁸ Idem.

⁷⁹ Morin, Edgar. Sociología. Madrid, Ed. Tecnos. 1995. pag. 97.

las primeras, a diferencia de los segundos, se cuenta con mecanismos de reproducción y con información genética que no es posible identificar en el ámbito social. Por otra parte, se puede caer en la opción simplista de asumir la reproducción, como una 'replica' de un modelo, opción que se dio en el enfoque clásico del desarrollo. No obstante, se pueden identificar mecanismos acordes a las dinámicas sociales, que permitan plantear cierta permanencia de unas formas de organización o sistema abierto (que no debe confundirse con un sistema político particular) y que por otro lado, incorporen información propia que lo presenten como una nueva organización. De esta manera la dialógica permanencia/cambio suplanta la idea de transformación mecánica y lineal. Morin⁸⁰, lo plantea en los siguientes términos: "la re-producción se sitúa en múltiples niveles: a. Nivel intra-organístico (reproducción de los constituyentes que se degradan: moléculas, células). b. Nivel intra-específico (reproducción de los individuos que pertenecen a una especie). c. Nivel intra-social (reproducción de los procesos e individuos constitutivos de una sociedad)". Es justo a partir de la auto-eco-organización que se puede comprender la idea de 'reproducción' de las dinámicas sociales, en donde permanece parte de la información o memoria acumulada, pero así mismo, se introducen elementos nuevos.

En esta misma dirección, y aportando a la reflexión sobre el desarrollo, Candido Mendés⁸¹ hace las siguientes anotaciones: "Para escrutar el porvenir tenemos necesidad de sostener un principio de autoorganización de la inercia, rebelde al discurso y susceptible de imprimir al proceso del devenir una arquitectura diferente de la forma convencional del concepto de cambio.. (...) La visión de la crisis como *epojé* pretende conducir a una comprensión abierta de los estados regulares (*steady states*), es decir, de los estados sociales y de su autorregulación espontánea. En esta perspectiva, la evolución social no es interrumpida por un "entreacto" anómico, sino que pasa solamente de una complejidad dada a una complejidad acrecentada. (...) Esta aproximación se opone a la de las crisis como instancia decisiva. Restaura la existencia temática y continua del cursos histórico nunca *in fieri* sino siempre hiperepuesto: la anomia no es mas que la mala lectura de una causalidad que es en realidad hipersaturadora y por eso mismo "abierta". (...) Si se entiende así el proceso histórico, como una verdadera invasión causal, se podrá comprender que se trata del metarresultado de retroacciones y regulaciones espontáneas propias de los *steady states* y superproductos de toda política atenta a su especificidad.(...) Lo que se trata aquí de oponer a las reglas del discurso histórico secuencial –que imprime a la realidad factual la filigrana del logos- es el juego de las relaciones entre el desarrollo y la crisis a partir de una praxis de la inercia social. En busca de una praxis de la inercia social: (...) Se trata de encontrar estrategias, mecanismos procedimientos surgidos de una praxis de la vitalidad del *statu quo*⁸², y desde luego, todos contra corriente de las recetas elaboradas por los políticos "funcionalistas" para formar el porvenir. Al aceptar tomar en serio las homeostasis se pueden trascender y permitir a la crisis del desarrollo no pertenecer a la dinámica de las inercias cerradas, sino al tejido complejo (Se trata de identificar) los mecanismos mas profundos de organización que ven en el sentido de una causalidad múltiple y escapan a los esquemas lineales de una política convencional de desarrollo. Parece presidirlos la dinámica de la autoorganización que la inercia escribe al dorso de las enteleguias. Una contrahistoria hecha de situaciones juzgadas estériles, gangrenadas o intolerables para el logos, alza ahora el vuelo bajo el

⁸⁰ Morin, Edgar. El método II. La vida de la vida. Madrid, Ed. Cátedra. 1998, pag 392

⁸¹ Mendés, Candido. Crisis del desarrollo: "praxis" y enteleguia. En: El Mito del desarrollo. Pag. 147

⁸² El autor no se refiere a las estructuras económicas, sociales y políticas derivadas del "desarrollo", sino a la realidad, tal como ella se presenta, con sus múltiples manifestaciones.

efecto fecundo de la superación de la óptica inicial.(...) Esta búsqueda que descansa en una estrategia que da un amplio recurso al sistema de “causaciones” recíprocas, moviliza toda la gama de los feedback sociales y pone al servicio de sus fines el juego de las mutaciones de las condiciones objetivas y de las representaciones, adquiriendo así el dominio de una verdad cibernética social. De este modo, se efectúa la llamada a la reciprocidad de perspectivas, contrapunto a las representaciones unívocas que se hacen del cambio, y medio mas probable para que se abra el camino de un juego mas fecundo de complejidad social.”

La ‘autorregulación’ como noción se puede asociar a la de ‘sustentabilidad’, la cual se refiere a la posibilidad de mantener un proceso de desarrollo en el tiempo, tal como se definió en el texto ‘Hacia un desarrollo no convencional’⁸³: “La sustentabilidad del desarrollo alude a la dinámica y mecanismos requeridos para que los elementos que intervienen en un proceso social interactúen de tal manera que no se produzcan desequilibrios en términos absolutos y pueda así prolongarse en el tiempo. Implica que cada elemento que participa en la dinámica posea su propia fortaleza, de manera que no se debilite en la interacción con los otros elementos.”

- **Articula dinámicas macro y micro**

La insistencia en que el desarrollo debe partir de dinámicas endógenas, ser autorregulado, autorreferenciado, autodirigido, y autoproducido en lugar de depender de dinámicas exógenas, tener como referencia culturas exógenas, y ser dirigido y regulado por intereses y poderes externos, no significa que el proceso se aisle de las dinámicas que tienen un impacto a nivel mundial; por el contrario, se busca niveles de articulación y de realización de unas en otras, pero impidiendo que las dinámicas globales dominen y subsuman las dinámicas locales. Una de las formas de articulación que impide el dominio de las dinámicas globales es la configuración de redes de los procesos locales, particularmente a través de las organizaciones de base.

En esta dirección Lucio Capalbo⁸⁴, afirma que la multiplicación de organizaciones de base y las redes que se establecen entre ellas, es uno de los fenómenos que acompaña la aparición de un nuevo paradigma de desarrollo: “Simultáneamente, y expandiéndose tanto más aceleradamente cuanto más estrepitoso se torna el derrumbe del antiguo modelo, poderosas energías latentes en la conciencia colectiva de la humanidad comienzan a desplegarse, siendo uno de sus signos el surgimiento de millares de organizaciones de la sociedad civil. Un nuevo paradigma, que reconoce la profunda interdependencia de todos los pueblos del planeta en su maravillosa diversidad, y la de éstos con la compleja trama ecosistémica, y que concilia las potencialidades racionales e intuitivas, científica y espirituales de la humanidad, está emergiendo. Tal visión del mundo, a diferencia de las que la precedieron, no deriva de un fragmento selecto del género humano, sino que está siendo edificada por todos los habitantes del planeta, que inician así su historia como un solo pueblo, en dirección a la constitución de una civilización planetaria, cuyo signo es la unidad mundial en diversidad.

⁸³ Múnica López, María Cecilia Hacia un desarrollo no convencional. Medellín, Cehap, 1994, pag 38

⁸⁴ Capalbo Lucio. Desarrollo: del dominio material, al dominio de las ilimitadas potencialidades humanas. En: El resignificado del desarrollo. Buenos Aires, Centro de ediciones gráficas y audiovisuales de Fundación UNIDA, 2000. pags 53 y 54.

En este punto de inflexión inédito de la historia que constituye el pasaje de la humanidad a su madurez definitiva, comienza a desplegarse una nueva concepción del desarrollo, con respecto a la cual todos los pueblos y naciones del mundo están hasta hoy subdesarrollados.”

Ahora bien, para lograr la articulación, se requiere fortalecer las dinámicas en el ámbito micro social y sus redes sin desconocer el contexto global, pero al mismo tiempo, se requieren acciones en el ámbito global, para proteger y privilegiar las dinámicas locales⁸⁵: “En la medida en que las localidades se van fortaleciendo pueden ir estableciendo alianzas y conformando bloques según los intereses particulares. Dependiendo de la escala, estos bloques pueden ser observados al interior de un municipio, de un departamento y nación; al interior de un continente y al interior del mundo. Sin embargo, es importante anotar que cada ente particular conserva su autonomía con relación a los otros. El establecimiento de redes y nexos entre las diferentes organizaciones o entes particulares se hace necesario para lograr impactar las estructuras de carácter macro.

Solo en la medida en que no solo se den las interacciones, sino en que se conformen nuevas organizaciones de mayor escala que a su vez establezcan políticas y estrategias de acción, se puede ir generando dinámicas de desarrollo de carácter general”

Esta interacción entre las dimensiones macro y micro social las plantea Tomás Villasante⁸⁶ a partir de la metáfora del holograma: “La metáfora del holograma dice que todas las relaciones de lo macro están en lo micro y, al revés, que las relaciones ‘fractales’ (fracturadas de la misma forma, tantas veces como queramos) de lo micro pueden incidir en lo macro porque en sus interferencias conectan con ese mismo tipo de relaciones en lo macro. No hay una jerarquía necesaria de lo macro-territorial sobre los espacios comunitarios, pues éstos pueden encontrar sus grietas de resistencia y alternativas a los modelos dominantes. El principio de reflexividad también ayuda a contrarrestar una lógica de causa-efecto muy determinista. El ejemplo de una práctica comunitaria minoritaria en un margen del sistema puede hacer reflexionar sobre el modelo dominante y transformarlo. Los efectos no queridos de algunas causas centrales en un territorio se convierten así en nuevas causas, y dan lugar a procesos de manera circular, o espiral y no lineal, de forma muy distinta a como lo pretendían los determinismos lineales de la historia.

A modo de conclusión:

Las características referidas al nuevo enfoque del desarrollo, considero que aportan elementos importantes para la comprensión del hábitat como una realidad que se construye socialmente, y que puede hacerse a partir de intencionalidades múltiples. El desarrollo en su nuevo enfoque, puede comprenderse como un proceso intencionado, que apunta a crear condiciones que permitan la realización de sujetos heterogéneos, con especificidades culturales múltiples, en ámbitos territoriales concretos; es decir, es un proceso que apunta básicamente a la configuración de múltiples hábitats que coexisten y se articulan.

⁸⁵ Múnera López, María Cecilia. Hacia un desarrollo no convencional. Medellín, Cehap, 1994, pag 35

⁸⁶ Villasante, Tomás R. Del desarrollo local a las redes para mejor-vivir. Buenos Aires. Ed. Lumen Humanitas. 1998. Pag. 18

III. LA TECNOLÓGICA Y EL HÁBITAT HUMANO

“Nuestro mundo y nuestra vida han sido invadidos por la tecnología. Por productos, procesos y lenguajes tecnológicos. Se podría decir que cualquier relación que intentamos mantener con la naturaleza, con otras personas o incluso con nosotros mismos se encuentra mediado por la tecnología”⁸⁷

Se han simplificado hasta la saciedad los conceptos de tecnología y hábitat; a pesar de su importancia en la vida cotidiana de los hombres se les ha hecho perder la densidad de los mismos y se han reducido a supuestos bastante elementalizados. Usados como términos cotidianos, los cuales damos por obvios y lógicos, terminamos por naturalizarlos. Este hecho implica la imposibilidad de abordarlos y, por tanto, de intervenir sobre los mismos y reorientarlos en el sentido que afectan la realidad cotidiana. Tienen, en este sentido, el peligro de perder densidad, capacidad disolvente o eficacia como herramienta e instrumento para explicar y explicarnos el mundo, en un caso, y el peligro de pensar que son hechos inocuos, sin efectos políticos, sociales, económicos o culturales, en el otro.

Generalmente suponemos o tomamos priori al hábitat como la vivienda y la tecnología como los procesos, en el mejor de los casos, que conducen a la producción de objetos o bienes de consumo. En igual sentido asumimos que la relación entre ambos, es decir, de la tecnología y el hábitat, se reduce a la producción o construcción de viviendas e infraestructuras de diferente índole.

¿Qué se asume, entonces, cómo tecnología?, ¿cuáles son sus implicaciones y efectos en la sociedad y sus formas de habitar?. Estas pueden ser dos grandes preguntas para plantear un tema investigativo, pero que en este caso simplemente se abordan desde algunas lecturas básicas a manera de introducción. Punto de partida para una reflexión más general, para entender y abrir el panorama de lo que pueden significar la técnica y la tecnología con respecto al hábitat del hombre, objeto de estudio fundamental de la Escuela del Hábitat.

Situación que debe ser una preocupación que no se puede soslayar pues desde el surgimiento del homínido la lucha del hombre ha estado planteada en términos de la transformación de la naturaleza. Tanto la técnica como la tecnología buscan ese mismo propósito aunque de diferente manera. Ambas son acciones del hombre, por tanto productos culturales. El hábitat en el mismo sentido es el producto de la intervención del hombre sobre un entorno natural a partir de su técnica y la tecnología, por tanto es un producto social e histórico, que debe ser estudiado a partir de esta relación.

Si bien la tecnología ha estado siempre presente en el hombre, y ha sido la base instrumental de todas las civilizaciones, es en la época contemporánea que se ha

⁸⁷ Luis Humberto Hernández M., “Técnicas y tecnología problemas conceptuales”, en Grupos de Investigación Filosofía y Etología Filosofía de la Ciencia, *Técnica & Tecnología*, Cali, Departamento de Filosofía Universidad del Valle, junio de 2001, pág. 14.

revelado como uno de los hechos trascendentales en los cambios y transformaciones de la forma en que el hombre está en el mundo, en el cómo lo transforma y lo habita. Bien lo señala el economista Jeremy Rifkin, la diferencia entre “nuestra época y otras anteriores es el protagonismo de la tecnología, que, de ser siempre el fondo casi invisible sobre el que se desarrollaron las demás actividades, en la actualidad ha saltado al primer plano de la atención: se ha hecho figura en el centro del escenario”⁸⁸

El avance de la tecnología, abarcando todos los escenarios del hombre, ha llegado al punto que se hable de la época de la tecnociencia como una verdad incuestionable. No obstante todas esas implicaciones y ese dominio absoluto no parecemos preocupados por ahondar en los efectos sobre el habitar del hombre, cuando el mundo avanza inexorablemente a un dominio de lo artificial, es decir, al producto de la tecnología. Tal carencia de reflexión ha llevado a que la tecnología se confunda con la cultura, esto es, lo que se denomina como la tecnocracia. Tomás Buch se plantea dicha inquietud y cuestiona la falta de reflexión alrededor de la técnica y la tecnología por parte de las ciencias sociales:

Llama la atención que la reflexión filosófica acerca de la artificialidad sea relativamente escasa y que los filósofos se hayan dedicado a los aspectos más espirituales de lo humano casi exclusivamente; desdeñando casi por completo el análisis de las bases materiales de las sociedades humanas y una examen del carácter epistemológico de lo artificial. Numerosos son, en cambio, los autores que se han ocupado de las tecnologías desde el punto de vista de la Ética, la Antropología, la Sociología, la Historia y aun las Ciencias Políticas. En particular, se ha reflexionado abundantemente acerca de la proyección ética de las tecnologías modernas, dando que esta proyección domina al presente y lanza su sombra –ominosa según algunos, venturosa según otros- sobre el futuro de la humanidad⁸⁹

No queda duda que para entender las nuevas formas de relación del hombre con su entorno natural y con su segunda naturaleza, creada por lo artificial, debemos partir de preguntarnos sobre la tecnología; con mayor razón cuando al hablar de hábitat necesariamente nos estamos refiriendo a una naturaleza intervenida por el hombre y nos estemos refiriendo necesariamente a un entorno artificial. De ahí la importancia de preguntarnos por lo que ha significado y significa histórica, epistemológica y culturalmente la tecnología. Propósito, que como ya se ha señalado, no se agota en este texto sino que es un punto de partida.

1. Una introducción a la evolución histórica de los conceptos de técnica, ciencia y tecnología.

⁸⁸ Tomás Buch, *Sistemas Tecnológicos Contribuciones a una Teoría General de la Artificialidad*, Buenos Aires, Aique, Enero de 1999, pág. 13.

⁸⁹ Tomás Buch, *...op.cit.*, pág. 13.

A partir de esta lectura rápida se quiere mostrar desde donde surgen, como han evolucionado y que incidencia han tenido en el desarrollo del pensamiento y del expresión material del hombre. La técnica como el saber hacer, el saber como, que distancia al hombre del animal y fundamenta la configuración de su espacio cultural, social y físico. La ciencia como explicación racional del mundo y de la misma técnica precedente. Y la tecnología como la aplicación de la ciencia en la técnica del hombre, desde la visión positivista..

Sin embargo, a esa visión clásica de la tecnología como saber organizado y sistemático para un fin determinado, expresado en la producción, distribución y uso de bienes y servicios se oponen la nuevas miradas desde la antropología, por ejemplo, donde se muestra las tecnologías como construcciones de mayor complejidad más allá de la producción. Así, desde las clasificaciones en tecnologías blandas y duras, se pasa a clasificaciones como las que propone Michel Foucault, en tecnologías de producción, de sistema de signos, de poder y del yo. Tecnologías materiales e inmateriales que tiene incidencias definitorias en el hábitat. Otro tanto ocurre con la técnica que del saber práctico pasa a entenderse como la capacidad de hacer útiles y la reproducción de saberes.

Partir de una mirada histórica para analizar la tecnología implica la necesidad de hacer visible la diferencia entre técnica y tecnología y es claro que a partir de estos dos conceptos es posible dilucidar un poco el estado actual de la llamada tecnología moderna. En palabras de Jean Ladriere, "La técnica exhibe un desarrollo lento, teniendo al azar como impulso del proceso de invención; la tecnología por el contrario nos asombra por lo acelerado de los cambios que provoca. La técnica constituye un saber cómo, en el que se sabe cómo se produce tal o cual efecto, pero no se explica el por qué. En la tecnología por el contrario se cuenta con el arsenal explicativo de la ciencia" 90

La tecnología abarca no solo la técnica, si no también el contexto de conocimiento que la explica y la justifica; no solo el cómo, si no también el qué y el por qué, por eso la tecnología incluye tanto información práctica como descriptiva: "la tecnología o ingeniería es en gran parte ciencia aplicada, es el arte de diseñar objetos desarrollar técnicas y resolver problemas aplicando conocimientos científicos."91

La tecnología como la brecha que separa a los seres humanos de los demás seres, es un punto de partida aceptado por muchos autores, pensadores e investigadores. En tal sentido se expresa Tomás Buch:

La existencia de lo artificial es lo que hace que los humanos seamos diferentes de los miembros de todas las demás especies: nos segrega de la naturaleza y a veces nos enfrenta con ella. Durante los últimos siglos (y en particular desde que Darwin mostró que, como especie, no éramos una entidad invariable creada en nuestra condición actual, sino el resultado de una larga historia evolutiva de los seres vivos) se ha puesto énfasis, desde la Biología, en lo que nos hace iguales a los demás animales. La tecnología es lo que nos hace diferentes⁹².

⁹⁰ Jean Ladriere, *El reto de la racionalidad*, Salamanca, Ediciones Sígueme, 1978, págs. 48-56.

⁹¹ Jesús Mosterin, *Filosofía de la cultura*. Madrid, Alianza Editorial, 1993.

⁹² Tomás Buch,.....op. cit., pág. 13.

Mientras tanto Peter Sloterdijk señala que “si “hay” hombre es porque una tecnología lo ha hecho evolucionar a partir de lo prehumano. Ella es la verdadera productora de seres humanos, o el plano sobre el cual puede haberlos”⁹³; siendo además mucho más categórico cuando sentencia que la tecnología es en su esencia un destino dentro de la historia del ser.

Este principio es comprobado por múltiples investigaciones, fundamentalmente desde la antropología y la etología, en el proceso histórico de evolución del hombre. Así se ha comprobado que muchos animales poseen capacidad para ejecutar tareas que se pueden denominar actos técnicos, pero no son tecnológicos.

De manera simple una técnica es la capacidad de hacer. Precisamente los animales tienen acciones técnicas, algunas de alta complejidad, para la elaboración material y organizacional: las hormigas, las termitas, los castores, etcétera. Algunas de estas técnicas son similares a las del hombre en el paleolítico. Incluso se llega a tener lenguajes y expresiones simbólicas. Sin embargo, en el animal domina es una concepción teleonómica, esto quiere decir una finalidad como ley -telos = destino, finalidad; nomos = ley-.

Lo que hay en los animales son comportamientos automáticos no conscientes, programados genéticamente. Idéntico a lo que sucede cuando el computador realiza una actividad técnica o un sistema cibernético regula un proceso, estos cumplen con un propósito y no hacen una reflexión sobre su acción y no puede modificarla gracias a los resultados de esta reflexión.

Esto no ocurre en el hombre, pues en él se reúnen ciertas potencialidades para que posibilitan la creación de lo artificial, que caracteriza las acciones tecnológicas; entre ellas se destacan:

- La existencia de un lenguaje, que es reflexivo, y permite la transmisión interpersonales de las experiencias, posibilitando el aprendizaje.
- Condiciones biológicas fundamentales como lo es la marcha erecta
- Una idea previa de lo que se quiere hacer, esto es, una reflexión finalista.
- Los objetos tecnológicos tienen su *dominio de existencia*, no necesariamente en el espacio físico, sino en el de los signos o espacios símbolos.
- Es la mayor razón para sobrevivir y prosperar en un medio hostil, al crear un mundo artificial que les permita estar en el medio natural.

Si el hombre, como señala la etología, es un animal incompleto, debe necesariamente proveerse de artificios, de prótesis, para poder equipararse con los demás seres biológicos y estar en el medio natural, muchas veces hostil o adversos a sus limitadas capacidades físicas. De ahí surge la necesidad de procurarse ese entorno artificial que es su hábitat, ya se llame aldea o ciudad.

Desde su aparición la técnica acompañada al hombre, y es tan originariamente ingeniosa como el mismo. A esta íntima asociación nos acerca aun más una reflexión que

⁹³ Peter Sloterdijk, *El hombre operable. Notas sobre el estado ético de la tecnología génica*, conferencia en el Centro de Estudios Europeos (CES), Universidad de Harvard, 19 de mayo de 2000. Documento computador.

se hicieron Alsberg, Ortega y Gasset y otros, derivando la necesidad de la técnica de la deficiencia orgánica del ser humano.

La técnica, entonces, se remonta a tiempos inmemoriales, y coincide con los propios orígenes del hombre. Debido a sus posibilidades y potencialidades el hombre prehistórico “inventó el uso del fuego, las herramientas y la agricultura, crió y domesticó a los animales, inventó el arado, la cerámica, el hilar y el tejer y el uso de pigmentos orgánicos e inorgánicos, trabajó los metales, construyó barcos y carros con ruedas, inventó el arco en la construcción, diseñó máquinas como el cabrestante, la polea, la palanca, el molino rotatorio, la barrena de arco y el torno, inventó el número y sentó las bases empíricas de la astronomía y la medicina”⁹⁴.

Ya en el mundo clásico, tomando como tal a la cultura griega, se intentó dar explicación racional de la máquinas y de otros descubrimientos e inventos de las culturas y sociedades predecesoras, lo que permitió generalizar y extender su uso; de este “modo los griegos fueron los primeros que convirtieron los métodos tecnológicos y prácticos de contar y medir, tal como se habían desarrollado en Mesopotamia y en Egipto, en las ciencias abstractas de la aritmética y la geometría, y los primeros que intentaron dar una explicación racional de los hechos observados en la astronomía y la medicina”⁹⁵. Al igual que en otros campos técnicos, la medicina y la agricultura por ejemplo, se introdujeron importantes mejoras.

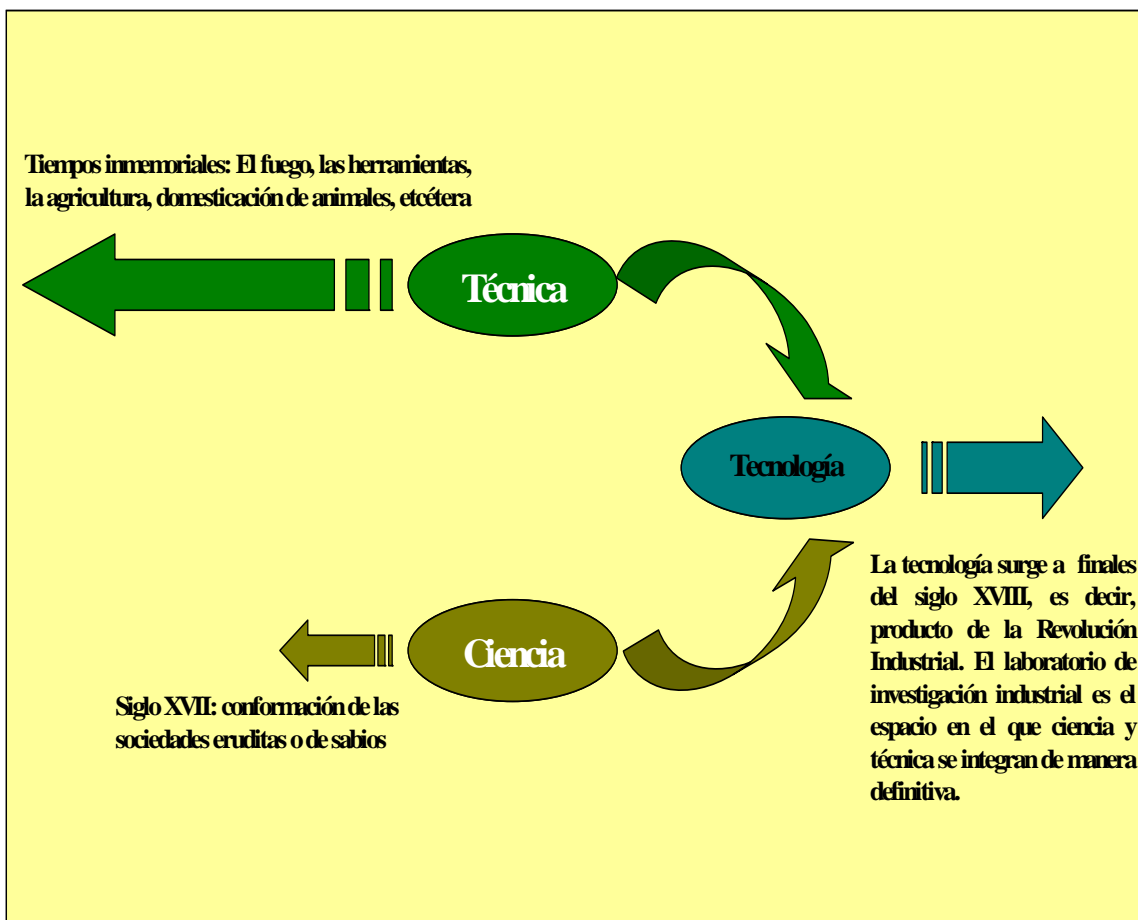
Aunque había diferencias entre las escuelas antiguas, occidentales y no occidentales, para definir qué era el saber -Platón frente a Protágoras; Confucio y los taoístas-, todos coinciden en lo que era el no saber. El no saber para todos era la capacidad de hacer, en últimas todo aquello que era la utilidad. La utilidad era un arte: la *techne*; siendo a la vez un arte y una técnica -en latín *ars*-. Así la técnica abarcaba todo lo artificial en oposición a *physis* -lo natural- y al *logos*, que era la palabra, la explicación, el discurso. Pero aun los griegos diferenciaban más, al punto de separar la *techne* de la *praxis*, que era el obrar cotidiano, involucrando allí lo artificial de manera filosófica más ingenua. La *techne* entonces se aprendía con la práctica y la experiencia, no con las palabras.

Los grandes pasos del progreso técnico desde fines de la edad media consistieron en la invención de la imprenta y de las armas de fuego y, sobre todo, en un perfeccionamiento extraordinario de la construcción de barcos, como a si mismo de los accesorios para la navegación. los instrumentos náuticos, la brújula y los mapas oceanográficos impresos, permitieron que los barcos no tuvieran que navegar a la vista de las costas.

En una evolución tan lenta, llegamos enseguida a un momento asombrosamente significativo: Napoleón I hizo la guerra desde Portugal hasta Rusia, con un equipo técnico apenas diferente del de César, salvo por las armas de fuego ahí estaba la infantería con la espada al cinto, como en la antigüedad -solo que sin escudo ni venablo, por que ya se podía disparar. Justamente por entonces la evolución técnica toma un giro radicalmente distinto.

⁹⁴ Luis Humberto Hernández M.,...op. cit, .pág. 12.

⁹⁵ *Ibíd.*



Precisamente entre el Renacimiento y el siglo XVII, o que era conocido como técnica comienza a escindirse. De un lado apareció el artista, el hombre de las bellas artes, el que expresaba la totalidad del mundo, del ser, en una obra de arte; por el otro, apareció el técnico, el artesano, el que sabía fabricar artefactos, desde un palacio hasta una catedral, o un carruaje, un vestido o un plato de comida. El antiguo maestro o aprendiz de la Edad Media se transformó en un bohemio que vivía de los mecenas, de las escuelas de Bellas Artes, de la venta de sus obras, o se moría de hambre. Hasta el siglo XVII los ingleses a las técnicas las llamaban *misteries*, y protegían a quienes las dominaban por medio de patentes, que le daban el derecho a ejercer el monopolio sobre la misma.

En el mismo siglo XVII surgió la ciencia académica a partir de la irrupción de la comunidad científica. Esta comunidad se fundamentó en los eruditos y sabios⁹⁶ que se reunieron en las sociedades para debatir sus temas de investigación o de reflexión. Estas sociedades surgidas de manera espontánea comenzaron a institucionalizarse en los diferentes países europeos: Academia de Lincei (Italia, 1603), Royal Society de Londres (1642), Académie des Science de París (1666)., con lo cual se posibilitó el intercambio de información mediante las publicaciones periódicas que pusieron en circulación cada una de ellas.

⁹⁶ El término científico sólo se acuñó en el siglo XIX.

Las academias soportaron las bases teóricas para el surgimiento de la tecnología, a partir de la conjunción de la ciencia y la técnica. Surge así la tecnología a finales del siglo XVIII como producto del surgimiento de la máquina en la llamada primera Revolución Industrial. Dos importantes acontecimientos ocurrieron en este período cercano al siglo XIX, que representan toda una brecha en la historia de la civilización. Primero fue la invención - mejor dicho, el perfeccionamiento- de la máquina de vapor, obra de James Watt entre 1769 y 1790, que, por lo demás, ya lo había financiado un empresario. Con la máquina de vapor, y después con el motor de combustión de Benz y Daimler en 1886, la humanidad se liberó definitivamente del reino orgánico como fuente de energía. Con ello sobreviene un suceso clave, pues por primera vez en su existencia la cultura humana se independizó de lo que crece de un año para otro, volviéndose de lleno a las reservas de carbón y petróleo almacenadas en el suelo. No es necesario insistir en lo que significa, para la alimentación de masas cada vez más numerosas, la agricultura mecanizada, unida a la fertilización artificial (también la sustitución de abonos orgánicos por sustancias sintéticas).

Pero la palabra y el concepto de tecnología no se establecería sino hasta los primeros años del siglo XVIII. El documento fundamental de este cambio fue la Enciclopedia, editada entre 1751 y 1772; en ella Diderot y D'Alembert, clasificaron lo que hoy llamamos técnicas como "artes mecánicas".

Con estos cambios el artesano se transformó en un obrero especializado del mundo industrial. El técnico -que no es el trabajador no especializado, que trabajaba sin método, hábito o *metier*-, el artesano empírico, perito, dejaba poco a poco su lugar al tecnólogo. Precisamente en este mismo período comenzaron a surgir los primeros centros especializados en Francia y Alemania para educar desde centros formales a los tecnólogos, estas son las denominadas escuelas tecnológicas.

La tecnología es entonces la redefinición de la técnica desde la ciencia. No es la nueva aplicación de la ciencia: es, por el contrario, la inclusión de la ciencia en la acción técnica. Aparece un nuevo *logos* que se agrega a la técnica del artesano que no debe faltar: el científico, teórico y hasta práctico. Es una maduración del mismo discurso técnico por la participación de la ciencia. Es decir, la tecnología no es ciencia aplicada (teoría concretada), sino que es técnica científica.

En tal sentido la tecnología es otro discurso diferente al teórico. Es el resultado de la investigación que se produce en los laboratorios industriales, la ciencia industrial, y se compara con la investigación que se desarrolla en los círculos académicos, Ciencia Académica. El laboratorio de investigación industrial es el espacio en el que ciencia y técnica se integran de manera definitiva.

Pero la ciencia industrial se diferencia de la académica en que se impone el secreto mientras la segunda es pública; la primera produce patentes y la segunda artículos científicos; en una los criterios son eficacia, costos, utilidad social, y en la otra precisión, coherencia, universalidad, simplicidad, fecundidad, ajuste a la naturaleza o a los datos, entre otros.

La técnica en cuanto sistema industrial mecanizó todos los sectores de la producción, mientras por otra parte inicia un intercambio metódico y planificado con las ciencias

naturales. Cada maquina, cada instrumento de observación y medición, cada instalación eléctrica, contenía, por supuesto, un tesoro de formulas. Hoy la ciencia natural depende enteramente de los datos que le suministra la técnica.

El conjunto ciencia, aplicación y reutilización técnica, y aprovechamiento industrial, hace tiempo que se convirtió en superestructura. Los problemas frontales son lugares vacíos bien delimitados, bien precisos; y para llenarlos hay que entenderse con el técnico, pues el problema indica al mismo tiempo el equipo que se necesita.

A pesar que la separación técnica - tecnología duró por varios siglos, en la actualidad no tiene sentido hablar de tecnología o ciencia básica completamente diferenciadas, José San Martín en su texto Tecnología y futuro humano⁹⁷ da cuenta de la estrecha relación entre estas dos disciplinas "la ciencia es, el ojo clarividente de la técnica, busca y propone causas, sobre las que la técnica puede actuar. De este modo: se sabe lo que se hace técnicamente, cuando la ciencia previamente lo dilucida. Los logros técnicos están científicamente guiados, si se conoce, en suma, sobre que eventos hay que operar y por que hay que hacerlo de un cierto modo a fin de conseguir el objeto propuesto." Es en esos contextos donde la palabra "técnica" se sustituye por el termino "tecnología". Por "tecnología", en efecto, suele entenderse una técnica científica.

Este hecho se revela en la actualidad de manera categórica casos como la biología. Una ciencia que ha devenido en tecnología: la biotecnología. La biología, en palabras de Claus Coch, "no solamente ha superado el divorcio entre investigación de fundamentos e investigación aplicada, sino que también es la ciencia capitalista por excelencia y, al mismo tiempo la más revolucionaria. La biotecnología es la tecnología fundamental del próximo gran ciclo económico"⁹⁸

Esto plantea dos problemas. Por una parte, nos vemos obligados a preguntarnos, dada la intensidad de esta interacción, si existe todavía una verdadera distinción entre ciencia y tecnología, y por otra parte, debemos explicar como es posible esta interacción.

Aparentemente, la frontera entre la ciencia y la tecnología se debilita cada vez mas, lo que sorprende por encima de todo, por una y otra parte, es que nos encontramos ante una actividad socialmente organizada, planificada, que persigue objetivos elegidos conscientemente, y de características esencialmente practicas. Sin embargo esos límites entre una y otra todos los días se ven mas indiferenciados, por la participación que se le dio al capital y la disminución de la distancia que existía entre la investigación y la explotación comercial, como se ha señalado para el caso de la biotecnología.

No obstante esa mirada unilineal de la tecnología, vista desde la concepción positivista está dominada por la aplicación del conocimiento científico en la producción de insumos o artefactos que están relacionados con el desarrollo económico. Tal concepción ha dominado el pensamiento alrededor del concepto de tecnología. Sin embargo sin el siglo XX, fundamentalmente en la segunda mitad, la mirada sobre lo tecnológico se amplió y

⁹⁷ José Sanmartín, *Tecnología y futuro humano*, España, Anthropos Editorial del Hombre, 1990.

⁹⁸ Citado en Hans Magnus Enzersberger, "La nueva utopía. Sobre la más reciente revolución científica", en revista El Malpensante núm. 33, Bogotá, 16 de septiembre octubre 31 del 2001, pág. 26.

entró a ámbitos donde el espacio físico no es el único dominio de existencia o campo de su aplicación

Por ejemplo, para Peter Drucker la palabra tecnología es un manifiesto en cuanto combina *techne* –el misterio de un arte manual- con *logos*, el saber organizado, sistemático y con un fin determinado. En ese mismo sentido se pueden tomar otras definiciones que consideran la tecnología como “el conjunto ordenado de todos los conocimientos usados en la producción, distribución y uso de bienes y servicios”, o como el “conocimiento que permite satisfacer algunas necesidades o deseos humanos, en una forma detallable y reproducible...La tecnología no consiste en artefactos, sino en el conocimiento que ellos llevan incorporados y en la forma en que la sociedad puede usarlos”. Como se ve en estos casos, a pesar de tocar la producción de bienes se amplía a servicios, a conocimientos, a organización de empresas o de la misma sociedad.

La concepción de unas tecnologías que no tiene que ver con la producción de artefactos o productos consumibles, están referenciadas y trabajadas tanto por la economía o la administración de empresas, como la antropología o la sociología, tal como se puede ver más adelante, que fueron responsables en unos casos de su desarrollo y entro de su comprensión y análisis. De ahí surge la gran cantidad de diferenciaciones y clasificaciones tecnológicas, de acuerdo con los diversos enfoques disciplinares.

Una primera clasificación dual y que ha predominado en la arquitectura por largo tiempo es de *tecnologías duras* y *tecnologías blandas*. Como tal y específicamente, en las discusiones en torno al hábitat, se clasificó como *tecnologías duras* aquellas que eran responsabilidad de investigación científica y de la alta tecnología, y obedecían a criterios de racionalidad, eficiencia, optimización de recursos y de rentabilidad, más una producción en serie; entre tanto la *tecnologías blandas*, que también era producto de la ingeniería, se referían a aquellas no contaminantes, de bajo costos y que pretendían consolidar aspectos positivos de la tecnología moderna con las ventajas tradicionales o, al menos, minimizar los efectos negativos de las tecnologías duras. Se planteaba un nivel intermedio, referido a las tecnologías apropiadas, referidas a aquellas que cumplían con la capacidad de adaptación al medio natural, las de origen popular y provenientes de sectores modernos pero que tuvieran gran adaptabilidad⁹⁹.

Más lo duro y lo blando en cuanto a las tecnologías no está referido únicamente a la producción arquitectónica. Esta clasificación también se plantea para las producciones tangibles e intangibles producidas a partir de otras ciencias o disciplinas. En tal caso las tecnologías *duras* están basadas en las denominadas ciencias duras, esto es, la física o la química, y el producto es un objeto tangible, y se aplican fundamentalmente a la informática, microelectrónica, el láser o actividades espaciales.

Las tecnologías *blandas* están basadas en las denominadas ciencias blandas, es decir, la sociología, la economía o la administración. El producto no es un objeto tangible. Pretende mejorar el funcionamiento de las instituciones u organizaciones en busca de sus objetivos. En las tecnologías blandas “las organizaciones pueden ser empresas industriales, comerciales o de servicios o instituciones, con o sin fines de lucro”. Entre las

⁹⁹ Gilberto Arango Escobar, “La tecnología del hábitat”, en Inés Elena Marín, *En torno al hábitat:: reflexiones*, Medellín, Escritos 6, Documentos Centro de Estudios del Hábitat Popular Universidad Nacional de Colombia sede Medellín, 1991, pág. 319.

ramas de la tecnología llamadas blandas se destacan la educación (en lo que respecta al proceso de enseñanza), la organización, la administración, la contabilidad y las operaciones, la logística de producción, el marketing y la estadística, la psicología de las relaciones humanas y del trabajo, y el desarrollo del software¹⁰⁰.

Cierta sociología hace una diferenciación entre tecnologías duras y blandas, desde otra mirada más profunda, influenciada por el pensamiento medioambiental surgido desde los años ochenta. Para Lovins, en *Soft Energy Paths*, las tecnología “duras” son complejas, prestigiosas, sostenidas por clientes poderosos, dotadas de subvenciones exageradas y de exenciones de pagos del impacto medio ambiental. Las “dulces” son simples, flexibles, sostenibles, provechosas para todos los ciudadanos, respetuosas del entorno natural¹⁰¹.

La Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Comercio y el Desarrollo clasificó y asumió las tecnologías de tres maneras:

- Como **bienes de capital**: se incluye la maquinaria y los sistemas de producción.
- Como **trabajo humano**: entendido en la capacidad organizativa (empresariado) como en la aplicación de ciencias especializadas.
- Como **conjunto de informaciones**: tanto técnicas como comerciales¹⁰².

Mientras tanto Michel Foucault propuso otra clasificación mucho más compleja desde su visión antropológica. Para Foucault las tecnologías son las diferentes maneras en que, en cada cultura, los hombres han desarrollado un saber acerca de sí mismo, en lo económico, biológico, psiquiátrico, médico y penológico. Un saber que se denomina ciencia, pero que no es un valor dado, sino un “juego de verdad” específico, relacionados con técnicas específicas que los hombres utilizan para entenderse a si mismos¹⁰³.

¹⁰⁰ Constantin von Barloewen, *Latinoamérica: cultura y modernidad Tecnología y cultura en el espacio andino*, Barcelona, Circulo de Lectores Galaxia Gutemberg, 1995, pág. 35

¹⁰¹ Jesús Ballesteros y José Pérez Adán, *Sociedad y Medio Ambiente*, Madrid, Editorial Trotta, 1997, pág. 23.

¹⁰² Constantin von Barloewen, ...op. cit., pág. 35.

¹⁰³ Michel Foucault, *Tecnologías del yo y otros textos afines*, Magazín de Troncos, 1991, pág. 48.

Foucault acota en cuatro grupos las tecnologías:

TECNOLOGIAS	Referidas a:
De Producción	La producción, transformación y manipulación de cosas.
De Sistema de Signos	La utilización de signos, sentidos, símbolos o significaciones
De Poder	La determinación de las conductas de los individuos, que los someten a cierto tipo de fines o de dominación, y consisten en una objetivación del sujeto.
Del Yo	La posibilidad que tiene el individuo efectuar, por cuenta propia o con la ayuda de otros, cierto número de operaciones sobre su cuerpo y su alma, pensamientos, conducta, o cualquier forma de ser, obteniendo así una transformación de sí mismos con el fin de alcanzar cierto estado de felicidad, pureza, sabiduría o inmortalidad.

Tecnologías Sociales, como las estudiadas por Michel Foucault, entre ellas las tecnologías del Poder y del Yo, han podido elaborar una historia de la organización del saber respecto a la dominación y al sujeto. Precisamente en su libro *La verdad y las formas jurídicas*, en donde demuestra como las prácticas sociales engendran dominios de saber, hace algunas correlaciones entre la instauración del sistema capitalista en el siglo XIX a partir de la elaboración de un conjunto de tecnologías políticas y tecnologías de poder, mediante las cuales el hombre fue ligado al trabajo, y por las que el cuerpo y el tiempo de los hombres se convirtieron en tiempo de trabajo y fuerza de trabajo¹⁰⁴. Un hombre que desde las tecnologías de poder es controlado desde la familia, la escuela, la fábrica y aún el penal. Tecnologías de poder que se reflejaron en formas construidas sobre el escenario urbano y no se queda sólo en aspectos intangibles.

Con las *Tecnología del Yo*, particularmente, se acerca el mismo Foucault, a la manera en que los individuos se transforman o son transformado en cuerpo y alma a ideologías, sectas, partidos, religiones, etcétera. Tecnologías que tiene efectos contundentes en el hombre y en la sociedad. Estas tecnologías, mediante procesos discretos y refinados o directos y brutales, desde siempre ha[n] convertido a individuos o sociedades enteras, en poderosas y mortales armas, que hacen uso de cualquier instrumento, herramienta o equipo que este a su alcance, por ejemplo, en máquinas de guerra.

Lo ocurrido el 11 de septiembre de 2001 con la destrucción de las *Torres Gemelas* en los Estados Unidos puede ser un claro ejemplo de estas tecnologías. La destrucción del *World Trade Center* y el atentado al Pentágono, en Nueva York y Washington respectivamente, como en muchos otros casos de la historia, en que ha sido utilizado, es un hecho en el que, dejando de lado lo moral y sin entrar a calificar o definir posiciones ideológicas, se

¹⁰⁴ Michel Foucault, *La verdad y las formas jurídicas*, Barcelona, Gedisa, 1996, pág. 138.

puede percibir esa manera diferente como se abordan las tecnologías por parte de Foucault.

Durante varias administraciones, con altas inversiones y sofisticada tecnología militar, el gobierno norteamericano desde 1983 procuró cerrar los cielos a los atentados. Escudo de defensa antimisiles o Guerra de las Galaxias. Reagan, Bush –padre-, Clinton y Bush –hijo-, se turnaron en el gobierno, y con mayor o menor intensidad aprobaron fondos para procurar una defensa frente a cualquier ataque de otras potencias extranjeras con similar o mayor desarrollo tecnológico militar o “Estados irresponsables”, como Irán, Irak y Corea del Norte que podrían dotarse de importantes medios y apuntar misiles contra los E. U.”.

La guerra era pensada en esos términos: desarrollo tecnológico industrial militar, ampliando la defensa de tierra al aire y al mar. ¿Pero, cómo se concebía esa tecnología?. La Guerra de las Galaxias es el gran sueño de cuatro grandes empresas como la Boeing y Lockheed Martin, Raytheon y TRW, pues están en juego 60 mil millones de dólares, con posibilidades de duplicar o triplicar ese presupuesto. Máxime cuando la gran crítica no era el presupuesto sino el supuesto poco desarrollo de la tecnología, pues las “tecnologías probadas para sistemas basados en mar, aire y espacio están a años luz”, según señalan los críticos. Desarrollo y producción de maquinas, equipos, y diversidad de armas de guerra; defensa contra misiles balísticos y de crucero, tecnología nuclear y balística, ojivas de misiles y radares, sistema de defensa aéreo Aegis, que opera desde barcos, tecnologías de comunicaciones de comando y de control. Pura tecnología de producción. De hecho la industria militar ha sido un factor de desarrollo tecnológico, basta mirar lo que hoy significa el Internet.

El ataque vino por otro lado, volviendo máquina de guerra la combinación de una tecnología de hidrocarburos con otra de tecnología aeronáutica, que como se vio tuvo una notable eficiencia.

Sin embargo, creo que el árbol nuevamente tapa el bosque. En el fondo la real arma de guerra, como tantas veces ha ocurrido en la historia del hombre, fue el individuo que condujo el avión. En otras épocas ocurrió con los árabes en África y Europa, luego fueron en la Edad Media las cruzadas cristianas hacia el Oriente Medio, fueron también los samuráis y los camicaces en la Segunda Guerra Mundial del siglo XX, y ahora son los integrantes de la Yihad islámica.

En los aeropuertos de Estados Unidos están decomisando cortaúñas, plumas metálicas y todo objeto pequeño corto punzante, que consideran pueda convertirse en arma. Pero igual deberían decomisar el hilo dental, los cordones y condones, las correas o las camisas que se podrían rasgar, para con ellas, estrangular los pilotos de los aviones y volver a dirigir un autobús o un avión, e incluso un carro de paletas al grito de Alá, Buda, Cristo, el Zipa o el Zaque.

¿En esa medida y trasladando la metáfora, cabría preguntar, si podemos seguir pensando que la configuración, estudio e intervención del hábitat es producto y debe verse desde las tecnologías de producción de objetos tangibles y/o físicos?. Aquí habría que mirar las tecnologías más allá de aquellas cuyos dominios de existencia es el espacio físico.

En la actualidad hay un cambio en la percepción de lo técnico y lo tecnológico que va mas allá de la concepción fisicista, por una más amplia donde juega un papel destacado un

“dominio de existencia” más complejo que la existencia corporal y material que le son propias a las herramientas, los instrumentos, las máquinas, los edificios u otros objetos físicos producidos por la tecnología, en este caso los objetos tecnológicos pueden tener un dominio de existencia que no es el espacio y/o tiempo: una información que no se soporta en un hecho material –llámese libro, CD Room o el cerebro-, una organización o una red, en este último caso se encuentra formada por objetos, equipos e instrumentos pero estos no la constituyen, sino en la manera que aquellos componentes están interconectados, siendo en tal sentido un concepto topológico.

Por ejemplo, los arqueólogos estudian los restos de civilizaciones extinguidas mediante los instrumentos, objetos o restos materiales, si bien son producto de la cultura específica ni la identifican o la agotan en su totalidad. Dichos objetos tecnológicos son materialización o expresión de la cultura, sin embargo existen otros objetos tecnológicos cuyo “ser en el mundo” no es material. Por ejemplo, alguien que sólo pudiese ver computadoras, difícilmente inferiría de ellas la existencia del Internet¹⁰⁵. Todo esto conlleva a una redefinición en la actualidad tanto de la técnica como de la tecnología, a como se pensó desde el punto de vista positivista, y se plantea de múltiples maneras. En el caso de la técnica lo que menos importa es el instrumento en sí, considerado como una abstracción: “lo concreto, aquello que lo anima y lo hace útil, es la *capacidad* –que presupone tanto el lenguaje como una compleja organización social- de construcción de útiles y de reproducción de saberes. Esa capacidad es lo que llamamos técnica, y es la matriz tanto de las fuerzas productivas como de las relaciones de producción, de acuerdo con el planteamiento de Felix Duque.

En otros términos, *Las técnicas* son concebidas como *formas de hacer asociadas a materiales, a contextos sociales y disponibilidades culturales*, que en conjunto definen formas de relación, producción, información e interlocución entre actores, y, por tanto aportan las bases instrumentales para la decisión y la acción.

Tanto la técnica como la tecnología buscaron transformar la naturaleza, pero la primera estaba asociada a otros modos de conocer distintos a la ciencia: “conocimiento ordinario, pericias artesanales, además de componente estéticos, ideológicos y filosóficos. Estas otras formas de conocimiento tienen que tomar en consideración sistemas de conocimientos no occidentales a los que se les podría denominar *etnoconocimientos*”¹⁰⁶.

La técnica “supone un saber práctico (saber como) que puede estar constituido por un plan de actividades, operaciones, procedimientos, destrezas, pertinentes para lograr un fin determinado. En muchos casos este saber práctico no se encuentra sistematizado en teorías o consignado en manuales, guías, etc. Para su difusión, puede recurrir a otros medios como la transmisión verbal de los procedimientos en cuestión. No hay que olvidar que muchas técnicas se han perdido porque el saber que estaba asociado a ellas, y que las hacía posibles, nunca quedó consignado en un medio que permitiera su conservación”¹⁰⁷. En otros casos ha formado parte de un saber poseído por grupo determinado.

¹⁰⁵ Tomás Buch, ...op.cit., pág. 29.

¹⁰⁶ David J. Hess, *Science and Technology in Multicultural World: the Cultural Politics of Facts and Artifacts*, en Luis Humberto Hernández M., “Técnicas y tecnología problemas conceptuales”,...op.cit., pág. 16.

¹⁰⁷ *Ibid.*, pág. 17.

Entre tanto, la tecnología, como hemos dicho, significa acción con reflexión sobre esa acción. Cuando el hombre analiza un problema, inventa una solución y prevé las consecuencias, inventa lo artificial: la capacidad de la acción instrumental y la reflexión sobre esa acción.

Si bien para muchos la tecnología es, ante todo, una actividad y una manera de estar en el mundo, y como tal es transversal a todas las disciplinas”, otros lo consideran como una nueva disciplina científica en ciernes; Tomás Buch, la plantea que se está ante el nacimiento de una nueva disciplina científica, “la ciencia de lo artificial”, una teoría general de lo tecnológico.

Las bases conceptuales para esta Ciencia de la Tecnología las aportó el biólogo Ludwig von Bertalanffy, con la Teoría General de los Sistemas¹⁰⁸, creada hace algunos años como un “intento de estudiar los seres vivos y sus interacciones en su complejidad, en vez de limitarse a al análisis de sus estructuras parciales”¹⁰⁹. En su propósito de ordenamiento, delimitación y comprensión de la tecnología como una ciencia se ha planteado una Teoría General de los Sistemas Artificiales, que busca un “tipo determinado de sistemas que predominan entre los objetos y las acciones tecnológicas en el sentido más estricto. Son sistemas teleológicos artificiales, es decir que tienen una finalidad que cumplir, para la cual fueron diseñados por los seres humanos”¹¹⁰.

La acción tecnológica es entendida como “una acto humano intencionalmente orientado a la creación, transformación, transporte, almacenamiento o destrucción de Objetos Tecnológicos de cualquier índole”. La acción tecnológica se ejerce sobre los objetos, pero a partir de una reflexión sobre esa acción, como se ha dicho. Entre la acción y el objeto hay una relación enantiopoiética, es decir, una relación indisoluble y complementaria, no existe el uno sin el otro.

Hace una distinción entre los Objetos Tecnológicos y los objetos artificiales, pues no todos los objetos artificiales son objetos tecnológicos, como es el caso de las obras de arte, los objetos de culto, las categorías sociales y los valores. Cada objeto tecnológico tiene un dominio de existencia diferente, por lo cual no están referidos únicamente a objetos físicos, que poseen una existencia corporal y material en el espacio que perdura en el tiempo; esto implica incluir objetos que no están en el espacio y/o el tiempo, como puede ser diversas formas de artificialidad tecnológica que va desde las redes –transformación, almacenamiento o transporte-, organizaciones, la información, el conocimiento, el software, los servicios sociales, la banca, el comercio, la energía, hasta los el mismo paisaje o las reservas naturales y los sistemas legales y políticos.

Esta mirada compleja distingue claramente que la tecnología es parte de la cultura, pero no se confunde con esta y, por el contrario, especifica sus diferencias¹¹¹. Como se puede apreciar esta manera de mirar el mundo tecnológico incluye los aspectos que desde la

¹⁰⁸ Ludwig von Bertalanffy, *Teoría general de los sistemas: fundamentos, desarrollo y aplicaciones*, Colombia, Fondo de Cultura Económica, 1994.

¹⁰⁹ Tomás Buch,....op. cit., pág. 133.

¹¹⁰ *Ibid.*

¹¹¹ Para mirar esta teoría ver el libro de Tomás Buch, varias veces referenciado.

antropología planteaba Michel Foucault en *Las Tecnologías del Yo*, al menos, las referidas a las tecnologías sociales, políticas y de poder.

2. La tecnología: euforia versus pesimismo

Como señala Tomás Buch, la reflexión sobre la tecnología no se ocupa tanto de sus aspectos metafísicos como de sus consecuencias éticas, sociológicas y antropológicas. Frente a las consecuencias se han tomado dos posiciones antagónicas, que tienen que ver con el desarrollo y el progreso tecno científico del mundo.

Una visión viene desde la euforia positivista pos Revolución Industrial. El hombre desde la concepción racionalista potenció la visión de ser el amo y poseedor de la naturaleza.

El universo mecanicista y ordenado bajo leyes inamovibles, convirtió la naturaleza en recursos naturales. La intervención no sólo estaba determinada en la medida de su habitar sino del producir, para transformar y acumular. Se cambia la dimensión de las relaciones.

A esa visión de mundo la acompañó el ideal cientifista, que planteó el crecimiento *ad infinitum*. La tecno ciencia era la base de ese progreso, convirtiéndose así en el nuevo mito. La secularización religiosa dio el paso a la nueva sacralidad de la ciencia. Una visión positiva y lineal de la historia, que fue deviniendo en un optimismo triunfalista ingenuo, que todavía se extiende en muchos sectores políticos, económicos y sociales, hasta nuestros días.

En nuestros días impera en muchos sectores, incluidos los científicos, la presunción de que la ciencia solucionará todos los problemas acarreados en el desarrollo precedente.

Este sector que defiende el cientifismo a ultranza se manifestó con la declaración en contra del pronunciamiento de Río de Janeiro. Está revestido de una idea de Eco tecnocracia, que se manifiesta también en la negativa de George Bush, de firmar el Acuerdo de Kioto sobre la problemática global climática.

Pensadores como el filósofo argentino Mario Bunge no cree en ningún momento en los peligros del avance de lo científico tecnológico, pues considera que el científico es neutro y objetivo y, por tanto, no es responsable de las acciones posteriores, de las aplicaciones que se hagan a los inventos.



En la actualidad hay una nueva euforia. La vieja fe por el progreso experimenta una triunfal resurrección, al pensar de Hans Magnus Enzensberger. El fin del siglo XX y principio del XXI redime los mismos sueños utopistas que hace un siglo proporcionaba la tecnología. Los investigadores, según el mismo Enzensberger, son los nuevos chamanes, los neo sacerdotes que hablan de la inmortalidad y proclaman la nueva utopía de la humanidad¹¹².

La Inteligencia artificial, nanotecnología, tecnología genética, la biotecnología, prometen transformar de plano la humanidad. Ciencia fusionada con tecnología, la tecno ciencia, “se presenta como causa de fuerza mayor que dispone del futuro de la sociedad”. Pero, igual, en otros campos la tecnología resurge como la gran utopía para la sociedad del siglo XXI. (Ver también el aparte: *El modelo tecno científico del progreso* más adelante, como complemento a esta posición)

El lado opuesto está representado por el anticientifismo o el pesimismo cientifista y tecnológico. La ciencia y la tecnología son vistas es vista en términos negativos y sólo se mira de ellas las consecuencias. En síntesis son antipositivistas, aunque ya Francis Bacon en el siglo XVII alertó sobre los peligros del avance tecnológico, es en el propio siglo XIX, con el pensamiento romántico que se exacerbó dicho temor, pasando por el nihilismo nietzscheano, el pensamiento de Heidegger y de Lewis Mumford en el siglo XIX.

¹¹² Hans Magnus Enzensberger,...op. cit., pág. 26.

Este pensamiento antipositivista cobija una enorme gama que va desde los tradicionalistas a ultranza hasta los más encomiásticos y extremistas ecológicas, que derivan en el llamado ecofacismo. Así se plantea un retorno a las tradiciones y valores perdidos, se da una visión romántica de la naturaleza y propugnan por el regreso a ella, promueven la oposición contra la modernidad y la racionalidad en general, la modernización es vista como negación del humanismo y por ende del mismo hombre. Hay, pues, un pesimismo frente al desarrollo y el progreso. (ver el aparte: *Hacia delante y nostalgia del pasado*, como complemento a este aparte, en páginas más adelante).

En medio de estas posiciones extremas se abre paso una visión más conciliadora que mira la ciencia moderna como el origen de muchos males y encubadora de grandes peligros, pero también de grandes posibilidades y es condición de toda dignidad humana, desde la óptica de Karl Jaspers. Acompañan esta visión intermedia el pensamiento fenomenológico de Husserl y ciertas posiciones de los fundadores de la Teoría Crítica de la Sociedad, es decir, la escuela de Franckfurt.

Entre esas voces que concilia con la tecnología está Peter Sloterdijk, quien señala que “si “hay” hombre es porque una tecnología lo ha hecho evolucionar a partir de lo prehumano. Ella es la verdadera productora de seres humanos, o el plano sobre el cual puede haberlos. De modo que los seres humanos no se encuentran con nada nuevo cuando se exponen a sí mismos a la subsiguiente creación y manipulación y no hacen nada perverso si se cambian a sí mismos autotecnológicamente, siempre y cuando tales intervenciones y asistencia ocurran en un nivel lo suficientemente alto de conocimiento de la naturaleza biológica y social del hombre, y se hagan efectivos como coproducciones auténticas, inteligentes y nuevas en trabajo con el potencial evolutivo”. Propugna, pues, por una tecnología que se contextualice a partir de la aprehensión inteligente de lo biológico y social del hombre.

Precisamente la sociología, que es la ciencia que surge para explicar el origen y especificidad de la sociedad moderna¹¹³, es decir, la sociedad industrial, tiene a la tecnología como uno de los temas de reflexión, en grado más o menos importante¹¹⁴. Los nuevos enfoques sociológicos, que plantearon un alejamiento de la posición antropocentrista en los años 70, asumieron la nueva ecología humana como paradigma. Esta concepción trabajó desde una perspectiva histórica en los impactos ambientales de la sociedad industrial. Obviamente desde esta visión el papel de la tecnología en la sociedad industrial juega un papel preponderante; se enfoca, pues, en este caso, la tecnología subsumida dentro del análisis medio ambiental y el hábitat como una parte de éste. De ahí el planteamiento de la posibilidad de adoptar tecnologías *dulces*, concepto surgido en el pensamiento sociológico ambientalista de corte marxista elaborado, fundamentalmente los que discutieron sus posiciones alrededor de la revista *Capitalism, Nature, Socialism*, en los Estados Unidos de los años noventa.

Otras tesis sociológicas, de orientación crítica y corte ecológico, plantearon como tesis de base que para preservar el medio ambiente era necesario proceder a análisis detallados de los costos y de los beneficios de las tecnologías en uso, a fin de que el mercado pudiera encontrar la mejor manera posible de realizar un desarrollo económico, social y

¹¹³ Citado en José A. Prades, “Sociología y Medio Ambiente”, en Jesús Ballesteros y José Pérez Adán, *Sociedad y Medio Ambiente*, Madrid, Editorial Trotta, 1997, pág. 13.

¹¹⁴ *Ibid*, pág. 14.

ambiental durable y sostenible. La evaluación de las tecnologías y la gestión libre medioambiental les parece cosas altamente necesarias. El problema que quedaba en suspenso era el de considerar los diferentes actores sociales en juego, dotados de intereses y de capacidad de influencia muy diferentes”¹¹⁵.

E. F. Sumacher, en *Lo pequeño es hermoso*, reconoce que el mundo moderno ha sido modelado por la tecnología, pero igual se tambalea de crisis en crisis. Por lo cual si aquello que fue modelado por la tecnología y continuaba siéndolo parecía enfermo era necesario observar por un momento la tecnología misma: “si se considera que la tecnología se está convirtiendo cada vez más en algo inhumano, podría considerarse es que existe esa posibilidad de tener algo mejor: una tecnología con rostro humano”. Para Sumacher la tecnología, aun siendo un producto del hombre, tendía a desarrollarse por sus propios principios y leyes, sin auto limitaciones en términos de tamaño, velocidad y violencia. No era equilibrada, ajustada y limpia, y se volvía un cuerpo extraño, que mostraba signos de rechazo. Plantea entonces una tecnología intermedia, una tecnología con rostro humano, que era posible y viable, permitiendo la reintegración del ser humano al proceso productivo con la habilidad manual y el cerebro creativo. Una tecnología que condujera de nuevo a las necesidades reales del hombre y no la del gigantismo que perseguía la autodestrucción¹¹⁶.

Frente al nuevo fanatismo científico se levantan voces como la de la filósofa inglesa Mary Midgley, quien señala que generar semejante confianza eufórica sobre el futuro es en realidad malo y peligroso, porque “cuando alguien, con autoridad como la que tienen los científicos, afirma que la especie humana está totalmente predestinada al bienestar, a mejorar y mejorar, a crecer y a crecer, a viajar al espacio exterior, a hacer máquinas de los seres humanos, a obtener toda la información que existe y a convertirse en una suerte de dios. Cuando la gente también está oyendo que el planeta está en peligro, que no se está seguro después de todo, naturalmente tendemos a pensar que estas alarmas deben estar equivocadas”.

Otra pensador que cuestiona los avances tecnológicos es el filósofo y urbanista francés Paul Virilio, quien más que un tono pesimista alerta sobre los graves peligros de las nuevas tecnologías. Para ello acude a la lectura histórica de los hechos negativos del progreso tecnológico en los siglos XIX y XX, como una lección que debe aplicarse a una visión totalitaria de la s nuevas tecnologías y no caer en la ingenuidad y en la ilusión; considera que en el siglo XIX “este cegamiento era comprensible. El progreso era entonces un mito porque no se habían podido comprobar aún los estragos que arrastraban consigo. En aquella época era normal pensar en el carácter totalmente benefactor de la ciencia y de la técnica; en el siglo XXI esto sería impensable. El siglo XX ha sido testigo de los estragos del progreso, lo que no quiere decir que se vuelva atrás y negar las conquistas de la revolución industrial y de la revolución de los transportes”¹¹⁷

No obstante la euforia y la insensatez de no mirar las consecuencias finales, se ha torcido ese proceso utópico del dominio total de la naturaleza por parte del hombre, por eso muchos, entre los que se incluye Michel Serres, plantea un cambio del Contrato Social a

¹¹⁵ *Ibíd.*, pág. 23.

¹¹⁶ E. F. Sumacher, “Una tecnología con rostro humano”, en *Lo pequeño es hermoso*, Barcelona, Biblioteca de Economía núm. 3, Ediciones Orbis S. A., 1983, págs. 153 a 166.

¹¹⁷ Paul Virilio, *El cibermundo, la política de lo peor*, Madrid, Cátedra Colección Teorema, 1997, pág. 23.

un Contrato Natural, de simbiosis y de reciprocidad, “en el que nuestra relación con las cosas abandonaría el dominio y posesión por la escucha admirativa, la reciprocidad, la contemplación y el respeto, en el que el conocimiento ya no supondría la propiedad, ni la acción ni el dominio, ni éstas sus resultados o condiciones estercolares”¹¹⁸.

Pero cabe preguntar, mientras tanto se da un cambio de actitud, mientras se redefine el horizonte prepotente hacia el infinito del hombre y el progreso tecnológico, ¿en qué y en cuánto seguirá afectando el hábitat humano los nuevos desarrollos tecnológicos?, ¿cuánto habrá cambiado y en que medida afectará al hombre?

3. Otras lecturas a propósito de la tecnología y el hábitat

Ya se han reseñado, dentro de la estructura general del texto, una serie de conceptos vertidos en torno a la tecnología y el hábitat en el aparte anterior. Como parte del ejercicio se hicieron otras lecturas sobre textos que desde las ciencias sociales tocaban esta temática. Si bien muchas de ellas no son explícitas las relaciones tecnología y hábitat, a partir de la primera se parte hacia temas afines, complementarios o que forman parte del hábitat.

Algunos de estos textos de lectura ahondan sobre los enunciados planteados en los apartes anteriores de este trabajo, en otros casos son más interrogantes que respuestas, pero todos en su conjunto son aperturas bibliográficas que exploran nuevas fuentes de suma utilidad al tema de tecnología y el hábitat. De todas maneras estas notas son también aproximaciones que sirven como elementos de referencia y puntos de reflexión a seguir trabajando; entre ellos están los modelos y postulados desde la sociología urbana, la historia urbana, las preguntas por la epistémicas por la técnica, la relación de las tecnologías sociales y la violencia, las tecnologías políticas,

Una aproximación desde la sociología y la historia

Desde la Escuela de Chicago se planteó que *todas las relaciones sociales, al igual que todo fenómeno viviente, se construyen sobre una base material, sobre una forma de infraestructura espacial que será llamada biótica*¹¹⁹

La sociología urbana norteamericana se separó temprano de la consideración de la ciudad como un organismo único e individual para preguntarse por las fuerzas que hacen inevitable no sólo su aparición sino, especialmente, su crecimiento tanto en número como en magnitud. La pregunta que surgió entonces fue por la urbanización.¹²⁰

Ya en los años 1930, tratando de superar el inicial determinismo biológico de los iniciadores de la *escuela de Chicago* –de la cual se derivó el modelo de ecología humana¹²¹ que la hizo reconocida mundialmente-, Louis Wirth formuló lo que ellos

¹¹⁸ Michel Serres, *El contrato natural*, España, Pre Textos Ensayo, 1991, pág. 69.

¹¹⁹ Wilhelm, 1964, en en José A. Prades, “Sociología y Medio Ambiente”, en Jesús Ballesteros y José Pérez Adán, *Sociedad y Medio Ambiente*, Madrid, Editorial Trotta, 1997, pág. 15.

¹²⁰ Mejía, Germán Rodrigo. la pregunta por la existencia de la Historia urbana **

¹²¹ citado por Germán Rodrigo Mejía, por ecología humana se entiende “la rama de la sociología urbana desarrollada por Park, Burgess, Mckenzie y otros, en los años 1920, que dedico su atención a la distribución espacio- temporal de los agregados de población ... ella trata

entendían por urbanismo: la acentuación acumulativa de las características distintivas del modo de vida que está asociado con el crecimiento de las ciudades. Tales características, en última instancia, derivan de los cambios en los modos de vida de la gente, donde quiera que ellos estén, pues caen bajo la influencia que la ciudad ejerce en virtud del poder de sus instituciones y personalidades, operando a través de los medios de comunicación y transporte.¹²²

Con base en esta definición, Wirth introdujo al modelo ecológico inicial la consideración de otros factores igualmente importantes: la estructura física (población, tecnología y ecología); la organización social (instituciones, sectores sociales y estatus social); y el comportamiento colectivo (actitudes de grupo e ideologías). A partir de esta formulación, algunos historiadores norteamericanos propusieron que la Historia Urbana es aquella que busca explicar el proceso de Urbanización, entendiendo que dicho proceso solo es posible de investigar desde el estudio en conjunto de los tres factores enunciados por Wirth¹²³.

Desafortunadamente, los desarrollos posteriores de la historia urbana norteamericana enfatizaron únicamente el primer o segundo factor (población, tecnología y ecología; instituciones, sectores sociales y status social), aunque en forma aislada, y desdeñaron el tercero bajo una pretendida crítica culturalista.

A diferencia de Norteamérica, la presencia de sitios poblados, ya sea ciudades villas o pueblos, es milenaria en Europa, al igual que en Asia, continente del que los europeos son herederos en muchos aspectos. Sus civilizaciones han visto la transformación de varias de sus ciudades en imperios, pero además de la grandeza de sus urbes, han sido testigos una y otra vez de sus decadencias y desapariciones, así como del renacimiento de varios de tales lugares. Dado este legado, del que no se puede prescindir en ningún postulado historiográfico, los franceses han entendido la historia urbana desde los enunciados básicos: de una parte, “el fenómeno urbano no puede ser entendido a menos que a dicho fenómeno se le retorne su lugar en el corazón de un movimiento milenario, pues las sociedades urbanas, así como las formas urbanas, están enraizadas en un pasado distante”; de otra parte, “así como la sociedad no es simplemente la yuxtaposición de individuos, la ciudad no es el simple ensamblaje diacrónico de edificios, pues las ciudades son el espacio y el centro de las relaciones sociales”. De esta manera, este énfasis historiográfico significa “una profunda mutación del análisis del contenedor por el análisis del contenido”¹²⁴

Estos principios han contribuido a que la historiografía francesa, aquella de la escuela de los *Annales* y del marxismo estructuralista, no esté tan encerrada en el debate entre

principalmente con los “problemas de población”, lo que incluye la forma como el tamaño afecta a las comunidades humanas, la composición, tasa de crecimiento o descenso de la población, así como la importancia de la migración tanto en el desarrollo de la comunidad como en su estabilidad. En términos amplios, la ecología humana examina el ajuste de la población a los recursos y otras condiciones físicas del hábitat”. Roy Lubove, “the urbanization process: An Approach to historical research” en Alexander B. Callow Jr., *American Urban History*, 2a edición, Oxford University press, New York, 1973, pág. 664-665.

¹²² Citado Hoover, “the Diverging Paths of American Urban History”, pág. 646.

¹²³ citado por Germán Rodrigo Mejía. Hoover, pág. 647

¹²⁴ citado por Germán Rodrigo Mejía. Bedarida, F., “the french approach to Urban History”...

historia del urbanismo (demografía, tecnología, economía y organización) e historia de la ciudad (producto como efecto de la urbanización) sino, por el contrario, en la búsqueda de respuestas a preguntas relativas a asuntos que en principio no les parecen tan evidentes.

La tecnología en la investigación y los estudios de la antropología

Arturo Escobar en *El final del salvaje*¹²⁵ elabora una mirada antropológica hacia la tecnología y aboga por la necesidad de una antropología de las nuevas tecnologías, la cual se enfoca hacia el estudio de los procesos culturales en los cuales surgen las nuevas prácticas tecnológicas, y como estas, a su vez, contribuyen a crear esos procesos. El punto de partida de los postulados de Escobar es que toda tecnología inaugura un mundo, una multiplicidad de rituales y de prácticas. Las tecnologías bien sabido es, son intervenciones culturales que crean ellas mismas nuevas culturas y demarcaciones del campo social, hoy en día los antropólogos comienzan a adentrarse en este campo con la intención de renovar su interés en cuanto tiene que ver con la política de las transformaciones culturales. El hábitat no es un espacio que permanezca indiferente a este suceso, de una u otra manera es una de las grandes fuentes dinámicas para observar este fenómeno.

Algunos de los nuevos espacios de exploración de las nuevas tecnologías operan en los campos de la biología, la informática y la computación y, de una u otra manera, se ha producido una desestabilización de los conceptos de vida, trabajo y lenguaje a partir de los cuales las sociedades y las culturas se han organizado en los fundamentos de las posibilidades occidentales; es claro, a partir del texto de Escobar, que el proyecto antropológico de entender las sociedades humanas desde las perspectivas de la biología, el lenguaje y la cultura, tiene que pasar por las transformaciones de vida, trabajo, lenguaje e identidad propiciadas por las nuevas formas tecnológicas.

El concepto de cultura es planteado aquí por Arturo Escobar como el conjunto de acciones históricas de una colectividad que la conforman de manera singular y compleja. Ésta representa al mundo y así misma, mediante el conocimiento y la vida simbólica que, a su vez, enriquecen la capacidad de un "saber hacer" –la técnica- y la posibilidad de ampliar el conocimiento mismo. La cultura juzga las acciones, crea valores para justificar las estancias del hombre en el mundo y se expresa material, formal o gestualmente, para permitir un desciframiento constante: "En la actualidad el hombre en su ambivalencia natural y cultural, es más en la cultura, su vida ocurre más que como organismo, como creador de acciones en la red social. Por tanto la pregunta sobre si mismo, anima la presencia del otro. En sus relaciones sociales el hombre es cultura y es el productor de cultura, tanto la ciencia como la cultura son procesos constructores de y construidos por procesos sociales"¹²⁶.

La tecnología en la investigación y los estudios de la filosofía

La técnica es un problema, se dice en todas partes. Y a menudo se acusa a la técnica de haber revolucionado las costumbres de la vida del hombre de manera alienante. Esta gran forma de hablar de la técnica, que sin duda es un hecho revelador, no garantiza de por sí

¹²⁵ Arturo Escobar, *El final del salvaje; naturaleza, cultura y política en la antropología contemporánea*, Bogotá, Cerec, 1999.

¹²⁶ *Ibid.*, pág. 331.

que se hable con razón. En efecto, dado que ignoramos cual es la esencia de la misma, no podemos afirmar siquiera si es un problema y cómo. Nos falta la diferencia específica entre la técnica y la no técnica; Heidegger, por ejemplo, preguntaba ¿cuál es la esencia de la técnica?, y contestaba: la esencia de la técnica no es algo técnico. Esto significa que no se contesta a la pregunta sobre la esencia de la técnica permaneciendo con una mentalidad tecnológica.

Por todas partes se afirma que vivimos en la edad de la técnica. ¿qué sentido tiene afirmar que nosotros somos los hombres de la edad tecnológica? ¿significa esto que utilizamos instrumentos?. Pero el hombre siempre los ha utilizado. ¿Significa, entonces, que los instrumentos son en la actualidad muchos más que en el pasado y, además, diferentes? Con estos criterios no se llega muy lejos, pero tampoco se llega a nada si se afirma que la técnica moderna consiste en una cierta acumulación de energías naturales, obtenidas a través de una cierta irrupción en la naturaleza y un cierto llegar al fondo de la naturaleza, para reducirla a una pura cantidad de energía empleable, repartible y utilizable. Esta respuesta (como se podría obtener, a grosso modo de Heidegger) es solo una descripción más ó menos apropiada del fenómeno de la técnica; pero esta descripción presupone lo esencial, quiere decir una cierta instrumentalización, un cierto modo de acumular, emplear, etcétera; presupone la instrumentación técnica de nuestros días tal y como ésta se muestra en su trabajo, pero, precisamente por eso no revela su esencia de ninguna manera. Se diría que Heidegger actúa en contra del criterio que el mismo ha formulado, o sea, que la esencia de la técnica no es algo técnico.

Sin embargo, Heidegger remonta la esencia de la técnica a la *alétheia*, o sea a ese movimiento de descubrimiento del ser que rige la historia de la metafísica en la que la técnica aparece como momento terminal y, también, como momento de apertura. De este modo Heidegger parece aludir a un destino más profundo que involucra la experiencia del hombre tecnológico. Si esto es verdad también es verdad que al margen de Heidegger, nosotros nos hemos preguntado si la esencia de la metafísica no procede de una experiencia más remota que atraviesa toda la historia de occidente. En este caso, cabe preguntar si la esencia de la técnica, y más explícitamente la esencia de la técnica moderna, no procede de más lejos de lo que Heidegger, al plantear el tema de la *alétheia*, pudo descubrir. La esencia y el destino de la técnica, cuyo origen sigue sin esclarecer, es todavía un enigma.

La organización tecnológica de vivir es un fenómeno que involucra cada vez más a las sociedades humanas, encaminado a asumir dimensiones totalizadoras y planetarias. Sin embargo, también la violencia, característica de la vida de nuestros días, se está convirtiendo en un fenómeno mundial. Por supuesto no falta quien ha entrevisto en estos dos fenómenos, que parecen llamados a su vez a convertirse en “mundiales”, una relación e incluso un vínculo de causa y efecto. ¿realmente ocurre así, o se trata de una analogía superficial?

La pregunta importante acerca de la tecnología se convierte en: a medida que hacemos funcionar las cosas ¿qué clase de mundo estamos construyendo? Esto significa que prestemos atención no solo a la fabricación de instrumentos y procesos físicos, aunque por supuesto esto sigue siendo importante, si no también a la producción de condiciones psicológicas, sociales y políticas como parte de cualquier cambio técnico significativo.

En esa dirección se encamina el trabajo de Michel Foucault, cuando plantea las cuatro tecnologías sociales a que ya se ha hecho referencia: de producción, de sistemas de símbolos, de poder y del yo. Cada una implica ciertas formas de aprendizaje y de modificación de los individuos, no solo en el sentido más evidente de adquisición de ciertas habilidades, sino también en el sentido de adquisición de ciertas actitudes: “Es evidente por ejemplo la relación entre la manipulación de las cosas y la dominación en el capital de Karl Marx, donde cada técnica de producción requiere la modificación de la conducta individual no solo en las habilidades sino también en las actitudes”¹²⁷.

Habitualmente se usan las dos primeras tecnologías en el estudio de la ciencia y la lingüística. Han sido las dos últimas, las tecnologías del dominio y del sujeto desde donde Foucault ha podido elaborar una historia de la organización del saber respecto a la dominación y al sujeto.

Gilles Deleuze al definir las sociedades disciplinarias y las sociedades de control claramente deja vislumbrar como operan estas tecnologías a las que se refiere Foucault, tecnologías sociales que discretamente codifican los individuos en el comportamiento social mediante mecanismos instalados en la planeación de las ciudades.

El mundo de la técnica moderna y contemporánea se encuentra ahora ante nuestros ojos y caracteriza ante todo a las “instituciones” de las que la ciencia y la técnica son a su vez partícipes. La violencia de las instituciones es a su vez una forma de terrorismo que inspira un proyecto social y político en nada neutral e inocente. Lo cual no significa que se deba encontrar al culpable o que culpables sean, de por sí, las instituciones. También las instituciones son instrumentos de la escondida y anónima esencia de la técnica moderna. El proyecto tecnológico es íntimamente violento por que programa la objetivación universal, hasta el límite de la objetivación total de las almas que son la esencia y el producto de su misma estrategia. En eso consiste, precisamente su terrorismo práctico.

Carlo Sini en su texto *Pasar el signo*¹²⁸ expone como el mundo de la técnica moderna es el mundo del “terror pedagógico”, que se organiza precisamente mediante las instituciones; éstas últimas son continuamente “reformadas”, a fin de que desempeñen más “racionalmente” su tarea in-formadas a informar: “si alguien quisiera objetar que, en realidad, las instituciones no funcionan, que precisamente este es el aspecto más relevante del mundo contemporáneo, su “caoticidad,” hay que contestarle que el mira el punto equivocado y de modo “arcaico”. Este piensa todavía que las instituciones modernas deben educar y formar las almas. En realidad aquellas deben promocionarse a sí mismas, in-formando y domesticando, dentro de su propio proyecto. Y no se puede decir que no lo consigan.”

La andadura tecnocientífica está en las antípodas de la filosofía. El pensamiento filosófico es profundamente regresivo, busca los presupuestos y fundamentos de trascendencia que ofrecen las condiciones de posibilidad de lo que es y se hace y, al mismo tiempo, explícita los límites infranqueables de lo que puede ser y hacerse. De ahí que él filósofo caracterice la tecnociencia como extraña a la pregunta por el ser y su sentido, donde se unen los tres movimientos de la temporalidad (pasado, presente y futuro) entendida como historia.

¹²⁷ Michel Foucault, *Tecnologías del yo*,...op. cit., pág. 49.

¹²⁸ Carlos Sini, *Pasar el signo*, España, Mondadori Enfoques 5, 1989.

En su obra *Tecnología y futuro*, Shuurman evidencia la división que existe en la opinión filosófica contemporánea acerca de la cuestión de la tecnociencia. Por un lado, hay pensadores que como F.G. Junger, H.J. Meyer o M. Heidegger ven en la técnica un extravío mayor de la humanidad, la marca de una profunda alienación de la libertad y la dignidad humana; por otra parte, los hay quienes como N.Wiener, G. Klaus o K. Steinbuch ven en el progreso tecnocientífico el incremento del dominio del hombre sobre la naturaleza y la condición de su liberación.

“El punto fundamental que se ha producido en la evaluación antropologista de la tecnociencia sea positiva o negativa, es que todo sucede como si se dispusiera de la respuesta a la pregunta ¿qué es el hombre? y como si sobre la base de esta respuesta se pudiera concluir lo que es conveniente hacer o no hacer, aceptar como posible salvación o rechazar como posible extravío.”¹²⁹

Al hablar del hombre, de una manera directa o indirecta es necesario referirse a la naturaleza en la que esté vive y con la cual se relaciona. También la técnica tiene en aquella naturaleza su ejemplo y paradigma. Ernesto Mays Vallenilla en el texto *Fundamentos de la metatecnica* dice “la técnica ha sido antropocentrista, antropomórfica y geocéntrica, y todos los instrumentos que ha generado han sido instrumentos que han imitado perfeccionada y potencialmente, la índole y el funcionamiento ingénito de los órganos y las capacidades del hombre”¹³⁰; En este sentido, “a técnica es, sencillamente, la expresión o manifestación histórica de un proceso o un que hacer humano, gradual y progresivo, a través del cual el hombre aspira a imponer su dominio sobre la alteridad en general”¹³¹.

Una interpretación corriente de la tecnociencia (que se puede remontar fácilmente a Descartes, y hasta a F. Bacon) aproxima ciencia teórica y ciencia como dos formas solidarias de la misma voluntad, de poder y dominio propios de la cultura occidental. La ciencia teórica ofrecería un dominio simbólico que se realizaría en la técnica, la cual procura un dominio efectivo y físico de lo real. Dice H. J. Meyer:

Entender el mundo como un objeto de posesión y utilización humanos es un evento inaudito y enteramente nuevo (...). el hombre es visto como un ingeniero racional que dirige las fuerzas del cosmos y las explota. Descartes ha sido, así, el primero en concebir una relación fundamentalmente técnica del hombre con el universo (...). el otro nombre que debe ser citado es el de Francis Bacon (...). éste proclamó como ideal científico de la modernidad la realización del aforismo: “saber es poder”, el método de las ciencias exactas (...). sus celebres palabras “*natura parendo vincitur*”, tienen un doble sentido que cabría subrayar : a la naturaleza se la vence si se la obedece, se le debe pues obedecer si se la quiere dominar. La finalidad que Bacon asigna a la ciencia, al igual que Descartes, es la de mejorar las condiciones de vida, suprimir la necesidad, la preocupación y la miseria, en suma, permitir la prosperidad general de la especie humana. Bacon llegó a indicar una sugestiva fórmula para el progreso de las ciencias y las artes que haría de

¹²⁹ Gilbert Hottois, *El paradigma bioético*, España, Anthropos, 1991, pág. 45.

¹³⁰ Ernesto Mays Vallenilla, *Fundamentos de la metatecnica*, España, Gedisa, 1993, pág. 22.

¹³¹ *Ibíd.*, pág. 23.

ellas el medio con el que extender las fronteras del dominio del hombre sobre la naturaleza, una extensión del *regnum hominis*.¹³²

La tecnociencia, motor de la historia

Viendo la técnica la actividad práctica y sensible como el motor del desarrollo histórico de la humanidad y de la transformación de la naturaleza en material del trabajo social, y viendo la técnica más desarrollada, esto es, la industria, como lo que prepara la desalienación del hombre, la liberación de su actividad (si bien en el presente remata la alienación), la totalidad de sus necesidades naturales, humanas y sociales, Marx asocia indudablemente la técnica y la ciencia; la técnica productiva e industrial es incluso inseparable de la técnica científica (...).

Considerando la creencia como uno de los modos particulares de la alienación, de la fundamental y de la ideológica, que derivan de la ciencia, Marx no parece destinar a está a la supresión, como sucede con la política, el estado, la religión, el arte y la filosofía. La creencia ligada a la técnica, constituida en tanto que *saber* que reposa sobre un *hacer*, puede sobrevivir al paso de todas las formas de alienación (...). en la productividad absoluta, la actividad practica, la praxis transformadora -en una palabra, en la técnica-, se confunden naturalismo, humanismo, socialismo -comunismo. La técnica no se reduce a las maquinas y a la producción industrial limitada. La técnica al contrario, es la fuerza motriz de la historia, el poder que transforma la naturaleza en historia, el motor del movimiento de la historia universal.¹³³

Las ciudades y sociedades de todo el mundo están experimentando una profunda transformación histórica estructural. En el centro de dicha transformación se halla una revolución tecnológica organizada en torno a las tecnologías de información basándose en la nueva infraestructura tecnológica, el proceso de globalización de la economía y la comunicación han cambiado nuestras formas de producir, consumir gestionar, informar y pensar.

Prueba de ello como lo plantea Liliana Delgado y Marta López Gil en *La tecnociencia en nuestro tiempo*. Es que “en el pasado, los sistemas de innovación tecnológica siempre se han preocupado de la fuerza productiva material, más la futura sociedad de la información tendrá que erigirse dentro de un análisis del sistema de la tecnología ordenador – comunicaciones que determine la naturaleza fundamental de la sociedad de la información”.¹³⁴ Así pues, vemos que ocurre con el surgimiento de nuevos campos tecnológicos una transformación radical, donde el conocimiento y la producción de valores de información y no la de valores materiales, son la fuerza conductora motriz que esta detrás de la formación y desarrollo de la sociedad.

El desarrollo de la ciencia y la tecnología ha permitido a las sociedades humanas invertir su relación con la naturaleza. “El impacto de la tecnociencia sobre las culturas consiste en aislar el sistema cognitivo de los demás sistemas, en particular de los sistemas

¹³² H.J. Meyer, Die technisierung der welt, citado por Gilbert Hottois,...op. cit., págs. 51-53.

¹³³ K.Axelos, Marx, Penseur de la technique, vol. II, en Gilbert Hottois,...op. cit., pág. 66 y 259.

¹³⁴ Marta López Gil y Liliana Delgado, *La tecnociencia en nuestro tiempo*, Buenos Aires, Editorial .Biblos, 1990, pág. 198

axiológicos, y en introducir así en la cultura un dualismo que compromete profundamente sus capacidades integradoras”¹³⁵.

Para nadie es extraño que vivimos en una cultura marcada por el progreso tecnológico; nuestra época pasara a la historia con el nombre de la era tecnológica. El proyecto de la ciencia durante siglos ha sido un proyecto teórico, es decir, un discurso articulado racionalmente que refleja la estructura racional de la realidad. Hoy día, nos enfrentamos con una nueva categoría, la tecnociencia. Esta categoría reúne tanto la tecnificación de la ciencia como la cientificación de la técnica, la tecnociencia esta orientada, sobre todo hacia el futuro, es decir no se preocupa o lo hace muy poco por su historia. Esta naturaleza expresa una de las vertientes de la unión intrínseca entre está y el poder: “no es la de la dominación y el control de la que, a primera vista, se presenta como evidente, si no la actualización de todo lo posible, de lo que puede ser, lo que es productible, reconstruible, manipulable”. Constitutivamente la tecnología avanza, debe avanzar, so pena de perder su identidad operativa. Es así como acentúa sobre todo, un momento de la temporalidad: el futuro que está constantemente rompiendo con el pasado, dejándolo caer en el olvido; la tecnociencia no tiene memoria, su dinámica no es sensible mas que al aumento de poder, es progresista y transgresiva, no conoce los límites impuestos por lo dado, salvo para ponerlos a prueba.

La explotación de las enormes reservas energéticas del subsuelo y la combinación de ciencia, técnica y producción en un nuevo complejo, técnico a su vez, son también los grandes acontecimientos que cimentaron la nueva época. Y esta civilización moderna está ahora difundándose inconteniblemente por todo el globo terráqueo, a América, Japón, China, Siberia. Lo cual indica que en alguno de los siglos venideros se llegará a una forma de gobierno y administración de la tierra para nosotros todavía inimaginable.

Así considerada, cabe llamar técnica, en una acepción mas estrecha de la palabra, el gran aparato industrializado y científico de acero y sin alambres; y a esto se refieren los que califican a la técnica de “demoníaca”. Sin embargo, es preferible hablar de “malestar” interpretándolo como síntoma de una transformación de la cultura a nivel mundial.

La preocupación ante el proceso actual se debe a que la operación es excéntrica, desmesurada, a su alcance mundial. La excentricidad no sería de por sí un defecto. Las culturas humanas ya han eliminado con frecuencia especializaciones excesivas estimadas absurdas desde otro punto de vista, limitándose a algo que podemos llamar “concentrados abstractos”, inclusive en condiciones primitivas. Los Australianos, por ejemplo, llevan una vida mísera y aflictiva, con pocos bienes culturales que miran con indiferencia cuando se los ofrecen, cosa que han hecho los Malayos desde hace siglos. Hace solo poco tiempo que sabemos que cosa les interesa realmente y en que han concentrado toda su capacidad creadora de civilización; se espacializaron en relaciones de parentesco, reglas matrimoniales y estructuras tribales. Pero en esto alcanzaron discriminaciones dignas de admiración, a menudo difícilmente accesibles para nosotros, de una complejidad inverosímil. ¿qué se debe decir si entre los Aranda el matrimonio regular tiene que efectuarse con la hija de la hija del hermano de la abuela materna? así surgen configuraciones tan excéntricas, en parte rotativas, que para explicar los

¹³⁵ Jea Ladriere,...op. cit, pág. 9.

parentescos reales y ficticios infinitamente enredados los investigadores modernos tienen que valerse de numerosos diagramas y hasta de fórmulas matemáticas¹³⁶.

Por otra parte hubo culturas en las cuales, al parecer el elemento religioso se llevó hasta las consecuencias más abstrusas. Tal fue el caso del "éxtasis apático", en términos de Max Weber, del Budismo antiguo, donde el afán de redención que impulsaba hacia la nada se despreocupaba olímpicamente de la moralidad de la familia, de lo biológico de la procreación, de la política, de la vida en común, del trabajo y todo lo demás que se pueda pensar en materia de tareas vitales positivas. Y por último, la cultura egipcia preparó el más puro concentrado de poder soberano que se halla alcanzado desde la deificación del rey hasta la administración estatal calculadora y la burocracia planificadora, hasta el derecho del rey a conceder en ciertos casos aislados la inmortalidad.

En conexión con tales manifestaciones debiera considerarse el proceso análogamente excéntrico de la tecnificación moderna. Esta autoincrementación está haciéndose mundial, debido a condiciones que aun no se habían presentado. Con su lenguaje matemático la racionalidad técnica se diferencia de todos los idiomas ya formados y las instalaciones técnicas se diferencian del medio cultural donde surgieron. De repente, vemos levantarse esas instalaciones en desiertos y regiones heladas, por que los problemas de clima, transporte, etcétera, pueden, a su vez, superarse técnicamente. He aquí un motivo muy esencial para el malestar: tenemos la impresión de que el sujeto de la técnica será la humanidad entera, no una u otra nación, y de que todavía andamos trayéndola como ropa que nos queda demasiado holgada. Todo cuanto hay en nosotros de tradición y convicciones vigentes tiene culturalmente el tinte regional o nacional. Es difícil imaginar una ética solidaria, que abarque a todos los seres humanos, menos aún una realidad.

El modelo tecno científico del progreso

La ideología del progreso -cuadro general del pensamiento humanista -, desarrollada sobre todo a partir del siglo de las luces, prolonga la utopía técnica en una visión mesiánica.¹³⁷ Gracias a los desarrollos tecnocientíficos, las necesidades más elementales así como las demandas más elevadas (igualdad, justicia social, ocio, etcétera), se satisfarían, según esa mirada optimista del futuro.

Lo que mantiene la confianza en el progreso universal en todos los espíritus del siglo XIX no es tal filosofía ni tal interés, ya que ninguna filosofía y ningún interés son comunes a todos los partidarios de la doctrina, si no el hecho de que los progresos se acumulan e imponen a la vista de todos. El optimismo popular se nutre del floreciente espectáculo de progresos técnicos que cada década trae. Todos coinciden en reconocer que la fuente común de este progreso es la ciencia indefinidamente acrecentada y perfeccionada.

El progreso constante del conocimiento científico aumenta indefinidamente la sensación del poder del hombre sobre la naturaleza y el progreso teórico entraña el progreso práctico. Los ciudadanos perciben y aclaman a este último, principalmente bajo dos formas: una el maquinismo, donde la evidencia del crecimiento del poder es tan grande; otra, en el caso de la medicina, donde se evidencia su valor para lo que es perentorio(...). en resumen, es el espectáculo de los progresos técnicos unidos al del saber, lo que

¹³⁶ véase, de Claude Lévi- Strauss, *Las estructuras elementales del parentesco*, Paris, 1949.

¹³⁷ J. J. Salomón, *Science et Politique*, Citado por Gilbert Hottis, ...op. cit., pág. 47

mantiene la confianza en la idea del progreso indefinido, como fue la evidencia de los progresos técnicos lo que dio a los pensadores del renacimiento los medios para concebir e imponer la doctrina.¹³⁸

Huida adelante y nostalgia del pasado

Podemos ya prever, en mi opinión, el conflicto de actitudes que decidirá nuestro futuro. Por un lado, veo a los que piensan que pueden hacer frente a nuestra crisis, si no de un plumazo, al menos sin mucha dificultad. Yo les llamo los partidarios de la huida hacia adelante. Por otro lado, se encuentran aquellos que, en demanda de un nuevo estilo de vida, buscan retornar a ciertas verdades básicas acerca del hombre y su universo. Les llamo los nostálgicos del pasado. Admitamos que los partidarios de la huida adelante, como el diablo, cantan los mejores refranes, o al menos los mas populares y familiares. Uno no puede quedarse en punto muerto, dicen ellos, hacerlo significa ir marcha atrás. Hay que ir hacia adelante. No hay ningún mal en la tecnología moderna, únicamente es incompleta en la actualidad; completémosla. Se podría citar a Sicco Mansholt, uno de los mas eminentes portavoces de la comunidad económica europea como representante típico de este grupo “Aún más, más lejos, más rápido, más rico -dice él-, tales son los imperativos de la sociedad contemporánea.” Y, según él, debemos ayudar a la gente a adaptarse “pues no hay otra solución” (...). ¿que decir del otro punto de vista? Reúne a gentes firmemente convencidas de que el desarrollo tecnológico ha tomado un mal giro y que hay que devolverlo al buen camino. La expresión de “nostálgico del pasado” tiene claramente una connotación religiosa. En efecto decir “No” a las modas y fascinaciones de la época y poner en cuestión los presupuestos de una civilización que parece destinada a conquistar el mundo entero, requiere una buena dosis de coraje. No se puede sacar la fuerza necesaria mas que de profundas convicciones. Si no se la sacara de más que de un simple temor al futuro, correría el gran riesgo de desvanecerse en el momento decisivo.¹³⁹

Tecnocracia

Se puede denominar la tecnocracia al ejercicio del poder de decisión y organización (en el ámbito de la economía, la industria y el comercio, el estado o la gran empresa) de un pequeño grupo de hombres de formación técnica que aceptan la disciplina jerárquica y están, generalmente colocados bajo la autoridad de un jefe. El poder tecnocrático no tiene su origen ni en una delegación de poderes de tipo democrático, ni en la herencia, si no en la elección que realizan los gobiernos políticos, si se trata de la tecnocracia de estado, o en los elementos dirigentes de la firma (capitalistas influyentes, directores, etcétera), si se trata de la tecnocracia de empresas. Como escribió André Siegfried “nos alejamos de la democracia del siglo XVIII: el dirigismo imperioso de la época conlleva la apropiación técnica en lugar de la delegación.”¹⁴⁰

¹³⁸ E, Dupreel, *Deux essais sur le progrès*, *Ibid.*, pág. 40

¹³⁹ E, F. Schumacher, ...op. cit., págs. 161-163.

¹⁴⁰ J. Billy , *Las técnicas y el porvenir*, en *Ibid.*, pág. 14.

El fin tecnocrático de la democracia

Según la concepción tecnocrática, la política acaba convirtiéndose en una técnica social que descansa sobre conocimientos socio físicos y a la que corresponde el nivel "meta" de la teoría: una tecnología social. Esta concepción de la sociedad como una maquina que hay que considerar científicamente convierte a la política, en tanto que actividad específica del hombre, en redundante ya que, por una parte, la meta esta dada, a saber la satisfacción de las necesidades y el desarrollo de las capacidades y, por otro lado, la realización de esa meta no es mas que un mero problema científico y de organización.

La dominación en este sistema se expresaría como la obediencia de los no competentes a las diferentes competencias reales (...). "Esto significa que se ha producido un cambio que permite la construcción de una civilización científico-técnica donde la relación de dominio pierde su antigua dimensión de poder de unas personas sobre otras. En lugar de leyes y normas políticas se crea una legalidad fundada en las cosas, propia de la civilización científico-técnica, y que no puede establecerse ni en forma de decisiones políticas ni comprenderse como una normativa enraizada en esas concepciones y visiones del mundo.

Así la idea de democracia pierde también, de alguna forma, su sustancia clásica; en lugar de una voluntad política del pueblo surge una legalidad efectiva que el hombre produce como ciencia y trabajo"¹⁴¹. El estado técnico substraer a la democracia su sustancia porque las decisiones y conclusiones tecno científicas no pueden apoyarse en ninguna expresión de la voluntad. En muchos casos, las situaciones en las que hay que tomar una decisión, no pueden administrarse intelectualmente a partir de la capacidad de juzgar racionalmente, propia del entendimiento humano ordinario, ni a partir de la experiencia ordinaria de la vida, de manera que sólo es necesario más información y saber tratarlas científicamente, sin que las decisiones publicas perciban apenas. Sobre esta concepción, Schelsky puede afirmar su idea de que los sistemas fundados en las mas diversas ideologías se hacen cada vez mas parecidos. Esta convencido de que el uso, cada vez mayor, de la ciencia y la técnica con independencia de las visiones circundantes del mundo, entraña el advenimiento del estado técnico en el que ya no se ejerce un poder sobre las personas, sino en el que se da solo una gestión efectiva y organización de los procesos socio-económicos-técnicos.¹⁴²

La pseudo-tecnocientificación de la política que comporta la tecnocracia no excede, generalmente el antropocentrismo. La sociedad tecnocrática es un pariente muy allegado de la utopía, que se desarrolla precisamente a partir del siglo XVI y XVII y de la cual la nueva Atlántida de Francis Bacon constituye una de las primeras ilustraciones. Qué es una utopía si no la representación, el "plan" de una sociedad perfecta donde, gracias a los medios creados por la razón instrumental (es decir, especialmente mediante las ciencias y la técnica), la humanidad habrá, en fin, alcanzado o actualizado su esencia y alcanzado una estabilidad funcional feliz y definitivamente cerrada, utopía y tecnocracia proponen una solución final en cuyo seno la democracia no tiene ni lugar ni razón de ser.¹⁴³

¹⁴¹ H.Schelsky, *Der Mensch in der Wissenchaftlichen zivilisation*, en *Ibíd.*

¹⁴² A. Huning, *Das Shaffendes ingenieurs*, *Ibíd.*, pág. 125-129

¹⁴³ Gilbert Hottois,...op. cit., pág..49

IV. LAS RELACIONES ENTRE CIENCIA Y URBANISMO: EL HABITAT, UN ESPACIO DE ENCUENTROS E INTERCAMBIOS.

Tecnología y diseño en el espacio de cooperación e integración de los conocimientos.

Las relaciones entre el espacio epistemológico de las ciencias básicas y aplicadas con el espacio de conocimientos del urbanismo, se da por descontado, es decir, se toma como una cuestión lógica y cierta, pues de alguna manera la colaboración o la confluencia de disciplinas como la arquitectura y las ingenierías en la planificación urbana, corroboran este hecho.

Sin embargo, conviene preguntarse por el tipo de relaciones que entablan los conocimientos cuando de por medio los objetos e intereses que preocupan a unos y otros enfrentan disparidades de fondo expresadas en concepciones y tratamientos lingüísticos particulares y expresadas también en los métodos y herramientas de que disponen para resolver preguntas, situaciones o problemas.

En el terreno del lenguaje es frecuente encontrar puntos de similitud entre los campos de conocimiento por el uso analógico que se hace de teorías o conceptos, abordados generalmente de un modo abierto y a veces indiscriminado. Esto suele ocurrir con conceptos como los de evolución, entropía, termodinámica, célula, organismo, que entre otros dan cuenta de una aparente colaboración entre disciplinas de base científica y disciplinas de base social.

La frecuencia de estas colaboraciones, préstamos o simplemente usos que se hace de los hallazgos en los conocimientos, están asociadas a los movimientos universales por los cuales una orientación dominante en el conocimiento es sustituida o cuestionada por otra. A este tipo de acontecimientos "suelen llamarse revoluciones científicas, y pueden clasificarse en dos tipos: las revoluciones impulsadas por nuevos conceptos y las impulsadas por nuevas herramientas [...] Cuando un nuevo concepto penetra en un campo científico, la revolución se produce desde dentro, a partir de inconsistencias o contradicciones internas, y se traduce en una transición hacia un nuevo paradigma. Cuando un campo científico es invadido por nuevas herramientas, la revolución empieza desde fuera, a partir de instrumentos importados desde otra disciplina, y se traduce en una simbiosis de dos disciplinas. En ambos tipos de revolución, el resultado final es una nueva subdisciplina, especializada en las nuevas ideas o en las nuevas herramientas según sea el caso"¹⁴⁴.

Podría afirmarse que en el contexto de los estudios científicos desarrollados en la academia pública y privada local, la frecuencia de las relaciones en el campo de los conceptos es mayor, que la realizada en el campo de las herramientas. Justamente la preferencia de los conceptos en un intercambio entre saberes, cuando está armonizada o atenta al desarrollo de herramientas, o inversamente, constituye el terreno propicio para que un espacio de colaboración concrete y materialice integraciones de tipo disciplinar. Pues una nueva disciplina "se desarrolla cuando diversas personas se interesan por una

¹⁴⁴ Freeman Dyson. La evolución de la ciencia, en Evolución, ciencia y universo. Edición de Andrew C. Fabian. Metatemas. Tusquets Editores. Barcelona. Septiembre 2001. Pag. 193

idea nueva no sólo en tanto que tiene un contenido intelectual, sino en tanto que es un medio potencial de establecer una nueva identidad intelectual y en particular un nuevo papel profesional”¹⁴⁵.

Una integración disciplinar obra en el plano de los conceptos y de las herramientas a la vez. Y a este plano es al que reconocemos como tecnología. Porque toda tecnología es al mismo tiempo que una teoría del diseño, una arquitectura del objeto, lo cual hace que en este adquiera materialización una idea estructurada como cuerpo conceptual y como potencia hacedora.

El diseño como pieza nuclear de un programa de conocimiento que opera con base en la concepción concepto-herramienta, propone como ejercicio preliminar el de resolver primero algunas cuestiones que interpelan a nuestra manera cultural de asumir la tecnología, o para ser más precisos, plantea y exige que nos refiramos a la descontextualización cultural que predomina en los medios académicos e investigativos, para abordar la tecnología como un asunto básicamente cultural.

La dimensión cultural en la tecnología se manifiesta en las diferentes maneras de hacer compatibles la naturaleza concebida ella misma como una tecnología, con las tecnologías humanas y se expresa además en la capacidad creadora de poner a punto y planificar una industria capaz de funcionar, según éste criterio de compatibilidades y convergencias tecnológicas. “Esta es la razón por la que, con frecuencia, son tan inesperados los resultados de proyectos industriales y urbanos en Estados y culturas extraeuropeos. Las consecuencias imprevistas y el frecuente fracaso ponen de manifiesto una vez más que la tecnología no es neutral, sino que más bien apunta hacia un sistema de valores que se halla parcial o totalmente en contradicción con la cultura local”¹⁴⁶, y coextensivamente con las condiciones materiales del medio ambiente local.

En la experiencia tecnológica colombiana, este fracaso se pudo evidenciar hacia finales de la década del sesenta cuando al ensayar las consignas del anunciado progreso agrario (la “revolución verde”), se quiso imponer un esquema de industrialización del mundo productivo agrorural, que no encuadraba con los ecosistemas y los hábitats o con los esquemas de apropiación y uso del suelo, factores que en su conjunto configuran una racionalidad rural particular y por lo tanto definen la base de una racionalidad tecnológica estrechamente asociada a un universo cultural, en el cual convergen los aportes tecnológicos de la química, la biología, la hidráulica y la geografía, suplantados o desvirtuados por un determinismo tecnológico de factura instrumental.

Porque “tomar en consideración la cultura no es simplemente un loable suplemento de carácter ético [...] , sino, al mismo tiempo, una calculada reflexión sobre la lógica de la transferencia de tecnología y de los proyectos de desarrollo. La cultura no es un ornato ni un conglomerado de sublimaciones precientíficas, sino una fuerza vital en la existencia de

¹⁴⁵ J. Ben-David et R. Collins, *Social Factors in the Origins of a New Science: The Case of Psychology*, citado por Pierre Thuillier en *Biología molecular*, comp. De F Jacob e alt. Biblioteca de Divulgación científica. Ediciones Orbis. S. A. Barcelona. 1985. Pag,19

¹⁴⁶ Constantin von Barloewen. *Latinoamérica:cultura y modernidad. Tecnología y cultura en el espacio andino*. Galaxia Gutenberg.

individuos y sociedades que les confiere una vinculación a su identidad y un sentido de pertenencia”¹⁴⁷.

Aunque todas las sociedades y culturas usamos el aire, el agua, el fuego y la tierra como los materiales primordiales con los cuales inventamos o descubrimos técnicas, es también cierto que en el inventario de técnicas basadas en éstos cuatro elementales, presenta en la historia de cada sociedad rasgos propios, que conforman modelos culturales, es decir, modos particulares de interpretar o de leer a la naturaleza.

“Fuego, agua, tierra, aire hubo y seguirá habiendo siempre; y hasta la fecha no se puede concebir una cultura que salga adelante sin hacer referencia, en el fondo de su estructura -en lo simbólico, en la praxis cotidiana y en lo técnico-científico-, a los elementos. Los elementos *son* lo que son, y, al mismo tiempo, aquello en lo que se *convierten*. Su historicidad vale para las formas filosóficas, culturales y prácticas en que, en un aspecto histórico-cultural, son pensados: qué son, el hecho de ser, justamente, cuatro, cómo se relacionan unos con otros, en qué sentido son “elementales”. Los elementos son acuñaciones culturales, sin ser, no obstante, entiéndase bien, algo de lo que uno pudiera apropiarse del todo”¹⁴⁸.

Esta imposibilidad de apropiación, es, sin embargo, el espíritu que alimenta el descubrimiento y la invención; de allí procede la ciencia de las primeras sociedades neardentalenses y a ellas, a los elementales pertenecen los secretos y certezas de las ciencias modernas, de sus componentes primordiales proviene la tecnología, por lo cual podemos afirmar que la tecnología es fundamentalmente los modos como tanto la naturaleza y la cultura, diseñan, disponen y planean con los materiales.

Naturaleza y cultura, constituyen, por decirlo así, dos escuelas de diseño. “La tecnología humana emerge de lo que se llama invención, descubrimiento, desarrollo o planificación”¹⁴⁹, entretanto, la tecnología de la naturaleza, “el diseño es un proceso de generación de variabilidad (... mutación y recombinación, para expresarlo técnicamente)”¹⁵⁰.

Reconocer dos modos históricos, uno humano y otro natural, del ser de la tecnología, nos permite afirmar que en la encrucijada actual, las diferencias y contradicciones entre estos dos modos tecnológicos, no se puede reducir a la diferenciación de una ciencia reflexiva y escrutadora que determina las pautas y las lógicas de una tecnología que aplica sus dictados o fórmulas, y menos aún, puede reducirse a la ingenua consideración de que solamente ahora, y más específicamente a partir de la revolución científica de los siglos XVII Y XVIII, surge la tecnología, diferenciada de sus antecesoras, las técnicas, a las que se les asigna un lugar de inferior jerarquía en la historia del conocimiento humano.

Las preguntas que las ecologías contemporáneamente le plantean a las tecnologías de base científica, están encaminadas en primer término a reconocer las múltiples similitudes

¹⁴⁷ Ibid.

¹⁴⁸ Gernot y Harmut Böhme. Fuego, agua, tierra, aire. Una historia cultural de los elementos. Herder. Barcelona. 1998.

¹⁴⁹ Steven Vogel. Ancas y palancas. Mecánica natural y mecánica humana. Metatemas 63. Barcelona. Abril 2000.

¹⁵⁰ Ob. Cit.

entre las reglas físicas con las cuales proceden las tecnologías y las circunstancias ambientales donde ellas se producen. Pero es justamente en este punto de convergencias y semejanzas entre las tecnologías humana y natural, donde se reconoce un espacio de similitudes de proceso y de trayectoria histórica, en donde es precisamente la cultura, más que el producto, la que señala que la tecnología tiene una larga historia que se remonta más lejanamente en el tiempo de cuando comenzó la ciencia que determinísticamente orienta hoy los programas de conocimiento.

“Tenemos la firme creencia de que el progreso de la tecnología humana depende de una adecuada base científica. Probablemente esto sólo es cierto en algunas ocasiones. George Basalla dice (y yo no estoy en desacuerdo con él) que nosotros exageramos con demasiada facilidad y con demasiada frecuencia la contribución de la ciencia a la tecnología. Cuando ambas interaccionan, lo más habitual es que la tecnología arrastre a la ciencia, no lo contrario: las máquinas de vapor estimularon la termodinámica, y la aviación impulsó la aerodinámica”¹⁵¹.

Sin embargo, cuando hacemos referencia a la ciencia, es procedente admitir que si por ciencia entendemos la capacidad de formar conocimientos sobre la base de la observación y de la experiencia, y llevarlos a un plano de abstracción, sistematización y experimentación, es también posible distinguir distintos momentos en la formación de un espíritu científico y por lo tanto de las memorias culturales en las cuales este espíritu ha forjado históricamente sus producciones.

La distinción, en principio permite registrar las diferentes maneras como un pueblo, individuo, sociedad o grupo han conceptualizado y fundamentado las relaciones con la naturaleza y coextensivamente entre las sociedades humanas. De tal distinción, es posible observar por ejemplo, que el pensamiento abstracto no es exclusivo de la ciencia moderna, pues previamente el desarrollo de las técnicas de la metalurgia, la alfarería, de la organización social y el establecimiento de los primeros signos del lenguaje, constituyen formas o modalidades de pensamiento abstracto, concretado en técnicas y organizaciones, que en últimas deben aceptarse como modos particulares de pensar y hacer ciencia. A este respecto podría decirse que:

-La noción de ciencia que se establece en el siglo XVII y XVIII, que se conoce como ciencia moderna, registra un momento de los conocimientos humanos, pero ello no suprime ni invalida la experiencia y los conocimientos tecnológicos de las sociedades y culturas históricas.

-La noción de ciencia moderna, establece una ruptura epistemológica con otras miradas históricas del pensar y hacer ciencia, de lo cual no necesariamente se desprende la conclusión de que tales formas de pensamiento científico sean inválidas. Es en estos términos que los conocimientos de las sociedades neolíticas que fundan las grandes artes de la civilización: cerámica, tejido, agricultura y domesticación de animales, dan cuenta de una epistemología particular e histórica, a la cual reconocemos con el nombre genérico de **magia**, como hoy a nuestros modos de conocer, lo agrupamos bajo el nombre genérico de **ciencia**.

¹⁵¹ Ob. Cit.

“Por tanto, en vez de oponer magia y ciencia, sería mejor colocarlas paralelamente, como dos modos de conocimiento, desiguales en cuanto a los resultados teóricos y prácticos (pues desde este punto de vista, es verdad que la ciencia tiene más éxito que la magia, aunque la magia prefigure a la ciencia en el sentido de que también ella acierta algunas veces), pero no por la clase de operaciones mentales que ambas suponen, y que difieren menos en cuanto a la naturaleza que en función de las clases de fenómenos a las que se aplican”¹⁵²

La separación de estos dos modos genéricos de conocimiento, muy común en los medios científicos de factura positivista, contrasta con el interés de los núcleos científicos que expresan y experimentan con las modalidades históricas de producción de ciencia y específicamente con los modos de innovación y creación tecnológica de las naturalezas.

Justamente en este punto es donde encontramos la gran diferencia de los modos tecnológicos de las sociedades históricas en los cuales se intenta unas convergencias entre las tecnologías humanas con las de la naturaleza, que sólo ahora las ciencias contemporáneas que toman distancia crítica de las ciencias modernas, intentan explorar.

El plano de las convergencias, contrastes y consecuencias que históricamente se han dado entre estas dos tecnologías, se identifican unas grandes diferencias, pero por lo mismo unos grandes puntos de interrelación, los cuales se abandonan o minimizan cuando se insiste en obrar en una relación dependiente del tipo ciencia-tecnología.

Las diferencias básicas entre las tecnologías de la naturaleza y las humanas, persisten y amplían los lugares y temas para la investigación tecnológica, destacándose como enunciados de partida, los siguientes:

- “La naturaleza utiliza menos superficies planas y más superficies curvas que nosotros.
- Nuestro mundo es ante todo rectilíneo, mientras que la naturaleza muestra poca preferencia por los ángulos rectos.
- Nuestros dispositivos están constituidos por muchos componentes mecánicamente independientes, pero individualmente homogéneos. La naturaleza emplea pocos componentes cuyas propiedades varíen internamente.
- Los diseños de la naturaleza aprovechan la difusión, la tensión superficial y el flujo laminar; a nosotros nos importa más la gravedad, la conductividad térmica y la turbulencia.
- Nosotros solemos diseñar según un criterio de rigidez adecuada, mientras que la naturaleza parece preocuparse más por una buena resistencia.
- En parte como consecuencia, nuestros artefactos tienden a ser quebradizos, mientras que los de la naturaleza son más resistentes.
- Otra consecuencia: nuestros objetos se mueven sobre contactos deslizantes entre objetos rígidos; los de la naturaleza se curvan, se retuercen o se estiran en unos puntos predeterminados.
- Como resultado adicional, nosotros minimizamos la resistencia aerodinámica mediante cuerpos aerodinámicos de forma fija, y la naturaleza suele hacer esto mismo con cuerpos no rígidos que, bajo la acción de los flujos, se reconfiguran.

¹⁵² Claude Levi-Strauss. La ciencia de lo concreto, en El pensamiento salvaje. Fondo de Cultura económica. México. 1997

- La tecnología humana hace un uso enorme de los metales, mientras que los materiales metálicos (excepto en los materiales que contienen átomos de metal) están totalmente ausentes en la naturaleza.
- La consecuencia es que utilizamos la ductilidad de los metales para evitar la propagación de fisuras. La naturaleza también lo hace, pero con esponjosidad y materiales compuestos.
- Generalmente, nosotros cargamos materiales en compresión. La naturaleza suele cargarlos en tensión.
- Por esto, nosotros recurrimos a cizalladuras preventivas, como los morteros y los clavos, para mantener unidos objetos alineados.
- Las estructuras con revestimientos tensionales exteriores y fluido presurizado en el interior no sólo son más corrientes, sino también más diversas en los diseños naturales que en los humanos.
- Para estos sistemas hidrostáticos y aeroestáticos, el líquido predominante en la naturaleza es el agua, mientras que nuestras estructuras contienen preferentemente aire u otros gases.
- Nosotros hacemos un uso profuso y diversificado de dispositivos rodantes basados en la rueda y el eje. Pero, en la naturaleza, los objetos raramente ruedan [...]
- Nuestros primeros aparatos capaces de imprimir movimiento, los motores, se basan en la rotación o la expansión. En la naturaleza, la mayor parte aprovechan el deslizamiento o la contracción.
- La mayoría de nuestros motores extraen energía mecánica de las diferencias de temperatura, mientras que todos los motores naturales son isotérmicos.
- En la tecnología humana, lo más frecuente es que las palancas amplíen la fuerza a expensas de la distancia. En cambio, en la naturaleza, las palancas más corrientes amplían la distancia a expensas de la fuerza.
- Nuestros dispositivos almacenan trabajo mecánico en forma de energía eléctrica, cinética, gravitacional o elástica. La naturaleza emplea principalmente las dos últimas, y todavía más la última
- Nuestros dispositivos de transporte por fluido acostumbran a intercambiar caída de presión por flujo, pero los transformadores equivalentes son raros en la naturaleza.
- Durante mucho tiempo, los barcos de superficie han desempeñado un papel muy importante en la tecnología humana, pero la naturaleza tiene una abrumadora preferencia por los submarinos.
- Nuestras factorías empequeñecen los objetos que producen. Las factorías de la naturaleza hacen productos mayores que ellas mismas.
- Nosotros creemos que nuestros dispositivos son mejores cuando el mantenimiento que necesitan es mínimo. Los dispositivos de la naturaleza están reconstruyéndose continuamente.
- Nuestra tecnología es tan seca como húmeda es la de la naturaleza”¹⁵³.

Como se puede observar, el plano de las diferencias entre naturaleza y cultura, registra en el devenir de ellas dos modos de conocimiento y asociados a éstos dos modos tecnológicos, es decir, dos tipos de organicidad que aunque se desarrollan de manera diferenciada, están integrados a un mismo contexto: el de los materiales con los cuales diseñan y fabrican objetos. Pero ¿podemos mezclar y hacer coincidir características de ambas tecnologías para, así, generar otras muchas?

¹⁵³ Steven Vogel. Ob citada.

La pregunta, obviamente nos está interrogando sobre cómo se forma una tecnología, de la cual se deriva una importante inquietud: cómo entender la formación tecnológica.

Tanto en el cómo se forma una tecnología como en el qué es una formación tecnológica, convergen unas interacciones sociales que conjuntamente con los problemas que nos plantea la divergencia entre las dos tecnologías, definen programas de conocimiento y con ellos producciones o estrategias, bien diferente de la preferencia por los productos que privilegia una escuela tecnológica que desdeña a la naturaleza, o que para ser más explícitos desdeña el diseño tecnológico de la naturaleza, así use a la naturaleza o ejerza sobre ésta una fuerte capacidad de manipulación.

Cuando postulamos el programa como un espacio o campo integrado de conocimientos tecnológicos de distinta procedencia, estamos reconociendo unas estrategias con las cuales se organiza la experiencia e investigación tecnológica. Tales estrategias generalmente se sitúan en un terreno que denominamos analógico, es decir, que se preocupa por establecer vínculos entre procesos diferenciados, por ejemplo, entre un proceso vital y otro artificial, o entre un proceso químico y uno mecánico.

“Las similitudes entre las historias de la vida y las de las tecnologías humanas incitan a preguntarnos por los mecanismos comunes. Uno de éstos paralelismos es lo que los historiadores de la economía llaman “confinamiento”, mientras que algunos paleontólogos lo definen como el “privilegio de la incumbencia”. Todos ellos observan que un dispositivo o forma de vida perfectamente establecido no puede ser desplazado con facilidad, ni tan solo por algo económica o selectivamente superior. En economía esto asesta un buen golpe al concepto de mercado idealmente competitivo. En biología, niega la plena aplicabilidad de lo que se llama el principio de exclusión competitiva, es decir, la idea de que si dos grupos (al nivel de especie o superior, es decir, que no pueden mezclarse genéricamente) están en plena competitividad, uno desplazará al otro”¹⁵⁴.

El diseño desde una perspectiva comparativa que recorre las gamas de las innovaciones tecnológicas, plantea un conjunto de problemas comunes a las tecnologías humana y natural. Entre éstos problemas, Steven Vogel subraya los siguientes¹⁵⁵:

- La diseminación cultural: identifica los modos como las tecnologías naturales y humanas transmiten las invenciones.
- La selección natural: identifica los procesos de producción, reproducción y adaptación de las técnicas, así como cuestiones de procedimiento y economía en la gestión tecnológica.
- El papel del aislamiento. Aparentemente una gran parte de los cambios evolutivos tienen lugar en poblaciones pequeñas y aisladas genéticamente, en las que la competencia con otros miembros de una misma especie está limitada por barreras geográficas o ecológicas. En la ciudad contemporánea, este factor es reconocible en los modelos de investigación tecnológica que operan al modo de nichos aislados, en algunos casos muy asociados al secreto de Estado o el anonimato empresarial.

¹⁵⁴ Ibid. Pag. 334

¹⁵⁵ Cfr. El capítulo Dos Escuelas de diseño, en Ob cit. Pags 19-39

- La tendencia conservadora. Ninguna tecnología dominante es desplazada fácilmente en un encuentro puramente competitivo. Hace mucho tiempo que los automóviles se han estandarizado en el motor de combustión interna del ciclo Otto. Pero su empleo casi universal no prueba que sea la manera más económica de impulsar los vehículos de pasajeros. En idéntico sentido, las actuales normas de difusión de la televisión son claramente anacrónicas, pero con centenares de millones de televisores en uso, resultan muy difíciles de cambiar. De manera similar, los insectos constituyen la mayoría de especies animales del mundo, a pesar de los inconvenientes de la muda periódica y de la consiguiente dificultad de adquirir grandes formas terrestres. En ninguna tecnología, la superioridad fundamental de un recién llegado asegura su éxito. Todos son cautivos de sus propias historias”
- El paso del tiempo en el cambio. En tiempos pasados creíamos en el constante progreso de la cultura humana; todo iba “hacia delante y hacia arriba”. Actualmente reconocemos que nuestra historia tiene intermitencias, es más episódica.
- Nuevos usos de viejos dispositivos. La brusca expansión de la cultura humana ha sacado a la luz toda clase de preadaptaciones de los organismos y las máquinas [...] La preadaptación puede ser tan normal en la tecnología humana que no se le presta mucha atención. Los ordenadores que presentaban en pantalla programas en forma de texto y que recibían instrucciones a través del teclado, estaban evidentemente preadaptados a los procesadores de textos.
- Los desarrollos paralelos. En la primitiva historia humana, cuando los contactos entre culturas eran mucho más limitados, la convergencia tuvo que ocurrir. Los antropólogos aislacionistas, que abogan por un origen independiente, y los difusionistas que sostienen la propagación desde un origen único, discuten sobre si la convergencia es normal o no. ¿Surgió el arte de tejer, el tiro con arco y la metalurgia en varias ocasiones o sólo en una?
- La extinción. Las causas de la extinción en la tecnología humana deben ser comparativamente complejas. Los fabricantes de sillas de montar y los herreros entraron en decadencia no por la automatización, sino por la automovilización. Quizá el motor de combustión interna también desaparecerá debido al encarecimiento del combustible o a emisiones inaceptables (en realidad, cambio del hábitat), pero no a causa de un competidor que, en las actuales condiciones, sea superior.

Es indudable que este tipo de problemas, nos sitúa ante un proceso histórico en la formación de las tecnologías. Y ello de entrada nos coloca e interroga ante el desconocimiento o la subvaloración de la experiencia histórica propia en la producción de ciencia, bajo el supuesto de que las realizaciones tecnológicas son inherentes al paradigma de la ciencia moderna.

Este supuesto ha conllevado daños profundos, del tipo que no se avanza en ésta última y tampoco se logra sistematizar una memoria de experiencias y conocimientos concretados en auténticas tecnologías, que sólo los que vienen de afuera, valoran.

Porque “para elaborar las técnicas, a menudo prolongadas y complejas, que permiten cultivar sin tierra, o bien sin agua, cambiar granos o raíces tóxicas en alimentos, o todavía más, utilizar esta toxicidad para la caza, la guerra, el ritual, no nos quepa la menor duda de que se requirió una actitud mental verdaderamente científica, una curiosidad asidua y perpetuamente despierta, un gusto del conocimiento por el placer de conocer, pues una pequeña fracción solamente de las observaciones y de las experiencias (de las que es

necesario suponer que estuvieron inspiradas, primero y sobre todo, por la afición al saber), podían dar resultados prácticos e inmediatamente utilizables¹⁵⁶

Ahora bien, es de observar que la subestimación de las memorias y tradiciones en la cultura científica, está además asociada a una sobrevaloración del modo último de pensar y hacer ciencia, comportamiento éste extraño a las comunidades científicas internacionales, especialmente de las que no están empeñadas en tareas empresariales de extraer frutos inmediatos de sus investigaciones.

La sobreestimación de lo último, aunque es un gesto común a todas las culturas, y cubre prácticamente todos los aspectos de la vida en materia de gustos, valores, estilos, actitudes, usos técnicos, etcétera, es de otra parte, lo que diferencia a las comunidades de saber respecto de lo que llamamos el pensamiento común; y, la diferencia reside en que se mantiene atenta a los latidos de la memoria.

En un gesto, tan aparentemente simple, reside el acto de la creación, el cual algunas veces (generalmente frecuente) se sustituye por una idea, que más se parece a una ideología, según la cual la creación procede por dosis inyectadas de lo “último” en ciencia y tecnología, como si en la formación de un espíritu científico, no tuviera importancia el proceso, los lenguajes y el contexto cultural, proceso que en la generalidad de las culturas está profundamente arraigado en un estado de ánimo que Levi_Strauss es muy semejante a las estructuras de juego (por ejemplo el juego de ajedrez, pero también puede ser el de la pelota que rebota, el del perro que divaga, el del caballo que se aparta de la línea recta para evitar un obstáculo), y que en las sociedades de producción de conocimiento está relacionado con el “que trabaja con sus manos, utilizando medios desviados por comparación con los del hombre del arte”¹⁵⁷

A este modo de conocer lo llama Levi-Strauss, bricolage, entendido como el producto de quien obra sin plan previo y con medios y procedimientos apartados de los usos tecnológicos normales.

En otros términos, podríamos decir que el bricolage es un enfoque tecnológico ampliado que se identifica, por lo siguiente:

-La valoración de un proceso histórico de formación y producción de conocimientos, expresados y concretados en técnicas.

-El reconocimiento de que en un objeto se concretan y convergen distintas modalidades de conocimiento

-El taller como un espacio donde co-participan diversas modalidades y prácticas de conocimiento.

En este enfoque tecnológico se distribuyen en intensidades muy diversas y aleatorias, los modos de producción de ciencia, sin sujeción a un marco jerárquico o de dominios.

De este planteamiento se puede inferir:

¹⁵⁶ Levi-Strauss. Ob cit.

¹⁵⁷ Ibid.

-Que hay tecnologías con fundamentos en las ciencias modernas, en las ciencias contemporáneas y en la que podríamos denominar genéricamente tradición científica¹⁵⁸.

-Que igualmente existen tecnologías fundamentadas en conocimientos de base disciplinar (no necesariamente científicos) es el caso de la arquitectura, y especialmente su concepción del diseño, equivalente a lo que podríamos denominar una concepción tecnológica del espacio.

-Que también existen tecnologías basadas en saberes sistematizados por estudios etnográficos, antropológicos o históricos, es el caso de los estudios relacionados con las tecnologías de control natal o con tecnologías asociadas a los estudios del comercio y de los mercados, donde en este último caso propone contrastes entre una concepción tecnológica de base científica (que estudia los mercados con base en teorías económicas fuertemente fundamentadas en el análisis matemático) y una concepción tecnológica de la economía basada en los lenguajes simbólicos y el intercambio cultural.

En otro sentido, la concepción de la tecnología como una forma de conocimiento convergente, da cuenta del carácter histórico de su formación como campo de conocimiento, lo cual propone:

-Tomar distancia de los reduccionismos, especialmente de quienes consideran a la tecnología como un producto sólo reconocible en la ciencia moderna, desvirtuando que en los fundamentos de esta ciencia subyacen importantes referencias en procesos, modelos y procedimientos desarrollados por conocimientos científicos que histórica y culturalmente le precedieron.

-Tomar distancia de la concepción nacionalista de base empirista, que al desdeñar la universalidad de los procesos de producción de conocimientos, eleva la práctica como la única fuente de generación de tecnologías, quedándose generalmente en un improductiva contemplación de técnicas socialmente ya validadas, que se traduce en una reproducción de un conocimiento técnico insensible a las potencialidades creadoras.

-Tomar distancia de los uniformismos culturales, expresada en una sobrevaloración de los paradigmas internacionales.

Las nociones y conceptos: una cuestión crucial de las formaciones teóricas en los estudios del hábitat.

Las nociones constituyen un espacio ambiguo en las prácticas de construcción de conocimiento. Generalmente en ellas convergen diversas disciplinas aplicadas en un

¹⁵⁸ Esta noción de tradición científica, busca diferenciarse por lo demás, de una tendencia folclórica o populista, expresadas ideológicamente en el planteamiento de “ciencia del pueblo” o “para el pueblo”, que en nada tiene que ver con la propuesta o planteamiento desarrollado en este debate.

ejercicio de acumulación de datos e informaciones, que por su falta de sistematicidad no logran concretar teorías.

El vacío de la sistematicidad, puede explicarse porque las técnicas interpretativas no logran profundizar en el conocimiento de las situaciones estudiadas o por la inexactitud de los términos con los cuales se delimita y caracteriza dichas situaciones. Pues la interpretación, la delimitación y caracterización constituyen los momentos iniciales de un proceso de conocimiento, configuran lo que podríamos llamar el modelo y expresión de la situación.

La ausencia o la imposibilidad de configurar teorías, tiende a agudizarse o a pasarse por alto, cuando a la teoría se le confunde con un modelo, pues éste es un momento de la maduración de una teoría, el de la interpretación. Sin embargo, dado que en ésta se cruza un proceso de observación y calificación de las informaciones a partir de datos, y otro situado en el plano de las taxonomías, en un gesto técnico que bien puede obrar en el sentido de la modelización de ideas, o en el desarrollo de teoría cuando se logra que las ideas y los modelos que las expresan sean más que una información que describe o relata situaciones, es por ello factible que se confunda un momento con el resultado y la consolidación de un proceso.

Las nociones al igual que los conceptos constituyen los operadores y/o las unidades básicas de los modelos (ya sea porque colaboran en la explicación de una situación, o porque al profundizar en ella logran explicarla). También hacen parte del sistema jerárquico de un conocimiento y cumplen una función ordenadora y cohesionadora, en la medida que taxonomizan los espacios de intercambio, cruce y encuentro de diversas explicaciones.

Por ejemplo, una noción como la de diversidad humana, fundamental para explicar una teoría específica o general del hábitat, participa de un esfuerzo de lingüistas, biólogos, arqueólogos y etnólogos, expresado en un esfuerzo común por elaborar nuevos modelos de interpretación para “establecer una correlación a escala global entre parentescos genéticos y lingüísticos”¹⁵⁹

Estos modelos que datan desde el siglo XIX, pretenden explicar la formación de las lenguas, las culturas y los grupos humanos, para resolver inquietudes relacionadas con las prácticas de invención asociadas con el estudio de la inteligencia humana; o también para comprender el lugar y el papel jugado por la idea de raza en la formación de los hábitats. De hecho, la diversidad de explicaciones en éstos aspectos está integrada al estudio de las conductas y los comportamientos humanos en el espacio físico, configurándose un campo de estudio el de la psicotecnología¹⁶⁰.

A los modelos interpretativos de base biológica, con los cuales se ha pretendido explicar la evolución de las sociedades humanas utilizando analogías de la genética o la teoría de la evolución, otros modelos oponen preguntas y argumentos, como por ejemplo, el de la

¹⁵⁹ John H. Moore. ¿Cómo explicar la diversidad humana? En Mundo científico. No. 160. Vol. 15. Sept. 1995

¹⁶⁰ Con éste término, caracteriza Stephan L. Chorover, el estudio de las “herramientas materiales y de las técnicas últimamente disponibles para medir y controlar las ideas, sentimientos y acciones de los seres humanos”. Cfr al autor, en “Del génesis al genocidio”. Muy Interesante. Biblioteca de divulgación científica. The Massachusetts Institute of Technology. Ediciones Orbis. Madrid. 1985

teoría de la etnogénesis, “según la cual todo grupo étnico, en vez de una ascendiente única, posee orígenes múltiples”¹⁶¹. De esta teoría, procede una explicación tecnológica como la del difusionismo, la cual explica la difusión de técnicas, herramientas o genes entre las sociedades, a partir de préstamos y aprendizajes.

El difusionismo cultural, pone en cuestión si un modelo biológico, como el que postula la teoría de la evolución puede usarse analógicamente para describir acontecimientos históricos relativos a la especie humana, pues de su uso se desprende una homologación de las conductas y de las prácticas culturales de grupos humanos, y se derivaría igualmente la idea de que las tradiciones culturales humanas, y particularmente “la lengua, la cultura y la estructura genética deberían evolucionar de un modo paralelo y constante en el tiempo”¹⁶².

A este respecto Rupert Sheldrake, propone la noción de campo mórfico y en un sentido plural sostiene que los campos sociales y culturales “comparten la misma naturaleza general que los campos morfogenéticos de las moléculas de proteínas, los sauces, los embriones de polluelos, los campos conductuales de las arañas o de los herreros comunes, los campos sociales de las termitas o de las bandadas de aves y los campos mentales implicados al aplicar la aritmética o efectuar planos. Los patrones sociales y culturales humanos dependen de la causación formativa, la cual se expresa a través de los campos mórficos en sistemas de todos los niveles de complejidad”.¹⁶³

La teoría del campo mórfico, emprende una crítica a los estudios y análisis culturales, que correlaciona los conceptos de hábitat y estructura, desde los cuales se asume que todas las sociedades son totalidades orgánicas. “Más que intentar explicar todas las estructuras sociales y culturales en términos de sus funciones humanas, los estructuralistas intentan discernir las estructuras no observables que fundamentan los fenómenos observables como los mitos, los sistemas de parentesco, las clasificaciones de animales y de plantas, y los patrones de intercambios de artículos. En algunos aspectos, el estructuralismo ha suplantado al funcionalismo, que puede considerarse, más que como una teoría contraria, como una “versión rudimentaria” del estructuralismo”¹⁶⁴.

Sin embargo, la teoría del campo mórfico, reconoce en el estructuralismo y en el funcionalismo, explicaciones de la sociedad y de la cultura, que van más allá de las interrelaciones funcionales o de los patrones fundamentales o estructuras, a éstas les redefine su carácter estable y las identifica más bien como estructuras de probabilidad. En tal sentido las regularidades sociales y culturales son de naturaleza estadística, más que un determinismo social (la clase), un determinismo político (el Estado), o un determinismo económico (la mercancía).

El hábitat, concebido como estructura de probabilidad, ya no es reconocible como una sustancia, sino como una situación. Su apariencia y sentido a la mirada modifica el orden geométrico desde el cual se le ha observado, o más bien éste orden geométrico espacial resulta insuficiente, porque explicado aritméticamente muestra otro tipo de

¹⁶¹ Ibid. Pag. 718

¹⁶² Ibid. Pag. 718

¹⁶³ Rupert Sheldrake. La presencia del pasado. Resonancia mórfica y hábitos de la naturaleza. Kairós.Barcelona. Noviembre de 1990. Pag. 370.

¹⁶⁴ Ibid. Pag. 378

comportamientos o situaciones, como por ejemplo la relación progresión geométrica/aritmética que estudia las poblaciones y sugiere una estructura formal basada en el tiempo y las generaciones.

Con base en una estructura formal del orden tiempo-generación, que aporta el sustento de la demografía, es que esta disciplina desarrolla una teoría de las poblaciones y con ella postula modelos que permiten ver al hábitat como una proyección, es decir como un límite de ocupación cualitativa del espacio. Noción ésta que contemporáneamente perfila un debate teórico sobre hábitat entre demógrafos y ecologistas:

“Nada es más real que una comunidad humana de pequeño tamaño, en una empresa, una familia, una escuela, una aldea o un barrio, pero nada resulta más abstracto que una comunidad definida a escala de un continente, “los asiáticos”, o de toda la Tierra, la “población mundial”. Puede ser que a esta escala las cifras solo representen “banderas” es decir símbolos sin ninguna virtud operativa, como los números en la China antigua ... Ahí reside el peligro de la demografía. Sus cifras y sus modelos apasionantes son fácilmente arrastrados por la rueda de la política y de las ideologías. Por ejemplo, lejos de estar enterrada y olvidada, la población límite de R. Pearl, después de haber pasado por la ecología ha vuelto al primer plano con el nombre de “carrying capacity”, esta “capacidad de carga” que unida con el “desarrollo duradero” constituye un *leitmotiv* de la demografía malthusiana”¹⁶⁵.

De hecho, los ecologistas al revivir la teoría de la capacidad de carga, resemantizan el hábitat a partir de una noción como la de condiciones de equilibrio de un ecosistema, y a partir de ésta establecen el principio de población límite de Pearl, es decir, el descrédito que este principio sufre en el año 1945 es recuperado, pero modificándole su nombre e igualmente su base física, la cual con la ecología toma una carácter biológico.

El principio de límite natural, con el cual los investigadores de ciencias de la naturaleza buscan fijar y estabilizar el crecimiento de la población humana, contrasta con la noción de crecimiento propuesta por las teorías económicas. El contraste, muestra que para la teoría económica el crecimiento se comporta como un progreso constante, mientras que para las teorías biológicas, es contingente a la evolución. Se diría que, “entre el siglo XIX y el siglo XX, la biología ha pasado de la idea de progreso continuo al concepto de contingencia y, por tanto, al de azar y de incertidumbre, mientras que la economía ha pasado del concepto de límites impuestos por el territorio y los recursos disponibles al de la perspectiva de un crecimiento ininterrumpido”¹⁶⁶.

La divergencia entre los conceptos de crecimiento de las teorías biológica y económica, tiene por consecuencia un debate axiológico en las que la pregunta por el territorio polariza las posiciones entre quienes ven en las ciudades y metrópolis una máxima cualificación del hábitat, y los que interpretan en ella un alto riesgo para el mismo. Este riesgo, que los ecólogos lo miden con el concepto de escala, valorado con los términos de población/tamaño de la Tierra y sus recursos; para los economistas no existe, porque los valores en los cuales se apoya son los de la eficacia y en esta lo que se estima es el ciclo

¹⁶⁵ Hervé Le Bras. La aritmética de la población. Mundo científico No. 162. Vol. 15. No. 1995. Pag. 969

¹⁶⁶ Natan Keyfitz. Crecimiento demográfico: ¿quién puede evaluar sus límites? 1994. Mundo científico. No. 147. Vol 14. Pag. 542

de producción de bienes y servicios, comprendidos como satisfactores de la especie, y por consiguiente del hábitat.

La tensión entre biólogos y economistas en la interpretación del hábitat, sitúa a los números y a las matemáticas en una especie de disyuntiva en la cual entran a jugar valores de orden moral o político. En el caso de los censos, por ejemplo, el hábitat es capturado como una representación numérica antiguamente vinculada a facilitar la recaudación de impuestos y la organización de ejércitos; posteriormente usada para resolver o comprender crisis en el orden de las carestías, las epidemias y las guerras; y más hacia el siglo XX, expresada en “la gestión administrativa y económica, dirección del aparato productivo, gestión de la salud pública, control de la población inmigrada, etc”¹⁶⁷.

Pero, dado que el ejercicio de captura del hábitat por el número transmuta en institución de saber y ésta en institución de poder, es procedente observar las paradojas a que ello da lugar, especialmente las que se sitúan entre un concepto tecnológico de la organización científica del trabajo y de sus escenarios urbanos (ingenierías y planeación urbana) y las contingencias de los individuos y las agrupaciones que llenan y dan sentido a aquélla organización. De hecho una institución y un individuo existen porque un número le otorga una identidad, ya sea bajo la forma de una ficha catastral, o de una matrícula estudiantil.

La cuestión es que no siempre el número logra recoger toda la información de la situación que busca unificar y representar, pues el destino del número habita la paradoja de los extremos negativos “el vacío del cero (el no-ser, la nada) y la dilatación inflacionista, es decir, el espacio y el tiempo de la “mala infinitud”, el múltiplo de lo múltiplo..., que no es sino otra forma de aproximación a la nada. La diferencia entre ambos (el vacío y lo meramente múltiplo) apunta al casi-cero de la vida humana, un umbral nihilista que se manifiesta hasta la más extraordinaria evidencia no en la *polis* antigua, medieval y moderna (la ciudad amurallada y provista de torres: Atenas y Jerusalén, Ávila y Lucca, Aviñón y San Gimignano), sino que se revela y llega a ser verdad patente en la metrópolis contemporánea y luego en la megalópolis o planetópolis posmoderna”¹⁶⁸.

¹⁶⁷ Colette Hoffsaes y André Vitalis. Los hombres-números. Mundo científico No. 161. Vol. 15. Pag 876. Octubre de 1995

¹⁶⁸ Giuseppe Zarone. La ciudad y el número. En Res Pública. No. 4. Año 2. Diciembre de 1999.

V. LA TECNOLOGÍA Y CIENCIAS APLICADAS

Históricamente ha existido una relación directa entre la tecnología y las ciencias aplicadas, situación que incluso ha llevado al error al considerar, de manera simplista y reduccionista, que la tecnología es simplemente ciencia aplicada –tal como se puede leer en el texto de Luis Fernando González E.-, en este caso se pretende mostrar esa relación autónoma entre tecnología y ciencias aplicadas, que si bien marcan distancias están en una relación bidireccional permanente.

CIENCIAS DE LOS MATERIALES:

Desde los albores de la Humanidad se ha tenido la necesidad de hacer uso de una variedad de materiales de todo tipo. Cuando el hombre primitivo descubrió que con algunos de ellos podía fabricar herramientas rudimentarias, armas, etc., supo por medio del método de prueba y error que esos materiales le podían servir en la dura lucha por la sobrevivencia, y le permitirían, en algunos casos, derrotar a muchos de sus enemigos naturales.

Los primeros materiales fueron empleados tal y como se hallaban, sin modificaciones mayores por parte del hombre, pero poco a poco, por ensayos sucesivos y consiguientes errores y aciertos, se fue tejiendo una red de conocimientos, traspasados por comunicación directa de generación en generación y, con seguridad, de grado o de fuerza cuando un pueblo era conquistado por otro. Esto no ha cambiado mucho en la actualidad. Sigue ocurriendo... aunque ahora, por lo general, por medios más sutiles.

Con el sucesivo dominio de los materiales por parte del Hombre, se dio origen a diferentes períodos de adelanto, reconocidos por los historiadores como las edades de piedra, de bronce, de hierro o sea, se ha dado nombres de acuerdo con el material de uso predominante.

Hasta bien avanzado este siglo, los materiales de carácter metálico han ocupado un amplio espectro dentro de los utilizados en la ingeniería, pero poco a poco, otros materiales han venido ocupando espacios específicos, y en particular los polímeros, cierta cantidad de cerámicos, y como último género, los materiales compuestos.

En un país subdesarrollado como el nuestro, las relaciones entre la tecnología y la ingeniería de los materiales y/o las ciencias de los materiales han sido muy escasas. En gran parte se limitaría a la extracción de materias primas minerales, casi siempre sin ser sometida a muchos procesos de enriquecimiento tecnológico, a la conformación con métodos no siempre muy ortodoxos de piezas comunes, a la aplicación de algunas técnicas de análisis y a un desarrollo incipiente de un diseño de materiales. Aún los materiales que se producen son bastante limitados en cuanto a sus usos posibles, y dependemos mucho de las importaciones que de ellos se hagan desde otros países.

Los materiales son la base de todas las tecnologías de productos, pues el desarrollo de estos gobierna la economía¹⁶⁹. Los nuevos productos crean empleos, y los empleos crean consumidores, contribuyentes e inversionistas. El desarrollo de los materiales ha dado oportunidades para aumentar el nivel de vida de las diferentes comunidades.

El gran reto que las sociedades modernas enfrentan es conciliar su propio progreso a través de los cambios en los tipos de materiales y los desarrollos de nuevas tecnologías, los cuales buscan resolver los actuales problemas planteados por el desarrollo local y económico mundial. Los proyectos tendientes a impulsar la tecnología de los materiales en el ámbito iberoamericano adquieren una dimensión especial dentro de los programas de cooperación internacional, tales como el CYTED, referentes a la generación de conocimiento que pueda tener impacto en la producción y la economía, a través de la identificación de las vocaciones de las regiones para desarrollar y adaptar nuevos materiales que cubran sus necesidades específicas y que se encuentren en la búsqueda de procesos que aumenten el valor agregado de las materias primas de las regiones; por otro lado busca la creación de vínculos académicos e intercambios internacionales que permitan la fundamentación a nivel educativo de estos conceptos.

La industria de la construcción no ha tenido un desarrollo tan espectacular como otras industrias, tales como la espacial o la electrónica. La relación actual entre la tecnología y las ciencias de los materiales, identificada en la presente investigación, posee tres direccionamientos fundamentales¹⁷⁰:

- Contribuir con la solución a los problemas de déficit habitacional.
- La búsqueda de nuevos materiales, a través del desarrollo de tecnologías e Ingeniería de punta y viceversa.
- Contribuir con la solución a las problemáticas ambientales mundiales.

Déficits habitacionales:

En los países de América Latina, la apertura comercial y los tratados de libre comercio, tienen una gran influencia sobre los desarrollos de los programas de viviendas de interés social¹⁷¹, debido a que estos factores facilitan la importación de nuevas tecnologías en la industria de la construcción y los cuales tienen como propósito servir como marco de referencia para la utilización de materiales de calidad que garanticen la economía de las viviendas como producto final y la seguridad de estas.

Los problemas del déficit de viviendas en los países en vía de desarrollo pasan por un momento crítico, que se debe en parte a que el salario de la población en general es muy bajo¹⁷², lo cual influye en el costo de la vivienda, por lo que sería necesario buscar otras políticas y formas de financiación de vivienda. Es por lo anterior que dichos programas buscan desarrollar los mecanismos adecuados para que las tecnologías puedan tener el

¹⁶⁹ Paulo Orozco D. CYTED – D, Tecnología de materiales. Revista Colombiana, ciencia y tecnología. Vol 10, N° 3, pag. 12-15.

¹⁷⁰ Estos direccionamientos surgen como una conclusión que se extrae de los documentos que sirvieron de base para desarrollar esta investigación, la cual se da a partir de un proyecto de rastreo bibliográfico entorno a la tecnología, financiado por el programa FHORUM.

¹⁷¹ Arq. Belinda Ramírez Reyes. Programa de materiales de construcción para la vivienda.

¹⁷² Heraclio Esqueda. Los arquitectos en la promoción tecnológica de la vivienda. (Arq. Ernesto Alva Martínez.). Revista Construcción y Tecnología, Marzo/1993. N° 58, pag 26-28.

desarrollo que se requiere y los recursos para que esto se lleve a cabo, a la vez buscan racionalizar los recursos destinados a la edificación de viviendas en beneficio de sus adquirentes mediante la obtención de condiciones preferenciales en la comercialización de materiales, lo cual se da a través de convenios preestablecidos entre los industriales, productores, distribuidores y transportistas de los materiales e insumos para la construcción.

Para la vivienda de interés social, lo que tradicionalmente se hace en todos los países de América Latina, es disminuir el tamaño de la vivienda hasta llegar a límites muy marcados que puedan dejar de servirle a los usuarios y afectar de manera contundente la calidad de vida del grupo familiar; tal como se lo expresa el arquitecto Mauricio Rivera, "... la familia necesita un determinado espacio para convivir y desarrollarse..."¹⁷³. Una forma de contrarrestar la disminución del área de las viviendas, plasmada en los documentos producto de la investigación¹⁷⁴, es a través de la racionalización de los procesos de construcción, ya que estos son muy artesanales y se pierde gran cantidad de recursos tanto en mano de obra, tiempo y materiales.

Existe la necesidad de inventar nuevas alternativas en la utilización de los materiales y procedimientos constructivos en la vivienda, pero la investigación, tal y como es reconocido por los diferentes gobiernos, es uno de los huecos más fuertes de nuestros países y la vivienda ni siquiera se reconoce como un tema importante. No existen grupos que trabajen sobre nuevos materiales y procesos constructivos profesionalmente.

La producción de la vivienda en los países en vía de desarrollo, juega un papel preponderante, pues no solo tiene una incidencia directa en aproximada/ 40 ramas industriales, sino también en alrededor del 95% de los insumos que se producen; adicionalmente durante el proceso de construcción se crean en promedio 4 empleos temporales y uno permanente y constituye un instrumento fundamental para el ordenamiento urbano. Su labor es doble, capitaliza la población de menor ingreso e incide en la distribución del ingreso, impulsando el desarrollo y satisfaciendo las necesidades vitales de la población¹⁷⁵.

La importancia de la vivienda se ve aún más reforzada por su función económica - social, ya que incrementa el monto de los recursos públicos y privados para la promoción de actividades científicas y tecnológicas, y extiende la capacidad innovadora de la industria de la construcción para que sea cada vez más competitiva. De la competitividad de la industria de la construcción, depende el nivel de bienestar social y la mejor atención a grupos de menores ingresos¹⁷⁶.

Las actuales políticas sociales, en países como México, contemplan la posibilidad de que cada vez más personas, sobre todo las de menores ingresos tengan acceso a la vivienda. Para lograr estas políticas se ha impulsado el desarrollo de programas de investigación,

¹⁷³ Arq. Mauricio Rivero. Talento y tecnología de la vivienda. Revista Construcción y Tecnología, Nov/1994. N° 78, pag 38-39.

¹⁷⁴ Arq. Ernesto Alva Martínez. Los arquitectos en la promoción tecnológica de la vivienda. Revista Construcción y Tecnología, Marzo/1993. N° 58, pag 35-36.

¹⁷⁵ Lic. Alfredo Phillips D.El fenómeno tecnológico, factor de crecimiento en la producción de la vivienda. Revista Construcción y Tecnología, Junio/1993. N° 61, pag 12-16.

¹⁷⁶ Ibid.

sistematización, capacitación y aplicación de tecnologías de bajo costo, el cual es de gran ayuda en la construcción y mejoramiento.

Dichas políticas de vivienda¹⁷⁷ buscan que el estado sea el constructor de la vivienda y el dueño del suelo urbano, lo que le permitiría convertirse en promotor de la oferta habitacional y poder así manejar los costos finales del producto. Por su parte, en Colombia, la construcción a partir de la década del 1970, fue delegada por el estado a las compañías privadas de construcción, ocasionando los problemas de déficit y de costos, que se observan en la actualidad.

Con el libre comercio se ha propiciado un intercambio de avances tecnológicos, en cuanto a la construcción. Cada vez existen más procedimientos constructivos industrializados que buscan abatir los costos y el tiempo de ejecución de los proyectos, buscando que los beneficios de este desarrollo tecnológico se reflejen en el mejoramiento de la calidad, mayor productividad, precios relativamente bajos comparados con los sistemas tradicionales y una mayor competitividad¹⁷⁸.

En los años cincuenta, los países de América Latina se dejaron influenciar por las tecnologías usadas para la reconstrucción de los países europeos en el período de la posguerra, en donde por una necesidad rápida de entregar viviendas a sus pueblos se logró aplicar una de las tendencias de la arquitectura moderna expresada a través de la construcción de grandes unidades o conjuntos habitacionales y poder borrar las señales dejadas por la guerra y comenzar una nueva etapa¹⁷⁹; sin embargo, al replicar este tipo de soluciones en los países llamados “del tercer mundo” no lograron convertirse en la solución real para estas comunidades, debido a que estos modelos cumplían fundamentalmente con conceptos y criterios funcionales en el manejo del espacio (relación forma - función).

A su vez, esta actitud, nos permite identificar otro de los graves problemas actuales que se tiene en los países de América Latina frente a la tecnología, el concepto de “copia tecnológica”, en donde se adoptan las diferentes tecnologías tal cual se realiza en otra región, sin tener en cuenta los diferentes factores culturales, geográficos, sociales, económicos, políticos, etc., en los cuales estamos inmersos.

El implementar espacios para investigar, estudiar y discutir sobre estas temáticas, y la búsqueda a través del estudio de nuevos materiales y nuevas tecnologías pueden significar que se encuentren soluciones a estos problemas que permitan mejorar las condiciones de calidad de vida de nuestros pueblos.

La búsqueda de las ingenierías está en sistematizar las actividades y convertirlas en procesos industrializados, no en casa directamente, sino en componentes que puedan alcanzar un alto índice de eficiencia, que se adapten a nuestra época de manera rápida,

¹⁷⁷ Ibid.

¹⁷⁸ Ibid.

¹⁷⁹ Arq. Raúl Sánchez Mora. Viejos materiales, suelo cemento para la vivienda. Revista Construcción y Tecnología, Marzo/1990. N° 22, pag 6-13.

eficaz y a menor costo. De acuerdo a los textos de la investigación, en todo el mundo la tendencia actual de la vivienda se puede resumir en la búsqueda de tres objetivos¹⁸⁰:

- * Emplear materiales más económicos en su producción.
- * Usar compuestos que den menor peso en su fabricación comparados con los elementos tradicionales.
- * Prefabricar o modular estos compuestos para su fácil fabricación y transporte.

México en el año 2000, al igual que muchos de los otros países de América Latina, tuvieron alrededor de 10'000.000 de unidades de vivienda de déficit; es por esto que a través de las muchas investigaciones realizadas allí primordialmente, buscan construir viviendas de interés social que tengan un menor consumo energético en su producción a través del uso de materiales como el suelo cemento o como suelos estabilizados por medio de procesos químicos y físicos, con diferentes tipos de mezclas que son usados en dosificaciones entre un 90 y un 95% en tierras y un 5 a 10% en cementos o aditivos, las cuales tienen como objetivo plantear soluciones que puedan competir en calidad técnica y económica con los sistemas usados en la construcción de viviendas económicas tradicionales. Por otro lado el uso de este tipo de materiales que poseen muy poco nivel tecnológico permiten involucrar dentro de este proceso de producción de vivienda, la mano de obra de la comunidad, generando una mayor actividad social entre ellos y a su vez se permitiendo consolidar una cultura de mayor solidaridad entre ellos y una gran apropiación de la vivienda¹⁸¹.

Este tipo de sistemas presentan dos problemas fundamentales que son producto de análisis por parte de investigadores y académicos, el intemperismo y su comportamiento sísmico¹⁸². El intemperismo se puede ayudar a solucionar a través del uso de estabilizadores como el cemento, pero para el caso de los sismos se hace necesario estudiar el tipo de fallas que se presentan en estos sistemas, para saber cómo solucionarlas; por lo tanto es fundamental plantear estudios de riesgo sísmico diferentes a los usados para estructuras de hormigón armado y acero, ya que su comportamiento debe ser considerado siempre dentro del rango elástico.

Adicionalmente se plantean soluciones a partir de la combinación de materiales tradicionales y materiales nuevos para producir módulos celulares a base de desechos de polietileno y basuras recicladas, o planteamientos entorno a la construcción de viviendas totalmente en concreto a velocidades muy altas usando tecnologías de vaciados por módulos completos de casas múltiples, que permitirían realizar construcciones masivas a bajos costos debido a su velocidad de producción; algo similar a lo planteado y desarrollado en la década de los cincuenta, pero a partir del análisis de los factores que no permitieron que esta solución fuese óptima.

Las normas de construcción de nuestros países, al ser adopciones o a lo sumo adaptaciones de normas extranjeras, terminan por ser muy costosas, aumentando el déficit habitacional que cada vez es mayor. En tierra o en otros materiales, la construcción informal continua, pero con base en investigaciones y estudios podríamos dar marcha a la

¹⁸⁰ Ing. Alonso Martínez Bautista. El uso de materiales autóctonos para la construcción de viviendas económicas. Revista Anales de Ingeniería. 1978. N° 797, pag 35-39.

¹⁸¹ Ibid.

¹⁸² Ing. Edwin Poveda Almeida. Normas de construcción con tierra. Revista Politécnica. Vol. 12. N° 3, pag 181-189.

creación de normas para este tipo de desarrollos habitacionales, tales como los tienen EE.UU, Alemania y Perú¹⁸³.

La vivienda de interés social en nuestros países no se satisfacen ni la demanda, ni las necesidades que el morador actual requiere debido a que las soluciones planteadas siguen tendencias tradicionalistas y por ello han hecho muy poco a la problemática de la vivienda. El costo de la vivienda actual se puede expresar en un 80% en costo de materiales y un 20% en mano de obra, el objetivo busca disminuir el costo de los materiales para poder abatir el costo final de la vivienda¹⁸⁴.

Se analiza el uso de la tierra tecnificada como material base ("Geomorada") estabilizada con aditivos naturales, para la construcción de viviendas. Se pueden producir elementos y/o componentes mediante esta tecnología para usos especiales en muros, cubiertas, pisos, recubrimientos, etc. El sistema busca regresar a la geometría estructural como forma auténtica de la arquitectura, adaptación a diferentes tipos de edificaciones, sistema adecuado a la autoconstrucción y autofabricación de insumos, sistema estructural compuesto por muros de carga de geoblocks, resistente a cargas horizontales y verticales y una bóveda para cubiertas en geoblocks. Bóvedas de espesor de 20 cm. con un mortero de recubrimiento e impermeabilizada.

Desde el punto de vista social del sistema, actualmente el adobe es bien visto para vivienda tradicional y de buen nivel cultural, ya que aprecian sus cualidades térmicas y estéticas, pero las clases populares por el contrario, ven este material como un símbolo de pobreza, por lo tanto el enfoque social que se le dé, debe romper totalmente con la palabra adobe¹⁸⁵.

En cuanto a aspectos económicos, el sistema presenta beneficios en cuanto al empleo de mano de obra de la localidad y no especializada, autonomía regional, ya que elimina la dependencia del suministro de material dentro y fuera de la localidad, reduce el costo de los fletes de los materiales, y se elimina al máximo el acero con el uso de la tierra cementada comprimida, lo que genera en conclusión un ahorro del 24% comparado con los sistemas tradicionales de construcción.

Desarrollos de nuevos materiales y tecnologías de punta:

Otro aspecto fundamental en el estudio de los materiales, es el que permite desarrollar materiales y tecnologías de punta de acuerdo a las necesidades geográficas, habitacionales, de infraestructura y espaciales establecidas por los aumentos demográficos en los grandes centros urbanos y a los requerimientos y exigencias de la ciencia moderna.

Existe una estrecha relación entre ciencia y tecnología, ambos utilizan los mismos principios de trabajo, pero los ingenieros productores de tecnologías, usan el conocimiento producido por los científicos para hacer herramientas que a su vez son usados por los científicos para seguir investigando.

¹⁸³ Ibid.

¹⁸⁴ Arquitecto Carlos García Vélez y Cortazar. Geomorada. Revista Construcción y Tecnología, Marzo/1990. N° 22, pag 29-34.

¹⁸⁵ Ibid.

Dentro de estas relaciones podríamos destacar fundamentalmente la creación de materiales, tales como los materiales “inteligentes”¹⁸⁶ y el desarrollo de la nanotecnología¹⁸⁷ o tecnología molecular, concebida por Richard P. Feynman¹⁸⁸ y Freeman J. Dyson¹⁸⁹.

Los materiales “inteligentes” le otorgan ventajas sustanciales a las obras de ingeniería, debido a que previenen fallos de las estructuras ya que se recomponen por sí mismos o se adaptan al entorno al cual están sometidos. Los materiales “actuadores”¹⁹⁰ son parte de estos materiales inteligentes que permiten la adaptación de las estructuras a su entorno realizando variaciones de su rigidez, cambiando su configuración, su frecuencia y algunas otras propiedades mecánicas; estos cambios actúan como comportamientos propios del material debido a circunstancias externas extremas.

Estos materiales inteligentes permiten un menor consumo de energía y un menor uso de recursos naturales, debido a que el uso de estos materiales, les permitirían a los ingenieros realizar estructuras más acordes a las necesidades reales de diseño y no, como lo hacen en la actualidad, diseñar estructuras con márgenes de seguridad muy altas y sobre dimensionadas, lo cual en definitiva se traduce en un mayor consumo de materiales y de energía.

Los materiales “actuadores” trabajan de una manera similar a las neuronas de los seres vivos, debido fundamentalmente a la eficacia de sus conexiones, las cuales se realizan por medio de sensores. Los sesos de estos materiales siguen una organización similar a la red neuronal¹⁹¹, estos materiales aprenden y cambian en respuesta a las configuraciones, se anticipan a las necesidades y corrigen los posibles errores de diseño.

Por otro lado, el concepto de miniaturización electrónica le ha permitido al hombre tener cierto control de la disposición de las moléculas y sus átomos, que en la medida en que este control aumente nos permitirá crear nuevos materiales que pueden ser diseñados antes de su creación.

De este concepto nace la nanotecnología o tecnología molecular, la cual es un amplio conjunto de tecnologías en las cuales los materiales y los objetos son fabricados con dimensiones ubicadas entre un micrómetro¹⁹² y un nanómetro¹⁹³ de longitud o diámetro. La nanotecnología permite manejar átomos y moléculas con absoluta precisión para construir estructuras microscópicas o nanosistemas, con especificaciones atómicas complejas y caprichosas.

¹⁸⁶ Craig A. Rogers. "Materiales inteligentes" - Director del centro de sistemas y estructuras inteligentes del Inst. Politécnico de Virginia. Revista Investigación y Ciencia. 1995. N° 230, pag 84-87.

¹⁸⁷ Ernesto Ocampo Ruiz. Nanotecnología y Arquitectura. Revista Construcción y Tecnología, 1998. N° 117, pag 28-35.

¹⁸⁸ Físico premio nobel en 1965. Concepto de cirugía genética, problemas y ventajas de manipular y controlar los objetos a escala microscópica (relación entre la información almacenada en el ADN y los computadores de su época).

¹⁸⁹ Físico. En 1972 establece el concepto de ingeniería biológica, modificación de las secuencias de ADN a seres vivos para recomponer o aliviar su estructura física.

¹⁹⁰ Son materiales conformados por aleaciones con memoria de forma, cerámicas pieza eléctricas, materiales magnetostrictivos y fluidos magnetorreológicos y electroreológicos. Cada uno de ellos satisface características específicas.

¹⁹¹ La red neuronal artificial es un tipo de programación de los ordenadores que remeda las funciones de las neuronas.

¹⁹² Un micrómetro es igual a 0.00000001 metro.

¹⁹³ Un nanómetro es igual a 0.0000001 metro.

Los nanosistemas están formados por materiales nanoestructurados, los cuales poseen granos entre cien y mil veces más pequeños que los de un material común y dentro del mismo volumen poseen 0.001% de átomos, lo que los hace mucho más livianos. Para la producción de estos materiales se utiliza un proceso llamado "síntesis físico de vapor"¹⁹⁴, en donde se expone el material común a temperaturas superiores a su punto de fusión propiciando una evaporación superficial de átomos dentro de una atmósfera hecha con un gas especial que los captura en forma de cristales mediante un colector enfriado a bajas temperaturas.

Cualquier sistema nanométrico o nanosistema, está formado por átomos individuales ensamblados uno por uno a la vez, armados y conectados para alterar, transmitir y dirigir fuerzas de una manera predeterminada para cumplir con un objetivo específico; tales como crear metales con resistencias cinco veces mayores a las normales; cerámicas que resisten altas temperaturas, que no se fracturan solo se deforman; materiales que cambian de color con la luz, algunos se vuelven totalmente transparentes; etc.

La polimerasa¹⁹⁵, es una encima que se encuentra en el interior de nuestras células, la cual supervisa la rotura y unión de los enlaces químicos de la helicíde doble del ADN, esta polimerasa es una nuestra de la necesidad de crear nanomaquinas para trabajar a estas escalas y que actúen como ensambladoras y desarmadoras.

La aplicación de estas tecnologías en la arquitectura permitiría crear edificios cinco veces más grandes y que soporten cinco veces más carga, edificios cuyas paredes y pisos cambien de color conforme la luz del sol cambie, casas de dos pisos muy livianas y transportadas por pequeños vehículos, grandes componentes estructurales a precios muy económicos y menos contaminantes debido a que se generan menores desperdicios.

Control ambiental:

El tercer aspecto fundamental entre la relación dada por la tecnología y las ciencias de los materiales, tienen dentro de sus objetivos fundamentales la protección y el mejoramiento del medio ambiente y la protección de la vida de las personas a través de la identificación de los materiales que poseen mayores características de resistencias, menores consumos energéticos, menores transformaciones, etc.

Una de las grandes preocupaciones que se encuentra en el desarrollo de nuevas tecnologías y nuevos materiales, es la búsqueda de como poder contribuir con aportar soluciones a las problemáticas ambientales en cuanto a la necesidad de disminuir la contaminación y los riesgos que se puedan generar en los procesos de producción de la construcción y de los diversos procesos industriales, en cuanto al excesivo consumo de los agregados naturales y en cuanto al derroche de materias primas y combustibles; lo cual ha sido una constante en la historia de la humanidad y donde no se había creado una consciencia de la relación entre el hombre y el medio ambiente. Actualmente se ha generado la aparición de problemas antes desconocidos que han creado la necesidad, por parte de las industrias, de realizar acciones tendientes a minimizar los efectos

¹⁹⁴ Creado por Richard W. Siegel. Mediante el control del ritmo de evaporación, el tipo de gas y el manejo de la presión atmosférica, se modifican las resistencias del material.

¹⁹⁵ Actúa como una nanomaquina, la cual es una maquina ensambladora o desarmadora que puede trabajar a estas escalas.

indeseables y a eliminar de una manera segura y definitiva los subproductos generados por la actividad humana¹⁹⁶.

Como ejemplo de lo anterior, en países como EE.UU. se generan al año trescientos millones de toneladas de residuos peligrosos, en Canadá se producen seis millones de estos residuos y dieciséis millones de toneladas de residuos municipales y en México, alrededor de dieciocho millones de toneladas de residuos municipales; esto ha dado lugar a la creación de empresas cuya única finalidad es el tratamiento y/o reciclado de residuos¹⁹⁷.

Por otro lado, las industrias al verse obligados por las nuevas políticas ambientales mundiales se han visto en la necesidad de enmarcarse dentro de estos parámetros de control ambiental; tal es el caso de la industria del cemento a nivel mundial, la cual se ha preocupado desde hace algunos años, por encontrar productos de desechos de otras industrias, que reemplacen parte de las materias primas en la producción del cemento o usar combustibles alternativos en los procesos de producción¹⁹⁸. Los hornos en los que se produce el cemento tienen la característica de poder aceptar como combustibles muchos subproductos que tienen un alto contenido de energía térmica, tales como los aceites y solventes usados, los residuos municipales, las llantas y plásticos, los finos de coque¹⁹⁹, residuos hospitalarios, aserrín, virutas de maderas, etc.

Estas preocupaciones por parte de la industria del cemento, nos permite pensar que el aumento en el uso del concreto será positivamente benéfico en lo que respecta a la ecología, debido a ser un material de bajo costo, que utiliza materiales locales, de gran disponibilidad, versatilidad y adaptabilidad; adicionalmente es el material que menos consumo de energía involucra en su producción y actualmente todos los desechos industriales se están orientando hacia la producción de concretos, como es el caso del uso de puzolanas²⁰⁰ artificiales, las escorias de altos hornos, las cenizas volantes²⁰¹, el microsilice y un material llamado "lodo", que es un desecho de la industria del papel; los cuales se convierten en materia prima para la producción de cemento reemplazando parte de la caliza²⁰². El uso de todos estos productos ayudan a aumentar la resistencia de los concretos y cumplen con un doble objetivo de protección ambiental, por un lado contribuye con la disposición de estos desechos y por otro lado ayuda a disminuir las emisiones de CO₂ de la producción del cemento, el cual es producto de la combustión directa y a su vez es el resultado intrínseco del proceso de carbonatación de las calizas; las emisiones de CO₂ son las que producen el efecto de gas invernadero.

A su vez, los agregados naturales que cumplen las especificaciones en el uso de los materiales de construcción, se están agotando y su explotación es cada vez más complicada desde el punto de vista económico y de control de polución, esto ha llevado a

¹⁹⁶ Ing. Claudio Eberhardt. Cemento y ecología. Revista Construcción y Tecnología, Agosto/1991. N° 39, pag 11-16.

¹⁹⁷ Ibid.

¹⁹⁸ Ibid.

¹⁹⁹ Es un residuo de la calcinación de la hulla en la fabricación del gas.

²⁰⁰ Rocas volcánicas usadas para hacer morteros hidráulicos, debido a sus propiedades cementantes.

²⁰¹ Las cenizas volantes son un desperdicio proveniente del consumo de carbón mineral en las plantas termoeléctricas, que al ser combinadas con cal y agua adquieren propiedades cementantes; igual a las cenizas volcánicas usadas por los chinos y romanos.

²⁰² Carbonato de cal natural, es materia prima fundamental para la producción del cemento.

estudiar y analizar el uso del vidrio o arcillas como otro tipo de agregados. En algunos países pueden significar un costoso estorbo debido a la dificultad de su disposición²⁰³.

En Colombia resultan alrededor de tres millones de llantas de desecho al año²⁰⁴, que significa un grave problema de disposición debido a su gran volumen y a ser un material que no es biodegradable y por otro lado no es recomendable destruirlas por ignición debido a los gases y desechos tóxicos (azufre) que se produce en este proceso. Se utilizan llantas como materiales para muros de contención u obras de ingeniería, debido a que son reforzadas con fibras naturales o sintéticas (nylon, rayón o acero) que le otorgan gran resistencia y durabilidad. Por otro lado el uso de basura plástica como materia prima para la producción de bloques reciclables, que permitan la construcción de viviendas dignas para personas de bajos recursos económicos y de mejor calidad.

Es claro que la preocupación por la ecología puede sobrevenir un cambio en el uso del terreno superficial, produciendo un incremento en el uso de sistemas de transporte subterráneo y las metas inmediatas para cualquier región del mundo dependerán de su grado de desarrollo industrial.

INGENIERÍA CIVIL.

Las obras de ingeniería y más específicamente los proyectos viales, al ser mirados como incorporadores sistemáticos de extensiones de tierra a los procesos productivos de los países, se constituyen en factores preponderantes en el desarrollo de las industrias de los países del tercer mundo, la integración de los pueblos y la explotación forestal²⁰⁵. Las vías son el medio por el cual se da la posibilidad de asegurar la recolección y traslado de los productos agrícolas y mineros.

Anteriormente las redes de comunicación fueron llevadas a cabo sobre la base de trazados simples, a través de redes ramificadas y núcleos en los puertos; los criterios de las decisiones de invertir en otras industrias o en la construcción de vías se debía a asuntos políticos y a problemas de tipo técnico.

En los países de América Latina, muchas regiones carecen de vías de comunicación o son de malas especificaciones, lo que hace que adquieran un papel protagónico en la falta de desarrollo social de nuestros pueblos²⁰⁶. Los desarrollos viales conllevan a la multiplicación de los intercambios económicos a través del acercamiento a economías más modernas, culturales y sociales entre los habitantes de un país.

Siempre que se construyen vías se producen alteraciones en los ecosistemas debido a que permiten el acceso a un gran potencial de recursos naturales con altos niveles de

²⁰³ Ing. Guillermo Caro Mendoza, profesor Universidad Nacional y Universidad Javeriana. El vidrio en los pavimentos. Uso del vidrio de botellas de cerveza triturado, como agregado único de las mezclas asfálticas. Revista Anales de Ingeniería. 1978. N° 797, pag 35-39.

²⁰⁴ Ing. Civil José Vicente Amórtegui, U.N. Utilización de llantas de desecho en obras civiles. Revista Anales de Ingeniería. 1993. N° 819, pag 56-62.

²⁰⁵ Claude Brissen. Planes de transporte en los países en proceso de desarrollo.

²⁰⁶ Ecólogo Apolinar Figueroa, Ing. Carlos I. Paz. Problemática ambiental de los proyectos carreteros. Revista Ingeniería Hoy. 1993. N°11, pag 9-16.

fragilidad y donde las relaciones sinérgicas entre los ecosistemas son preponderantes, esto ha ocasionado que se hallan convertido en elementos de gran atención, interés y disputa entre dos posiciones: la necesidad de infraestructuras para el desarrollo económico de las regiones y la integración de mercados, y la definición de las especificaciones técnicas, formas de construcción y ejecución a las condiciones ambientales adecuadas. Es parte de nuestra responsabilidad, encontrar el punto satisfactorio entre las ingenierías y los recursos naturales donde se halla una óptima combinación de atributos que permiten el resurgimiento de sociedades estabilizadas con el medio ambiente y sus componentes básicos suelo, agua, aire, fauna y flora²⁰⁷.

En Colombia, aunque se tiene una gran experiencia en el diseño y construcción de pavimentos, se plantea de manera crucial, la necesidad de modificar la concepción sobre el funcionamiento de las estructuras de los pavimentos, desde el punto de vista del agua que entra en ellos, debido a la gran cantidad de lluvia que se presenta en la mayoría de los territorio nacional²⁰⁸.

Por otro lado, la ingeniería debe buscar sistematizar las actividades y convertirlas en industriales, no en casas concretamente, sino en componentes que puedan alcanzar un alto índice de eficiencia. Se deben introducir nuevos sistemas constructivos y materiales que se adapten a nuestra época en forma rápida, eficaz y a menor costo²⁰⁹.

Todas las compañías japonesas grandes y algunas medianas trabajan en investigación y desarrollo en electrónica, materiales básicos, cerámicas de ingeniería o la combinación de estas, por su parte el concreto es el elemento clave japonés y de este depende gran parte de su plan de progreso social y económico.

El trabajo sobre materiales esta dirigido hacia la cuantificación de las características del cemento que afectan la resistencia y hacia proporciones de las mezclas para alcanzar resistencias de 20.000 psi²¹⁰ o producir concretos reforzados con fibras metálicas que alcanzan resistencia de 30.000 psi²¹¹. El objetivo de estos concretos está en poder hacer obras arquitectónicas e ingenieriles de mayores dimensiones o con mayor confiabilidad frente a condiciones atmosféricas hostiles, edificios más altos, puentes con luces más grandes, altas resistencias.

En cuanto a una posible contribución con la búsqueda de soluciones habitacionales, se plantea la fabricación de concretos livianos para la producción de módulos prefabricados cuyo peso es de 650 Kg/m³ y el cual generalmente oscila entre 2000 y 2500 Kg/m³, esto permite a los investigadores reducir los costos de cimentación de las edificaciones, de estructura, de transporte y de construcción o instalación de las unidades de vivienda. Su producción como concreto ligero, se debe a su proceso de curado, el cual se hace a través de la inyección de vapor a alta presión. Dicho proceso permite incrementar su resistencia a la compresión y así eliminar gran parte del volumen del material, y poder así plantear soluciones económicas para la construcción de viviendas de interés social.

²⁰⁷ Ibid.

²⁰⁸ Ing. Hugo A. Cosme Vargas – Profesor Facultad de Ingeniería Civil, Universidad del Cauca.

²⁰⁹ Ing. Alejandro Rivas. Los ingenieros en el fomento tecnológico de la vivienda. Revista Construcción y Tecnología. Marzo/1993. N°58, pag 35-36.

²¹⁰ Walter Kunze -Nuevos desarrollos en concreto. Revista Construcción y Tecnología. Enero/1989. N°8, pag 5-9.

²¹¹ Anthony E. Fiorato - Concreto de muy alta resistencia. Revista Construcción y Tecnología. Junio/1989. N°13, pag 9-20.

INGENIERÍA INFORMÁTICA.

En el texto de M.A. El - Rahman y W.J.D. Shaw. "La informática en la tecnología del concreto", se plantea que la relación entre la informática y la ingeniería²¹², se da a través del uso de los computadores para el desarrollo de estas áreas de conocimiento y su aplicación propiamente dicha, expresada a través de la facilidad, rapidez, precisión y detalle, que estos le otorgan a los diseños de las obras de ingeniería. La tecnología de los computadores, radica su función en la interrelación de conocimientos y aplicaciones para la obtención de una mejor comprensión de los materiales, el diseño y la construcción de estructuras.

Por otro lado, el área de los materiales está creciendo a un ritmo sorprendente con el uso de la tecnología de los computadores, como por ejemplo en el campo de los concretos, en donde tiene grandes aplicaciones en cuanto a las pruebas, la modelación, análisis y diseño, control de calidad, administración de la construcción, análisis y predicción de fatiga y todos los procesos para la estimación de costos²¹³.

En el campo de la robótica, las opiniones han variado de manera sustancial, hace 2.000 años Aristóteles hizo la observación de que "posesión de vida" implica que "una cosa pueda nutrirse y decaer"; posteriormente la física newtoniana, la revolución industrial y las leyes de la termodinámica empezaron a extender el dominio de la ciencia, y el reino biológico se hizo menos místico. Posteriormente algunos, como Jacques de Vaucanson, construyeron una clase especial de autómatas que mostraban un comportamiento realista, tal es el caso de un pato artificial de cobre dorado, que comía, bebía, graznaba, aleteaba sobre el agua y digería su comida como un pato vivo²¹⁴, pero las diferencias obvias entre el modelo mecánico y su inspiración natural solo acentuaba la dificultad de la creación de la vida.

Luego el descubrimiento de las células, las teorías de la evolución de Darwin, el descubrimiento del ADN como componente esencial de toda materia considerada viva, en donde se establece que las cosas vivas contienen esquemas, estructuras de datos para su operación y reproducción y la posesión de un programa genético, provee de una diferencia absoluta entre los seres vivos y la materia inanimada. Ernst Mayr, escribe " ... Nada comparable existe en el mundo inanimado, excepto los computadores hechos por el hombre...".

La última consideración importante viene del reconocimiento de la teoría de los sistemas complejos²¹⁵, como componente clave de la biología. Por lo tanto en los sistemas vivientes, el todo es más que la suma de las partes y es el resultado de ciertos beneficios

²¹² Planteado por M.A. El - Rahman y W.J.D. Shaw. "... la construcción propiamente se inició a partir de los años 70's...".

²¹³ M.A. El - Rahman y W.J.D. Shaw. La informática en la tecnología del concreto. Revista Construcción y Tecnología. 1990. N°20, pag 7-15.

²¹⁴ José J. Martínez Paéz. Departamento de Ingeniería de Sistemas Universidad Nacional de Colombia. Vida artificial, el nuevo paradigma. Revista Ingeniería e Investigaciones. 1998. N°40, pag 23-24.

²¹⁵ Un sistema complejo es aquel cuyas partes interactúan en forma lo suficientemente complicada y su comportamiento no puede pronosticarse por ecuaciones lineales.

de la complejidad que permiten la emergencia de determinados comportamientos y características.

En 1987 se estableció una nueva ciencia, la "Vida Artificial" (VA)²¹⁶, cuyo objeto de estudio es la creación y el estudio de organismos que parecen vivos en sistemas contruidos por el hombre; la materia prima es materia inorgánica y su esencia es la información, la cual surge a partir de los computadores. La VA es muy diferente a la ingeniería genética, la cual usa la vida completamente desarrollada como su punto de partida, tampoco es la vida virtual o realidad virtual, donde el objetivo es engañar nuestros sentidos para hacernos creer que percibimos una realidad.

En 1936, todos los mecanismos de autómatas conocidos, se habían creado para desarrollar una tarea en particular. Aparece la formulación de la maquina de estado finito (MEF) de Turing²¹⁷, en donde se establece que en cada instante una MEF se encuentra en un estado que puede escribirse, y aunque la descripción pueda ser muy complicada o muy simple, la única limitante es que sea finita y no infinita. La maquina de Turing entre un instante y otro puede tomar la información del ambiente que la rodea, por medio de un sensor, y con base en una tabla de reglas que rige su comportamiento, tiene en cuenta ambos datos, internos y externos, para determinar su siguiente paso. Por tanto, se considera que las reglas del autómata es un programa, mientras que las cadenas de símbolos en la cinta de memoria son los datos iniciales sobre los que opera el programa.

Turing observaba que el comportamiento de la mente es igual, una información ambiental en combinación con el estado inicial, determinaban el próximo estado de la mente; por tanto aseveraba que esta seguía un protocolo lógico determinado por fuerza físicas y biológicas. Sin embargo científicos como Von Neumann²¹⁸ no estaban de acuerdo argumentando que la mente humana no podía describirse a través de una tabla de reglas para emular el pensamiento humano, lo cual es el tema del que se ocupa la inteligencia artificial.

El concepto de autómata de Von Neumann se refiere a maquinas auto-operativas, en donde su comportamiento se puede definir en términos matemáticos. Von Neumann no vio ninguna razón por la cual los organismos, desde las bacterias hasta los seres humanos, no pudieran verse como maquinas y viceversa, y plantea el tema de la auto-reproducción de las maquinas. Su estudio de sistemas naturales lo llevó a considerar instintivamente que la vida estaba fundamentada no solo de información sino también en complejidad; si se alcanza una cantidad crítica de complejidad, los objetos pueden auto-reproducirse, no solo creando sus similares, sino también creando objetos más complicados que ellos mismos; tal como, la evolución de los organismos unicelulares en mamíferos. Este proyecto nunca pudo construirse debido a su complejidad.

Actualmente el campo de la vida artificial tiene unas perspectivas de trabajo importantes, en donde se plantea la necesidad de combinar muchas herramientas y técnicas para poder obtener productos de vida artificial, tales como redes neuronales artificiales, algoritmos evolutivos, autómatas celulares, aprendizaje de maquinas, teoría de agentes,

²¹⁶ Es una nueva ciencia cuyo objeto de estudio es la creación y el estudio de organismos que parecen vivos en sistemas contruidos por el ser humano.

²¹⁷ Teoría de Church - Turing.

²¹⁸ Von Neumann, Theory of self-reproducing automata, Arthur Burks, 1966.

simulación, etología artificial, memética, química artificial, teoría de autoorganización, computación molecular, entre otros, como teorías de la información. Desde el punto de vista de la Ingeniería, se deben abordar investigaciones para el diseño de sistemas que tengan algunos de los mecanismos de los sistemas naturales, como autorreparación, adaptación, reproducción, flexibilidad, eficiencia, tolerancia a fallas, etc.²¹⁹

En cuanto a la robótica y su relación con la ingeniería y la construcción hasta los años ochenta no se había dado un gran desarrollo, debido a las condiciones de trabajo y la movilidad de estos en las obras, y la dedicación primordial en esta industria estaba dada hacia la producción masiva de insumos para la construcción, los pocos desarrollos se centraban en el manejo automatizado de materiales y la automatización de algunos procesos, como en el caso de las soldaduras²²⁰.

En la actualidad y de acuerdo a lo planteado por Yo Hisatomi, los desarrollos en este campo tienen un enfoque hacia el mejoramiento de las condiciones de trabajo de los obreros y no a la productividad, se usan principalmente para eliminar los trabajos riesgosos a los trabajadores como el caso de los robots a prueba de fuego, para eliminar el trabajo pesado y aumentar la productividad de los trabajadores como los robots para doblado de varillas, eliminar el trabajo riesgoso para los humanos en el montaje de estructuras de acero, para eliminar los andamiajes temporales como por ejemplo en los trabajos de fachadas y para eliminar la contaminación proveniente de seres humanos en cuartos limpios y aislados.

Por su parte en el campo de la Arquitectura, Donald P. Greenberg en su estudio sobre la relación entre la "Computación y arquitectura", plantea que los nuevos programas de computación cumplen una función fundamental que radica en descargar a los arquitectos de pesadas tareas de dibujo y le permiten explorar con mayor libertad sus ideas a través de los llamados programas de construcción de formas; estos programas poseen algoritmos de síntesis de imágenes que permiten establecer características más detalladas en el diseño, tales como sutiles matices de luz y de sombras, o la revisión interactiva del proyecto.

GEOLOGÍA Y ENERGÍA.

Los combustibles líquidos a base de petróleo son la principal fuente de energía de la industria del transporte y no se han podido encontrar sustitutos adecuados. Es por esto que aparecen los combustibles sintéticos²²¹ derivados del carbón como una posible alternativa de solución. El proceso para licuar carbón fue descubierto por el científico Federico Bergius²²², este proceso permitió producir gasolina a partir del carbón, lo cual fue desarrollado por Franz Fischer y Hans Tropsch a finales de la segunda guerra mundial. Igualmente Sudáfrica con el fin de reducir su dependencia del petróleo y debido a sus grandes reservas de carbón, construyó su primera planta para producir gasolina; sin

²¹⁹ José Jesús Martínez P. Vida artificial, el nuevo paradigma.

²²⁰ Yo Hisatomi. La robótica en la construcción del Japón. Revista Construcción y Tecnología. 1991. N°33, pag 6-10.

²²¹ Se han llamado combustibles sintéticos a aquellos que sustituyen el petróleo y el gas natural o sus derivados. La materia prima más importante para la producción de estos, es el carbón, cierto tipo de pizarras y la biomasa.

²²² Premio Nobel de química en 1931.

embargo estas plantas son muy complejas y requieren de grandes inversiones, lo que hace que hasta el momento su precio no sea muy competitivo.

Por otro lado la explotación abierta y la combustión directa envenenan la atmósfera²²³, ocasionando un impacto ambiental muy delicado, por otro lado la combustión de hidrocarburos aumentan los niveles de Co₂, que a su vez aumentan la temperatura de la tierra.

Actualmente este tipo de problemas ambientales están siendo asumidos por todas las comunidades como problemas globales y no individuales. La escasez de los combustibles derivados del petróleo nos han mostrado la necesidad de investigar acerca de nuevas fuentes de energía, las cuales podrían ser: la energía solar, la fusión de hidrógeno, la energía térmica del mar, el viento y las plantas nucleares²²⁴.

El estudio de nuevas fuentes de energía no convencionales como la energía geotérmica proveniente del interior de la tierra, podría generar una fuente de abastecimiento de recursos energéticos, eléctricos y caloríficos permanentes²²⁵. Los lugares aptos para la explotación de estos recursos son los volcanes activos o con actividad reciente y las placas tectónicas activas; para su perforación se utilizan técnicas y tecnologías iguales a las usadas en la perforación de los pozos de petróleo.

En Colombia la producción de energía tiene una excesiva dependencia de las condiciones hidrográficas y meteorológicas para su funcionamiento, lo cual ha generado grandes problemas de racionamiento de energía; esto ha planteado la necesidad de encontrar soluciones tales como la posibilidad de sustentar el desarrollo energético nacional en el gas natural. En los últimos años se ha demostrado que Colombia posee grandes reservas, para 1998 se encontraban confirmadas 12482 Giga pies cúbicos²²⁶ y actualmente se continúan los procesos de exploración, ya que en nuestro territorio los indicios de este tipo de elementos son muy elevados.

Por otro lado, se plantea la posibilidad de generar electricidad aprovechando la diferencia de temperatura de las aguas superficiales cálidas de los mares tropicales y las aguas frías del fondo, entre 600 y 1000 metros de profundidad, que alcanzan a tener diferencias de temperatura de 20°C y que permiten generar grandes cantidades de energía eléctrica neta; la técnica se conoce como OTEC²²⁷ (conversión de energía térmica del océano). En un día cualquiera los sesenta millones (60') de km² de los mares tropicales, absorben una radiación solar equivalente al contenido térmico de 250.000 millones de barriles de petróleo. Si un conjunto de instalaciones OTEC convirtiera menos de un 1x1000 de la energía almacenada como calor en las aguas superficiales tropicales generaría 14 millones de magawatt, más de 20 veces la capacidad productora de electricidad de todo EE.UU.

²²³ Jaime Arias Restrepo. El carbón y los combustibles sintéticos. Revista Anales de Ingeniería 3/3.1981. N°811, pag 45-47.

²²⁴ Ibid.

²²⁵ Combustibles sintéticos derivados del carbón los cuales aparecen en 1931.

²²⁶ Incluyen las reservas de Cusiana, Cupiagua y Valcanera, pero faltan por incluir los yacimientos de Floreña, Pauto y Opón.

²²⁷ En un sistema OTEC la fuente de energía térmica es el agua cálida del mar, a través de dos métodos; en ambos casos el vapor resultante de la evaporación del agua mueve una turbina que genera electricidad.

Esta técnica permite desarrollar e implementar actividades que sirven como motores económicos paralelos a la generación de energía, como proporcionar agua dulce a lugares como muchas islas del Caribe, donde no existe este elemento, producir refrigeración y aire acondicionado para los pueblos y ciudades y facilitar los procesos de piscicultura, ya que el agua fría del mar contiene gran cantidad de nutrientes que son necesarios para mantener los grandes cantidades de plancton y algas que sostienen la vida animal en los ecosistemas marinos y que pueden ser usados para tal fin²²⁸.

Otra fuente de energía utilizando el mar, son las llamadas centrales maremotrices; la primera en construirse fue la central del río Rance²²⁹, la cual es un embalse de 22 km² construido 4 km. arriba de la desembocadura al mar, con un volumen de 180'000.000 de m³ que son desplazados en cada movimiento de la marea; en 24 horas y 50 minutos se desplaza un total de 720'000.000 de m³, los caudales alcanzan 18.000 m³/seg. La potencia de la central será de 240.000 kw y su producción neta de 550'000.000 de kw/h por año.

INGENIERÍA HIDRÁULICA.

Los retos actuales del siglo XXI deberán enfocarse hacia las crisis energéticas, la crisis del agua, las crisis alimenticias y ambientales²³⁰; la cual se da primordialmente por el aumento de la población del planeta y la creciente demanda per cápita de una población, que alcanza niveles de vida cada vez más elevados y por ende aumenta la demanda del agua, lo que a su vez generará más problemas ambientales.

La cantidad de agua que debe emplear un país está en función de la economía, la tecnología y la disponibilidad de fondos para inversión; cada vez las fuentes nuevas son menos atractivas económicamente, se requieren tecnologías más complejas y más dañinas para el ambiente.

Para mantener una población creciente en términos alimentarios, se requiere cada vez más agua, a su vez otros usos demandarían mucho más consumo como el uso doméstico, el ganadero, el industrial y la generación eléctrica; por tanto es clave que los administradores y políticos reconozcan la gravedad de la situación futura.

Todos los nuevos proyectos hidráulicos deben ser planeados y administrados desde un perspectiva de sustentabilidad a largo plazo²³¹, debido a las pocas fuentes que se pueden explotar de manera efectiva y económicamente viable. Por otro lado debe ser un tema a tratar en todas las agendas internacionales, debido a que millones de personas mueren al año debido a las sequías, inundaciones y los problemas de contaminación del agua; sin embargo este ha sido un tema que se ha dejado al margen en las últimas reuniones internacionales, tales como la Conferencia Internacional sobre el Agua y el Ambiente²³² realizada en Dublín en 1992, el tercer simposio sobre el agua en Estocolmo en 1993, y la

²²⁸ Terry R. Penney y Desikan Bharathan. Ahorro de combustibles no renovables. Revista Investigación y Ciencia. 1987, pag 58-65.

²²⁹ Provincia Francesa en el Océano Atlántico en la región de Sain-Malo. M. Longeaux. La central maremotriz del río Rance. Revista Ingeniería Civil. N°5, pag 463-486.

²³⁰ Asit K. Biswal. Agua para el mundo en desarrollo en el siglo XXI.

²³¹ Ibid.

²³² Conferencia de la ONU - Organización de las Naciones Unidas.

conferencia de Río, considerada como la más importante y en donde se vio claramente que este tema no tuvo la trascendencia que realmente debió tener.

La problemática del aumento consumo de agua, planteadas por Asit K. Biswal.²³³, está directamente relacionado con el crecimiento de la población y de las actividades socio-económicas. El ahorro involucra definir en la arena política, los usos que la sociedad considera más benéficos; se deben abordar aspectos físicos, químicos, biológicos, políticos, económicos, tecnológicos, sociales, institucionales y operativos que inciden en el manejo de las cuencas, en la planeación de los recursos hidráulicos y en la instrumentación de un sistema de asignación de aguas.

El agua juega un papel fundamental en el bienestar social actuando como catalizador que realza o atenúa la calidad de vida de la comunidad ya que se considera un bien social²³⁴; sin embargo sobre el agua existe una fuerte dimensión económica debido a que el agua en grandes volúmenes es un bien privado; el agua es necesaria pero no suficiente para cualquier crecimiento económico, es por esto que la finalidad de cualquier política hidráulica es obtener del agua el mayor aprovechamiento para la búsqueda de la calidad de vida. Se plantea el grave problema de definir quien o quienes son sus propietarios y establecer derechos de usos.

El agua debe interactuar con otras actividades relacionadas con los recursos naturales, con medidas y herramientas administrativas, con infraestructura, capacidad y arreglos institucionales y organizativos, y con la definición de objetivos nacionales a través de políticas públicas.

Las actividades relacionadas con el agua en los planes hidráulicos, incluyendo sus dimensiones técnicas, ambientales, social y económica, con la planeación integrada para instrumentar acciones y obtener beneficios derivados de la operación de los proyectos específicos, esta integrada entre las decisiones de la sociedad y los recursos hidráulicos²³⁵.

Los usos del agua en las cuencas varían desde actividades económicas como producción forestal, minera y usos industriales, actividades de agricultura, pastoreo y pesca, electricidad y transporte, actividades relacionadas con el medio ambiente, como la protección forestal, conservación de ecosistemas, y la satisfacción de las necesidades humanas en áreas urbanas y rurales.

Como la asignación del agua no es simplemente un proceso para crear nuevos derechos de agua sino que también involucra la suspensión continua de derechos, el concepto de uso eficiente del agua en cuencas puede ser definido como un problema de asignación, es decir, la habilitación de la estructura institucional para manejar un sistema de asignación de agua.

La migración de la gente, al menos parcialmente, está influenciada por la topografía de la cuenca, y el crecimiento de la población ejerce presión sobre la tierra y el agua para

²³³ Asit K. Biswal. Agua para el mundo en desarrollo en el siglo XXI. Revista Ingeniería Hidráulica en México 1996. N°3, pag 5-11.

²³⁴ Jaime Collado. Uso eficiente del agua en cuencas. Revista Ingeniería Hidráulica 1998. Vol XIII. N°11, pag 27-49.

²³⁵ Ibid.

sostener el nivel de producción socialmente óptimo. Si los recursos de las cuencas se usan al libre albedrío, se pueden ocasionar muchos cambios en los recursos naturales causando una erosión acelerada en el suministro reducido de agua limpia y severidad de inundaciones aguas abajo. El ordenamiento de una cuenca debe buscar la mayor ventaja en la utilización de los recursos naturales.

Para optimizar el manejo del agua y darle la mejor calidad posible, se requiere de un sistema que incorporando las economías de escala disponible, sea planeado y operado a través de algún arreglo comparativo o colectivo, o por alguna actividad pública, que instrumente el sistema y lleve a cabo las actividades involucradas en el manejo de la calidad del agua, dentro del manejo integrado de los recursos naturales²³⁶.

El mejoramiento tecnológico debe ser función de la capacidad funcional más que en las configuraciones o inversiones específicas. Si se predicen inversiones específicas más que capacidades, las implicaciones del progreso tecnológico pueden perderse debido a la falla para capturar el desarrollo de invenciones paralelas que sirven para las mismas funciones. La dimensión tecnológica en el manejo de las cuencas, planteada por Jaime Collado, se enfoca hacia el concepto de pronóstico, el cual se da a partir de la habilidad para pronosticar la demanda del agua a través de la influencia de diversas áreas y/o actividades sobre una misma cuenca; por su parte el mejoramiento tecnológico debe propender por desarrollar aparatos y técnicas que ahorren agua y a su vez permitan mejorar las actividades de las cuencas y finalmente el uso eficiente del agua.

El papel de la economía en el manejo de la cuenca busca identificar las externalidades, definidas como la situación donde parte de los beneficios o de los costos de una acción son externos a quién toma la decisión, e incorporados en la toma de decisiones. Aparecen dos puntos de vista a analizar fundamentalmente, el análisis financiero (beneficios y costos, no se incluyen las externalidades) y el análisis económico (beneficios y costos que afectan la comunidad y considera las externalidades).

Un plan económicamente atractivo pudiera no ser benéfico a nivel financiero, pero si a nivel de impactos y externalidades. Aquí no existe la relación directa causa y efecto que la teoría económica define como conducente a la toma de decisiones²³⁷.

En cuanto a las políticas hidráulicas, estas se derivan de la política para el desarrollo socio - económico general y el manejo de la cuenca es solo un elemento de desarrollo global, por tanto las políticas hidráulicas no tienen el peso que deberían tener, lo cual es un error, ya que este tipo de políticas van en contravía a los enfoques actuales del desarrollo en donde se plantean manejos adecuados entre el hombre y la naturaleza sujeto a un desarrollo sostenible.

Las actividades humanas conectadas con la explotación del agua y el uso del suelo rural están influenciadas por factores sociales tales como la cultura, la historia y la etnicidad, que están solo indirecta y parcialmente relacionadas con el entorno natural representado por la cuenca. El problema que deben analizar los planeadores y administradores de cuencas, yace en la interfase de los dominios naturales y socio culturales, allí se integran elementos que están interrelacionados, tales como demografía, organización social,

²³⁶ Ibid.

²³⁷ Ibid.

economías, ideologías e instituciones políticas; las cuales tiene influencia en su estabilidad, elasticidad y desarrollo.

El sistema social depende del sistema natural, por tanto un cambio en estos puede tener un gran impacto; a su vez la cuenca es usada por diferentes grupos socio políticos, en donde se debe reconocer la base cultural de diferentes patrones de uso del suelo para su planeación de uso.

La acción colectiva requiere establecer condiciones para que las personas conciban la distribución de los recursos como un propósito común y no solo de los intereses individuales. El objeto de la planeación multiobjetivo de los recursos hidráulicos, considera cuatro objetivos básicos: el desarrollo económico nacional, la calidad del ambiente, el bienestar social y el desarrollo regional.

Aunque el agua juegue un papel muy importante en el desarrollo de una región, su contribución se da en objetivos más amplios, por ejemplo el mejoramiento del abastecimiento del agua potable y en la disposición de las aguas residuales, que son componentes de esfuerzos más amplios para mejorar la salud, la vivienda y las condiciones generales de vida.

La asignación del agua no es solo una decisión económica, sino que involucra aspectos políticos basados en aspectos sociales, tecnológicos e institucionales. El agua aunque fuese suficiente para abastecer las demandas de una cuenca debe tener en cuenta el incremento de la población y garantizar la entrega de servicios y el nivel de bienestar social; por otro lado, la asignación del agua en un tiempo dado depende de la tecnología disponible para lograr cada actividad relacionada con la cuenca, por lo tanto el uso eficiente del agua no es un estado al que se deba llegar sino una actividad permanente y flexible para lograr la mejor asignación.

Una de las investigaciones que se han venido desarrollando entorno a la problemática del agua, esta enfocada hacia la explotación de mantos libres de agua subterránea, la cual se extrae por bombeo; esta explotación es bastante restringida, por lo tanto las investigaciones se enfocan hacia las explotaciones en la planicie aluvial y en la caliza fisurada.

Otro aspecto que toca la ingeniería hidráulica en cuanto a su relación con la tecnología tiene que ver con la calidad de los tubos para desagüe y la construcción de las redes, las cuales deben garantizar evitar los problemas de degradación de la ecología de las ciudades.

El tratamiento industrial del agua, la utilización y la transformación de los recursos domésticos y de la explotación racional de las fuentes de suministro de agua, es parte de los problemas centrales, ya que es a través de esta que se trasladan a grandes distancias muchas de las enfermedades víricas.

La construcción de grandes embalses, es una forma de lograr el abastecimiento de agua a grandes poblaciones; sin embargo este tipo de proyecto, generalmente, crean un nuevo conflicto, el desplazamiento de comunidades debido a los procesos de construcción²³⁸,

²³⁸ Reunión de Suiza - Basel. El agua y sus andanzas. Revista Saneamiento 1992. N°190, pag 103-106.

causando un impacto importante que se debe tener en cuenta para el desarrollo de estos proyectos, se genera en la región una población transitoria que generan cambios sociales, económicos y de salud importantes en las regiones o en las comunidades aledañas al proyecto de construcción. Estos cambios se dan debido al incremento de la población, al aumento de empleo y el aumento de fenómenos como la prostitución debido a la población transitoria.

INGENIERÍA AGRÍCOLA.

En la agricultura moderna se vislumbra un incremento en la eficiencia de la agricultura a través del uso de elementos de información cada vez más avanzados, enmarcados dentro de un criterio de desarrollo sostenible y un decremento de la agricultura de desierto y de ladera, que explota recursos no renovables. La agricultura actual apoyada en las tecnologías modernas, debe llegar a soluciones de equilibrio entre la agricultura, el medio social y ecológico en que se desenvuelve. Buena parte de la esta agricultura en los sectores pobres no es sostenible, ya que se fundamenta en la depresión de los suelos primarios.

Las nuevas agriculturas ecológicas definen límites y nuevas metas para establecer agriculturas más humanas, en donde se usa la tierra en acuerdo con todos los seres que lo componen; el suelo se considera como el fundamento de todas las cadenas alimenticias.

La agricultura ecológica tiene los siguientes objetivos fundamentales: Recuperar y conservar los suelos como un elemento vivo con el objetivo de restituir las relaciones ecológicas básicas; proteger el recurso hidráulico ya que el agua es la cuna de todas las formas de vida básica; mantener la diversidad genética del sistema agrario y de su entorno, esta agricultura elimina los monocultivos ya que causan muchos desequilibrios ambientales; busca la producción de alimentos de calidad nutritiva elevada y en suficiente cantidad; elimina los residuos químicos de los alimentos; preserva la energía; protege los pequeños productores; protege la salud de los agricultores; defiende una verdadera economía; proteger la niñez, las generaciones futuras y permite y proporciona un crecimiento espiritual.

El paso del hombre nómada - cazador, al asentamiento y la introducción de las maquinas para labores agrícolas, contribuyó a mejorar espectacularmente el desarrollo de la agricultura a través de las tecnologías del cultivo de la tierra, sin embargo en el futuro la ingeniería, la electrónica, la informática y la ingeniería genética, producirán cambios cuantitativos y cualitativos sustanciales en la agricultura²³⁹.

El caso de la "agronómica", la cual es la aplicación de la electrónica, la informática y las telecomunicaciones en la agricultura y la ganadería, entorno a problemas científicos, técnicos, comerciales, sociales y económicos, que tienen como objetivo buscar el mejoramiento de la productividad y la calidad de los productos. Su implementación masiva puede ser uno de los elementos claves que permita la supervivencia de la humanidad en los próximas décadas, ya que parte de su función final es ser un medio eficaz para la formación y capacitación del campesino y su integración a la vida política y económica del

²³⁹ Francisco Gallego. Nuevas tecnologías, la agrónoma: una alternativa para el desarrollo de la agricultura. Revista Tecnología y Progreso. Vol VI, XI:II pag 27-30.

país. Los alimentos están llamados a constituirse en el sector estratégico y económico más importante del mundo²⁴⁰.

INGENIERÍA SANITARIA Y AMBIENTAL.

Las prácticas de disposición de los residuos sanitarios en el suelo o en el agua son tan antiguas como la civilización misma²⁴¹; sin embargo, este tipo de actividades presentan graves problemas en la salud pública. En la actualidad estas formas de disposición continúan siendo ampliamente utilizadas, afectando de manera abrumadora la calidad ambiental en sus tres elementos: aire, suelo y agua, los cuales, dependiendo del tipo o forma de disposición se afectan en mayor o menor proporción.

Es por esto que los problemas sanitarios de la urbanización y la relación de la tecnología y la ingeniería sanitaria tiene como objetivo fundamental el manejo de aguas residuales en términos generales y la protección del medio ambiente. El crecimiento y desarrollo de la economía mundial debe ser menos destructivo de los recursos naturales y del medio ambiente a fin de proteger los derechos de las generaciones futuras²⁴².

La degradación de la biosfera como tema central de discusión respecto a las preocupaciones ambientalistas ha generado la necesidad de crear ministerios o secretarías de estado específicas para el medio ambiente; estos temas ambientales ocupan la 3ª prioridad dentro de las discusiones de repercusión pública en los países europeos, por encima de temas como el desempleo y la inflación, respectivamente²⁴³.

La actividad humana causa mayor impacto en el ambiente de acuerdo a la producción de residuos; los más representativos son: la producción agrícola, industrial, la población urbana, los vehículos de pasajeros, el consumo de energía, los productos domésticos brutos y el gasto privado en consumos finales.

La contaminación al aire y al agua no son contaminaciones puntuales; el ambiente no respeta fronteras, por lo tanto no existe una igualdad entre la cantidad de contaminantes producidos por un país y la cantidad que halla dentro del mismo. Ha existido la intención de establecer indicadores para evaluar la calidad del ambiente (aire y agua), pero estos no reflejan los diferentes tipos de productos que se usan, ni los tipos de contaminantes que se vierten, por lo cual no serían comparables, especialmente en países de costumbres distintas y grados de desarrollo diferentes.

No existe un organismo internacional que se responsabilice del control ambiental de los países, ni con poder para intervenir imparcialmente, cuando existen problemas entre ellos por causa de la contaminación de uno a otro²⁴⁴.

²⁴⁰ Ibid.

²⁴¹ Ing. Marcelo Muñoz R. Los residuos sólidos como agentes de contaminación ambiental. Revista Politécnica. 1984. Vol 9. N°1 pag 123-139.

²⁴² Estudio realizado por la OMS - Los problemas sanitarios de la urbanización. Revista Saneamiento 1968. N°120 pag 120-129.

²⁴³ Ing. Henyk Weitzenfeld, consultor en ingeniería sanitaria de la OMS y la OPS en Colombia. Contaminación ambiental y su dimensión internacional. Revista Anales de Ingeniería. 1982. N°813 pag 7-15.

²⁴⁴ Ibid.

La estructura administrativa que existe en nuestro país respecto a los problemas sanitarios y ambientales que en él se desarrollan no es clara en sus relaciones institucionales y en cuanto a su competencia, tal es el caso de la centralización administrativa imperante en Colombia que presenta una evidente descoordinación y no permite un adecuado manejo en cuanto a los asuntos sanitarios y ambientales²⁴⁵.

La ingeniería enfrenta un nuevo reto²⁴⁶, conectado con el manejo y tratamientos de los asuntos ecológicos, ambientales y sanitarios propios de un país en desarrollo que demanda urgentemente un mayor bienestar para su creciente población, para 1977 el escenario era el siguiente:

- Agua - población urbana con conexión domiciliar 81% y en la población rural 39%.
- Alcantarillado - 71% conectado al servicio público y 7% de la población rural concentrada.
- Aire - Establecimiento de normas de calidad del aire, normas de emisión máxima de contaminantes.
- Residuos sólidos - En 1977, producción de 15.000 ton de residuos sólidos diariamente, de los cuales únicamente 3000 son triturados adecuadamente, el resto es arrojado al suelo o al agua.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) en su asamblea mundial y en diversos informes, muestra que la atracción ejercida por la ciudad es tan poderosa que nada puede contra ella. Las migraciones son muy altas y arrastran principalmente consigo, a las personas jóvenes, que en su mayoría no tienen oficio, son de pocos recursos y a su vez incultas y analfabetas; para contrarrestar este tipo de conflictos, se deben construir programas eficaces para detener este tipo de tendencias, los cuales estarían encaminados en poder ofrecerle a los habitantes del campo, los mismos beneficios conseguidos por los habitantes de la ciudad.

Estas migraciones crean asentamientos en donde se observa una elevada incidencia de infecciones entéricas, debido a la falta de agua potable, altas tasas de tuberculosis y de enfermedades venéreas y la proliferación de ratas; adicionalmente podemos encontrar otros riesgos generados por las aglomeraciones, tales como contaminación atmosférica, la contaminación del agua y la evacuación de los desperdicios orgánicos.

Por su parte, y en un país como México, los nuevos planes de viviendas se diseñan en estrecha colaboración con los constructores, para poder obtener viviendas de dimensiones adecuadas y con buenas condiciones de iluminación, ventilación, insonorización, alumbrado, calefacción y vías de acceso. Al afrontar los problemas de urbanización, los higienistas no deben limitarse al casco urbano, muchas veces el campo de acción de los hospitales deben sobrepasar esta zona urbana inmediata y extenderse a los pueblos circundantes; por lo general, en las grandes urbes se dispone de servicios médicos mejores, más numerosos y más completos que en las zonas rurales, creando

²⁴⁵ Estudio de la OMS, Situación sanitaria y ambiental del país: restricciones y propuestas de acción.

²⁴⁶ Ibid.

diferencias sociales importantes que contribuyen con fenómenos como el desplazamiento de comunidades.

Por lo anterior es conveniente que el grupo interdisciplinario de trabajo de diseño urbano, continúe desarrollando las investigaciones para construir conjuntos residenciales satisfactorios y de gran densidad de población e indiquen los límites eventuales de esa densidad, la cual depende de factores como la naturaleza y las características socio - culturales de los presuntos habitantes. Los grandes bloques de viviendas ocupadas por personas inadaptadas a la vida de la ciudad puede favorecer la delincuencia y otros fenómenos sociales que generan un gran impacto negativo en las comunidades.

Todas las actividades concernientes a la urbanización deben administrarse en el plano nacional, regional y metropolitano, en todos los cuales la administración sanitaria desempeña un papel activo, a través de especialistas en los campos antes citados.

Para los países en desarrollo, debe recogerse información sobre factores como las tasas de éxodo hacia las ciudades y crecimiento natural de la población urbana, cifras de mortalidad y morbilidad, servicios de evacuación de excretas y de basuras, abastecimiento de agua, problemas de la contaminación del aire y del agua, problemas contra lucha de roedores y vectores de enfermedades, estado nutritivo de la población y problemas especiales planteados por las enfermedades transmisibles, la salud mental, la delincuencia y el ruido.

Algunos de los países tienen motivos justificados para tratar de impedir un crecimiento demasiado repentino o extenso de las ciudades, debido a los arrabales anárquicos y superpoblados que se forman alrededor de las grandes ciudades de los países en desarrollo y la intensa circulación en las grandes urbes de Europa y América requieren remedios urgentes; una solución parcial a estos problemas es reducir la atracción de las ciudades mejorando las condiciones de las zonas rurales, a través del establecimiento de pequeñas industrias en ciudades de poca importancia (concepto de descentralización de las industrias), mejora de la infraestructura médica e incentivos para los médicos rurales, estimular y facilitar financieramente la creación de empresas nuevas en zonas rurales.

En cuanto a la necesidad de evaluar las problemáticas en los barrios subnormales, que son tan abundantes en nuestros países, se debe analizar el adecuado abastecimiento de agua potable y la correcta disposición de los desechos humanos, los cuales son en gran parte los ingredientes esenciales de salud y productividad de los pueblos. Los estratos más pobres son los que más sufren por el desabastecimiento del agua y el saneamiento, ya que no solo carecen de los medios para lograr los beneficios, sino que también carecen de la información para minimizar las condiciones insalubres en las que viven, a través del uso del agua que no es buena para el consumo humano y/o el agua que es mal distribuida, se desarrollan y propagan muchas de las enfermedades de los usuarios²⁴⁷.

Para la evaluación de estas necesidades y buscar el mejoramiento de la calidad de vida de las diferentes comunidades, se evalúa la mayor carencia de servicios de infraestructura sanitaria básica en las áreas de la población residente en las habitaciones subnormales, concentradas en los suburbios y en los barrios suburbanos, con el objetivo

²⁴⁷ Ingeniero Germán Luna H. Saneamiento en barrios subnormales: una necesidad. Revista Politécnica. Vol 10. N°3 pag 7-24.

de establecer las posibilidades de desarrollo de los diferentes proyectos sanitarios; para el cual, adicionalmente, se deben analizar los recursos financieros y los diversos criterios sociales involucrados en los planes de desarrollo; estos asentamientos generalmente se localizan en sectores anormales²⁴⁸ dentro del espacio urbano .

Parte de la evaluación del problema, se centra en la búsqueda de disminución de los costos de construcción de la infraestructura, a través del cuestionamiento de las necesidades del uso real de la población, con relación a las normas y criterios de diseño. En nuestros países, estos servicios son pagados por los usuarios y se hace necesario plantear la participación popular en la ejecución y brindar soluciones de acuerdo a las realidades socio - económicas de los sectores a servir; generalmente los costos de las instalaciones sanitarias dentro de los proyectos de urbanización, son sobre dimensionados, debido a que los consumos no son los reales ya que son hechas con base en normas europeas o americanas.

El problema de la densidad de población en cuanto al manejo de la infraestructura para instalaciones, plantea elevar la densidad de población para lograr una mayor ocupación del suelo y por consiguiente reducir la extensión de las ciudades, que a su vez permiten bajar el costo de urbanización. El valor recomendable de acuerdo a los analistas es de 600 a 850 hab/Ha. Para el caso de las zonas marginales la población futura será igual a la población actual, por lo tanto se considera esta como una población de saturación y esa será la que se asuma en el diseño. A menos que se disminuyan las exigencias de las normas de diseño actuales y se consideren los reales usos y desechos de los usuarios, no será posible en la práctica desarrollar e implementar programas de vivienda y prestación de servicios que favorezcan a las clases necesitadas.

Los residuos se dividen en dos clases, los que pueden ser reutilizados y los que no, adicionalmente las características de los residuos sólidos dependen de la fuente de origen, de las cuales se identifican tres grupos:

- * El 1°, es el generado por industrias y hospitales, son considerados como peligrosos y son las sustancias radiactivas y químicas, los residuos biológicos, los residuos inflamables, etc.
- * El 2°, son los generados por la actividad doméstica y comercial del hombre, su destino final es el suelo y el potencial contaminador se refleja a través de sus características físicas, químicas y bacteriológicas, son todos los desechos en general y los lodos de las aguas servidas.
- * El 3°, son los residuos inertes, tales como las rocas, los concreto, los ladrillo, etc., los cual no tiene mayor importancia desde el punto de vista sanitario, pero si desde el punto de vista ambiental debido a la dificultad, en algunos casos, de su disposición.

Todos los residuos contienen en su masa agentes contaminantes que los tornan altamente peligrosos, los cuales a veces no son manejados adecuadamente y contaminan el medio ambiente; en última instancia el cuerpo hídrico es el que resulta perjudicado y a

²⁴⁸ Áreas sin lotización o áreas libres, definidas por el Banco Mundial en "A planner's guide".

través de este se puede afectar la salud pública de la población, ya que el suelo actúa como proveedor de alimento y como biodigestor de los residuos²⁴⁹.

Los residuos del grupo 1 deben ser manipulados por personas capacitadas debido a su alta peligrosidad y no deben ser manejados por las municipalidades, su disposición puede hacerse en rellenos sanitarios, pero en áreas especiales. Los del grupo 2 son manejados por los municipios y su disposición debe realizarse en lugares controlados técnicamente.

Los residuos sólidos dispuestos en el suelo sufren una biodegradación; esta descomposición bioquímica depende de un número de variables ambientales tales como humedad, temperatura de la masa, grado de compactación, tamaño medio de las partículas del residuo sólido confinado, ph de la fase líquida, sustancias tóxicas, cantidad de nutrientes (np) presentes relacionados a la cantidad de carbono y la presencia o no de oxígeno libre. Se produce una descomposición biológica anaeróbica ya que el oxígeno libre existente en la etapa inicial de confinamiento es rápidamente consumido. Los subproductos de esta descomposición son ácidos orgánicos.

Otro problema de fondo, es el que tiene que ver con las tecnologías ambientales socialmente apropiadas, las cuales buscan a través del desarrollo participativo de la comunidad, favorecer el mejoramiento de los niveles de salud y los desarrollos comunitarios, por tanto la atención primaria se convierte en un factor muy importante que eleva el nivel de salud de la población y por esto, la gran mayoría de ingenieros, médicos y demás profesionales deben dedicarse a los problemas rurales, en donde, debido a las elevadas temperaturas y la humedad, y al bajo nivel de saneamiento ambiental, se mantienen altos índices de morbi-mortalidad causadas por enfermedades que son perfectamente prevenibles.

En su ensayo "Tecnologías ambientales socialmente apropiadas (reunión de Chiapas)", Francisco J. Aceves Hernández, establece su estudio a partir de las secuelas de los graves problemas en América Latina después de pasados cinco siglos del descubrimiento de América para los países "conquistados", los cuales han quedado muy resentidos por la aculturización y la insatisfacción de sus necesidades básicas, esto a llevado a un desarrollo deficiente físico y mental de la población, que a su vez se traduce en un insuficiente desarrollo científico y tecnológico y una dependencia económica, financiera, política y cultural hacia los países desarrollados.

Adicionalmente establece que una tecnología se convierte en tecnología ambiental socialmente apropiada, cuando los miembros de la comunidad comprenden sus ventajas, funcionamiento y las producen de acuerdo a sus gustos y necesidades. Solo con la participación activa y consciente de la comunidad, se pueden resolver los problemas originados por los modelos de desarrollo establecidos en nuestros países y que redunden en un mejoramiento de la calidad de vida para las comunidades.

En cuanto al concepto ambientalista que deben asumir las industrias, la asociación canadiense de cemento Portland desarrolló un plan ambiental para la industria del cemento, llamado "Plan Verde", en donde se busca identificar los efectos que está teniendo sobre el medio ambiente, con el objetivo de reducirlos o eliminarlos y orienta su atención a

²⁴⁹ Ing. Marcelo Muñoz R. Los residuos sólidos como agentes de contaminación ambiental. Revista Politécnica. 1984. Vol 9. N°3 pag 163-179.

la oportunidad de utilizar el proceso de fabricación del cemento para recuperar la energía o el valor químico de los desechos de la sociedad.

En los últimos años, la industria del cemento, ha usado una amplia gama de combustibles, logrando ahorros energéticos importantes y a la vez se ha reducido la emisión de gases y partículas a la atmósfera. La industria del cemento ofrece un enorme potencial en el manejo de los desechos, tanto de sus materias primas como en su proceso de producción.

Las construcciones en concreto poseen una gran eficiencia energética, que se ha visto mejorada de manera importante a raíz del uso de otros materiales cementantes y en las mejoras de los diseños de las estructuras de concreto; por otro lado el 88% de la energía que se utiliza para la fabricación del cemento es a través de los combustibles para los hornos de producción, el resto es energía eléctrica (molinos, transporte y equipos, limpiadores)²⁵⁰. A partir de la crisis del petróleo de los años 70's, el consumo de este para la fabricación del cemento, pasó de 40% a 4%, y a su vez, el uso del carbón y el coque²⁵¹, aumentaron del 11% al 70%.

Alrededor del mundo, los hornos de cemento están haciendo una importante contribución al manejo de desechos, con el fin de reemplazar una parte de los combustibles fósiles (carbón, gas o petróleo), para el cual se están usando llantas, solventes o aceites usados, que reemplazan hasta un 50% de los combustibles fósiles usados en la producción del cemento, debido a que estos productos poseen un gran potencial de recuperación de energía al quemarlos de modo seguro.

Las ventajas de reciclar desechos como combustibles son las siguientes:

- * Reducción de combustibles fósiles no renovables.
- * Reducción del costo de fabricación del cemento.
- * Destrucción completa de las fracciones orgánicas que conforman los desechos.
- * Contribuir con el manejo adecuado de los desechos combustibles, los cuales se convierten en un riesgo ambiental si se almacén indefinidamente.

De acuerdo al llamado "Plan Verde", los gobiernos a nivel mundial, deben coincidir en sus objetivos ecológicos en cuanto al control de la emisión de partículas y Co₂, en la producción del cemento. El usar productos de desecho que permitan disminuir los costos de producción debido al ahorro de energía y a su vez permite que el cemento mantenga un alto nivel de competitividad.

El uso del concreto permite obtener grandes beneficios económicos debido a que es un material de baja intensidad energética. En las últimas décadas ha sufrido mejoras de manera dramática, dando un uso más eficiente al cemento y adquiriendo mayores resistencias en los materiales y diseños estructurales más eficientes, comparadas con el acero, vidrio y aluminio.

HÁBITAT Y ECOLÓGIA.

²⁵⁰ Plan Verde La contribución de la industria del cemento del Canadá. Revista Construcción y Tecnología. Oct. 1992. N°52 pag 6-18.

²⁵¹ Producto derivado del petróleo.

El concepto de calidad de vida ha sido ampliamente discutido y entorno a él ha surgido una serie de planteamientos teóricos que han llevado a otorgarle diferentes conceptualizaciones, tales como, bienestar, felicidad, nivel de vida, estilo de vida, etc. Todos coinciden en que la calidad de vida es experimentada por los habitantes de un espacio e incluye dos elementos básicos: la salud o condiciones objetivas en que viven las personas y la percepción o condiciones subjetivas de las personas acerca de su situación²⁵².

Esto lleva a considerar el tipo de espacio en el cual viven las personas y las necesidades del grupo en relación con los satisfactores que ellos poseen o son capaces de lograr. La satisfacción de las necesidades humanas, de las cuáles una de las más importantes es el albergue y la protección, que es generada por la vivienda.

El concepto de necesidades humanas han sido definidas por la OMS como los requerimientos de los humanos para estar saludables. Estas necesidades difieren de un grupo humano a otro, especialmente en las necesidades complementarias, las cuales dependen del grado cultural, condiciones de desarrollo y del espacio en donde viven sus habitantes. En relación con esto surgen los "satisfactores", algunos de estos son: alimentación, vivienda, vestimenta, servicios de salud, amistad, educación, información, participación, es decir, todos los elementos cuya utilización o consumo determina la satisfacción de estas necesidades; de las cuales parte de esto, son los bienes o servicios a los que toda sociedad aspira tener. Estas necesidades son establecidas por Gallopin²⁵³ en los siguientes términos:

- * Necesidades de existencia o identidad (mantenimiento, protección y amor).
- * Necesidades de integridad (comprensión y auto dependencia).
- * Necesidades de funcionamiento óptimo (recreación).

El espacio geográfico como concepto de calidad de vida, es el resultante de las interacciones del espacio físico natural y el medio social o construido, en donde el espacio físico natural, es la litosfera, la atmósfera y la biosfera; y el espacio social o construido, es el producto transformado por la actividad humana. En ambos medios, el hombre realiza acciones para satisfacer sus necesidades a medida que ciertas necesidades son satisfechas, surgen otras de mayor alcance y que en cierto modo permiten lograr una mejor calidad de vida, las cuales a medida que surgen, el grupo humano ejerce más presión sobre el espacio físico natural y el social, los cuales muchas veces no están capacitados para esto y colapsan. Esto nos lleva a analizar cuidadosamente los elementos constitutivos de ambos medios; en el físico conocer la calidad del aire, al agua, el suelo, la vegetación, la fauna; y en el medio social los atributos de los diferentes asentamientos humanos, su infraestructura, servicios, organismos productivos, etc.

El aumento de las exigencias sobre los dos espacios pueden causar impactos positivos o negativos, que en caso de ser los segundos, van a afectar directamente la calidad de vida de los habitantes.

²⁵² Edelmira González G. (Chile). La calidad de vida en los espacios urbanos. Revista Contribuciones Científicas y Tecnológicas. Oct. 1987, pag 43-53.

²⁵³ Gilberto Gallopin. Calidad de vida y necesidades humanas, Aspectos conceptuales metodológicos, Caracas, Venezuela, 1992. Revista Medio Ambiente y Urbanización. Nov. 1985, pag 1-16.

En cuanto a la calidad de vida en el espacio urbano, los conceptos anteriores se presentan con mayor claridad, los cuales a su vez depende de si son pequeñas urbes o grandes metrópolis, por otro lado el medio ambiente urbano se considera un subsistema auto contenido, pero no cerrado, de elementos naturales y elementos construidos por el hombre. Estos elementos del medio ambiente urbano no se presentan con la misma intensidad y escala en toda la ciudad, depende de la actividad urbana.

El grado de calidad de vida de los habitantes, obedece a la sumatoria de las necesidades satisfechas o insatisfechas, y a que unas y otras tengan relación entre sí, así como las acciones que el grupo humano ejerza sobre el medio natural y el construido.

Uno de los indicadores de calidad de vida es el albergue, que constituye una de las necesidades básicas de todo ser ya que es la base de la sociedad y la familia²⁵⁴; esto en la mayoría de los casos se ha valido de los elementos del medio físico que están a su alcance; las grandes variaciones se han presentado en la tecnología con la que se construyen los pueblos y sus viviendas.

La vivienda como satisfactor adecuado debe cumplir una serie de variables: tipo (casa o apartamento), elementos de construcción, estructura, distribución arquitectónica, edad, tenencia (propia, arriendo), confort (conexión a redes, infraestructura, accesos) y otros. La vivienda propia se convierte en satisfactor permanente y a la vez incentiva a efectuar reformas de toda índole.

Si bien es significativo analizar el déficit de las viviendas de un área, no menos lo es, identificar las características que presentan las existentes, con el fin de conocer en que forma se están satisfaciendo las necesidades de los habitantes. Este grado de satisfacción puede ser medido desde varias ópticas, que conducen a seleccionar diferentes indicadores que evalúan las condiciones biológicas, psicológicas y sociales, satisfactores de la vida individual y colectiva.

La cultura del reciclaje establece a través de la historia los criterios de lo eliminado y de lo eliminable, lo cual es una crónica de la cultura y la civilización²⁵⁵. El reciclaje no es un invento sino una actividad natural de los humanos, interrumpido hace más o menos cinco décadas (1953) por la explosión de la riqueza y de la energía barata; regresa justo ahora porque el costo de la energía se ha encarecido. "Nada es basura hasta que se le convierte en tal...la expulsión del circuito productivo, y no de carácter ineluctable lo que convierte a los objetos en desechos".

En algunos países del mundo como Puerto Rico, las basuras son un problema tan serio como las drogas o el crimen; en Inglaterra en 1984 se producían 76 millones de toneladas de basura al año, valorada en U.S. 900'000.000. Japón tiene avanzados y extensos procesos de reciclaje; recupera el 50% del papel usado y el 95% del usado en la imprenta, la recuperación de chatarra, vidrio y envases supera el 60% de lo producido;

²⁵⁴ Edelmira González G. (Chile). La calidad de vida en los espacios urbanos. Revista Contribuciones Científicas y Tecnológicas. Oct. 1987, pag 43-53.

²⁵⁵ Germán Alberto Jaramillo Villegas. Nada ni nadie sea desecho. Revista Contaminación Ambiental. 1993. Vol 14 N° 26 pag 5-15.

adicionalmente usan muchos desechos orgánicos para abonar los suelos, también usan las basuras para producir electricidad y calor. En la década de los 90 en EE.UU. surgió una nueva industria secundaria, que se ocupaba del reciclaje de computadoras, que en el año de 1979 produjo U.S. 79'000.000.

El reciclaje en Colombia se ha manejado siempre de una manera muy informal, sin embargo en 1984 se crearon cooperativas y precooperativas que trabajaron de muy diversas maneras para conseguir la evolución del basuriego a empresario asociado y solidario; a la par con esto se dio inicio a un gran esfuerzo para alcanzar un manejo sostenible de las basuras a través de la construcción de rellenos sanitarios.

El reciclaje genera un conflicto con los asentamientos humanos que rodean estos sitios, debido a los olores, polvo y diversas incomodidades que su operación acarrea. Las altas distancias que en futuro habrá necesidad de recorrer para disponer satisfactoriamente los desechos, obligará a pensar en costosas estaciones de transferencia que incrementarán las crecientes cargas impositivas sobre la comunidad. El reciclaje en la fuente de generación, con la participación organizada de los pobladores, surge inevitablemente como una de las estrategias más eficaces y seguras para hacerle frente a esta problemática; sin embargo los programas de "recolección selectiva", están en nuestro país por inventarse.

La industria del papel en Colombia ha tenido mayor tradición de reciclaje, adicionalmente las fibras se han constituido en un valioso soporte para el desarrollo y crecimiento de la industria, llegándose en 1992 a obtener una tasa de recuperación de 42.8% del consumo aparente.

El servicio forestal en EE.UU. señala que el crecimiento del reciclaje del papel, que en 1992 era del 40% y el cual es un factor importante en la estabilización de los precios de la madera blanda después del año 2000, tendrá un efecto significativo sobre el equilibrio comercial de EE.UU. Se han implementado normas de restricción en la tala de árboles, lo cual aumentará la producción de pulpa de papel reciclado.

El reciclaje de vidrio en Colombia es más reciente, en 1993 se reciclaba el 50% de lo producido. Sin embargo temas como el reciclaje en la industria metalurgia o la industria de los plásticos, no se ha aumentado, y ambos son de vital importancia.

Por otro lado en China se utilizan las aguas servidas domesticas para usar en la agricultura como abono, el cual abarca 1.3 millones de hectáreas; adicionalmente se usan las excretas humanas para estanques fertilizados para la acuicultura. En Calcuta este sistema es muy usado y existen grandes zonas (2500 hectáreas) de lagunas, que alcanzan a producir 20 toneladas diarias de tilapias y carpas. Este tipo de aspectos en Colombia no han sido explorados; la conciencia de la industria, el estado y la comunidad en nuestro medio sobre la importancia del reciclaje y de un manejo responsable del medio ambiente, es aún muy escasa. Únicamente el 10% de los desperdicios que van a parar al mar Caribe, reciben un tratamiento técnico y ciudades como Bogotá producen alrededor de 900 toneladas diarias de desperdicios de alimentos, que no se intenta su recuperación de ninguna forma.

El concepto de minimización de residuos²⁵⁶, se define como la eliminación o minimización de la generación de residuos antes del tratamiento, almacenamiento o disposición de estos, y es cualquier reducción en la fuente o actividad de reciclaje, que resulta en la reducción del volumen o en la reducción de la toxicidad de un residuo. Las técnicas de minimización de residuos se agrupan en dos áreas principalmente, la reducción en la fuente, que es una actividad de prevención de la contaminación, y el reciclaje, que se define como una serie de actividades, incluyendo la separación en la fuente, la selección, procesamiento y/o transformación. Algunos de estos productos son usados como materia prima en la fabricación de nuevos productos. El reciclaje, fuera del proceso, no se considera como una técnica de prevención de la contaminación.

El concepto de diseño verde del producto consiste en reutilizar el producto cambiando su composición química o su estado físico; involucra un diseño más agradable del producto y se reduce automáticamente la generación de residuos (envases retornables, baterías recargables). Otra alternativa para realizar cambios en un producto es la sustitución de materias primas, de la cual se debe considerar que sea menos peligroso o que genere una menor cantidad de residuos, pero que la calidad final del producto no se vea afectada.

La auditoria hace parte de las diferentes clases de auditorias ambientales que se pueden desarrollar como herramienta administrativa dentro de una organización. Es el primer paso de un programa subsecuente diseñado para alcanzar una optimización máxima de los recursos y un mejor rendimiento del proceso. Esta técnica de investigación ambiental brinda una visión global de la fábrica o proceso para facilitar el entendimiento de los flujos de materiales y dirigir su atención a las áreas de reducción de residuos, y en consecuencia, ahorrar costos.

La situación actual de los países en desarrollo impone una necesidad de vital importancia ante la carencia de tecnologías propias y por tanto una dependencia científico tecnológica²⁵⁷, que propicia el uso de modelos diseñados para otras culturas donde el patrón antropométrico y biomecánico se ajusta a nuestra realidad, convirtiéndose en elementos nocivos para la salud. Para el caso de la ergonomía²⁵⁸, la cual contribuye con generar elementos tecnológicos más adaptables a nuestra realidad y por ende una mejoría en la productividad y en el confort de la vida cotidiana. Involucra elementos ambientales como iluminación, ventilación, temperatura, entrenamiento y selección para el trabajo, por otro lado se define como el estudio de las relaciones existentes ente el hombre y las condiciones métricas y posicionales del puesto de trabajo (confort humano).

Por su parte, el problema de la calidad del medio ambiente planteado por Robert Engbert. en su estudio "El cemento en la década verde (1990)", no es un problema nuevo y allí surge una pregunta que ha sido mirada por muchos sectores industriales, ¿Acaso es la contaminación el precio que tenemos que pagar por el bienestar económico?. Si es así es un precio demasiado alto y a su vez se está convirtiendo en realidad. Todos los procesos industriales deben ser ecológicamente benignos, por tanto es una obligación el control y la

²⁵⁶ Diego Arturo Ramírez. Minimización de residuos. Revista Protección y Seguridad 2000. N° 135 pag 22-25.

²⁵⁷ Erick J. Rodríguez. Ergonomía, elementos cognoscitivos. Revista Protección y Seguridad 2000. N° 135 pag 34-41.

²⁵⁸ Es la ciencia encargada de medir las cantidades de trabajo, con el objetivo de determinar la máxima producción de un trabajador en un lugar determinado.

limpieza del medio ambiente; a su vez es una oportunidad para desarrollar el enorme potencial del manejo de desechos como materia prima de otras industrias.

La conciencia ecológica que se ha estado generando en nuestro país en los últimos años, requiere de una respuesta formal vinculada al medio ambiente, al ahorro de energía y al reciclamiento de basuras, el uso de la energía solar, ahorro de agua por medio de aparatos sanitarios ahorradores de agua y ahorro de energía.

La aplicación de la tecnología en las edificaciones, se da a través de la aparición del concepto de edificio inteligente, el cual debe ser altamente seguro, ecológico y confortable para quienes lo ocupan, lo cual impacta directamente en la productividad de sus ocupantes. Debe ofrecer en términos generales a sus ocupantes, alta seguridad, adaptación inmediata a los cambios tecnológicos e información operativa sistematizada de alta eficiencia en ahorro de energía.

En cuanto a los sistemas, debe ofrecer: aire acondicionado, ventilación o calefacción, controles, cableado, telefonía, energía eléctrica, video, automatización de oficinas, salas de computo, correo de voz, sistema de red para computadores, etc. "Los países menos desarrollados tienen la obligación de hacer mejores inversiones, pues no se deben desperdiciar recursos económicos".

La calidad del ambiente es muy importante tanto para la salud y el bienestar de la gente como para mantener la estabilidad social. El deterioro de la calidad del agua, aire, suelo y otros recursos naturales, pueden tener un gran impacto no solo en la salud de los humanos, sino también en la tendencia de la gente a migrar internamente o a distintos países, lo cual puede generar conflictos.

Los proyectos actuales de investigación tiene como finalidad, examinar la tendencia al crecimiento de la población urbana en Suramérica comparándola con la correspondiente tendencia en diferentes regiones del mundo y considerar las consecuencias de ese crecimiento de la urbanización en la calidad de ambiente en la zona. Como resultado se logra determinar que la tendencia a la urbanización ha prevalecido en la mayoría de ellos durante los últimos 100 años.

En 1990 el 75% de la población suramericana habitaba en zonas urbanas, lo cual la convirtió esta región en la de más alto grado de urbanización del mundo²⁵⁹. En la mayoría de estos países la población urbana ha crecido al mismo ritmo que la población rural decrece, excepto en Bolivia Ecuador y Paraguay, en donde crecen ambas, pero la rural a un nivel más lenta que la urbana. Adicionalmente la investigación muestra que el crecimiento de la urbanización en los países industrializados en general, ha sido más lento que el de los países en vía de desarrollo y que el porcentaje de urbanización en Suramérica siempre es superior al promedio de los países en vía de desarrollo y muy cercano al promedio de los países industrializados. En general la urbanización viene acompañada de desarrollo económico y de progreso social²⁶⁰.

²⁵⁹ Leyda Escalona y John W. Winchester. La tendencia de la urbanización en Sur América. Revista Interciencia. N° 2 pag 64-71.

²⁶⁰ Ibid.

Por su parte los países exportadores de petróleo con altos ingresos muestran que entre 1950 y 1990 tuvieron un crecimiento explosivo de la población urbana debido al enorme incremento de sus recursos económicos.

El crecimiento económico y social de los países industrializados depende principalmente de la eficiencia con la que las ciudades transforman sus productos agrícolas y recursos naturales en bienes terminados para reemplazar importaciones y generar productos de exportaciones. Las ciudades frecuentemente transforman los recursos en forma ineficiente produciendo grandes cantidades de desechos que contaminan el ambiente y degradan la tierra, el agua y otros recursos naturales; por esto el crecimiento de la urbanización es considerado como socialmente adverso.

La migración de las zonas rurales a las áreas urbanas en los países en vía de desarrollo en Suramérica también es encontrada en la disponibilidad de empleos, las facilidades educativas, el acceso a la salud y otros servicios.

En los países industrializados la urbanización ha sido lenta y en la mayoría de los casos planificada; lo que implica que el 100% o casi el 100% de la población urbana tenga acceso a los servicios sanitarios, educación y salud, y a su vez no exista una diferencia tan marcada entre lo urbano y lo rural. Adicionalmente en estos países, en las zonas rurales, existen pequeñas industrias, servicios comerciales y otras actividades no agrícolas; por otro lado sus normas de control ambiental son muy estrictas.

Es muy común que en los países industrializados en sus zonas rurales donde las posibilidades de crecimiento familiar y personal son tan altas, el crecimiento de urbanización tiende a decrecer o a estabilizarse, a diferencia, en los países en vía de desarrollo a medida que crece la población, aumenta la deforestación, la degradación de la tierra y en general la escasez y el abuso de los recursos naturales renovables, lo que ha causado violentos conflictos. Suramérica ha experimentado una rápida deforestación a medida que crece la urbanización, debido a las demandas urbanas por madera para la construcción y combustible doméstico²⁶¹.

Para prevenir lo planteado anteriormente es necesario poner en práctica las políticas de control de la contaminación ambiental y al mismo tiempo desarrollar áreas rurales con mejor calidad de vida. Incentivar el desarrollo y crecimiento de ciudades y pueblos intermedios, provistos de todos los servicios sanitarios, educacionales y de salud, así como facilidades comerciales y fuentes de trabajo, que permitan difundir los beneficios de la urbanización por todo el país.

Se debe realizar una conversión de los programas tradicionales de viviendas completas, en programas de vivienda de desarrollo progresivo, financiables con mecanismos de créditos sucesivos de corto plazo, dentro de los procesos de producción descentralizada, a nivel local, de pequeña escala, con participación directa de la comunidad organizada en la gestión de todo el proceso. Un componente básico lo constituye la evaluación precisa de las potencialidades y recursos locales y el desarrollo de técnicas constructivas basadas en esos recursos, para que se de una apropiación adecuada de las diferentes tecnologías.

²⁶¹ Ibid.

Los desarrollos de procesos constructivos sustentables, tienen como prioridad usar materias primas locales, para la innovación en nuevos materiales y componentes constructivos, para el desarrollo de nuevos y mejores usos de materiales y técnicas constructivas tradicionales o autóctonas. Todas estas acciones persiguen el desarrollo de procesos constructivos sustentables técnica, económica, ecológica y socialmente, dentro de la idea básica de producir más con menos.

El paradigma de sustentabilidad²⁶² ha sustituido en los últimos años al paradigma de la industrialización. La sustentabilidad en la construcción tiene como objetivo asegurar el beneficio de los proyectos con un efecto duradero y a largo plazo; debe incluir la participación de la comunidad para la gerencia de los proyectos y su formulación. La industrialización se basaba en las técnicas de prefabricación, en donde se reemplazaba la mano de obra por capital.

Los proyectos deben contemplar el uso de productos locales, la necesidad de un diseño que no produzca efectos ambientales adversos, el reciclaje de los desechos producidos en los procesos vinculados a la construcción, el diseño para el cambio y la transformación, la reducción de la energía incorporada en materiales, componentes y edificaciones, la incorporación de medios protección frente a posibles riesgos naturales o producidos por el hombre. Estos elementos de sustentabilidad tienen implicaciones en la planificación y ejecución de proyectos de construcción de viviendas y en el desarrollo de asentamientos humanos.

La construcción tiene esta característica, la cual se puede ver claramente en su bajo nivel técnico en términos de sustitución de fuerza de trabajo por maquinaria y equipos, los insumos utilizados provienen de una gama de instalaciones productivas, con distinto grado de mecanización y gran dispersión territorial²⁶³.

Este carácter tiene dos implicaciones importantes:

- 1° Evaluación técnica y ecológica de los productos de la construcción.
- 2° El sincretismo tecnológico que se desprende del carácter discreto de los productos de la construcción y de la inserción puntual; permite la convivencia de procesos y productos muy avanzados y técnicas tradicionales. Algunos alcanzan un nivel de gran industria y otros permanecen en niveles mucho más atrasados; tecnologías locales de pequeña escala y técnicas tradicionales.

Una innovación en la construcción implica nuevos descubrimientos de materiales, desarrollos de nuevos componentes o formas originales de combinar el conocimiento científico y tecnológico disponible para el logro de los objetivos de calidad y productividad. Un proceso tecnológico es la transformación de un conjunto de productos o insumos con el objeto de obtener uno o varios productos. La meta es la difusión de esta innovación como vía para su transformación en un fenómeno económico y social.

El mercado de la construcción y particularmente el de la vivienda encarnan cierto grado de regulación por parte del gobierno, debido a su influencia en el mercado;

²⁶² Alfredo Cilento - Sarli. Tendencias tecnológicas en la producción de viviendas. Revista Interciencia. 1998. Pag 26-32.

²⁶³ Ibid.

adicionalmente las regulaciones ambientales también son manejadas por esta instancia.

Las regulaciones no varían mucho en el tiempo, por lo tanto las empresas constructoras y promotoras deben dedicarse al estudio de los mercados, a las estrategias de comercialización y servicios técnicos, pero enfocándose en la tecnología de producción y la organización de los procesos productivos.

Se encontró, en un estudio de campo de la construcción residencial, que los usuarios -constructores, más que los fabricantes, pueden ser importantes innovadores. A lo largo de la historia, la gente ha construido sus hogares, y solo en el último siglo se ha profesionalizado e industrializado. No hay contacto entre las empresas constructoras y los promotores con los consumidores lo que hace que mucha de esta innovación no este registrada. Esta es una de las razones para la necesidad de descentralización y apoyo a la gestión de las propias comunidades organizadas, en la producción y promoción del hábitat.

El ciclo de vida de las edificaciones al ser tan largo, lleva a los usuarios a aferrarse a métodos probados, evitando cambios radicales. La "cambiabilidad" es baja, en el sentido en que el comprador pueda probar el producto y reemplazarlo.

La vivienda es el objeto dominante más conspicuo del medio ambiente construido porque es el que ocupa la mayor parte del espacio urbano. El problema esta vinculado al tamaño y calidad del espacio habitable, ya que está en función de los materiales y estos son generalmente entre el 60 y 70% de los costos totales; lo cual unido al bajo nivel tecnológico de la construcción conlleva a la generación de una cantidad de desechos y desperdicios que afectan el costo de la vivienda y a su vez daña el medio ambiente.

El desarrollo tecnológico es un componente clave, de acuerdo a lo anterior, sería mejorar la construcción que realmente se hace, antes que la importación indiscriminada de equipos y tecnologías. Jimmy Carter²⁶⁴ en 1995 señalaba que muchos de los problemas potenciales del ambiente, causados por la industria de la construcción, pueden desaparecer, si se adopta la idea de "construir bien desde el principio". A diferencia de otros bienes, la vivienda se puede construir de manera progresiva mientras se consume se habita. Permite economizar energía, debido a los desperdicios por diseños inapropiados.

El desarrollo tecnológico demandará una nueva ética de la construcción, asociada a un diseño responsable y a una producción sustentable técnica, económica, social y ambientalmente. Aquí se refuerza el concepto de producción local en pequeña escala, máxime cuando se esta en un proceso de enorme incremento en los precios, no solo de los combustibles fósiles, sino también de la energía eléctrica.

Por tanto las características exigibles al tipo de innovaciones son: bajo peso, transportabilidad, eliminación de desperdicios y reciclabilidad, mejorabilidad progresiva, facilidad de almacenaje y montaje o colocación, posibilidad de desmontaje y reuso, bajo consumo energético, facilidad de producción local a pequeña escala y precios compatibles con la producción de viviendas de bajo costo.

²⁶⁴ Ex-presidente de EE.UU.

VI. BIBLIOGRAFÍA

- Arango Escobar, Gilberto, “La tecnología del hábitat”, en Inés Elena Marín, En torno al hábitat: reflexiones, Medellín, Escritos 6, Documentos Centro de Estudios del Hábitat Popular Universidad Nacional de Colombia sede Medellín, 1991.
- Ballesteros, Jesús. y Pérez Adán, José, Sociedad y Medio Ambiente, Madrid, Editorial Trotta, 1997.
- Bertalanffy, Ludwig von, Teoría general de los sistemas: fundamentos, desarrollo y aplicaciones, Colombia, Fondo de Cultura Económica, 1994.
- Buch, Tomás, Sistemas Tecnológicos Contribuciones a una Teoría General de la Artificialidad, Buenos Aires, Aique, Enero de 1999.
- Correa, María Emilia, y Valencia, Jorge (editores), El Desarrollo Sostenible en la Economía de América Latina, Colombia, Cecodes-Cladei, Tercer Mundo Editores, noviembre de 1995.
- Enzersberger, Hans Magnus, “La nueva utopía. Sobre la más reciente revolución científica”, en revista El Malpensante núm. 33, Bogotá, 16 de septiembre octubre 31 del 2001.
- Escobar, Arturo, El final del salvaje; naturaleza, cultura y política en la antropología contemporánea, Bogotá, Cerec, 1999.
- Foucault, Michel, Tecnologías del yo y otros textos afines, Magazín de Troncos, 1991.
- Foucault, Michel, La verdad y las formas jurídicas, Barcelona, Gedisa, 1996.
- Hernández M., Luis Humberto, “Técnicas y tecnología problemas conceptuales”, en Grupos de Investigación Filosofía y Etología Filosofía de la Ciencia, Técnica & Tecnología, Cali, Departamento de Filosofía Universidad del Valle, junio de 2001.
- Hottois, Gilbert, El paradigma bioético, España, Anthropos, 1991.
- Ladriere, Jean, El reto de la racionalidad, Salamanca, Ediciones Sígueme, 1978.
- Leroi-Gurhan, André, El Gesto y La Palabra, Caracas, Universidad Central de Venezuela,
- López Gil, Marta y Delgado, Liliana, La tecnociencia en nuestro tiempo, Buenos Aires, Editorial .Biblos, 1990.
- Mays Vallenilla, Ernesto, Fundamentos de la metatécnica, España, Gedisa, 1993.
- Mosterin, Jesús, Filosofía de la cultura, Madrid, Alianza Editorial, 1993.

- Rifkin, Jeremy, El fin del trabajo: el declive de la fuerza de trabajo global y el nacimiento de la era posmercado, España, Paidós, 1994.
- Samartín, José, Tecnología y futuro humano, España, Anthropos Editorial del Hombre, 1990.
- Sanz Botey, José Luis, Arquitectura en el siglo XX La construcción de la metáfora, España, Montesinos/Biblioteca de Divulgación Temática, noviembre de 1998.
- Sassen, Saskia, “reconfigurando la centralidad”, en Dramas e instalaciones en las metrópolis contemporáneas Revista Ciencias Humanas núm. 26, Medellín, Facultad de Ciencias Humanas y Económicas universidad Nacional de Colombia sede Medellín, noviembre de 2000, pág. 127.
- Serres, Michel, El contrato natural, España, Pre Textos Ensayo, 1991.
- Sini, Carlos, Pasar el signo, España, Mondadori Enfoques 5, 1989.
- Sloterdijk, Peter, El hombre operable. Notas sobre el estado ético de la tecnología génica, conferencia en el Centro de Estudios Europeos (CES), Universidad de Harvard, 19 de mayo de 2000. Documento computador.
- Sumacher, E. F., “Una tecnología con rostro humano”, en Lo pequeño es hermoso, Barcelona, Biblioteca de Economía núm. 3, Ediciones Orbis S. A., 1983.
- Von Barloewen, Constantin, Latinoamérica: cultura y modernidad Tecnología y cultura en el espacio andino, Barcelona, Circulo de Lectores Galaxia Gutemberg, 1995.
- Virilio, Paul, El ciber mundo, la política de lo peor, Madrid, Cátedra Colección Teorema, 1997.
- Bernal B, Rafael. Hacia un desarrollo integral. En: organización y promoción de la comunidad. Bogotá. Ed. El Buho. 1988. Pag 155-164.
- Campillo Antonio. Adiós al progreso; una meditación sobre la historia. Barcelona. Ed. Anagrama. 1985.
- Capalbo Lucio. Desarrollo: del dominio material, al dominio de las ilimitadas potencialidades humanas. En: El resignificado del desarrollo. Buenos Aires, Centro de ediciones gráficas y audiovisuales de Fundación UNIDA, 2000.
- Castoriadis, Cornelius. Reflexiones sobre el “desarrollo” y la “racionalidad” en: Colombia el despertar de la modernidad. Santafé de Bogotá, Carvajar, 1991.
- Castoriadis, Cornelius. Reflexiones sobre el “desarrollo” y la “racionalidad”. En: el mito del desarrollo. Barcelona, Ed. Kairós, 1980. Pag 183-222
- Duhart, Jaime. Planetización de la conciencia humana y diversidad cultural en: El resignificado del desarrollo. Buenos Aires, Centro de ediciones gráficas y audiovisuales de Fundación UNIDA, 2000.

- Domenach, Jean Marie. Crisis de desarrollo, crisis de la racionalidad. En: El Mito del desarrollo. Barcelona, Ed. Kairós, 1980.
- De Cambra Bassols, Jordi. Desarrollo y subdesarrollo del concepto desarrollo: elementos para una reconceptualización; en: el resignificado del desarrollo. Buenos Aires, Centro de ediciones gráficas y audiovisuales de Fundación UNIDA, 2000.
- Elizalde, Antonio. Ecología, ética, epistemología y economía: relaciones difíciles pero necesarias; en: el resignificado del desarrollo. Buenos Aires, Centro de ediciones gráficas y audiovisuales de Fundación UNIDA, 2000.
- Elizalde, Antonio. Es sustentable ambientalmente el crecimiento capitalista? En: el resignificado del desarrollo. Buenos Aires, Centro de ediciones gráficas y audiovisuales de Fundación UNIDA, 2000.
- Elizalde Antonio. Desarrollo social y Desarrollo humano = Desarrollo y Democracia. Ponencia preparada para el seminario Internacional "La gerencia social como desafío para el Desarrollo" organizado por la Universidad de La Salle, en Santafé de Bogotá, el 29 y 30 de Agosto de 1996.
- Escobar, Arturo. La invención del Tercer Mundo: construcción y deconstrucción del desarrollo. Santafé de Bogotá, Ed. Norma, 1996.
- Escobar, Arturo. Es desarrollo sostenible: diálogo de discursos; en: integración y equidad. Santafé de Bogotá. Tercer Mundo Editores. 1994.
- Foucault, Michel. La arqueología del saber. México, Ed. Siglo XXI, 1970.
- García Canclini, Néstor. Culturas híbridas; estrategias para entrar y salir de la modernidad.
- Giraldo Isaza, Fabio. Ciudad y creación. En: La ciudad: hábitat de diversidad y complejidad.
- Giraldo Isaza, Fabio y Héctor Fernando López. La metamorfosis de la modernidad; en: Colombia el despertar de la modernidad. Santafé de Bogotá, Carvajal, 1991.
- Gorz, André. La utopía contra la modernidad; en: Colombia el despertar de la modernidad. Santafé de Bogotá, Carvajal, 1991.
- Grimson, Alejandro. Interculturalidad y comunicación. Bogotá, Ed. Norma, 2000
- Grinberg, Miguel. La sociedad inmolada; en: el resignificado del desarrollo. Buenos Aires, Centro de ediciones gráficas y audiovisuales de Fundación UNIDA, 2000.
- Le Bret, L-J. Dynamique concrete du développement. Paris. Ed. Ouvrieres. Referenciado por: Prospective. " Por un desarrollo al servicio del hombre. Bruxelles. Ficha DES/001/77

- Lechner, Norbert. Reflexiones sobre estilos de desarrollo y visiones de futuro; en: Repensar el futuro; estilos de desarrollo. Caracas. Nueva Sociedad. 1986.
- Lumbreras, Luis Guillermo. Cultura, tecnología y modelos alternativos de desarrollo. En: Cultura, desarrollo y ecología. Revista Comercio Exterior Vol. 42 Num. 3 México, Marzo de 1992.
- Massé, Pierre. El crecimiento del hombre. En: El Mito del desarrollo. Barcelona, Ed. Kairós, 1980.
- Mendés, Cándido. Crisis del desarrollo: praxis y entelequia. En: El Mito del desarrollo. Barcelona, Ed. Kairós, 1980.
- Mesarovic, Mihajlo D. Desarrollo sostenible y primeras necesidades del hombre: valoración integrada vs modelo integrado; en: sostenible? Tecnología, desarrollo sostenible y desequilibrios. Barcelona, Ed. Icaria, 1997.
- Morin, Edgar. Introducción al pensamiento complejo. Barcelona, Ed. Gedisa, 1996.
- Múniera López, María Cecilia Hacia un desarrollo no convencional. Medellín, Cehap, 1994
- O`Connor, Martín y Sylvie Faucheux. Cambio tecnológico, sostenibilidad ecológica y competitividad industrial; en: sostenible? Tecnología, desarrollo sostenible y desequilibrios. Barcelona, Ed. Icaria, 1997.
- Peña Forero, Enrique. Carácter socio-histórico del desarrollo Neiva. Universidad Surcolombiana. 1993
- Picas Contreras, Joan. La construcción social del subdesarrollo y el discurso del desarrollo. En: los límites del desarrollo. Barcelona. Ed. Icaria. 1999. Pag.27
- Sunkel, Osvaldo. Del desarrollo hacia adentro, al desarrollo desde dentro; en: integración y equidad. Santafé de Bogotá. Tercer Mundo Editores. 1994.
- Sunkel, Osvaldo y Pedro Paz. El subdesarrollo latinoamericano y la teoría del desarrollo. Mexico, Ed, Siglo XXI, 1971.
- Touraine, Alain. Igualdad y diversidad; las nuevas tareas de la democracia. México, Fondo de Cultura Económica, 2000.
- ----- Podremos vivir juntos? Buenos Aires, Fondo de Cultura Económica, 1998.
- Ugarte, Conrado. Hermenéutica de la crisis ecológica; en: el resignificado del desarrollo. Buenos Aires, Centro de ediciones gráficas y audiovisuales de Fundación UNIDA, 2000.

- Vega Cantor, Renán. Desarrollo en la teoría, subdesarrollo en la realidad. . En: organización y promoción de la comunidad. Bogotá. Ed. El Bicho. 1988. Pag 165-203.
- Villasante, Tomás R. Del desarrollo local a las redes para mejor-vivir. Buenos Aires. Ed. Lumen Humanitas. 1998.