

Universidad Nacional de Ingeniería

Facultad de Arquitectura

Sección de Postgrado Y Segunda Especialización

Los Modelos en el Análisis y Diseño de la Estructura Espacial  
del Territorio

Trabajo presentado para la Obtención del Grado de Magister en  
Arquitectura con Mención en Diseño de Asentamientos Humanos

Ara. Percy Acuña Vique

Lima . 27 de Diciembre de 1988

## CONTENTS

Objetivos y Síntesis General	1
1.1.1 Conceptos de Base	1
1.1.2 Organización del Trabajo	2
<b>2.0 Conceptos sobre La Estructura Espacial del Territorio</b>	<b>4</b>
2.1 Diferentes Concepciones Espaciales	4
2.1.1 Significado del Espacio	4
2.1.1.1 En las Ciencias Sociales	
2.1.1.2 En la Economía:	
2.1.1.3 En el Urbanismo	7
2.1.2 Evolución de las Concepciones sobre la Finalidad del Poder	
<b>3.0 Conceptos Sobre Planificación de los Asentamientos</b>	<b>12</b>
3.1 Planificación	12
3.1.1 Aspectos Operativos	13
3.1.1.1 Niveles	15
3.2 Enfoques	16
3.3 Planeamiento Urbano	16
3.4 Planificación Rural	19
<b>4.0 Revisión de los Principal</b>	
4.1 A Nivel Global	20
4.1.1 El Enfoque Funcionalista	20
4.1.2 El Enfoque Estructural	21
4.2 A Nivel Urbano	21
4.3 La Idea de Sistema	23
<b>5.0 El Enfoque Sistemico</b>	<b>25</b>
5.1 Referencias Generales	25
5.2 Significado del Termin Sistema	26
5.3 La Teoría de Sistemas	28
5.3.1 Antecedentes	29
5.3.2 Lawrence J. Henderson	30
5.3.2.1 El Concepto de Equilibrio	30
5.3.3 Walter B. Cannon	32
5.3.4 Ludwig Von Bertalanffy	32
5.4 La Teoría General de Sistemas como Ciencia Básica	34
5.4.1 El Enfoque de Sistemas como Metodología de Diseño	34
5.5 Los Conceptos Sistemicos Aplicados a otras Ciencias	36
5.5.1 El Pensamiento Sistemico en las Ciencias Sociales	36
5.5.2 Alcances del Pensamiento Sistemico en el Planeamiento	37
5.5.2.1 Bases del Enfoque Sistemico en el Planeamiento	38
<b>6.0 La Vision Sistemica en el Planeamiento</b>	<b>42</b>
6.1 Clasificación de Sistemas	42
6.2 Tipos de Sistemas	43
6.2.1 Sistemas con Retroalimentación	43
6.3 Características de los Sistemas	43
6.4 El Medio Ambiente Humano como Sistema	48
6.5 Sistemas Urbanos	48
6.5.1 La Ciudad como Sistema	49



6.5.1.1	Sub Sistemas del Sistema Urbano	50
6.6	La Vision Sistematica de los Planes urbanos	52
6.6.1	Etapas del Proceso de Planeamiento con un <b>Enf</b>	
6.6.1.1	Revisión y Comprensión	53
6.6.1.2	Formulación de Metas	53
6.6.1.3	Formulación de los Problemas	54
6.6.1.4	Posibles Alternativas de Acción	54
6.6.1.5	Evaluación	54
6.6.1.6	Selección	55
6.6.1.7	<b>Implementación y Control</b>	55
7.0	La Política de Asentamientos Humanos en el Perú	56
7.1	Análisis Crítico de la Planificación Estatal	56
7.2	Sobre Planificación	56
7.2.1	Sobre el Planeamiento Urbano	57
7.2.2	Planificación Rural	59
7.2.3	Intervención Institucional	60
7.2.3.1	Como Se Ha Intervenido	61
7.2.3.2	Como Se Ha Intervenido	62
7.3	Comentarios al Plandemet	64
7.3.1	PRIMERA DIMENSION: ENFOQUE ESTÁTICO Vs ENFOQUE PROCESAL	65
7.3.1.1	<b>Enfoque Estático Ingenieril</b>	65
7.3.1.2	Enfoque Procesal	65
7.3.2	SEGUNDA DIMENSION: ENFOQUE RACIONAL INTEGRAL vs ENFOQUE INCREMENTALISTA	68
7.3.2.1	Enfoque Racional Integral	68
7.3.2.2	Enfoque Incrementalista Desunido	69
7.4	Determinantes y Restricciones	70
7.5	Variación de los Enfoques en la Segunda Dimension	71
7.5.1	TERCERA DIMENSION: ENFOQUE NORMATIVO VS ENFOQUE FUNCIONAL	71
7.5.1.1	Enfoque Normativo	71
7.5.1.2	Enfoque Funcional	71
7.6	Determinantes y Restricciones	72
7.7	Observaciones a la Teoría Positiva	
7.8	Marco de Referencia de las Críticas Usuales La Planificación	76
8.0	Modelos de Localización	79
8.1.1	VON THUNEN	82
8.1.2	ALFRED WEBER	85
8.1.3	ANDREAS FREDOHL	87
8.1.4	TORD PALLANDER	88
8.1.5	AUGUST LOSCH	89
8.2	A Manera de Síntesis y de Planteamiento de <b>Investigación.</b>	91
8.3	Los Aportes de la Geografía	92
8.3.1	Los Conceptos de Paisaje y Región	92
8.3.1.1	La Escuela Tradicional	92
8.3.1.2	<b>La Escuela Paisajista</b>	93
8.3.2	Los Tipos de Regiones	96
8.3.2.1	La Región para el Desarrollo	96
8.3.2.2	Región Anisotrópica	96
8.3.2.3	Región Sistema	96
8.4	Sistema de Agricultura y Regiones Naturales	97
9.0	Uso de Modelos en el Análisis Regional	102
9.1	Función de los Modelos	102

9.1.1	Tipos de Modelos	102
9.2	Ejemplos:	104
9.2.1	Modelos de Interacción Espacial	104
9.2.1.1	Modelos Gravitatorios	104
9.2.2	Modelos de Estructura Espacial	104
9.2.2.1	Modelos Lineales	104
9.2.2.2	Modelos No Lineales	105
9.2.3	Modelos de Estructuración	105
9.2.3.1	Análisis de la Distribución de las Ciudades por Tamaño y por Número	105
9.2.3.2	Análisis con Respecto a la Región Nodal	105
10.0	El Como Hacer Frente al Desarrollo y al Planeamiento	109
10.1	Desarrollo	109
10.2	Planificación	111
10.3	Planeamiento del Territorio	112
10.4	Como Hacer?	112
11.0	Conceptos en Torno a la Inarticulación del Sistema de Asentamientos	115
11.1	Que Razones Explican Esta Situación	115
11.1.1	Las cualidades de la población	115
11.1.2	El Síndrome de Anomia	118
11.1.3	Otros Elementos a Tomar en Consideración	119
11.1.4	Síntesis y Tareas	120
11.1.5	Tareas	121
12.0	El Diseño de un Nuevo Asentamiento Humano	122
12.1	Fases del Proceso a Institucionalizar	122
12.1.1	FASE DE PLANIFICACIÓN URBANA	122
12.2	b. Fase de Planeamiento Urbano	125
12.2.1	PRIMERA ETAPA.- Definición de Tareas	125
12.2.2	SEGUNDA ETAPA.- Proceso Planeamiento	126
12.2.2.1	I.- Contrucción del Sistema de Información Urbana	126
12.2.2.2	A. Estudios Analíticos de las Características Físicas del Área	126
12.2.2.3	B. Identificación de Patrones de Desarrollo	127
12.2.2.4	C. Diagnóstico-Prognóstico	128
12.2.3	TERCERA ETAPA.- Evaluación-Optimización-Síntesis	128
12.2.4	CUARTA ETAPA. Recomendaciones y Dirección para la Acción	128
Index		130

## OBJETIVOS Y SINTESIS GENERAL

Con la finalidad de contribuir a la construcción de la teoría de planeamiento que responda a las particularidades del país es que se ha preparado el siguiente trabajo.

Este trabajo se produce en base a mi práctica en la escena de los asentamientos humanos del país como planificador, y a mis estudios sobre Teoría de Sistemas y Diseño de Sistemas iniciados en el Departamento de Diseño Urbano y Planeamiento Regional de la Universidad de Edimburgo, Escocia; a través de las "lecturas" del profesor Percy Johnson Marschall, Richard T. Bigwood y Jerry Kozlowsky sobre la aplicación de modelos en el proceso de planeamiento. Aquí resultado de particular importancia el estudio de la aplicación del modelo de "Umbrales de Desarrollo Urbano" en Polonia e Inglaterra.

Estos estudios iniciales se vieron continuados en la Facultad de Arquitectura de la Universidad de los Andes en Bogotá, en donde Jerry Coiner e Ignacio Armillas, planificadores del grupo Habitat de Naciones Unidas condujeron las discusiones sobre Sistemas de Información Urbana con planificadores de América Latina, en las cuales participe como Director del Plan Nacional de Desarrollo Urbano.

Aquí en Lima, en el programa de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Católica la orientación del Ing. Javier Solís, y en la UNI, la del Dr. José Fortillo han contribuido a complementar mis conocimientos sobre el tema materia de este trabajo.

Debo resaltar la oportunidad que abre la Facultad de Arquitectura de la UNI, a través del Programa de Maestría para que trabajos de investigación como este puedan encontrar el tiempo y las condiciones para realizarse.

Aquí debo mencionar la guía docente del Arq. Carlos Williams quien motivó desde mis estudios del antecurso en la profundización de estos temas. Debo referirme también a la importancia que ha tenido el desarrollo del taller de Asentamientos en donde el modelo de desarrollo planteado para la zona de Imperial en Cañete permitió que tuvieramos largas reuniones de discusión conceptuales en donde el aporte de mis profesores E. Alegre, A. Hurtado, y de mis colegas E. Chullen, L. Soldevilla y L. Cabello han contribuido en mucho a alentar el desarrollo de este trabajo.

### 1.1.1. Conceptos de Base

Al utilizar el concepto de modelos, debe indicarse que estos pueden ser de muchos tipos, pero que su división básica es la de modelos físicos y modelos abstractos.

Los primeros son herramienta típica de arquitectos planificadores urbanos.

## Objetivos y Sintesis General

El modelo abstracto es una representación de la situación real, ya sea a través de imágenes mentales o de descripciones verbales o escritas, pero que independientemente de su forma, es el medio por el cual se describe un sistema real o un proceso.

A menudo los planificadores no son conscientes de estar utilizando modelos, aunque muchos de estos no sean correctos y solo constituyan esquemas que reemplazan en sus mentes el sistema real que se representa.

Para construir modelos partimos de una imagen mental, de la cual creamos una descripción verbal.

Este trabajo está orientado a crear estas descripciones verbales, a tratar modelos conceptuales desagregados, tendientes a orientar la labor del planeamiento de los asentamientos en la diversa realidad del país.

Este objetivo no pretende ser cubierto en este trabajo, sino más bien de contribuir a esta tarea.

Esta construcción parte del modelo sistémico que acepta que planeamiento y administración son elementos estructurales básicos de un sistema operacional cuyo objetivo central es la promoción del desarrollo entendido explícitamente como el objetivo de elevar la calidad de vida de las poblaciones, de obtener mejores niveles de bienestar para toda la comunidad.

Igualmente este modelo considera a los gobiernos locales como las células generadoras de este proceso, constituyendo la base de todo el sistema a nivel nacional.

En la base de este modelo se encuentra el concepto de un territorio integrado, en donde el espacio urbano rural está plenamente integrado.

### 1.1.2 Organización del Trabajo

Teniendo este modelo como marco el trabajo se desarrolla en 4 partes.

1. La primera, es una revisión conceptual en donde se fijan los conceptos básicos empleados.
2. La segunda parte discute diferentes enfoques utilizados en la labor de planeamiento; desarrolla el enfoque sistémico en el planeamiento y examina la política de asentamientos humanos en el Perú, proponiendo elementos conceptuales alternativos para la construcción de un modelo operacional.
3. La tercera parte presenta algunos lineamientos para la construcción de este modelo.
4. En la cuarta parte se hace una revisión de algunos modelos matemáticos que se ha instalado en el CEDISI-INIFAUA y que pueden servir de base para que otros investigadores puedan continuar con este trabajo y que además sirva de estímulo para construir un modelo operacional más integral que pueda servir

### Objetivos y Síntesis General

directamente los gobiernos locales en su labor de planeamiento labor en la que la Universidad puede y debe realizar un aporte importante.

**. CONCEPTOS SOBRE  
LA ESTRUCTURA  
ESPACIAL DEL  
TERRITORIO**

## 2.0 CONCEPTOS SOBRE LA ESTRUCTURA ESPACIAL DEL TERRITORIO

De todos los elementos que componen una forma material rígida, la estructura es lo esencial. Sin ella la forma material no puede ser preservada y por lo tanto al organismo interior no le es posible funcionar. Esta verificación indica la imposibilidad de la existencia de un organismo sin estructura

En la Arquitectura, ésta la hace posible; sin estructura no hay Arquitectura.

Estas estructuras se requieren debido a determinados conflictos que deben ser resueltos para engendrar un espacio para la vida y el trabajo humanos. Estos conflictos se hayan subordinados al peso, que no es sino una fuerza que es ejercida por la masa de la tierra.

El proyecto estructural resuelve estos conflictos; obligando a estas fuerzas a cambiar de dirección, de manera que el espacio para el movimiento humano quede sin destruir en un amplio campo.

El proyecto estructural es estrategia, es la planificación de un sistema dinámico para dominar un conjunto de fuerzas.

De manera similar el territorio tiene una estructura natural que el hombre al ocuparlo modifica con sus actividades. Aquí son necesarias entonces estructuras que resuelvan los conflictos generados por el hombre y sus actividades; a fin de que las actividades que se dan en ese territorio puedan funcionar.

Estas estructuras son de diferentes tipos, y el analizar y en última instancia diseñar la estructura territorial implica actuar sobre cada una de ellas.

### 2.1 DIFERENTES CONCEPCIONES ESPACIALES

Toda organización política se encuentra sobre un determinado territorio

Las relaciones entre ambos elementos varían de acuerdo a las creencias que existen sobre el espacio en la sociedad y a la finalidad que en cada momento histórico persigue el poder político

#### 2.1.1 Significado del Espacio

El significado que le otorga el hombre al espacio, varía a través de la historia; Mumford escribe :

---

1 Mumford, Lewis, "Técnica y Civilización"; Buenos Aires, 1945, Pág. 45.



"No existen las culturas que viven conceptualmente en un tiempo y un espacio de idéntica naturaleza"(1)

En la época medieval hay una tendencia a identificarlo como vacío, reforzada por los postulados de la Física Aristotélica en los que se define las cosas por sus cualidades intrínsecas, dejando sin significado a los espacios intersticiales.

Como rasgo complementario se encuentra la simbología espacial derivada del profundo sentido religioso del medioevo; citando a Mumford al respecto:

"durante la edad media las relaciones espaciales mostraron cierta tendencia a ser organizadas como símbolos y valores... Sin embargo una referencia constante a las creencias y símbolos de la cristiandad, la base lógica del espacio medieval se hubiera derrumbado"(2)

En la edad moderna las estructuras conceptuales no son las aristotélicas; Galileo sustituye los conceptos cosa por los conceptos relación; y lo que queda entre las cosas es una magnitud matemática y no simplemente el vacío. Esto da paso al concepto de ESPACIO-SISTEMA, al espacio como función y no sólo como sustrato. Esta concepción identifica al Espacio como algo homogéneo y susceptible de comprensión racional, de dominación y de organización; y fundamentalmente para esta concepción el espacio es una magnitud matemática.

Esta noción espacial perduró durante mucho tiempo en la cultura Europea hasta gran parte del siglo actual. Como muestra esta la respuesta del urbanismo a la situación planteada por la revolución industrial; dando la espalda a los planteamientos estéticos y a la búsqueda del placer visual que caracteriza a la ciudad barroca. La gran época del urbanismo deja paso a la declinación de la creación urbanística y a la crisis doctrinal coincidiendo con la explosión demográfica y la revolución industrial.

#### 2.1.1.1 En las Ciencias Sociales

Estas crisis en la noción del espacio continúan debido a:

##### 1. La progresiva complejidad en las relaciones espaciales

2. La profundización en el conocimiento del hombre, lo cual ha influido en la subjetividad que siempre ha sido ajena a las concepciones espaciales.

Respecto al primer punto el rápido crecimiento de las ciencias sociales demuestra la inutilidad de la concepción espacial como magnitud matemática.(3)

Con los aportes de Kant se introduce una noción "Antropocéntrica" del espacio, en la cual es el propio hombre quien crea y da sentido a su entorno.

2 Mumford, op. cit., Pg. 56

Sorokin, Pitirim: "Sociedad cultura y personalidad", 1962, P.573.



De acuerdo con esta noción el espacio es el contorno existencial del hombre y de los grupos en que vive; y la unidad de medida es (para toda ciencia social), el sistema de relaciones sociales.

Esto no deja de considerar los rasgos objetivos ni físicos del espacio porque las relaciones de los individuos con el espacio físico son inmediatos fundamentales, siendo evidente que el territorio en gran proporción es un configurador de los grupos y del hombre.

#### 2.1.1.2 En la Economía:

En el campo de la teoría económica, la noción de espacio sufre cambios mucho más significativos. Estos cambios ocurren cuando entran en crisis los postulados de la escuela clásica.(4)

Esta crisis ocurre en la cultura europea al buscarse experiencia más satisfactorias en la historia que en las abstracciones racionales.(5)

Además de esta crítica, la verdadera crisis ocurre cuando la Política Económica de los Gobiernos tiene que enfrentar la realidad con un modelo clásico que no es operativo y que debe soportar las experiencias de una mejor distribución de la renta.

"La necesidad de un análisis espacial se hizo sentir verdaderamente el día en que al enfoque micro-económico se superpuso el enfoque Macro-Económico".(6)

Inicialmente se encuentran disponibles los modelos de la teoría del equilibrio general, pero poca a poca el espacio se considera como una variable más en el campo Socio-Económico.(7)

Rostow, como clásico de la bibliografía del Desarrollo Económico identifica este primer impulso (el centro de su atención está en las diversas etapas por las que un país atravieza hasta llegar a un nivel razonable de desarrollo

---

4 Análisis centrado en el mercado y en los sujetos que a él concurren sin referirlo a ningún espacio concreto, y concibiéndolo como pura distancia, de modo que su única influencia es sobre los costos de transporte. SCHUMPETER, Síntesis de la Evolución de la Ciencia Económica y sus Métodos, 2da ed. Castellana, 1967m Pg. 79.

5 Jaspers; Karl: "Origen y Meta de la Historia" : 3ra Ed., Trad. Castellana, Buenos Aires 1967.

6 Marchal, Andre. "Estructuras y Sistemas Económicos", Barcelona 1961, Pg. 94.

7 Ponsard, "Economie et space", Paris 1955; Ponsard; "Historie des Theories Economiques Spatiales", Paris 1958; Isard, Walter, "Métodos de Análisis Regional", Barcelona, 1971; Losch, Auguste; Teoría Económica Espacial, Buenos Aires 1954

8 Perroux, Francois; "Notes Sur La Notion de Pole de Croissance" Economie applique, 1955.

económico); sin embargo esta dimensión temporal, **deja poco a la dimensión espacial del desarrollo.**(8)

La actividad económica se enfoca de este modo como un Sistema de relaciones entre los sujetos económicos sobre un espacio determinado, pensando así el espacio, a ser de gran preferencia e importancia en los modelos de desarrollo económico.(9)

De esta manera las unidades económicas vistas como sistemas de relaciones económicas sobre un determinado territorio dan lugar a una nueva dimensión del espacio; el espacio estructurado.(10)

### 2.1.1.3 En el Urbanismo

Las concepciones del espacio en el **urbanismo también** se han modificado a partir de la industrialización continuada.

Para Castells (Sociólogo e ideólogo marxista), la ciudad ha devenido en expresión espacial de una nueva forma de relaciones sociales.(11) las cuales dependen de la organización social de proceso de producción

Desde otra perspectiva, la ciudad es también un conjunto de hábitos individuales y familiares ligados por razón de proximidad e intereses comunes; de este modo la ciudad depende también del modo elegido por el hombre para construir su propio habitat. Este otro factor implica una dimensión antropológica del espacio urbano generado por la evolución tecnológica.

Esta dimensión se encuentra constantemente modificándose alterando todas las nociones tradicionales del espacio.

Finalmente, esta toma de conciencia de la nueva concepción del espacio se produce en una época en que el hombre es cada vez más consciente de su poder transformador de la superficie de nuestro planeta; y por lo tanto la organización del espacio es un objetivo básico.

Sin embargo debe recalcar que esta **toma de conciencia no ha sido súbita.** (12).

Las sociedades más organizadas han sido y son las más activas en implementar acciones al respecto, mientras que en sociedades como la nuestra.

9 Chorley R.J. y Hagget P.; La geografía y los modelos Socio-Económicos Madrid 1971. Pg. 135

10 Para R. Barre, el economista ha de definir el espacio económico "partiendo de los planes establecidos por los sujetos económicos, como el perímetro de acción y de influencias de una actividad económica, como el sistema de relaciones que constituyen la vida de esta unidad"; R.Barre, Economía Política, Barcelona, tomo I, Pág. 34.

11 Castells, Manuel; Problemas de Investigación en Sociología Urbana; Madrid 1971 Pg. 83-86

que lo necesitan con mayor urgencia, pues se trata de problemas vivenciales, todavía no están en capacidad ni en disposición de tomar las medidas necesarias al respecto.

mientras que en las sociedades altamente civilizadas se ha tomado conciencia de la necesidad de organizar su espacio en forma permanente para elevar el nivel y calidad de vida de sus habitantes; en sociedades como la nuestra (inmersas en procesos crecientes de Anomia Social Sistémica, ) en donde esta organización es el punto de partida para permitir dotar a sus habitantes siquiera los de mínimos requerimientos que requiere el estatuto humano, no se dispone de las bases mínimas para que esta toma de consciencia se haga extensiva a el "mínimo crítico" necesario para una toma de decisión política al respecto.

### 2.1.2 Evolución de las Concepciones sobre la Finalidad del Poder

En el llamado estado "moderno" en que nos movemos (supuesto de base) hay una finalidad específica que preside su creación y esta es la idea de dominación

La política deviene entonces como un arte de dominio del hombre sobre otros hombres, y la organización que se monta está pensada para ejercer control.

Esta es la diferencia básica entre el Estado "moderno" y otros sistemas de convivencia política anteriores.

En el esquema adjunto se muestra como ha variado la finalidad del poder político y como esto afectó al espacio.

-----  
12 Sobre la Organización del Espacio; El orden y el caos no son parte de la naturaleza sino de la mente humana los trabajos realizados en el campo de la psicología han demostrado que:

"El que haya más orden en el mundo que lo que aparece a primera vista no se descubre hasta que se busca el orden"

Hanson, N.R.; "Patterns of discovery", 1958, Cambridge

"Order depends not on the geometry of the object we see but on the organizational framework into which we place it"

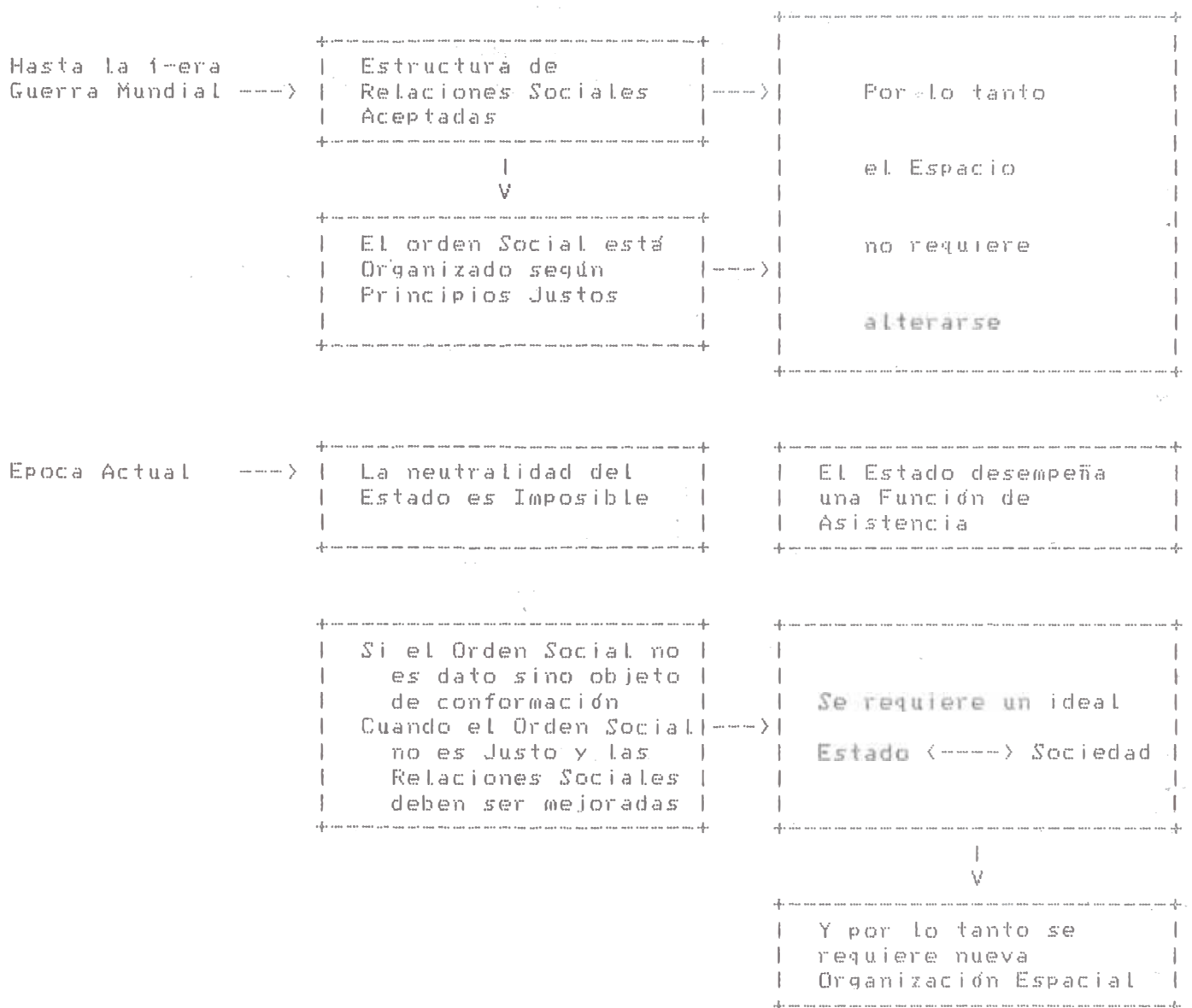
Citado en:

Haggett, Peter, "Locational Analysis in Human Geography"; Edward Arnold Ltd; London, 1969, Pg. 2.

Estas dos citas permiten recordarnos que: El Seeing eye característico de la Geografía inglesa es parte necesaria del equipamiento científico y que los patrones y el orden existen si se sabe que mirar? y como mirar?

### Conceptos sobre la Estructura Espacial del Territorio





De acuerdo a lo visto, el ordenar el Espacio Territorial es el marco general que da coherencia a una vasta serie de políticas específicas entre las que destacan principalmente las económicas y las referidas a los asentamientos.

Visto así, el analizar y diseñar la estructura espacial del territorio se refiere a la política de ordenación del territorio; lo cual es el plano más alto de la planificación y engloba a las distintas planificaciones concretas, las cuales se convierten en planificaciones sectoriales, debiendo la organización administrativa correspondiente proyectarse en una nueva morfología territorial al servicio de la colectividad.

Aquí, en el país todavía no hay conciencias en los políticos de esta necesidad. Se debe empezar por verificar críticamente los razgos básicos a que responde la estructura territorial de la organización administrativa impuesta por

España, y luego por la República; para proponer las pautas generales de la nueva estructura territorial que se requiere. El mismo proceso de Regionalización que se trata de iniciar, todavía no aborda estos aspectos, y más bien se desenvuelve con ausencia del Sistema Nacional de Planificación (su presencia es nominal).

### 3.0 CONCEPTOS SOBRE PLANIFICACION DE LOS ASENTAMIENTOS

Como la Estructura Espacial puede construirse, aceptamos que es factible obtener metas realizando esfuerzos concretos por lograrlas, en la medida que sean viables y se adopten metodologías operativas para obtenerlas, por lo tanto en este modelo los conceptos de Planeamiento y Administración están plenamente unidos.

Trataremos tres conceptos que usualmente están confusos en la literatura técnica que sobre el tema llega al país, y que por lo tanto también redundan en su utilización confusa por quienes participan localmente, en las tareas de Planificación.

#### 1. PLANIFICACION

#### 2. PLANIFICACION URBANA - PLANEAMIENTO URBANO

#### 3. PLANIFICACION RURAL - PLANEAMIENTO RURAL

### 3.1 PLANIFICACION

Ferroux define la Planificación como: "... la aceptación general de una movilización compulsiva de los espíritus y de los recursos con miras al cumplimiento de un designio colectivo."; y afirma que la Planificación se realiza plenamente cuando se vuelve una "Institución de dialogo social y de creación colectiva. (14)

Es de esta Planificación, la única que entendemos como tal, de la que trataré en este trabajo. Estas ideas tienen como referencia el documento "El como hacer frente al Desarrollo y la Planificación. (15)

En este sentido la Planificación en los países "incapacitados" para cubrir los costos de un estatuto humano para sus mayorías, debe verse como una movilización activa de todos los esfuerzos hacia la superación de la miseria, el estancamiento y la injusticia.

Planificar para el desarrollo, en este sentido, es una promoción de las calidades humanas, que reconoce en primera instancia, como tarea inicial, cubrir para todos los habitantes de un país, los costos de un estatuto humano, lo que significa:

- Satisfacer sus necesidades básicas, como salud, alimentación vivienda, etc. a fin de que sea un hombre sano.

14 citado en Aspectos de la Planificación; Bravo Bressani, Matos Mar, Biays; Cuadernos del Instituto de Estudios Peruanos; serie 4, número 1; Lima 1964, pg. 13

15 Acuña Vigil, Percy; El como hacer frente al Desarrollo y la Planificación; FAUA, UNI; Mayo 1986



- Ofrecerle un ambiente psicológico y político para que sea un hombre libre, en una comunidad solidaria

Darle la educación necesaria para que sea un hombre eficaz y creador.

Este entendimiento implica una visión dual de la Planificación

- Es un método que racionaliza la acción colectiva
- Es una forma de institucionalizar esta racionalización mediante la movilización de la comunidad hacia la consecución de una meta de bienestar colectivo.

Planificar para el Desarrollo es la búsqueda del perfeccionamiento de la sociedad global. Su campo de acción es lo macro-social, exige el desarrollo de la micro-social, que es el desarrollo de los ambientes donde viven los hombres concretos. La planificación así, es el método para lograr el desarrollo total, coordinando el de las pequeñas localidades y suplementándolo en diversas escalas, regionales y nacionales con servicios y empresas que contribuyan a este desarrollo.

Aquí es importante rescatar el pensamiento de Lebrecht, cuando define:(16)

"...Toda planificación auténtica y democrática exige la conjugación de los corrientes, una que emerja de abajo hacia arriba concediéndole al plan aceptación y calor humano, y otra que descienda de arriba hacia abajo comunicándole racionalidad al plan."

Bravo Bressani en 1964 decía. (17)

"Los riesgos que ahora se enfrentan son múltiples. En primer lugar, existe el riesgo de que la planificación, pese a la creación de organismos planificadores, no se implementa efectivamente en el Perú, desacreditándose en consecuencia la palabra y el concepto de Planificación, por achacarse a ella los errores de nuestra inventada improvisación, mas los que surjan de nuevos organismos ineficaces....".

Esta visión premonitora se ha cumplido y continua cumpliéndose en el país. En realidad el aparato formal de la Planificación ha conducido a un reforzamiento de los poderes que regulan la economía y esta alejando las posibilidades reales de la transformación estructural que requiere el desarrollo del país.

### 3.1.1. Aspectos Operativos

Con fines de esbozar algunos aspectos operativos examinemos una definición más específica del concepto:(18)

16 citado en: Bravo Bressani; op. cit. pag. 59

17 citado en: Bravo Bressani; op. cit. pag. 14



"Planificar es el proceso de preparar un conjunto de decisiones para actuar en el futuro; y estas, están dirigidas a obtener objetivos mediante los medios más preferibles."

Esta definición sintética permite identificar siete elementos diferentes que componen el concepto de la Planificación.

#### 1. Es un proceso continuo

2. De preparación de un conjunto de decisiones para que sean aprobadas y ejecutadas por algún otro órgano.
3. De un conjunto de decisiones interdependientes, secuenciales y sistemáticamente relacionadas.
4. De decisiones para la acción. Este proceso esencialmente está orientado para la ejecución de acciones.
5. En el futuro. Este factor temporal introduce los criterios de predicción y de incertidumbre.
6. Dirigidas a cumplir objetivos. Este proceso no puede realizarse con eficiencia si no se tiene objetivos que deben obtenerse, y para lo cual debe darse recomendaciones para actuar.
7. Mediante los medios más preferibles. Debido a su misma naturaleza, depende de la relación medios-fines. Así el problema básico de los métodos, procedimientos y técnicas es el de proporcionar las maneras de identificar estos medios preferibles con los recursos factibles de utilizar.

Esta definición así desagregada permite visualizar los diferentes elementos que componen el concepto, e igualmente proporcionan un elemento rápido de comparación para observar las ausencias que tiene su aplicación en el país.

Existen además otros aspectos que deben considerarse para completar el concepto; entre ellos puede señalarse brevemente los siguientes:

Respecto a su naturaleza, la Planificación es un producto social, y como tal tiene un grado variable de racionalidad.

Su institucionalización se da a través de sistemas administrativos y organizativos.

Su legitimidad depende del reconocimiento público para que sea útil.

Hay que considerar que la Planificación y los modos de intervención son de naturaleza distinta de acuerdo a la dimensión en que se trabaje. Aquí es importante anotar que en la escala de relaciones los asentamientos cambian en su naturaleza específica de acuerdo a su escala, determinando también escalas y niveles diferentes en su Planificación.

---

18 Dror, Yehezkel; "The Planning Process: A facet design." en Andreas Faludi: "A reader in Planning theory"; vol. 5; Pergamon press; 1973

Además la Planificación, es también producto de la historia y del lugar porque se da en un determinado espacio y para algo específico y en donde su contexto fundamental es el social, económico, político e ideológico.

En cuanto a los aspectos teóricos, no hay una teoría general, sino que las diferentes teorías son sistemas de valores en donde cada uno constituye una especie de tautología.

La Planificación al actuar sobre la sociedad a través de las instituciones públicas encargadas de intervenir tiene aquí un punto crítico. La praxis de la intervención tiene un contenido ideológico. Toda intervención, en realidad, responde a esquemas de valores y a una ideología no explícita.(19)

En este punto es útil no olvidar que este marco en última instancia deviene en un sistema administrativo y organizativo que requiera de tres elementos fundamentales.

ORDEN	En el medio ambiente
DISCIPLINA	En los actores del proceso
TALENTO	En los planificadores y en quienes toman las decisiones

#### 3.1.1.1 Niveles

Este proceso de Planificación se puede realizar en diferentes niveles y ámbitos, con mayor o menor profundidad(20) para fines expositivos se puede identificar una matriz de niveles de Planificación, que esta compuesta de cuatro vectores.(21)

1. Vector. Nivel Nacional, Regional, Local
2. Vector. Amplitud Sectorial, Intersectorial
3. Vector. Aspectos Económicos, Sociales, Político Adm. Físicos
4. Vector. Ambito Urbano, Rural.

Esta matriz permite ubicar el nivel en que se esta interviniendo con una acción de Planificación e interrelacionar los diferentes niveles en que se puede formular un plan.

19 Es útil en este punto, remitir al lector al libro de Dennis Gilbert, *Historia de tres Familias*, como una referencia para comprender el medio ambiente del poder en el período en que surge la Planificación en el Perú.

20 Dror, YEHEZKEL; op. cit.

21 Acuña Vigil Percy; "Conceptos Básicos de Planificación-Síntesis para propósitos lectivos."; FAUA. UNI; Mayo 1986

### 3.2. ENFOQUES

La literatura moderna sobre el tema, sostiene que hay ciertos tipos de medio ambiente de Planificación que requieren de enfoques específicos. La misma práctica en el país lo demuestra.

Andreas Faludi(22) ha realizado una síntesis exhaustiva sobre éste problema y ha tratado de darle un orden conceptual. Sostiene que en la Planificación se puede reconocer enfoques extremos y que toda la Planificación actual se puede ubicar en algún punto entre estos extremos; luego relaciona estos enfoques indicando que puede determinarse tres dimensiones en donde se ubican estos enfoques extremos

1. Enfoque Estático/Ingenieril vs. Enfoque Procesal
2. Enfoque Racional/Integral vs. Enfoque Incrementalista
3. Enfoque Normativo vs. Enfoque Funcional

Esta propuesta de Faludi, si bien ha recibido observaciones de otros teóricos de la Planificación, presenta una coherencia conceptual que la hace útil para comprender la diversidad de enfoques que puede tener, así como que la misma realidad puede determinar la necesidad de enfoques diferentes.

### 3.3. PLANEAMIENTO URBANO

Para algunos planificadores en América Latina, la actuación en el ámbito urbano recibe el nombre de Planeamiento; denotando un concepto físico-espacial y referido sólo a la formulación de planes y no a su ejecución.

En este sentido, el término Planeamiento ha sido asociado con el término del Inglés, Town Planning o City Planning, el cual se acuñó en Gran Bretaña desde 1908 cuando se promulgó el "Housing & Town Planning Act", que reglamentó la construcción de viviendas y el crecimiento racional de los poblados, adelantándose en varios años a la legislación urbanística de otros países.(23)

La experiencia en el mundo, ya ha demostrado que esta concepción no posibilita la formulación de políticas efectivas y que mas bien ha contribuido a actuar negativamente sobre el medio ambiente físico. A. Faludi ha desarrollado una síntesis muy clara al respecto; y de valor incluso para realidades como la del Perú.(24)

---

22 Faludi, Andreas; "The Planning environment & the style of Planning", in Planning theory", vol 7, Pergamon press, 1973

23 Jardi, Enrique; El Planeamiento Urbanístico; Ed. Bosh, Barcelona, España, 1966

24 Faludi, A; "A reader in Planning theory", Urban & Regional Planning series, volume 5; Pergamon press, 1973. Faludi, A; "Planning Theory", Urban & Regional Planning series, volume 7, Pergamon Press, 1973

Sin embargo, entendiendo la Planificación urbana en toda su dimensión, debemos ubicar el Planeamiento físico (en su connotación físico-espacial), dentro de ella; de otro modo, asociar el Planeamiento físico, con la Planificación Urbana es miope, y genera mas problemas que beneficios.

Los 30 años de "Planeamiento" urbano en el país demuestra que las interrelaciones estructurales de la ciudad física deben ser necesariamente complementadas con el tejido socio económico; esta afirmación no solo es pertinente localmente, sino que la experiencia en otros lugares también así lo reclama.(25)

Al referirnos a la Planificación de los Asentamientos urbanos conviene recordar que desde que el hombre se agrupó en unidades de habitat, se ha ido formando una doctrina que trata de los problemas que tiene el hombre para organizar racionalmente su existencia colectiva en el grado mas elemental, pero completo: La vida ciudadana. Esta doctrina es el Urbanismo.

Según el Diccionario "Urbanismo, es el conjunto de conocimientos que se refieren al estudio de la creación, desarrollo, reforma y progreso de los poblados en orden a las necesidades materiales de la vida humana.(26)

El diccionario Larousse lo define como ciencia y teoría del establecimiento humano. Según Jordi, es "Una suma de conocimientos relacionados con la estructuración de ciudades. ..." "es la suma de conocimientos relacionados con la estructuración material del vivir colectivo.(27)

Según Gabriel Alomar, "...es la doctrina que trata de la organización de una sociedad sobre la base de sus ciudades.", y agrega "...en este sentido caben los límites del concepto, los planes regionales y hasta los nacionales.(28)

Entendido así, su valor radica en lo que puede tener de anticipación o de previsión. En este sentido, el Planeamiento urbano como acto de trazar o formar el Plan de una obra en la ciudad, es uno de los instrumentos del Urbanismo.

En síntesis el Planeamiento urbano como una especialidad del Urbanismo, constituye el conjunto de previsiones a toda acción de construcción del establecimiento humano en conjunto. Esto debe realizarse en el marco de la planificación urbana en su sentido mas amplio, incluyendo la concepción de integralidad hasta el nivel de ejecución.

El Planeamiento urbano así entendido, se asocia al Planeamiento Físico de la ciudad. La tradición urbanista norteamericana pone especial énfasis en este enfoque; ya en 1911 Frederick Law Olmstead, Jr., en una declaración presentada en la tercera Conferencia Nacional de Urbanismo, describe el Plan urbano en los siguientes terminos:(29)

---

25 Davidoff, Paul; "Advocacy and Pluralism in Planning", in A. Faludi, "A Reader in Planning Theory"; op. cit.

26 Diccionario de la Real Academia de la Lengua.

27 Jordi, E. op. cit.

28 Alomar, Gabriel; "Teoría de la ciudad" Instituto de Estudios de Administración Local; Madrid. 1947

29 Kent, T.J, Jr., El Plan General Urbano, Ed. Roble, Mexico, 1967

"Debemos cultivar en nuestras mentes y en la del pueblo en general el concepto de un plan urbano como un mecanismo para preparar y mantener constantemente al día, un pronóstico y una definición unificados de todos los cambios importantes, de las adiciones y ampliaciones del equipo físico y del arreglo de la ciudad, que un criterio sano considere probable que sean convenientes y practicable con el tiempo, de modo de evitar lo más posible, tanto la acción ignorante, indtil como la inacción de esta misma especie en el control del desarrollo físico de la ciudad. Es un medio por el cual puede impedirse que aquellos que llegan a ser responsables en cualquier momento de decisiones que afectan el Plan urbano obren en ignorancia de lo que sus predecesores y sus colegas de otros sectores de la vida urbana creyeron ser contingencias razonables."...

Si bien medio siglo después, las ideas han cambiado respecto al Plan Urbano, son todavía vigentes para llamar la atención a un medio donde se requiere estos tipos de planes y en donde se procede con creciente improvisación.

Dentro de esta tradición, los fines del plan general urbano son:

Mejorar el medio físico de la población como marco para las actividades, para hacerlas más funcionales, bellas, decentes, sanas, interesantes y eficientes.

Fomentar el interés público, el interés de la población en general, antes que los intereses de individuos o grupos especiales de la comunidad.

Facilitar el empeño y la realización democrática de las normas de la comunidad sobre el desarrollo físico.

Llevar a cabo las coordinaciones políticas y técnicas en el desarrollo de la comunidad.

Introducir consideraciones de gran alcance en la determinación de actos de alcance limitado.

Aportar conocimientos profesionales y técnicos que influyan en la toma de decisiones políticas concernientes al desarrollo físico de la población.

Toda esta tradición que se inició con los trabajos de Ebenezer Howard y Raymond Unwin ha sido continuada en Norteamérica y Gran Bretaña y representa una experiencia sumamente rica en ideas y aportes.(30)

---

30 Sobre estos aspectos es de particular utilidad revisar el libro "Toward New Towns for America"; Clarence S. Stein; M.I.T. press; 1968. En este documento se documentan las mas importantes intervenciones de este tipo de planeamiento en Norteamérica. Igualmente el libro de Hans Blumenfeld: "The Modern Metropolis;: Its Origin, Growth, Characteristics and Planning". Constituye una fuente importante de conocimientos al respecto.



### 3.4 PLANIFICACION RURAL

A nivel rural la planificación maneja un medio ambiente totalmente diferente al urbano, cualitativa y cuantitativa, e igualmente se realiza en diferentes niveles. Además, al tratar la Planificación de los Asentamientos rurales debe indicarse que, de manera distintiva, el diseño de cada asentamiento esta en función del área productiva; y que la Planificación del sistema de producción y de la organización física del área productiva deviene la organización de los asentamientos.

En este sentido, la Planificación de los Asentamientos rurales es en primer lugar la Planificación del área productiva del asentamiento y el proyecto de organización Física del asentamiento esta directamente asociado a la organización física del área productiva. No tiene ningún sentido el tratar un un asentamiento rural aisladamente sin considerarlo una sola unidad económica con su área productiva.(31)

31 Chisholm, Michal; "Rural Sttlemet. and Land Use"; Hutchinson University Library; London, 1970. Para una exposición técnica detallada de este tipo de Planes el libro "Rural Development Planning, Systems Analysis and Working Method", de Earl M. Kulp constituye una síntesis selectiva de varias experiencias en el Sud Este Asiático.

**- ENFOQUES  
METODOLOGICOS**

## 4.0 REVISIÓN DE LOS PRINCIPALES ENFOQUES DE PLANEAMIENTO

Los problemas del medio ambiente que encaramos en el campo del planeamiento de los asentamientos humanos son demasiados críticos y urgentes por lo cual requerimos de métodos de análisis que nos permita conocer la realidad con mayor eficiencia.

### 4.1 A NIVEL GLOBAL

El enfoque metodológico global que se ha venido utilizando en nuestros países sobre este tema, se ha caracterizado por su estrechez y superficialidad; y en la búsqueda de mejores alternativas, a nivel muy general se puede indicar que

Por un lado los planificadores urbanos han extendido el área de su análisis hacia "zonas de influencia" de las ciudades tratando de que sus "problemas" comiencen a resolverse a partir de estos ámbitos aislados.

Y por otro, los economistas han sugerido enfrentar el problema de las regiones estancadas mediante planes económicos (segmentos espacialmente), que posibilitarán un desarrollo económico equilibrado.

Ambos marcos, que corresponden al enfoque "analítico", no han producido los resultados esperados, en parte, por ser marcos estrechos y estáticos. Dentro de esta línea de trabajo, Travieso(32) identifica dos enfoques que buscan mayor integralidad:

#### 4.1.1 El Enfoque Funcionalista

Que acepta la existencia de una estructura espacial estrechamente relacionada con las otras estructuras de la formación social respectiva.

En este tipo de enfoque las diferentes estructuras son analizadas funcionalmente a diferentes niveles; regional, urbano y/o a nivel del habitat; pero dejando de lado su inserción en niveles exteriores a los del propio nivel de análisis.

---

32 Travieso, Fernando: Ciudad, Región y Subdesarrollo; Fondo Editorial Común S.C.; 1975, Caracas, Venezuela.



#### 4.1.2 El Enfoque Estructural

Que acepta que una formación social cualquiera está condicionada por su legado histórico, por factores externos y por el espacio físico; y que está constituida por la interrelación entre una estructura económica como una estructura cultural-ideológica y una estructura político-jurídico específica.

Esto tiene como efecto un sistema regional el cual determina el sistema urbano; ambos generados como consecuencia de las estructuras indicadas.(33)

Estos enfoques distinguen, separan y aíslan los diferentes elementos de la realidad y los examinan para determinar sus características en un momento determinado; pudiendo englobarse como "Enfoques Analíticos", aunque en el enfoque estructural se plantean algunas nociones sistemáticas.

#### 4.2 6 NIVEL URBANO

En cuanto al análisis espacial ha habido una tradición (todavía presente en el planeamiento urbano que se practica en el país) en la que los elementos de la ciudad son caracterizados en términos de sus atributos, los cuales son comparados posibilitando conclusiones y la toma de decisiones sobre la ciudad. En algunos casos esta caracterización trata de ser exhaustiva y muy detallada produciendo información estática abundante. Algunos autores denominan a estos enfoques como "análisis diferencial" en el caso de Travieso(18), o "enfoque analítico" en caso de Nicole Bernaux.(34)

Si siguiendo este enfoque se pueden ubicar también muchos de los aportes al planeamiento que ha realizado la geografía urbana. Estos aportes se encuentran a nivel de varias herramientas analíticas que pueden agruparse del siguiente modo.(35)

1. Análisis de las características físicas y culturales de la localización.
2. Análisis histórico de las adaptaciones y transformaciones de estas características a través del tiempo.
3. Análisis de la estructura urbana, en donde los estudios de la estructura funcional y demográfica de la ciudad, como de su estructura morfológica están íntimamente relacionadas y posibilitan el reconocimiento de zonas o regiones funcionales.
4. Análisis de las interrelaciones del asentamiento con su periferia.

33 Neyra Alva, Eduardo: "El Espacio en el Estudio del Desarrollo Económico"; Cuadernos de la Sociedad Venezolana de Planificación; vol. IV, Nro. 2, 3.

34 Bernaux de Falen, Nicole; Conferencia Facultad de Arquitectura, Programa Postgrado, Lima, 1986

35 Dicknson, Robert E.; "The Scope and Status of Urban Geograpy" en Maier H.E. Kohn C.; "Readings in Urban Geograpy"; University of Chicago Press, London 1959

5. Análisis funcional comparativo, en donde la localización, el espaciamiento y el tamaño de los asentamientos ha merecido tratamiento en forma sistemática.
6. Análisis morfológico Comparativo, que consiste en el estudio del diseño y de la construcción de la ciudad vista como expresión de su origen, crecimiento y función.

Todos estos análisis constituyen enfoques de tipo analítico y han sido desarrollados para el medio europeo y norteamericano en su mayoría.

En cuanto a la teoría de la localización en general y al uso del suelo, Von Thunen en 1826 empezó a plantear los primeros elementos de ésta; pero basándose en una teoría de equilibrio, es decir en principios estáticos.

Posteriormente otros trabajos, como los de Weber en 1909, estaban regidos por la consideración de la localización de la empresa y dieron importancia a las fuerzas relativas de atracción de las zonas productoras de bienes y de los mercados, dejando de lado problemas como los de redes de carreteras, los cruces de tráfico y otro nivel, las mismas economías planificadas. Toda esta teoría suponía puntos de equilibrio y una analogía directa con las ciencias físicas.

Durante el período comprendido entre las dos guerras se realizaron aportes importantes en esta línea.

Park y Burgess en 1925, en la Universidad de Chicago patrocinaron enfoques "ecológicos" en el estudio del uso del suelo y contribuyeron a difundir conceptos como el de geografía urbana y sociología urbana.

Hoyt en 1939 trató de explicar el uso del suelo en términos del comportamiento económico y empleo en sus análisis nociones ecológico.

Mc Kenzie estudio los patrones de dominio metropolitano.(36)

Este interés actualizó los trabajos de Von Thünen y Walter Christaller que ya en 1933 estudió las jerarquías de lugares centrales para Europa.

Además de estos aportes, en la década del cuarenta, la teoría de localización tuvo un marco teórico más amplio, a través de los trabajos de August Losch (1940) sobre la Teoría General de Localización de un Ullman (1941) sobre la teoría del Lugar Central, de Harris (1945) sobre las formas de distribución del uso del suelo y la Teoría de los Núcleos Múltiples", y de Hoover (1948) introduciendo en la Teoría de Localización el cambio locacional, la competencia y la influencia de la política pública.

Todos estos trabajos al final de la Segunda Guerra Mundial se pueden ubicar dentro del enfoque de tipo analítico estático. En ellos es observable que las condiciones de equilibrio que suponen, no están presentes en la realidad, y que además no incluyen de manera directa el factor tiempo, ni los factores de cambio que siempre están presentes en la realidad.

---

36 Chapin, Stuart F. Jr.; "Urban Land Use Planning"; University of Illinois Press, Urbana, 1965.

Otra de las observaciones en este enfoque es que lleva implícita la idea de decisión racional y óptima. Esta hipótesis a partir del trabajo de Von Neuman y Morgenstern en 1944 queda seriamente cuestionada.(37)

#### 4.3 LA IDEA DE SISTEMA

Ambos investigadores presentan dos conceptos importantes en la teoría del Proceso de Decisiones: el "Estado de la información" y la "Actitud frente al riesgo" del que toma la decisión. Estudiaron la toma de decisión en los negocios, en la política y en el área militar y la incorporación a la estrategia en juegos apoyándose y estimulando el desarrollo de la matemática probabilística.

Apartir de este trabajo y complemento la experiencia anterior, se realizaron estudios sobre el comportamiento humano y la elección en los desplazamientos, iniciándose el manejo de conceptos de "Sistemas funcionales", especialmente en los planes de los sistemas de transporte en Norteamérica.

Ya en la década del sesenta, trabajos como el de Wingo y Perloff(38) sientan las bases para abonar los problemas del planeamiento urbano con una visión sistemática en donde existe una interdependencia crítica entre el uso del espacio y los medios de interacción, entre accesibilidad y uso del suelo.

En 1960 Britton Harris reconocía que los problemas del Planeamiento Urbano deben ser resueltos dentro de una estructura de sistemas que permita comprender los procesos urbanos. Siguiendo esta línea de trabajo muchos de los autores europeos y norteamericanos sostienen que este enfoque sistemático tiene las siguientes características.(39)

##### Es un sistema de análisis continuo

- Toma en cuenta las conexiones de actividades en donde el cambio en un elemento tiene el efecto de alterar a otro.
- Admite la influencia de la realimentación que origina la necesidad de modificar el cambio inicial.
- Acepta la importancia del aspecto del azar de la interacción humana.
- Da valor a una visión probabilística del desarrollo en lugar de una visión determinística.
- Acepta la reciprocidad entre programa, propuesta y acción.

---

37 Von Neuman J. y O. Morgenstern; "Theory of Games and Economic Behaviour"; en Mc Lauchlin, Brian, "Urban and Regional Planning, a System Approach". Faber & Faber; 1970; London.

38 Mc Lauchlin; op. cit.

39 Mc Lauchlin; op. cit.

A modo de síntesis; éste enfoque acepta que la estructura espacial de los asentamientos puede ser considerada como un sistema como un complejo de partes interrelacionadas.

Esta visión de la estructura urbana, esta demostrando en la práctica, lo inadecuado que resulta considerar las partes del sistema independientemente, como mucho de lo que se ha hecho mediante un enfoque puramente analítico.

La aproximación a los problemas urbanos ha sido con frecuencia el tratar partes de la urbe en forma aislada, produciendo respuestas erróneas al problema específico, además de las consecuencias que ha producido en otro punto del sistema. El enfoque sistémico del análisis de la estructura espacial urbana nos obliga a considerar todos los elementos básicos de esa estructura urbana y su interacción a través del tiempo.

## 5.0 EL ENFOQUE SISTÉMICO

Es propósito de este punto el presentar una explicación de como surge este enfoque y tratar de describir en que consiste cuando se emplea en el campo del planeamiento de los asentamientos.

Estas ideas se basan en información producida en el campo de la teoría general de sistemas y en aportes que se han venido realizando por investigadores que han hecho uso del enfoque.

La vida en la sociedad está organizada alrededor de sistemas complejos en los cuales y por los cuales el hombre trata de proporcionar orden a su universo. Un vistazo rápido a estos sistemas revela que comparten una característica; la complejidad.

En una era en donde hay disminución de recursos, es necesario, para enfrentar esta complejidad y proporcionar orden, emplear un enfoque amplio que cubra la totalidad del sistema (Holístico), en lugar de trabajar con pequeñas soluciones que abarcan una parte del problema y sólo una parte del sistema, y que olvidan tomar en consideración interacciones con los demás sistemas.

No sólo estamos frente a esta disminución de recursos, sino que enfrentamos también su mala distribución. Los problemas que esto presenta requieren de una visión que abarque el aspecto total del problema y no sólo una porción aislada de éste.

El Enfoque de Sistemas es la Filosofía del Manejo de Sistemas por los cuales debe montarse este esfuerzo, constituye una forma de pensamiento, una Filosofía Práctica y una Metodología de Diseño para el Cambio.

## 5.1 REFERENCIAS GENERALES

Desde la década de los 40 se ha venido formando un nuevo cuerpo de pensamiento que tiene por objetivo emplear principios basados en el racionalismo para resolver problemas de amplia escala en el planeamiento y en el diseño. Este nuevo cuerpo de pensamiento se denomina "Enfoque de Sistemas".

Este enfoque esta asociado con la escuela empírica de pensamiento científico.

Hoy día el término Sistema tiene significado en toda forma de Estudio e Investigación organizada.

El enfoque de sistemas es producto de las siguientes disciplinas que originalmente han surgido separadas:

1. La filosofía biológica de Ludwig von Bertalanffy

2. Las formulaciones cibernéticas de Norbert Wiener y el trabajo de Ross Ashby sobre máquinas a las que se les atribuye propiedades de pensar y aprender.
3. La teoría de la información y de las comunicaciones.
4. La investigación de operaciones.
5. La teoría de juegos de Von Neumann y Morgenstern.
6. Las teorías para simular procesos sociales y ambientales propuesta por Jay Forrester.

## 5.2. SIGNIFICADO DEL TÉRMINO SISTEMA

Para la teoría general de sistemas un sistema es:

"... Una reunión o conjunto de elementos relacionados en forma organizada; estos elementos pueden ser conceptos, objetos y/o sujetos ..

Un sistema puede existir realmente como un agregado natural de partes componentes encontradas en la naturaleza, o este puede ser un agregado inventado por el hombre, una forma de ver el problema que resulta de una decisión deliberada de suponer que un conjunto de elementos están relacionados, y constituyen una cosa llamada "un sistema" ...."(40)(41)(42)

Como algunos de los primeros tratados sobre el sistema fueron escritos en alemán, es conveniente observar que el alemán define el término sistema del siguiente modo :(43)

### System:

Ein in sich geschlossenen geordnetes u.  
Gesamtheit.  
Gefuge von teilen die voneinander abhängig sind.  
Ineinander oder zusammenwirken.  
Gesamtheit von korpern die voneinander abhängig sind.  
Ganzes betrachtet werden.  
Ordnung.

- 
- 40 Churchman C.W., Auerbach I., y Simcha Sadan, "Thinking for Decisions Deductive Quantitative Methods"; Palo alto, Calif.; Science Research Association, 1975, Pg. 417-421
  - 41 Véase también Weinberg G.M., "An introduction to General System Thinking", New York; Wiley, 1975, Pgs. 62-63
  - 42 En contraste por ejemplo con el método analítico, por el cual se estudia la condición de los sistemas componentes y sus elementos respectivos mediante deducción y reducción.
  - 43 Langenscheidts; "Taschenwörterbuch, Deutsch"; Langenscheidt KG, Berlin Und München; 1965



En las Ciencias médicas un sistema es: (44)

- Un Conjunto de partes u órganos semejantes, compuestos de un mismo tejido y dotados de funciones del mismo orden.
- Una Doctrina o método de práctica.
- Un Organismo en conjunto.
- Un Conjunto de cosas que ordenadamente relacionadas entre sí contribuyen a determinado objetivo.

(45)

En la Ingeniería:

Es un conjunto de elementos interrelacionados constituyendo una estructura dinámica que obedece a leyes predeterminadas y que en conjunto cumplen un objetivo.

Estas diversas definiciones muestran que el término sistema se utiliza en la actualidad en una gran variedad de campos, de modo que no es útil una definición extensa para abarcar sus muchos usos.

Desde el punto de vista del planeamiento:

Con la finalidad de identificar el sentido del término en el área del planeamiento la siguiente descripción de un sistema resulta útil operativamente:

Es un conjunto de entidades que poseen determinados atributos y que están relacionadas entre sí contribuyendo a un determinado objetivo a través de la realización de actividades específicas.

El término ENTIDAD, denota un objeto de interés en un sistema.

El término ATRIBUTO denota una propiedad de una entidad.

El término ACTIVIDAD identifica todo proceso que provoque cambios en el sistema.

El término ESTADO DEL SISTEMA indica una descripción de todas las entidades, atributos, y actividades de acuerdo con su existencia en algún punto del tiempo.

La figura adjunta lista ejemplos de lo que puede identificarse como sistemas, no muestra una lista completa de todas las entidades, atributos ni actividades del sistema. ( Para mayor documentación al respecto se puede revisar los trabajos de

44 Diccionario terminológico de ciencias médicas; Salvat Editores, S.A. Barcelona, 1950

45 Diccionario Enciclopédico Quillet, Editorial Argentina, Arístides Quillet, S.A.; Buenos Aires, 1966

investigación empleando enfoques sistémicos por los alumnos del curso de Asentamientos Humanos III, CEDISI,FAUA, UNI).

Sistema	Entidades	Atributos	Actividades
Ciudad	Residencias Usos	Población Tipo	Vida de comunidad
Ciudad	Industria	Tipo Volumen de Producción Cantidad	Procesos de Manufactura
Transporte	Vehículos	Velocidad Distancia Volumen Capacidad	Transportes

Figure 1. Sistemas: Tipos diferentes de sistemas urbanos.

### 5.3 LA TEORIA DE SISTEMAS

Constituye una nueva orientación del pensamiento científico del género que Thomas Khun describe como revolución científica, la cual ocurre cuando el paradigma, dentro del cual se realiza el trabajo científico, debe modificarse o descartarse.(46)

La característica de esta teoría es que reemplaza modos de pensamiento analítico fragmentados, por otros de naturaleza holística integrante.(47)

Durante el siglo XIX y la primera mitad del XX el mundo se concebía en base a la filosofía mecanicista y positivista en las cuales el movimiento incierto de los átomos constituía la realidad última

De semejante forma la teoría de la evolución presentó el mundo como producto del azar y de la selección natural.

46 Thomas S. Kuhn; "The Structure of Scientific Revolutions"; University of Chicago Press; Chicago, 1920. La estructura de las revoluciones científicas; Fondo de Cultura Económica, México,1968.

47 Ludwig von Bertalanffy, "General System Theory, Foundations ,Development ,Applications; New York; Brazillier ,1968. Traducido en "La Teoría General de Sistema" ; F.C.E., México.



Con igual razonamiento las teorías conductistas y psicoanalíticas consideraban a la personalidad como producto de eventos accidentales ocurridos desde la infancia del hombre.

Von Bertalanffy (expositor inicial de este enfoque) señala que lo que se busca con la teoría de sistemas es otra perspectiva del mundo:

#### EL MUNDO COMO ORGANIZACION

La aparición de la Teoría de Sistemas fue por etapas:

Primero hubo anticipaciones en la Filosofía y en la Psicología, luego Livon Bertalanffy presentó sus postulados que establecieron la Teoría de Sistemas como movimiento en la Biología y la Física.

De aquí en adelante el enfoque se ha venido desarrollando en diversas disciplinas y en el planeamiento ha generado una opción para darle mayor racionalidad y consistencia.

### 5.3.1 Antecedentes

Uno de los primeros esbozos del enfoque sistémico se encuentra en la obra de Stephen Pepper. En su libro "World Hypothesis", describe los principales sistemas metafísicos a fin de dar cuenta del mundo de la experiencia. (48)

Pepper sostiene seis metáforas básicas al respecto y afirma que como fuente de conocimiento:

El Misticismo es demasiado personal

- El Dogmatismo es una construcción arbitraria

El Formismo resulta una copia de formas ideales

El Mecanicismo es una concepción del mundo mecánica y determinista

- El Contextualismo señala que es un sistema metafísico más estrechamente ligado con la teoría de sistemas.

- De acuerdo con esta teoría, "organizamos" nuestra experiencia adoptando "Temas o contextos".

- A partir de los postulados del contextualismo surge una teoría específica - El Operacionalismo.

---

48 Pepper, Stephen C. "World Hypothesis, A Study in Evidence"; Berkeley & Los Angeles; University of California Press, 1970

"La verdad es el éxito con que trabaja una idea dentro de un contexto específico."

(49)

El mundo de la experiencia se concibe como un caos de potencialidades que surgen de un modo significativo solo bajo algún contexto organizado. Las partes carecen de significado cuando se desprenden del conjunto.

Todo este pensamiento identifica igualmente a la Psicología de la Gestalt, la mayor precursora de la filosofía de sistemas. \*(50)

El Organicismo según señala el autor, postula que la experiencia muestra innegables regularidades de detalles y textura que el contextualismo no reconoce.

Según este postulado los hechos empíricos nunca se pierden al reemplazar una concepción científica del mundo por otra; sino que se transfieren desde un sistema al que no pertenecían, a otro al que pertenecen. (51)

### 5.3.2 Lawrence J. Henderson

Inició estudios de Bioquímica y se graduó de médico en Harvard en 1902. Se dedicó a profundizar en la filosofía de la ciencia y finalmente en la enseñanza de la Sociología en Harvard. Entre sus alumnos destacaron Talcott Parsons y Robert K. Merton. (52)

Henderson basó su pensamiento Sociológico, parcialmente en analogías bioquímicas y fisiológicas, en el concepto de Sistema expuesto por el físico norteamericano Josiah Willard Gibbs, y en parte también por la sociología de Pareto.

El valor de su trabajo fue su insistencia por comprender los problemas sociales en términos de Sistemas, y sostuvo como elemento esencial para el estudio y comprensión de los procesos sociales el concepto de Equilibrio. \*(53)

#### 5.3.2.1 El Concepto de Equilibrio

La idea básica es que todo organismo posee un mecanismo de autorregulación cuya meta es mantener el equilibrio, LA SALUD.

49 Pepper, S. ibid, pg. 271

50 E.E. Emery; Dir; "Systems Thinking Baltimore; Penguin, 1969, pg. 57

51 Pepper, Stephen C.; op cit.; pg. 280

52 Henderson L.J. "On the Social System, Selected Writings"; introducción de Bernard Barber; Chicago, University of Chicago Press, 1970

53 Henderson, ibid; pg. 27

Una condición de desequilibrio define la enfermedad.

Para ilustrar este concepto Henderson utiliza el siguiente ejemplo, en donde X,Y,Z son objetos conectados por bandas elásticas 1,2,3,4,5,6; y en donde cada banda esta adherida a A,B,C, mediante algún mecanismo que tensa o relaja la banda elástica, en función del tiempo y también de las tensiones.

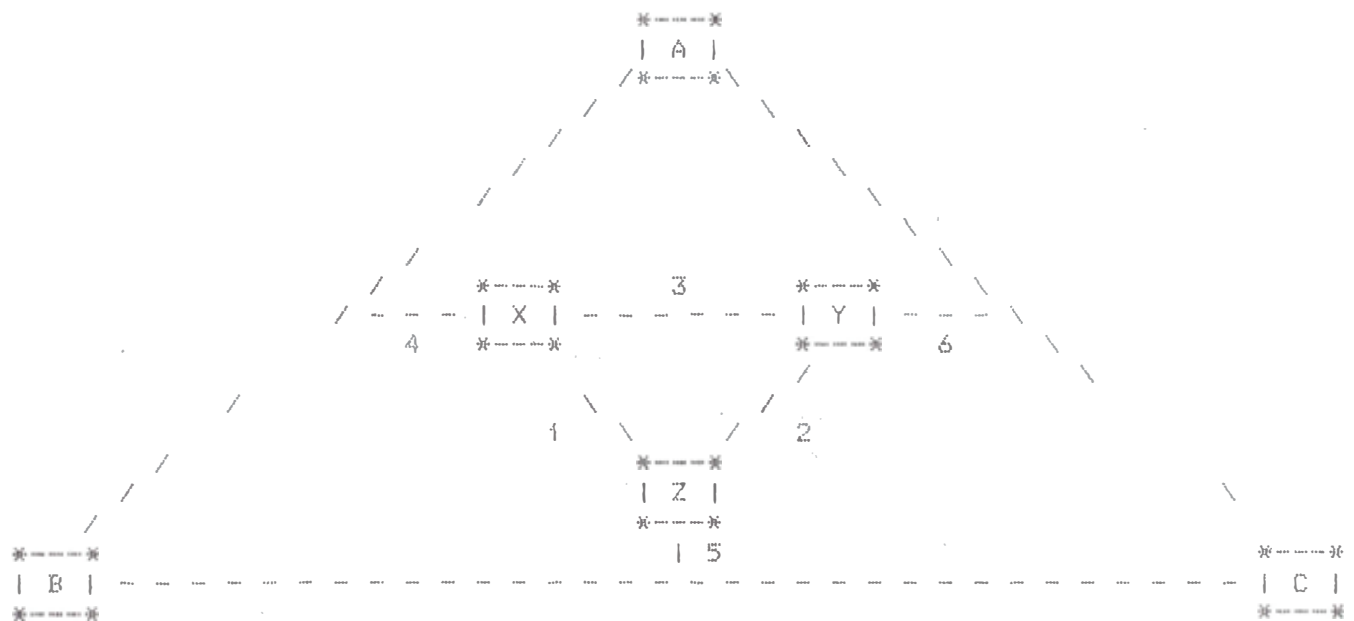


Figure 2. : Sistema en Equilibrio

Henderson sostiene que un sistema de este tipo puede describirse matemáticamente y que tal descripción permite deducciones de los estados del sistema en un instante dado.\*(54)

Igualmente propone que los objetos X,Y,Z pueden considerarse como individuos dentro de un Sistema, y que las bandas pueden ser reemplazadas por propiedades del sistema social.

Con un sistema de este tipo, si se introduce algun desplazamiento, pueden ocurrir varios desplazamientos pero el sistema tenderá a volver a su estado original; denominandose EQUILIBRIO a este fenomeno. El autor finalmente sostiene que este es el modo de concebir al sistema social; en donde todo se halla en un estado de mutua dependencia respecto a lo demás.

54 Henderson ibid;pg.28

### 5.3.3 Walter B. Cannon

Cannon fue también profesor de la Universidad de Harvard y amigo de Henderson. Como médico es un precursor del pensamiento sistémico. Sus principales aportes al respecto los desarrolló en su libro "La sabiduría del cuerpo".\*(55)

El Tema principal de su libro es el de Homeóstasis:

Que designa a la variedad de mecanismos del organismo humano que mantienen niveles fijos de azúcar, proteínas, grasas y calcio en la sangre.

Cannon destaca el papel de diversas partes del organismo **que se activan constantemente** para producir y restaurar la Homeóstasis.\*(56)

Estos hallazgos en el campo de la Fisiología son extrapolados posteriormente a lo social.

El autor afirma que estos nuevos conceptos provenientes de la Fisiología son de gran utilidad para el estudio de la sociedad.

Con estas ideas, elaboro una analogía directa entre la matriz de flujos en los organismos animales y los sistemas de transporte de un área determinada, sosteniendo que para estabilizar el organismo social la "matriz de flujos" debería asegurar el flujo de necesidades a todos los miembros del organismo social.\*(57)

### 5.3.4 Ludwig Von Bertalanffy

Las formulaciones de Bertalanffy (1901-1972) relacionadas con el concepto de sistema abierto, fueron las primeras en establecer el pensamiento de sistemas como un movimiento científico importante.

Empezó su trabajo como científico en el área de la Biología, pero **desde sus** inicios predominaron sus intereses filosóficos.

Sus trabajos iniciales fueron **desarrollando las primeras formulaciones de la** teoría de sistemas.(58)(59)

- 
- 55 Cannon, Walter Bradford; "The Wisdom of the Body", publicación original 1932, edición revisada 1939, reimpresión, New York; Norton, 1963
  - 56 Sistema nervioso, sistema circulatorio, glándulas endocrinas, etc
  - 57 ibid; pg. 314-323
  - 58 Bertalanffy, Ludwig Von; "Modern Theories of Development: An Introduction to theoretical Biology", London, Oxford University Press, 1933
  - 59 Bertalanffy, Ludwig Von; "Problems of Life. An evaluation of modern Biological thought"; New York, Wiley, London; Watts, 1952
  - 60 publicado en Ciencia, (1950)

las cuales se sintetizan en su ensayo " Teoría de Sistemas abiertos en Física y Biología (1952).(60) el cual generó un movimiento de ideas vigente hasta la fecha.

Aquí el autor sostiene que los fenómenos biológicos sugieren nuevas maneras de pensar y que los métodos de las ciencias físicas resultan inapropiados para su estudio.

Igualmente sostiene que las leyes orgánicas en contraste con las físicas, requieren un nuevo tipo de estadística, de orden superior, la cual no tiene solución con la estadística clásica.(61)

En todos sus escritos Bertalanffy sostiene su creencia en la unidad de las ciencias en la cual tanto la física, biología, psicología y filosofía culminaran en una teoría general de sistemas. Esta teoría general es un paso hacia la MATHEISIS UNIVERSAL propuesta por Leibniz.

En 1954 Bertalanffy con sus discípulos formaron la Sociedad de Investigación General de Sistemas, cuyos anuarios constituyen fuente importante de información sobre el pensamiento de sistemas.

En la década del 60 agregó a su ensayo anterior un cuerpo de conceptos más formales y metafísicos referidos a las propiedades de un sistema en "Teoría General de Sistemas, una revisión crítica".(62)

Punto importante en las formulaciones que hace Bertalanffy, se refieren a demostrar que en los organismos vivientes y en la conducta humana existen procesos en que las matemáticas de la física clásica se manifiestan inadecuadas para su tratamiento; y de que es necesario nuevos esquemas conceptuales para tratarlos, sosteniendo que es necesario una ampliación de la ciencia hacia un enfoque sistémico para referirse a los aspectos excluidos de la física clásica.(63)

En la dirección señalada por Bertalanffy, después de la segunda guerra mundial se produjeron nuevos desarrollos en la ciencia, los mismos que incluyen a la Cibernética, Teoría de la Información, Teoría de juegos, Teoría de decisiones, Topología, Análisis factorial, Ingeniería de Sistemas, Investigación de Operaciones, Ingeniería Humana etc.

Además existe ya una Teoría General de Sistemas en un sentido restringido que intenta derivar a partir de definiciones generales de sistemas conceptos característicos de totalidades organizadas y aplicarlos a fenómenos concretos. (64)

---

61 Ludwig von Bertalanffy; "General System Theory. Foundation, Development, Applications"; New York, Brazillier, 1968

62 Ludwig von Bertalanffy; "General System Theory; A critical review" ; vol 7 (1962); en Walter Buckley, Dir.; "Modern System research for the Behavioral Scientist" ; Chicago, Aldine, 1968.

63 Ludwig von Bertalanffy, "General System Theory, Foundation, Development, Applications", New York, Brazillier, 1968

64 Bertalanffy Ludwig Von; "General System Theory"; ibid ; pg. 38

## 5.4 LA TEORÍA GENERAL DE SISTEMAS COMO CIENCIA BÁSICA

La teoría General de Sistemas busca la integración de las ciencias y en esta búsqueda contribuye al campo de las ciencias no relacionadas con la física.

La teoría señala que las propiedades de un sistema pueden describirse mediante fórmulas matemáticas que constituyen un conjunto de isomorfismos.

De este modo un sistema puede definirse matemáticamente mediante un sistema de ecuaciones diferenciales simultáneas de tal manera que un cambio de valor de algún elemento del sistema afecte a todo el sistema.

Bertalanffy obtuvo una serie de ecuaciones y curvas sensibles, y las aplica en campos diferentes para ilustrar la identidad formal de las leyes de sistemas en diversos campos.

Así, la ley del crecimiento exponencial identifica el crecimiento natural y permite por ejemplo conocer el crecimiento de capital mediante interés compuesto.

Mediante asociaciones similares se crea un conjunto de modelos matemáticos simples que describen:

La relación del crecimiento de las partes de un organismo

Las condiciones bajo las cuales los sistemas manifiestan propiedades tales como:

totalidad, centralización, sumación.

En suma Bertalanffy sostiene que la estructura de la realidad es tal que permite la aplicación de construcciones conceptuales (sistemas de ecuaciones); y que el paralelismo entre las concepciones generales en diferentes campos es una consecuencia del hecho de que estas se relacionan con sistemas.

### 5.4.1 El Enfoque de Sistemas como Metodología de Diseño

Decíamos que el enfoque de sistemas es una metodología de diseño ya que en esencia cuestiona la misma naturaleza del sistema y su papel en el contexto de un sistema mayor.

Como metodología el enfoque de sistemas procede de lo particular a lo general, e infiere el diseño del mejor sistema, mediante un proceso de inducción y síntesis. (65)

---

65 En contraste por Ejm. con el método analítico por el cual se estudia la condición de los sistemas componentes y sus elementos respectivos mediante deducción y reducción.



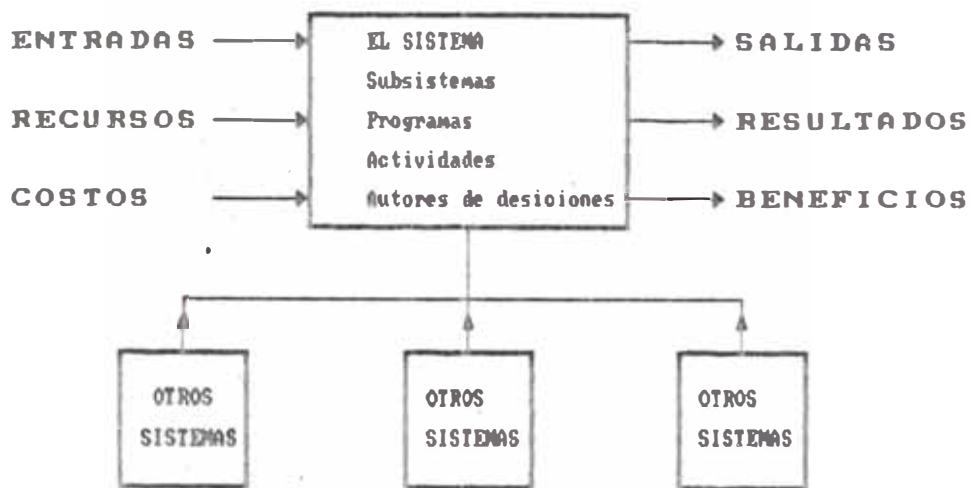
El enfoque de sistemas es un método de investigación, una forma de pensar, que enfatiza el sistema total. se esfuerza por optimizar la efectividad del sistema total en lugar de mejorar los sistemas cercanos.

Esta metodología de diseño se caracteriza por lo siguiente:

1. Se define el problema en relación a los sistemas a los cuales pertenece el sistema y esta relacionado mediante aspectos comunes en los objetivos.
2. Los objetivos del sistema deben revisarse en relación a sistemas mayores o al sistema total.
3. Los diseños deben evaluarse en términos de costos de oportunidad al grado de divergencia del sistema del diseño óptimo.
4. El diseño óptimo generalmente no puede encontrarse incrementadamente cerca de las formas presentes adoptadas. Este involucra la planeación, evaluación e implantación de nuevas alternativas que ofrecen salidas innovadoras y creativas para el sistema total.
5. El diseño de sistemas y el paradigma de sistemas involucran procesos de pensamiento como inducción y síntesis que difieren de los métodos de reducción y deducción de otros enfoques.
6. El planificador en este enfoque debe buscar la elección de alternativas que permitan superar los efectos y las tendencias no deseadas del sistema existente.

A fin de poder operar con estas ideas el enfoque de sistemas requiere que se reconozca con precisión en los siguientes aspectos:

- Los elementos del sistema en estudio
- El proceso de conversión por el cual los elementos de este sistema pueden cambiar de estado.
- Las entradas y los recursos del sistema
- Las salidas ----> resultados, éxitos, beneficios que se desea
- El medio ambiente del sistema
- El propósito y función del sistema
- Los atributos de cantidad y calidad de los elementos del sistema
- Las metas y objetivos del sistema
- Los componentes, programas, misiones, etc. de cada elemento
- La administración, los agentes y los autores de las decisiones que afectan al sistema
- La estructura del sistema



UN S STEMA Y SU MED O AM IENTE

- Los estados y los flujos que presenta el sistema

(66)

## 5.5. LOS CONCEPTOS SISTÉMICOS APLICADOS A OTRAS CIENCIAS

La Psicología durante mucho tiempo estuvo orientada por :

El modelo estímulo respuesta

El modelo del condicionamiento ambiental (Pavlov, Watson, Skinner).

El principio del Equilibrio (en términos freudianos el principio de estabilidad se refiere al mantenimiento del equilibrio homeostático).

El principio de economía (la conducta es el principio del menor esfuerzo).

Sin embargo, hoy sabemos que cualquiera que desee producir por lo menos una idea no puede adoptar las máximas de adaptación, homeóstasis ni equilibrio.

Frente a este reconocimiento ha surgido una nueva imagen del hombre, cuyo modelo es el de un sistema de personalidad activa, tal como lo reconoce la psicología de Piaget, las escuelas neofreudianas, la psicología del ego, las teorías de Allport y Maslow, los nuevos enfoques de la psicología existencial, etc.

Todos estos aportes nos enseñan que el hombre vive no solo en un mundo físico y fisiológico sino también simbólico; en este sentido el enfoque sistémico provee de un marco de referencia nuevo en donde la enfermedad mental por ejemplo, no es sino una perturbación del sistema psicofísico, y por lo tanto posibilita nuevas formas de tratamiento integrales.(67)

### 5.5.1. El Pensamiento Sistémico en las Ciencias Sociales

La Teoría de Sistemas ha sido adaptada a la sociología por Parsons, Merton y muchos otros. Las aplicaciones prácticas demuestran que el enfoque no se limita a las ciencias naturales sino también a entidades inmateriales y heterogéneas. (68)

En la historia también ha habido aportes e intentos serios por sistematizarla a través de los trabajos de Hegel, Marx, Spengler, Toynbee, Sorokin, Kroeber, etc. en donde el lugar común es que los procesos históricos no son totalmente

66 Ibid; pg. 82-84

67 General System Theory", ibid. pg. 26-28

68 General System Theory; ibid; pg. 196-197

69 General System Theory; Ibid; pg. 196-197

accidentales sino que obedecen a leyes y regularidades que son susceptibles de determinarse. (69)

La teoría de la información, la teoría de juegos, y la teoría de las decisiones han aportado modelos que tratan diferentes aspectos de la conducta humana y social, empleando un nuevo tipo de matemática, diferente al de las empleadas en las ciencias clásicas. (70)

Estos trabajos se relacionan con aspectos de la conducta humana, considerados por algunos, ajenos a la ciencia; y han dado origen a nuevas orientaciones en las matemáticas que intentan comprender fenómenos que no son físicos.

### 5.5.2 Alcances del Pensamiento Sistémico en el Planeamiento

Los avances del pensamiento sistémico demuestran que su alcance es interdisciplinario y virtualmente ilimitado.

Durante los trabajos pioneros revisados, han surgido disciplinas especializadas con objetivos específicos y limitados. Una breve relación de aquellas vinculadas al interés del planificador de asentamientos se adjunta;

#### 1. Investigación aplicada de sistemas

- Ingeniería de sistemas
- Investigación de operaciones
- Programación lineal

#### 2. Simulación

#### 3. Teoría de información

#### 4. Teoría de autómatas

#### 5. Teoría de juegos

Estas disciplinas sistémicas son significativas para cualquier forma de investigación sobre los asentamientos.

En general este enfoque se refiere al modo de pensar y de aproximarse a un problema observando la totalidad en vez de concentrarse en alguna parte excluyendo al resto.

Un objetivo básico de este enfoque es el de identificar aquellos componentes cuyas medidas de performance están realmente relacionadas a la medida de

---

70 Rapoport, Anatol; "Conflicts, Games, & Debates"; Society for the Investigation of the General System Theory; Chicago, 1960

71 Handler, A.B; "System Approach to Architecture"; American Elsevier Pub. Co., New York, 1970

performance del sistema en su totalidad; de manera tal que cuando la medida de performance de un elemento componente se incrementa, también se modifique la performance del sistema total.(71)

La teoría de Sistemas se basa en una concepción organicista y como tal percibe los fenómenos mentales, sociológicos, económicos, culturales, y físicos como una colección de eventos y de objetos dinámicamente interrelacionados.(72)

El analizar un sistema tal como se viene describiendo, consiste en comprender con claridad los componentes de un sistema y sus interrelaciones, y estudiar las operaciones individuales dentro del sistema en relación a sus implicaciones para con el sistema total.(73)

Al realizar esto, se colocan los problemas en un contexto más formal que permite comprender mejor sus diversas partes y derivar soluciones más consistentes que por enfoques ortodoxos.

En el campo del planeamiento este enfoque sistémico ha tenido la siguiente trayectoria.

#### 5.5.2.1 Bases del Enfoque Sistémico en el Planeamiento

El planeamiento busca regular y/o controlar la actividad de los individuos y de los grupos de manera tal que se minimicen los efectos negativos que pueden producirse al modificar el medio ambiente, a través de cambios en;

- la naturaleza de las actividades que se realiza.
- en los espacios que ocupa.
- en su localización con respecto a todas las otras actividades.
- en la clase de comunicaciones que se dan entre las actividades en diferentes localizaciones.
- en los canales que sirven para que ellas se realicen.

Enmarcado así nuestro campo de interés, resulta evidente que no puede haber una acción de regulación y de control eficiente sin el entendimiento total del proceso de cambio que se busca regular.

Esto implica entender el medio ambiente como un sistema de relaciones espaciales entre actividades diferentes y entre sus interrelaciones.

Para esto es necesario el conocimiento práctico pero vinculado a sólidos principios teóricos. En este caso particular, estos principios se refieren a la Teoría de Localización

72 Ackoff, R.L.; "Progressive Architecture"; August, 1967.  
73 Handler, A.B.; op. cit.

**La Teoría de Localización en el Enfoque Sistémico:** La búsqueda de leyes y de patrones de organización en el medio ambiente hasta hace poco ha sido nueva y no recibió mucha importancia, (en el país esto continúa siendo dramáticamente cierto).

Uno de los primeros aportes para esta teoría fue el de Von Thunen en 1896, al establecer su teoría de zonas concéntricas de usos diferentes alrededor de los centros urbanos.

Este trabajo estaba basado en una teoría de equilibrio clásica, y describe principalmente una situación estática, que sin embargo al admitir la noción de cambio, lo hace con un criterio estático y discontinuo.

Recién en 1902, H. McKinder y posteriormente Weber en 1909 retoman este primer trabajo orientándolo a la localización de la firma (o de la empresa), llave maestra de la economía industrial moderna.

Para antes de la primera guerra la Teoría de Localización se concentraba en el estudio de la Firma, cuya localización podría determinarse asumiendo un comportamiento racional del empresario como respuesta a "fuerzas" de mercado producidas por "masas" de materias primas y a través de "distancias". La localización óptima se encontraba en un punto de equilibrio, haciendo analogía con las ciencias físicas.

Durante el periodo entre las dos guerras la situación varió radicalmente, en contraste con los trabajos orientados a la Firma, se inició el análisis de los usos del suelo y se comenzó a encontrar explicaciones de los patrones de comportamiento encontrados.

Park y Burgess, fueron los líderes de estas aproximaciones ecológicas a los patrones de localización en las ciudades, constituyendo la base de la escuela de Chicago y originando el estudio de la "Geografía urbana."

Estos inicios fueron complementados con los trabajos de Christaller en 1933 que demostró como, bajo ciertas condiciones se presenta un tejido jerárquico de lugares centrales, distribuidos en patrones hexagonales de áreas de servicio.

Por los trabajos de Colby (1933) que identificó fuerzas "centrípetas" y "centrífugas" que afectan la concentración y/o la dispersión de ciertas actividades en los centros urbanos. Aquí ya se identifica el carácter altamente dinámico de los fenómenos urbanos.

En 1940, August Losch realiza una **brillante síntesis de la Teoría de Localización.**

En 1944 Ullman, amplió la teoría de los lugares centrales al estudio del tamaño y espaciamiento de las ciudades y a la distribución de los usos del suelo entre ellas.

Posteriorment Harris y Ullman en 1945 desarrollaron las hipótesis de los "anillos concéntricos" y de los "sectores" en un estudio importante de los patrones de uso del suelo y de su distribución entre las ciudades norteamericanas.



Hoover en 1948 continuó con el desarrollo de la localización de la firma incluyendo las variables del "cambio locacional", "competencia por la localización" y "la influencia de las políticas en la selección de una localización".

Todo este cuerpo de conocimientos fue alterado, con el trabajo de Neumann & Morgenstern en 1944: en el cual igualaron las decisiones en los negocios, en el campo político y en el militar con las "estrategias en los juegos".

Al hacer esto descansaban y estimulaban la vez el desarrollo de las matemáticas y de la probabilidad.

De aquí en adelante se han producido avances teóricos y prácticos de importancia.

En el área del planeamiento del transporte se empezó a trabajar con los conceptos de nodos y de enlaces y para proponer mejoras en el diseño se tuvo que trabajar con características sistémicas.

El tráfico se empezó a comprender en función de los usos del suelo, de actividades y de diferentes localizaciones, pero en forma dinámica.

Los flujos de "comutación" se empezaron a relacionar con la localización y tamaño de las áreas de trabajo y de vivienda; y los flujos de bienes se vió que derivaban de la separación espacial entre las materias primas, las plantas industriales y las áreas de mercado.

Recién se percibió que el diseño vial partía de las condicionantes de los futuros usos del suelo; comenzó a estudiarse aspectos vinculados con el comportamiento de los grupos y las opciones para seleccionar rutas de transporte en los sistemas viales.

Wingo y Perloff estaban en 1961 conscientes de estos aportes y sostenían que:

"...debido a su impacto en el comportamiento locacional de las firmas y de los individuos, el transporte urbano puede verse como el organizador espacial básico de una región metropolitana...

es necesario ampliar el "sistema" para reconocer como central la interdependencia crítica entre el uso del espacio y los medios de interacción entre la accesibilidad y los usos del suelo".(74)

Posteriores trabajos realizados en Norteamérica y Europa han profundizado en este enfoque; entre los principales aportes se encuentran los de

Britton Harris, Walter Isard, John Dyckman, Stuart Chapin, George Chadwick, Brian McLaughlin, etc.

74 Wingo, Lowdon & Harvey S. Perloff; "The Washington transportation plan; Technics or Politics?"; Papers & Proceedings of the Regional Science Association, 7

75 Chapin F. Stuart; "Urban Land Use Planning"; second edition; Urbana, University of Illinois Press, 1965.

Al examinar Chapin S. las contribuciones realizadas en esta área reconoce que a pesar de su diversidad hay cuatro énfasis que son característicos en todos. (75)

1. La necesidad de un sistema de análisis continuo.
2. La importancia del sistema tomando en consideración las actividades correctoras en donde el cambio de un elemento tiene el efecto de alterar el clima para el cambio en otro elemento. Reconocimiento de la influencia de la retroalimentación (o reciclaje).
3. Significación de la aleatoriedad en los aspectos de la interacción humana y la importancia de la visión probabilística del desarrollo en vez de una determinística.
4. La interrelación de política, propuesta y acción.

La existencia de estos puntos en común en todos estos trabajos sugiere medios de aproximarse a los problemas de control y orientación en el planeamiento; este marco de trabajo es un enfoque sistémico de las relaciones humanas con el medio ambiente.

## 6.0 LA VISION SISTEMICA EN EL PLANEAMIENTO

De acuerdo con la teoría de sistemas conocemos que la definición de un sistema depende en parte de los propósitos y objetivos para la que va a ser empleada.

En el contexto del planeamiento conviene tener presente que la noción de sistema se refiere solo a una manera de observar el mundo real

De acuerdo con Beer(76) todo sistema tiene:

1. Un propósito.
2. Un conjunto de elementos.

Además señala que todos los sistemas son en un sentido sistemas de flujos



También señala cuatro elementos que identifican un sistema.(77)

1. Un conjunto de elementos diferentes
2. Un conjunto de elementos diferentes relacionados
3. Un conjunto sistemático de relaciones
4. Un sistema dinámico

## 6.1 CLASIFICACION DE SISTEMAS

Los sistemas pueden ser

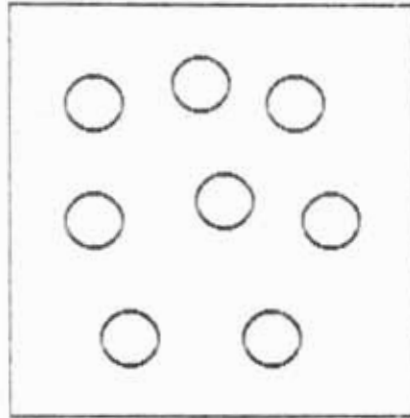
- Naturales
- Construidos

En base a criterios de complejidad y determinismo pueden ser.

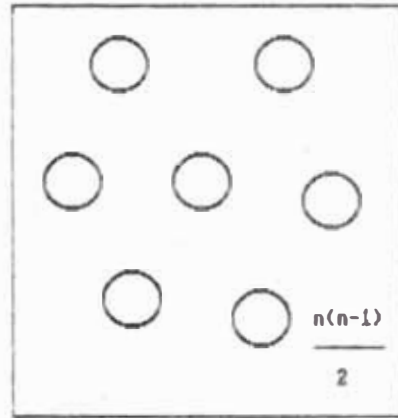
- Determinísticos

76 Beer, S; "Decision & Control."; John Wiley & Sons, Ltd., Chichester, 1966.

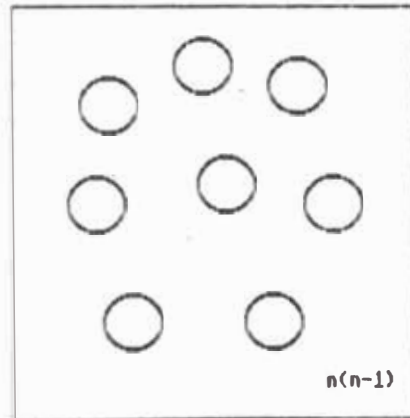
77 Beer, S; "Cybernetics & Management."; The English University Press Ltd.; London, 1970.



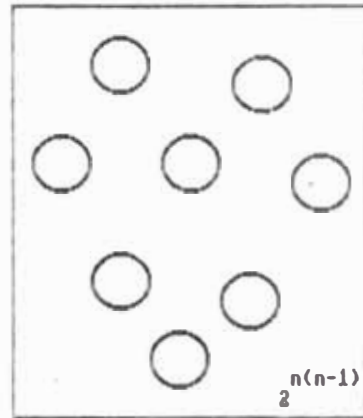
Conjunto de elementos diferentes



Conjunto ensamblado de elementos diferentes



Conjunto sistemico



Sistema dinamico

## CONCEPTO DE SISTEMA

## - Probabilísticos

En cuanto a su relación con el medio ambiente pueden ser

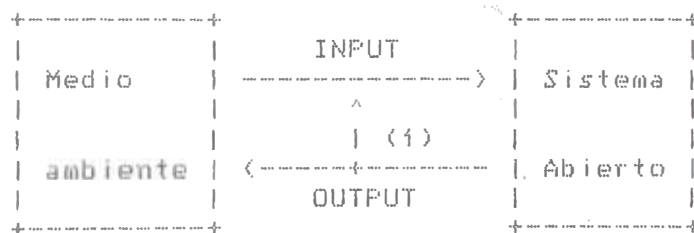
**Cerrados;** p.e. una reacción química en un recipiente cerrado

**Abiertos;** p.e. un sistema constructivo, un sistema urbano

## 6.2 TIPOS DE SISTEMAS

### 6.2.1 Sistemas con Retroalimentación

Ciertos sistemas tienen la propiedad de reintroducir partes de sus outputs de nuevo como inputs de modo que afecten a los siguientes outputs.



(1) Retroalimentación

Figure 3. Sistema Abierto: Medio Ambiente y Retroalimentación de Información

Los sistemas urbanos tienen estas características; un ejemplo que tipifica esta situación son los inputs de energía eléctrica que pueden generar una mayor actividad productiva en la industria, lo cual puede originar una mayor cantidad de bienes de consumo como input

## 6.3 CARACTERÍSTICAS DE LOS SISTEMAS

La teoría de sistemas señala que los sistemas adaptativos poseen las siguientes características; estas son necesarias de identificar en el trabajo del planeamiento de los asentamientos para estar en posibilidad de comprender mejor el comportamiento de los sistemas de asentamiento y actuar sobre ellos.

Siguiendo el esquema de Goldsmith las principales características de un sistema adaptativo son; (78)

#### 1. Interrelación

Por ejemplo en el caso de una construcción, en donde los componentes están organizados de modo que formen espacios, vemos que la posición relativa de paredes, columnas, vigas, etc., junto con los atributos que poseen, determinan las cualidades espaciales, funcionales, estéticas, y otras, de la construcción en su totalidad.

Es debido a la interrelación de los componentes constructivos y sus atributos, que la construcción posee determinadas cualidades y calidades; y por lo tanto cualquier cambio en estas interrelaciones puede cambiar el comportamiento de todo el sistema.

#### 2. Estructura vertical.

Este es un concepto del nivel de organización del sistema; esta tomado directamente de la observación del mundo real.

Por ejemplo no podemos pasar del nivel de las edificios individuales a la ciudad, sin pasar por los niveles intermedios, igualmente necesarios, de la comunidad y de las unidades de barrio.

Este concepto implica que un sistema no puede crecer indefinidamente. Hay un tamaño máximo para un sistema, que corresponde a una estructura óptima; en donde cualquier desviación puede hacer peligrar la integridad de todo el sistema.

#### 3. Estructura horizontal.

Todo sistema tiene una estructura horizontal óptima; es decir una proporción correcta entre todos los elementos diferentes del sistema. Si esta proporción no se mantiene, el sistema puede volverse un conjunto desintegrado de partes que se comportarían de manera aleatoria, comprometiendo el funcionamiento correcto del sistema.

Por ejemplo para obtener un concreto de calidad se requiere una proporción correcta de cemento, agua, etc., la cual de no mantenerse, puede generar consecuencias desastrosas.

#### 4. Orden

Para la teoría de sistemas es la influencia del todo sobre las partes; e implica una limitación de las opciones de elección; por lo tanto para que

---

78 Goldsmith, Ephren; "Bringing order to chaos"; The Ecologist magazine, 1970, Vol 1, part 2, pp. 16-19



cada parte del sistema se comporte de modo que beneficie las actividades del sistema total, se requiere imponer mayores restricciones a las partes.

Una de las consecuencias de este principio es que la tendencia a menores restricciones es un sinónimo de desorden; signo inevitable de desintegración social.

## 5. Objetivo

Del estudio de sistemas se ha encontrado que estos se comportan ordenadamente y no aleatoriamente; esto implica que tienen una función que cumplir; esto es que buscan cumplir objetivos específicos.

## 6. Estabilidad

Los objetivos de los sistemas naturales se describen mejor en términos de su trayectoria, en la cual los desequilibrios tienden a reducirse.

**El equilibrio puede definirse en términos de un estado del sistema.**

se dice que un Sistema está en equilibrio si su estado no se modifica; y si regresa a una situación de equilibrio, el sistema se torna estable.

La estabilidad se puede obtener de dos modos:

- Incrementando el orden en el medio ambiente, esto es realizando modificaciones en el medio ambiente de modo que se reduzcan los desequilibrios existentes.
- Incrementando el orden cibernético, esto es la capacidad de un sistema para tratar con una situación determinada; para mantener comportamiento equilibrado un sistema debe mantener múltiples contactos con su medio ambiente de donde debe obtener información permanente.

## 7. Complejidad.

Así como los sistemas tienden a la estabilidad, igualmente tienden a la complejidad, en su tendencia a una situación de equilibrio.

En este punto es importante recordar que la variedad proporciona una medida de la complejidad de los sistemas; y que a mayor variedad, mayor es la habilidad del sistema para tratar cambios inesperados.

## 8. Diferenciación.

Los sistemas tienden a incrementar su variedad a través de un proceso de diferenciación empleando mecanismos de retroalimentación de modo que pueden estar mejor adaptados a variadas condiciones medio ambientales.

Los sistemas no crecen incrementando su número de elementos, sino su variedad, a través de la diferenciación del mínimo número de elementos requeridos.

Cuando los mecanismos de retroalimentación dejan de funcionar: los sistemas pueden ser mas grandes, pero no mas complejos; de este modo comienza a aparecer capacidad excedente; la cual puede hacer que colapse todo el sistema.

#### 9. Economía.

Este incremento en complejidad y orden tiene un límite; y este es impuesto por el mínimo necesario para que el sistema obtenga la estabilidad óptima, o la homeóstasis del sistema mayor del cual forma parte.

La complejidad y el orden de un sistema solo se incrementa cuando es necesario.

El sistema tiende a mantener la misma complejidad y el orden mínimo necesario.

Los sistemas ambientales son usualmente pequeños y descentralizados; a diferencia de la tendencia desenfrenada a todavía un mayor tamaño y centralización.

#### 10. Desarrollo por retroalimentación.

El proceso por que el output se compara con estandares y/o criterios se denomina retroalimentación. Los sistemas a base de este mecanismo se autoajustan de modo de incrementar su homeóstasis. Este mecanismo posibilita la medición y corrección de las desviaciones respecto al output planeado o programado.

Respecto a este punto es notoria la ausencia de este mecanismo esencial en los sistemas arquitectónicos. El hecho simple es que la posibilidad de error nunca es contemplada por el arquitecto. Usualmente no existe este mecanismo y así quedan perpetrados los errores arquitectónicos.

#### 11. Autorregulación

La cibernética asume que para que un sistema se adapte a los cambios en el medio ambiente, requiere un mecanismo de control, el cual permite los cambios requeridos en el comportamiento del sistema de acuerdo a la información recibida mediante el mecanismo de retroalimentación.

La información empírica informa, corroborando lo anterior, que todo sistema se regula internamente. Resulta evidente que la autorregulación en todos los niveles de organización es un ideal por el que debemos esforzarnos al diseñar.

#### 12. Transmisión de información.

Los sistemas tienen la habilidad para comunicar información através del tiempo, de manera que los elementos del sistema se benefician de ella.

### 13. Comportamiento probabilístico.

Muchos sistemas tienen la propiedad de que es posible predecir su estado (reacción) frente a un cambio en el medio ambiente de manera probabilística, mediante el uso de técnicas estadísticas, de modo que es factible tomar decisiones frente a reacciones inconvenientes para el sistema.

### 14. Integridad.

Los sistemas se comportan como unidades integradas; no siendo factible la eliminación de ninguna de sus componentes sin causar el trastorno de todo el sistema.

### 15. Irreversibilidad.

A largo plazo todos los sistemas son irreversibles.

### 16. Equifinalidad.

17. El estado final de un sistema puede obtenerse desde condiciones iniciales diferentes y de modos diferentes.

### 18. Rechazo.

Los sistemas tienen mecanismos que les permiten rechazar cualquier elemento extraño que amenaza su integridad.

### 19. Reintegración.

El medio ambiente tiende a influenciar la recreación de un nuevo sistema que surgirá con mejores capacidades de adaptación al medio ambiente.

Sabemos que los individuos encuentran difícil sobrevivir cuando se ven privados de su medio ambiente y de su orden correspondiente. En ausencia de este, los individuos buscan sustitutos de corto plazo para sustituir aquellos de que han sido privados.

### 20. Identidad

Todo sistema tiene sus características propias que lo diferencian de otros sistemas.

### 21. Ley del valor óptimo

En la hipótesis de que todas las partes de un sistema pueden cuantificarse, estas deben tener un valor óptimo, el cual es determinado por las otras partes.

#### 6.4 EL MEDIO AMBIENTE HUMANO COMO SISTEMA

La definición de sistema, como ya se ha visto, depende en parte de los propósitos y objetivos para la que va a ser empleado, en razón de que un sistema no es el mundo real, sino una manera de observarlo.

El sistema del que tratamos se compone de **ACTIVIDADES** humanas que ocurren en determinadas localizaciones(79) y de **COMUNICACIONES** que se dan entre éstas.

Estas actividades se dan en **ESPACIOS** adaptados y estas comunicaciones emplean **CANALES**.

En la figura adjunta se presenta algunos ejemplos de como se puede expresar los elementos de un sistema urbano.(80).

Actividades		
Tipos	modos	medidas
Domésticas	almacenaje	cantidad
Productivas	cultivos	empleo
Recreativas	clubes	miembros
Educativas	fabricación de botellas	capital
Transporte	vehicular	unidades
Industriales	refinería	area
Comercio	ambulatorio	densidad

Figure 4. Elementos de un sistema: alternativas de expresión

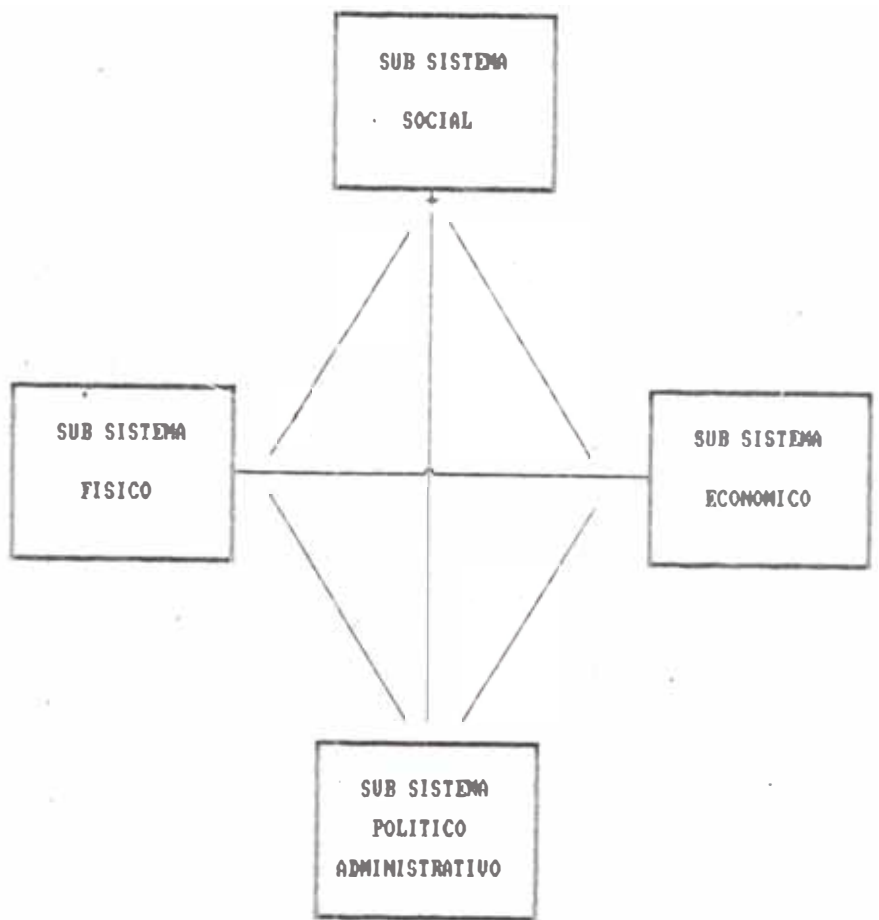
Esta visión permite considerar como se ha visto, la ciudad como un sistema complejo que funciona y que evoluciona.

Esto es de importancia central en la teoría y en la práctica del planeamiento y ayuda a pensar mejor en los modos para actuar con mayor actividad en el planeamiento de los asentamientos.

#### 6.5 SISTEMAS URBANOS

79 Chapin, Stuart; op. cit.; pp. 90-95

80 Mc. Lauchlin, Brian; "Planificación Urbana y Regional, un enfoque de Sistemas", Faber, London, 1969, P80



S SISTEMA URBANO

### 6.5.1 La Ciudad como Sistema

El análisis de la estructura de una ciudad demuestra que no es factible estudiar sus partes aisladamente, porque están relacionadas con otros elementos de la estructura de la ciudad. Una visión más adecuada es considerar a la ciudad como un sistema.

Las entidades de este sistema pueden ser clasificados en 4 grupos básicos.

Físico, Social, Económico y Político Administrativo.

Las entidades de cada uno de estos grupos constituyen los subsistemas del Sistema Urbano

La figura muestra algunos de los Sub Sistemas que conforman el Sistema Urbano como un Sistema Cerrado.

Cuando estudiamos un Sub Sistema en particular, los otros Sub Sistemas interactúan entre ellos y con el que está en estudio, influyendo en su comportamiento.

De este modo todos los Sub Sistemas pueden considerarse como el medio ambiente del Sub Sistema en estudio, el cual en este caso es un Sistema Administrativo.

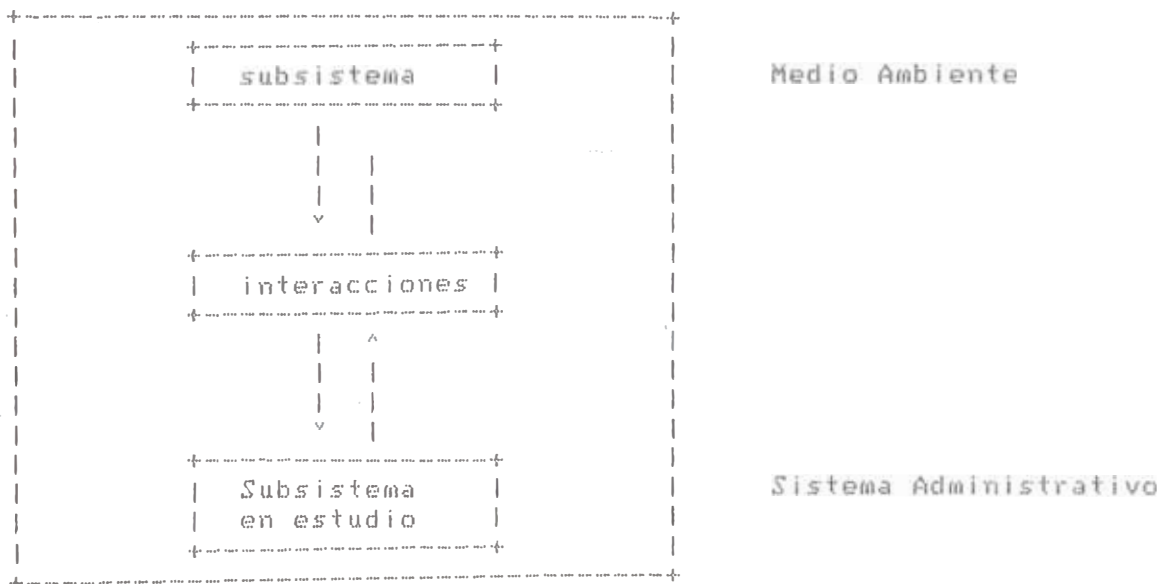


Figure 5. : La Ciudad como Sistema



Debido a la ausencia de conocimiento de las relaciones entre los elementos del Sistema Urbano, usualmente se aísla artificialmente los diferentes Sub Sistemas con la esperanza de que mayores investigaciones en el Sub Sistema permitieran mayores conocimientos en las relaciones entre los Sub Sistemas y consecuentemente entre todos los elementos del Sistema Urbano.

#### 6.5.1.1 Sub Sistemas del Sistema Urbano

**El Sistema Físico Espacial:** Esta constituido por actividades que ocurren en una localización determinada. Por ejemplo:

- Actividad Residencial
- Actividad Industrial
- Actividad Comercial
- Actividad Recreacional
- Actividad Educativa
- Actividad Productiva

Todas estas actividades ocurren en ESPACIOS adaptados y se interrelacionan a través de las COMUNICACIONES y a través de ellas con el MEDIO AMBIENTE; esto se da empleando CANALES específicos, todo lo cual conforma este sistema

El Medio Ambiente, sabemos, condiciona el comportamiento del Sistema, de este modo el Medio Ambiente del Sistema Espacial Urbano estructurado por los otros Sistemas del Sistema Urbano en el correspondiente nivel de agregación.

En el estudio del Sistema Urbano Físico Espacial se incluye como herramienta el estudio de los siguientes Sub Sistemas.

**Sub Sistema de Actividad Residencial:** En el cual lo que se busca es predecir la localización de la población en base a la información obtenida acerca de la localización de los puestos de trabajo, atractivo de las áreas residenciales, facilidades de transporte, costos de los viajes, etc.

**Sub Sistema de Actividad Industrial:** Usualmente se estudia en conjunto con el Sub Sistema residencial

**Sub Sistema de Actividad Comercial:** Igualmente, aquí el objetivo es locacional; busca asignar el comportamiento de los usuarios a varios centros comerciales en competencia y de este modo detectar el potencial de clientes para un área comercial determinada.

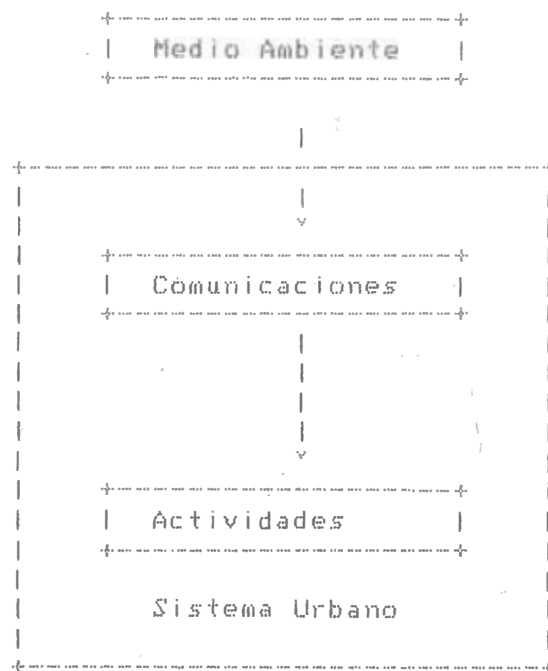


Figure 6. : El Sistema Físico Espacial

Los otros Sub Sistemas han recibido poca atención sistémica.

De todos los Sub Sistemas del Sistema Urbano Físico Espacial, el Sub Sistema Territorial es el que ha sido más estudiado y el que cuenta con mayor número de estudios y modelos desarrollados.

No obstante que ha sido estudiado separadamente es parte vital del Sistema Urbano del cual sólo es separado por razones técnicas o administrativas.

Cómo parte del Estudio del Sistema Físico Espacial se encuentra el Sistema de Transporte Urbano.

**El Sistema de Transporte Urbano:** El estudio de este Sistema se inicia aceptando que la hipótesis de las actividades generadas por un determinado uso del suelo no pueden ser entendidas en términos sólo del suelo sino de que deben ser estudiadas como parte de un Sistema de actividades urbanas vinculadas por relaciones funcionales a través del tiempo.

Igualmente se toma en consideración que las actividades pueden clasificarse como

**Actividades localizadas**

**Actividades entre localizaciones**

Las segundas ocurren en los **espacios canales**; los espacios en este sentido son:

Espacios Adaptados

## Espacios Canales

Como la estructura espacial urbana es el resultado de un proceso que asigna actividades (en localización y entre localizaciones) a localizaciones (en espacios adaptados o canales), es evidente la necesidad de conocer estas relaciones para el Sistema en estudio.

En la figura se muestra la correspondencia directa que hay entre actividades y tipo de espacio.

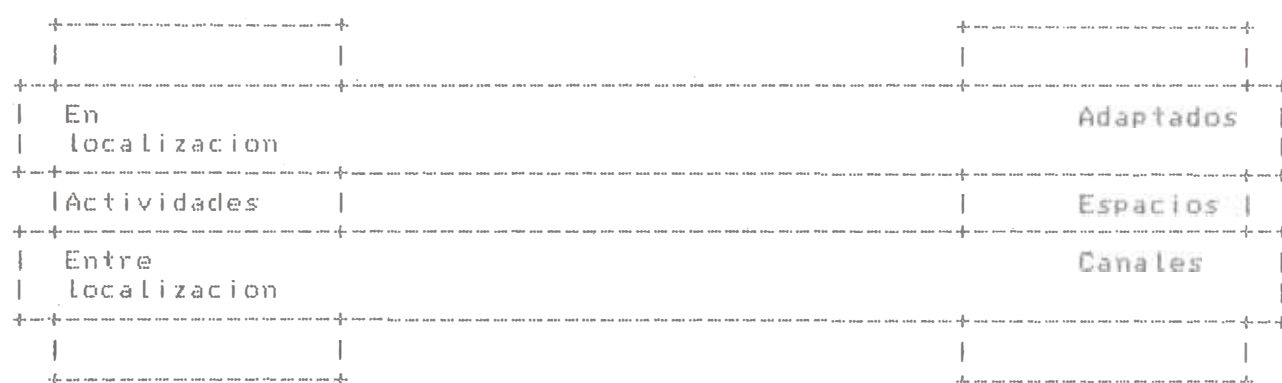


Figure 7. Correspondencia entre Actividades y Tipos de Espacios

## 6.6 LA VISION SISTEMICA DE LOS PLANES URBANOS

El enfoque de Sistemas hace que un Plan Urbano fundamentalmente prevea la Naturaleza, índice, cantidad y calidad del cambio que se requiere en el Sistema Urbano para generar un proceso de desarrollo.(81)

Se inicia indicando las condiciones actuales y prosigue indicando la dirección del cambio requerido.

El Plan Urbano viene a ser en la etapa de formulación un documento que indica los pasos a través de los cuales la ciudad debe pasar; debe fijar el estado adecuado del sistema para todo momento y no sólo para una fecha futura. (82)

81 Mitchell, Robert B.; "The New Frontier in Metropolitan Planning"; *Journal of the American Institute of Planners*, 27, 1961, pp. 169-175

82 Maclaughlin; op. cit; pp 87

Los planes así diseñados son la descripción de la ruta que hemos previsto que siga el sistema en estudio, la cual muestra a donde debe ir la ciudad y como se puede llegar hasta allí.(83)

Con este enfoque, los planes ya no pueden basarse en una concepción basada en la manipulación de los usos del suelo, produciendo un plan maestro estático de desarrollo.

De lo que se trata con este enfoque es de producir un proceso cíclico continuo de planeamiento urbano.(84)

### 6.6.1. Etapas del Proceso de Planeamiento con un Enfoque Sistemico

#### 6.6.1.1 Revision y Comprension

Habilidad para comprender el sistema urbano espacial en términos sistémicos.

Las tareas en esta etapa son las de definir las Actividades Urbanas y las entidades urbanas en un marco sistémico, y analizarlas en sus respectivos subsistemas.

Generalmente para comprender el Sistema y descubrir las relaciones entre los factores relevantes, se emplea usualmente modelos.

#### 6.6.1.2 Formulacion de Metas

Habiendo definido e identificado el sistema, corresponde realizar los diseños que corrijan las diferencias del sistema. lo cual sólo es posible evaluando los problemas en términos de la desviación con respecto a las metas tanto de la comunidad como de los planificadores.

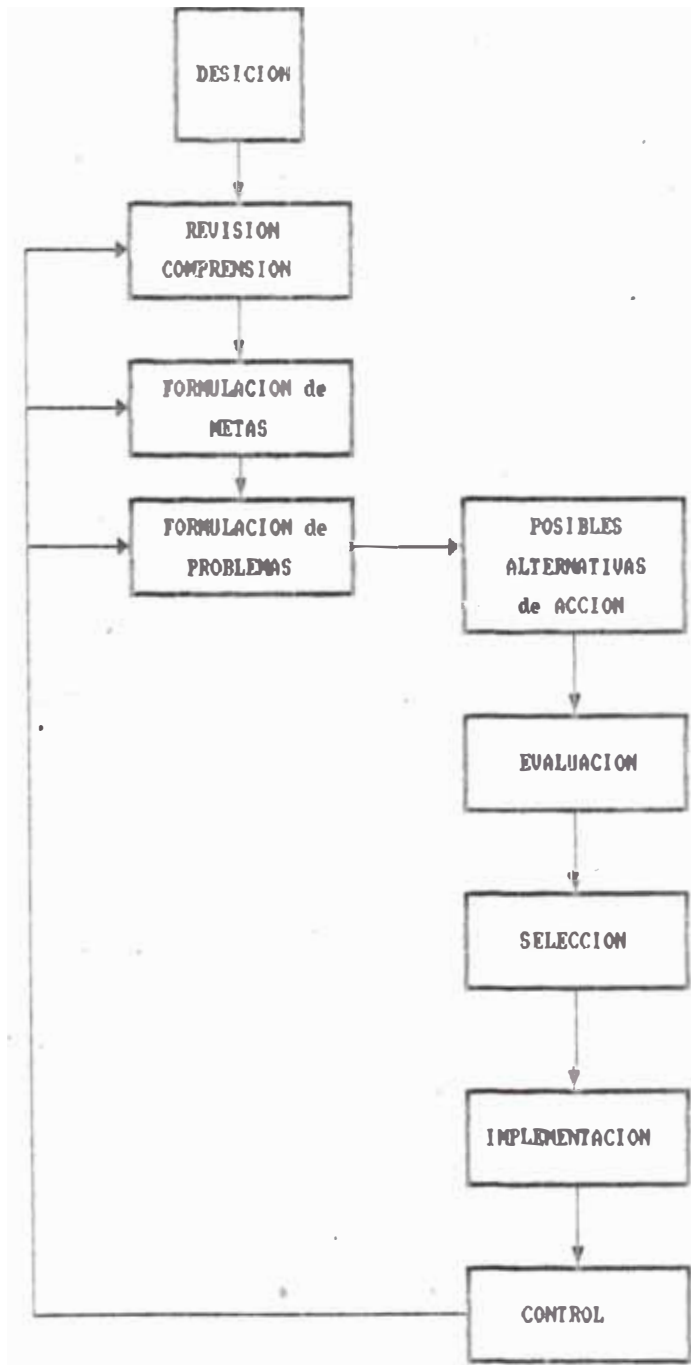
El cumplimiento de metas implica la obtención de objetivos claros y precisos, una vez que se formula metas, los objetivos deben ser explicitados, porque no es factible decidir una acción sin ellos:

Las metas constituyen los fines hacia los cuales se dirigen los procesos, los propósitos para los que se organiza el sistema y los fines para los que todo el dirige.

---

83 En los trabajos desarrollados por los alumnos del curso de Asentamientos Humanos III se ha desarrollado con amplitud este enfoque, con aplicación a varias zonas de Lima Metropolitana; dichos trabajos se pueden encontrar en la biblioteca del Autor.

84 Chadwick, G.A. "A System View of Planning", Pergamon Press, Oxford, 1971



ETAPAS DE PROCESO DE PLANEAMIENTO  
CON UN ENFOQUE SISTEMICO

### 6.6.1.3 Formulación de los Problemas

El diseño de planes para corregir las deficiencias del Sistema sólo puede ser realizado una vez que los problemas se hayan identificado a través de la comparación del estado actual del sistema y el estado propuesto expresado por las metas y objetivos.

### 6.6.1.4 Posibles Alternativas de Acción

La generación de soluciones alternativas requiere un modelo del sistema que muestre como se comportará el sistema real a través del tiempo frente a estas alternativas.

Se conoce que las actividades que se desarrollan en cualquier zona del área en estudio, tendrán repercusiones en otras zonas y sectores de actividad; con la ayuda de modelos, es factible representar las relaciones entre ellas y simular las repercusiones.

Así en esta etapa, los modelos se usan como técnicas predictivas y explorativas, para elaborar y explorar alternativas de acción.

### 6.6.1.5 Evaluación

Los elementos del plan que se emplea en el proceso de evaluación dependen directamente de las metas y objetivos.

Este proceso proporciona un conjunto de pasos para relacionar las diferentes alternativas desarrolladas y las compara.

No obstante la existencia de varias técnicas de evaluación, como el análisis costo-beneficio (Prest and Turvey), (85) el método del "Planning Balance Sheet" (Lichfield) (86) y la matriz de obtención de objetivos de Hill, todavía existen considerables problemas en la medición de costos y de beneficios, especialmente porque estas técnicas no distinguen claramente entre eficiencia económica y consideraciones Socio-Económicas de carácter más general; que además debido a la dificultad de especificar en los planes conjuntos de objetivos tal como es requerido por estas técnicas, desalientan en su uso a los círculos de "Planificadores" cada vez menos entrenados en el país en trabajo sistemático y riguroso como lo exigen estas técnicas.

---

85 Prest, A.R. y Turvey R., "Cost-Benefit Analysis : A Survey", The Economic Journal 1965, pp. 683 et seq

86 Lichfield, Nathaniel; "The Economics of Planned Development" ; Londres 1956

#### 6.6.1.6 Selección

Una vez que las varias alternativas se evalúan formalmente, se selecciona aquella que optimiza los objetivos propuestos y las metas propuestas.

#### 6.6.1.7 Implementación y Control

En esta etapa se efectúan las acciones previstas en el plan.

Como estamos en presencia de un sistema dinámico, en el cual ocurren cambios constantes a través del tiempo, es necesario montar un mecanismo de control continuo.

Este mecanismo de control juzga las propuestas de cambios a través del empleo de modelos.

Los cambios propuestos (en el Sistema Urbano) por los diferentes agentes urbanos, (inversionistas, agrupaciones, comunidades, etc) se introducen en el modelo del sistema a fin de estimar su efecto probable en el sistema y ver de que manera afectan al plan. Como las necesidades y deseos de la comunidad varían con el tiempo y la performance del sistema no es necesariamente la planeada, ya que se trata (la ciudad) de un sistema probabilístico cuyo comportamiento no puede ser definido con certeza. Consecuentemente, los planes para el área en estudio deben ser revisados constantemente regresando a la etapa inicial.(87)

---

87 Hill, Morris; "A Goal Achievements Matrix for Evaluating Alternative Plans"; Journal of the American Institute of Planners, 34, 1968, pp. 19-29



dimientos y técnicas es el de proporcionar las maneras de identificar estos medios preferibles con los recursos factibles de utilizar.

Este proceso de Planificación se puede realizar en diferentes niveles, con mayor o menor profundidad,(90) y empleando diversos enfoques; incluso en la literatura moderna sobre Planificación se sostiene que hay ciertos tipos de medio ambiente de Planificación que requieren de enfoques específicos.(91)

Y por lo tanto que al actuar sobre el espacio urbano o rural, la Planificación lo hace, cubriendo en forma selectiva diferentes niveles, de acuerdo al rol que le corresponda a la Oficina de Planificación respectiva.

Este modelo conceptual en la práctica no se cumple por lo siguiente:

1. A partir de fines del '70, lo que había avanzado en construir el Sistema Nacional de Planificación, empieza a ser desmontada. En la actualidad el SNP no es operativo y se encuentra desacreditado. Progresivamente crecientes sectores de la población no lo toman en consideración. Esta situación sumada a su discontinuidad endémica tipifica a la planificación en el país.
2. La institucionalización del SNP que permitiría la formulación, aprobación, ejecución, control y evaluación de los planes todavía no se logra.
3. La coordinación y concertación entre los agentes de desarrollo no existen, ni se han abierto los canales pertinentes para realizarla en forma eficiente.
4. Debido a los tres factores anteriores, la planificación en el país, **no está orientada a la acción**
5. La planificación que se está realizando puede ubicarse como de tipo "coyuntural". "El largo plazo" y el "mediano plazo" escapan a las posibilidades del sistema.
6. La determinación de objetivos no es una acción sistemática a la cual apunta el país; ni ha sido preocupación del SNP.
7. Como no hay un sistema institucionalizado y los mismos agentes de desarrollo no están coordinados, la selección de los medios más preferibles ocurre en base a los diversos tipos de "presiones" que genera el medio.

#### 7.2.1 Sobre el Planeamiento Urbano

Para algunos planificadores en América Latina, la actuación en el ámbito urbano recibe el nombre de planeamiento, denotando un concepto físico-espacial y referido sólo a la formulación de planes y no a su ejecución.

---

90 Acuña Vigil, Percy; "El **como hacer** frente al Desarrollo y la Planificación"; FAUA, UNI; Mayo 1986

91 Faludi, Andreas; "The Planning **environment & the style of Planning**", in "Planning Theory", vol 7, pergamon **press** 1973

## 7.0 LA POLÍTICA DE ASENTAMIENTOS HUMANOS EN EL PERU

### 7.1 ANÁLISIS CRÍTICO DE LA PLANEICACIÓN ESTATAL

Habiendo precisado el marco de Planificación que requiere el planeamiento de los Asentamientos y estando cubierto el enfoque sistémico como herramienta creativa para realizarlo; examinaré esta actividad realizada por el Estado y referida a los Asentamientos de los ámbitos Urbano y Rural. documento.(88)

Con esta finalidad revisaré tres conceptos ya tratados en el capítulo 2, contrastándolos con lo que sucede en la práctica de la planificación, del planeamiento urbano y de la planificación rural.

### 7.2 SOBRE PLANEICACION

ya hemos visto que:

"Planificar es el proceso de preparar un conjunto de decisiones para actuar en el futuro; y estas, están dirigidas a obtener objetivos mediante los medios más preferibles.(89)

Y que esta definición sintética permite identificar siete elementos diferentes que componen el concepto de Planificación.

1. Es un proceso continuo
2. De preparación de un conjunto de decisiones para que sean aprobados y ejecutados por algún otro órgano.
3. De un conjunto de decisiones **interdependientes**, secuenciales y sistemáticamente relacionadas.
4. De decisiones para **la acción**. Este proceso esencialmente esta orientado para la ejecución de acciones.
5. En el futuro. Este factor temporal introduce los criterios de predicción y de incertidumbre.
6. Dirigidas a cumplir objetivos. Este proceso no puede realizarse con eficiencia sino se tiene objetivos que deben obtenerse, y para lo cual debe darse recomendaciones para actuar.
7. Mediante los medios más preferibles. Debido a su misma naturaleza, depende de la relación medios-fines. Así el problema básico de los métodos, proce-

88 Acuña Vigil Percy; Conceptos básicos de Planificación Síntesis para propósitos lectivos; FAUA, UNI; Mayo 1986

89 Yehezkel Dror; "The Planning Process: A facet design"; en A. Faludi; "A reader in Planning Theory"; vol 5; pergamon press; 1973

En este sentido el término planeamiento ha sido asociado con el término del Inglés, Town Planning o City Planning, el cual se acuñó en Gran Bretaña desde 1908, cuando se promulgó el "Housing & Town Planning Act.", que reglamentó la construcción de viviendas y el crecimiento racional de los poblados, adelantándose en varios años a la legislación urbanística de otros países.(92)

La experiencia en el mundo, ya ha demostrado que esta concepción no posibilita la formulación de políticas efectivas y que que mas bien ha contribuido a actuar negativamente sobre el medio ambiente físico. A. Faludi ha desarrollado una síntesis muy clara al respecto; y de valor incluso para realidades como la del Perú.(93)

Sin embargo, entendiendo la Planificación urbana en toda su dimensión, debemos ubicar el Planeamiento físico (en su connotación físico-espacial), dentro de ella; de otro modo, asociar el Planeamiento físico, con la Planificación Urbana es miope, y genera más problemas que beneficios.

Los 30 años de "Planeamiento" urbano en el país demuestran que las interrelaciones estructurales de la ciudad física deben ser necesariamente complementadas con el tejido socio-económico; esta afirmación no solo es pertinente localmente, sino que la experiencia en otros lugares también así lo reclama.(94)

Al referirnos a la Planificación de los Asentamientos urbanos conviene recordar que desde que el hombre se agrupó en unidades de habitat, se ha ido formando una doctrina que trata de los problemas que tiene el hombre para organizar racionalmente su existencia colectiva en el grado más elemental, pero completo: La vida ciudadana. Esta doctrina es el Urbanismo.

Según el Diccionario "Urbanismo, es el conjunto de conocimientos que se refieren al estudio de la creación, desarrollo, reforma y progreso de los poblados en orden a las necesidades materiales de la vida humana.(95)

El Diccionario Larousse lo define como ciencia y teoría del establecimiento humano. Según Jordi, es "una suma de conocimientos relacionados con la construcción de ciudades."...es la suma de conocimientos relacionados con la estructura material del vivir colectivo.(96)

Según Gabriel Alomar, "... es la doctrina que trata de la organización de una sociedad sobre la base de sus ciudades.", y agrega "... en este sentido caben los límites del concepto, los planes regionales y hasta los nacionales.(97)

---

92 Jordi, Enrique; "El Planeamiento Urbanístico"; Ed. Bosh, Barcelona, España, 1966

93 Faludi;Andreas; "A reader in Planning Theory", Urban & Regional Planning series, volume 7, pergamon press, 1973

94 Davidoff, Paul, "Advocacy and Pluralism in Planning", en A. Faludi, "A Reader in Planning Theory"; op. cit.

95 Diccionario de la Real Academia de la Lengua.

96 Jordi, E. op. cit.

97 Alomar, Gabriel; "Teoría de la Ciudad"; Instituto de estudios administración Local; Madrid, 1947

Entendido así, su valor radica en lo que puede tener de anticipación o de previsión. En este sentido, el Planeamiento urbano como acto de trazar o formar el Plan de una obra en la ciudad, es uno de los instrumentos del Urbanismo.

En síntesis el Planeamiento urbano como una especialidad del urbanismo, constituye el conjunto de provisiones a toda acción de construcción del establecimiento humano en conjunto. Esto debe realizarse en el marco de la planificación urbana en su sentido más amplio, incluyendo la concepción de integralidad hasta el nivel de ejecución.

Este modelo conceptual tampoco se cumple. La experiencia realizada en el Perú institucionalmente desde la década del 40, ha sido en el área del planeamiento físico.

En el país hasta ahora no se ha institucionalizado un Sistema de Planificación Urbana que pueda darle sentido a los esfuerzos que se han hecho desde el gobierno central y ultimamente en forma desorganizada por los gobiernos locales.

A nivel del planeamiento físico, la experiencia ha sido centralista y tecnocrática. Se puede calificar como orientada al propio plan y no a la acción. Esta experiencia de 40 años de planeamiento urbano, no ha logrado montar un eficiente sistema de control ni de evaluación sistémica.

### 7.2.2 Planificación Rural

A nivel rural la planificación maneja un medio ambiente totalmente diferente al urbano, cualitativa y cuantitativamente, e igualmente se realiza en diferentes niveles. Además, al tratar la Planificación de los Asentamientos rurales debe indicarse que, de manera distintiva, el diseño de cada asentamiento está en función del área productiva; y que de la planificación del sistema de producción y de la organización física del área deviene la organización de los asentamientos.

En este sentido, la Planificación de los Asentamientos rurales es en primer lugar la Planificación del área productiva del asentamiento; y el proyecto de organización física del asentamiento está directamente asociado a la organización física del área productiva. No tiene ningún sentido el tratar un asentamiento rural aisladamente sin considerarlo una sola unidad económica con su área productiva.(98)

En este ámbito a nivel de los proyectos de desarrollo rural se registra la experiencia más rica en cuanto a planificación de asentamientos rurales. Proyectos como el de la colonización Tingo María Campanilla, El Huallaga Central-Bagua, Marñon (con las colonizaciones militares), Majes, Olmos y algunas irrigaciones han sido testigos de estos esfuerzos.

---

98 Chisholm, Michael; "Rural Settlement and Land Use"; Hutchinson University Library; London, 1970

Sin embargo aquí tampoco se dispone de un sistema de planificación institucionalizado, y los esfuerzos por lo tanto han sido aislados y en muchos casos al cabo de un tiempo se han tornado esfuerzos inútiles por falta de procesos continuos de planificación.

Ultimamente en el Ministerio de Vivienda se ha organizado un programa para atender el agro, pero con un total desconocimiento de los criterios más elementales para actuar en forma sistémica en un área agrícola.

#### El drama continúa 40 años después

Con estas referencias conceptuales examinaremos la manera como el estado ha intervenido. No debe dejarse de observar que estas acciones de Planeamiento necesariamente deben de ser en función del Desarrollo(99)

### 7.2.3 Intervención Institucional

En el Perú se puede identificar intervención por parte del Estado en cuanto los asentamientos humanos se refiere, a partir de 1940.

Con anterioridad la acción Estatal y Privada se dió en forma esporádica y sin estar sometida a las presiones producidas por el proceso de urbanización acelerado que comienza a evidenciarse después de 1940.

En los últimos años, el Estado ha incrementado su ingerencia en la gestión urbana y en la Planificación, pero ha sido la acción del capital privado, la que ha intervenido en el proceso de habilitación urbana, ya sea como propietario o como empresas urbanizadoras. Esto ha permitido la especulación con el suelo urbano y la orientación del mercado de vivienda hacia intereses particulares.

Las instituciones más representativas en la formulación e implementación de la política del estado en los asentamientos han sido las siguientes:

<b>Agencia</b>	<b>Funciones</b>
MFOF	Desde antes del 40, la gestión urbana estaba a cargo del Municipio y de la dirección de Urbanismo del MFOF. Esta, tenía por funciones la ejecución de obras en los centros poblados del país, Regulación de los aspectos de infraestructura vial, urbanismo, vivienda, construcción, etc.
CNV (46)	Ejecución de los programas de vivienda del Estado.
FNS Y BS (51)	
ONFU	Planeamiento Físico de los Asentamientos en apoyo a los municipios

99 Acuña Vigil Percy: "El como hacer frente al Desarrollo y la Planificación":  
de la CIA.



JDP CALLAO (49)	Solución a los problemas de carácter social, económico, sanitarios de higiene y de vivienda.
JNV (62)	Une a la CVN y al INVI. Ejecuta la política de vivienda del Estado. Se define en el papel de Estado como apoyo a la Urbanización privada; y al rol de capital privado en la construcción.
BVP (62)	Financiación de los programas estatales de vivienda. <b>Incorpora</b> a las Mutuales de Crédito para Vivienda.
BIC; BFC	Organismos financieros del sector privado, junto con las cajas sociales y las cooperativas de vivienda.

### 7.2.3.1 Como Se Ha Intervenido

La planificación durante este período es eminentemente centralista y de tipo tecnocrática. Los planes no siguen una política general explícita ni consistente. No se dispone de un Plan de nivel nacional sobre los asentamientos.

Recién en 1961 se organiza el INP, pero los planes de los asentamientos no **coordinan medidas ni, en forma** intersectorial, ni con este órgano central.

Los consejos municipales sólo administran el plan, en la medida de sus posibilidades; básicamente se limitan a otorgar licencias de construcción.

En suma los planes no coordinan inversiones sobre los asentamientos, y sirven en el mejor de los casos como elementos referenciales.

Durante éste período se presenta el proceso de Urbanización en forma acelerada, no teniendo ninguna respuesta organizada por parte del sistema de Planificación; salvo el que se inician los estudios correspondientes al PLANDEMENT; en su Esquema Director.

Este, en ningún momento es coordinado en forma integral, ni forma parte de las decisiones del INP; el tratamiento es exclusivamente sectorial, cuando el Desarrollo necesariamente debe tratarse intersectorialmente y en forma integral. (100)

En este trabajo no constituye un Plan en su ecepción integral, pues sólo es una propuesta de usos del suelo y una forma de organización espacial de la ciudad, pero que no fué coordinada con el sistema de inversiones, ni con los otros sectores. Tampoco fueron concertadas sus propuestas con el INP. Finalmente la propia dinámica de la ciudad superó el Esquema Director y el MVC se vió obligado a tratar de "actualizarlo".

100 Acuña Vigil, Percy; "El como hacer, frente al Desarrollo y la planificación."; Documento elaborado para el curso de maestría en Arquitectura; en la Fac. de Arquitectura; UNI; Lima, Mayo 1986. Un tratamiento selectivo de éste se encuentra en los trabajos de Jorge Bravo Bresani y de Charles Bettelheim.

En el área rural no hay ninguna política específica sobre los asentamientos rurales. La construcción de carreteras al interior, como es el caso de la carretera Federico Basadre, originó un cierto movimiento migratorio que no fue planificado en relación a los asentamientos afectados.

Durante este período tiene su máxima aceleración el proceso de urbanización, pero éste se da sin urbanismo; el Estado no puede institucionalizar, ni la elaboración de planes específicos, ni montar con eficiencia un sistema de planificación, que promueve el Desarrollo de los asentamientos, ni rescatar el civismo de los ciudadanos en relación a sus asentamientos.

#### PERIODO 1968 - 1984

- MVC (68) Asume parte de las funciones del MFOF, ONPU, JNV e incorpora a la Dirección Nacional de Bienes Nacionales, del Min. de Hacienda y Comercio. Delega funciones ejecutivas a las empresas estatales; manteniendo las funciones normativas a través de la DGDU.
- MA (69) Ejecutó la Ley de Reforma Agraria influyendo en la aceleración del proceso de urbanización del país. Condicionó la expansión de los Asentamientos al propugnar la utilización de tierras eriazas mediante la Ley 21419.
- INADUR (81) Elabora estudios urbanos en apoyo a las Municipalidades.
- ENACE (81) Ejecuta programas de Habilitación Urbana y construcción de viviendas; utilizando recursos del FONAVI y de la Hipoteca Social.
- SENAPA (81) Se crea a partir de la DGOS del MVC; ejecuta la política del Estado referida a los servicios de agua potable y alcantarillado.
- INFOM (81) Proporciona asistencia técnica y financiera a las Municipalidades en la elaboración y ejecución de proyectos municipales.

#### 7.2.3.2 Como Se Ha Intervenido

Durante este período el MVC centraliza la mayoría de las tareas de Planificación, implementación, administración y regulación de los asentamientos urbanos. No tiene intervención sobre los asentamientos rurales.

Toda su actividad de planificación continua centralista y eminentemente tecnocrática. Durante la década 60-70 los Municipios se debilitan al perder sus funciones más importantes en cuanto a la gestión urbana se refiere.

Los planes urbanos durante este período no siguieron ninguna política explícita la que hubo fue implícita, en las acciones de coyuntura. Se realiza los estudios de acuerdo a la presión política o a la decisión de la oficina



ministerial del turno. Si bien se dieron algunas leyes, éstas no cambiaron la acción del capital privado en la construcción de urbanizaciones, bajo criterios de lucro y de especulación.

Durante este período el llamado "Plan de Desarrollo Metropolitano", continúa siendo trabajado en la DGDU, en relación a la actualización de los planos de zonificación. La mayor parte del tiempo y de los recursos magros, dedicados a este plan, se emplearon en adecuar las propuestas del esquema director inicial, a los intereses por construir con mayor o menor altura, o adecuar la zonificación a intereses particulares para localizar usos específicos en determinadas partes de la ciudad.

Debido al enfoque normativo rígido y miope y ante la ausencia de un sistema flexible de control urbano, la zonificación se modificaba diariamente, perdiendo incluso todo su valor normativo.

En general el trabajo por el MVC con respecto a Lima, no constituye ningún Plan. Se limitó a establecer una zonificación de usos del suelo en forma miope, por lo centralizada, rígida y autoritaria, frente a una administración centralizada que nunca pudo realizar un plan urbano eficiente y que tampoco encontró el apoyo requerido.

Cuando el Ministerio de Agricultura empezó a aplicar la Ley de Reforma Agraria, se convirtió en agente del "crecimiento urbano", involuntario; ya que debido a esta ley, los centros urbanos crecieron aún más; y en corto tiempo. De similar modo, con la ley 21419, se condicionó la expansión de los asentamientos, en forma indirecta, ya que la preocupación aparente fué la de preservar tierras agrícolas. Estos efectos se produjeron al margen del MVC; en todo caso los planes urbanos que se continuaron realizando trataron de adecuarse en el papel a esta política; pero en razón al sinnúmero de intereses en juego, y en especial el de los urbanizadores, esta ley dejó de aplicarse.

Durante este período se realizaron estudios para formular un plan nacional de asentamientos. Sin embargo el MVC no tenía ninguna idea clara, ni voluntad política, respecto a una política de acondicionamiento territorial a nivel nacional, y la preocupación política estaba determinada únicamente por la coyuntura. De esta manera no se logró concertar ideas intersectorialmente, ni tampoco pudo concertar acciones con el INP, el cual en este período como en la actualidad no percibe el rol clave que tienen los asentamientos (especialmente los mayores) en relación al Desarrollo.

De este modo, y a pesar del MVC, algunos de estos estudios se terminaron, y se publicaron en tiraje muy reducido bajo el nombre genérico de "PLAN NACIONAL DE DESARROLLO URBANO 1975 - 1990".

Al aparecer el INADUR, se posibilita la obtención de fondos que permitan la realización de planes urbanos; sin embargo estos pierden totalmente su integración en una estrategia nacional de desarrollo, y se limitan a tratar de ayudar a solucionar problemas físicos específicos y de carácter puntual.

### 7.3 COMENTARIOS AL PLANDEMET

El PLANDEMET fue planteado en su etapa inicial con un enfoque clásico, y debería haber cubierto posteriormente. Las otras etapas planteadas a fin de darle un consistencia total.

R.S. BOLAN(101) en una síntesis de los diferentes enfoques con que puede realizarse Planificación urbana, sostiene que el enfoque clásico responde a los siguientes puntos:

- Asesora con objetividad en cuanto al establecimiento de políticas con objetivos integrales.
- Establece objetivos a largo plazo para la región en estudio.
- Desarrolla el "Plan Maestro", como documento orientado físicamente o geográficamente y que tiene algunos intentos de ubicación de industria
- Estudia propuestas a corto plazo.

Este concepto no resiste la dinámica urbana y ha cambiado introduciendo nociones de Proceso en la misma Planificación. Al ser de carácter procesal, las nociones de flexibilidad e integralidad se hacen necesarias, tanto más por cuanto estamos enfrentando problemas de desarrollo.

Como el PLANDEMET ha sido el Plan urbano de mayor trascendencia en el país (102) , y no ha producido los resultados esperados, y los otros planes urbanos del resto de las ciudades han seguido de uno y otro modo, las pautas seguidas por este plan, conviene revisar conceptualmente que alternativas puede emplearse.

Para el efecto utilizaremos el trabajo de A. Faludi en relación a los diferentes enfoques que pueden(103) emplearse.(104)

Faludi hace una síntesis de la literatura sobre planificación y trata de darle un orden conceptual. Sostiene que en la planificación se puede reconocer enfoques extremos y que toda la planificación actual se ubica en algún punto entre estos extremos; luego relaciona estos enfoques indicando que pueden determinarse tres dimensiones de la planificación en donde se ubican estos enfoques extremos.

#### Enfoque Estático-Ingenieril vs Enfoque Procesal

101 En Gibson, J.E.; "Designing the new city: A systematic approach"; John Willey & Sons, INC; 1977

102 El Plandemet ha marcado la forma de formular planes urbanos en el país. Indiscriminadamente se ha calcado su metodología a otras áreas y ha servido en parte, de escuela para la formulación de otros planes. Esto debido al papel central de la ONPU, y luego del Ministerio de Vivienda

103 Faludi, Andreas; "A reader in Planning Theory"; Urbana & Regional Planning series, volume 5; Pergamon Press, 1973

104 Faludi, Andreas; "Planning Theory"; Urban & Regional Planning series, volume 7; Pergamon Press, 1973.

Enfoque Racional-Integral vs Enfoque Incrementalista desunido  
Enfoque Normativo vs Enfoque Funcional.

### 7.3.1 PRIMERA DIMENSION: ENFOQUE ESTÁTICO vs ENFOQUE PROCESAL

#### 7.3.1.1 Enfoque Estático Ingenieril

##### Concepto

"Plan que usualmente y formalmente consiste de uno o más objetivos, los cuales sucesivamente dan lugar a políticas específicas, programas y proyectos espaciados a lo largo de un período limitado, y están relacionados a conjuntos de prioridades, estandares, necesidades de inversión y disponibilidades financieras."

Este tipo de enfoque no admite incertidumbre en la dirección hacia el cumplimiento de los objetivos y la obtención de los efectos deseados. Operación

La oficina responsable opera un programa pensado para obtener objetivos con certeza. No prevé modificaciones durante la ejecución.

Con este enfoque trabajan los proyectos de Ingeniería a gran escala, los proyectos de irrigación, las represas, los proyectos hidroenergéticos, etc.

#### 7.3.1.2 Enfoque Procesal

##### Concepto

"Enfoque por medio del cual los programas se van adaptando durante la ejecución-implementación, y cuando ante nueva información se requiere introducir modificaciones."

##### Operación

Un enfoque procesal se emplea cuando no puede esperarse que un programa pueda cumplir sus objetivos con certeza; o cuando dicha certeza no puede obtenerse con rentabilidad mediante acciones de control por parte de la misma oficina de planificación, ni enfatizando las virtudes de la imagen propuesta.

##### Comentarios

Enfoque Estático

El planeamiento urbano es un ejemplo de este enfoque, debido a la influencia que ha tenido por parte de ingenieros y arquitectos. Las herramientas que emplea provienen de la ingeniería civil.

- Los estándares técnicos
- El plan maestro
- La reglamentación del uso del suelo

Estas herramientas ciertamente sirvieron para aliviar algunos problemas en su tiempo, empleando hipótesis mecanistas respecto a las causas de los problemas urbanos.

Faludi compara este enfoque con la manera en que las epidemias del siglo

### 2.3 COMENTARIOS AL PLANDEMET

El PLANDEMET fue planteado en su etapa inicial con un enfoque clásico, y debería haber cubierto posteriormente, las otras etapas planteadas a fin de darle un consistencia total.

R.S. BOLAN(101) en una síntesis de los diferentes enfoques con que puede realizarse Planificación urbana, sostiene que el enfoque clásico responde a los siguientes puntos:

- Asesora con objetividad en cuanto al establecimiento de políticas con objetivos integrales.
- **Establece objetivos a largo plazo para la región en estudio.**
- Desarrolla el "Plan Maestro", como documento orientado físicamente o geográficamente y que tiene algunos intentos de ubicación de industria
- **Estudia propuestas a corto plazo.**

Este concepto no resiste la dinámica urbana y ha cambiado introduciendo nociones de Proceso en la misma Planificación. Al ser de carácter procesal, las nociones de flexibilidad e integralidad se hacen necesarias, tanto más por cuanto estamos enfrentando problemas de desarrollo.

Como el PLANDEMET ha sido el Plan urbano de mayor trascendencia en el país (102) , y no ha producido los resultados esperados, y los otros planes urbanos del resto de las ciudades han seguido de uno y otro modo las pautas seguidas por este plan, conviene revisar conceptualmente que alternativas puede emplearse.

Para el efecto utilizaremos el trabajo de A. Faludi en relación a los diferentes enfoques que pueden(103) emplearse.(104)

Faludi hace una síntesis de la literatura sobre planificación y trata de darle un orden conceptual. Sostiene que en la planificación se puede reconocer enfoques extremos y que toda la planificación actual se ubica en algún punto entre estos extremos; luego relaciona estos enfoques indicando que pueden determinarse tres dimensiones de la planificación en donde se ubican estos enfoques extremos.

#### **Enfoque Estático-Ingenieril vs Enfoque Procesal**

101 En Gibson, J.E.; "Designing the new city: A systematic approach"; John Willey & Sons, INC; 1977

102 El Plandemet ha marcado la forma de formular planes urbanos en el país. Indiscriminadamente se ha calcado su metodología a otras áreas y ha servido en parte, de escuela para la formulación de otros planes. Esto debido al papel central de la ONPU, y luego del Ministerio de Vivienda

103 Faludi, Andreas; "A reader in Planning Theory"; Urbana & Regional Planning series, volume 5; Pergamon Press, 1973

104 Faludi, Andreas; "Planning Theory"; Urban & Regional Planning series, volume 7; Pergamon Press, 1973.

Enfoque Racional-Integral vs Enfoque Incrementalista desunido  
Enfoque Normativo vs Enfoque Funcional.

### 7.3.1 PRIMERA DIMENSION: ENFOQUE ESTÁTICO VS ENFOQUE PROCESAL

#### 7.3.1.1 Enfoque Estático Ingenieril

##### Concepto

"Plan que usualmente y formalmente consiste de uno o más objetivos, los cuales sucesivamente dan lugar a políticas específicas, programas y proyectos espaciados a lo largo de un período limitado, y están relacionados a conjuntos de prioridades, estándares, necesidades de inversión y disponibilidades financieras."

Este tipo de enfoque no admite incertidumbre en la dirección hacia el cumplimiento de los objetivos y la obtención de los efectos deseados. **Operación**

La oficina responsable opera un programa pensado para obtener objetivos con certeza. No prevé modificaciones durante la ejecución.

Con este enfoque trabajan los proyectos de Ingeniería a gran escala, los proyectos de irrigación, las represas, los proyectos hidroenergéticos, etc.

#### 7.3.1.2 Enfoque Procesal

##### Concepto

"Enfoque por medio del cual los programas se van adaptando durante la ejecución-implementación, y cuando ante nueva información se requiere introducir modificaciones."

##### Operación

Un enfoque procesal se emplea cuando no puede esperarse que un programa pueda cumplir sus objetivos con certeza; o cuando dicha certeza no puede obtenerse con rentabilidad mediante acciones de control por parte de la misma oficina de planificación, ni enfatizando las virtudes de la imagen propuesta.

##### Comentarios

Enfoque Estático



El planeamiento urbano es un ejemplo de este enfoque, debido a la influencia que ha tenido por parte de ingenieros y arquitectos. Las herramientas que emplea provienen de la ingeniería civil.

- Los estándares técnicos
- El plan maestro
- La reglamentación del uso del suelo

Estas herramientas ciertamente sirvieron para aliviar algunos problemas en su tiempo, empleando hipótesis mecanistas respecto a las causas de los problemas urbanos.

Faludi compara este enfoque con la manera en que las epidemias del siglo XIX fueron controladas mediante acciones de Ingeniería Sanitaria; y sostiene que el mismo tipo de imagen se aplicó al planeamiento urbano, al pensarse que si las epidemias tuvieron una causa identificable, que podría ser eliminada mediante ciertas acciones de control, entonces lo mismo podría aplicarse a otros problemas de la ciudad.

Este enfoque ha sido criticado por conllevar supuestos simplistas que determinan políticas ineficientes y no efectivas; y que estas políticas son positivamente dañinas. Esta ha sido la base de la crítica a la gran mayoría de planes de renovación urbana.

**Como resultado de estas críticas ha surgido el enfoque procesal**

### **Enfoque Procesal**

Los planes con este enfoque tienden a diferenciarse entre planes que tratan la estructura general y planes que son específicamente locales y entre ambos, los de estructura son menos estáticos y más flexibles. Son menos detallados que los planes de desarrollo, y pueden ser revisados cuando es necesario, incorporando la participación de la de la comunidad, y por lo tanto generan mayor presión para la flexibilidad.

En este enfoque se presentan desfases en el tiempo, entre las acciones ejecutadas y el reciclaje de información para evaluar los efectos del plan.

### **Determinaciones y Restricciones**



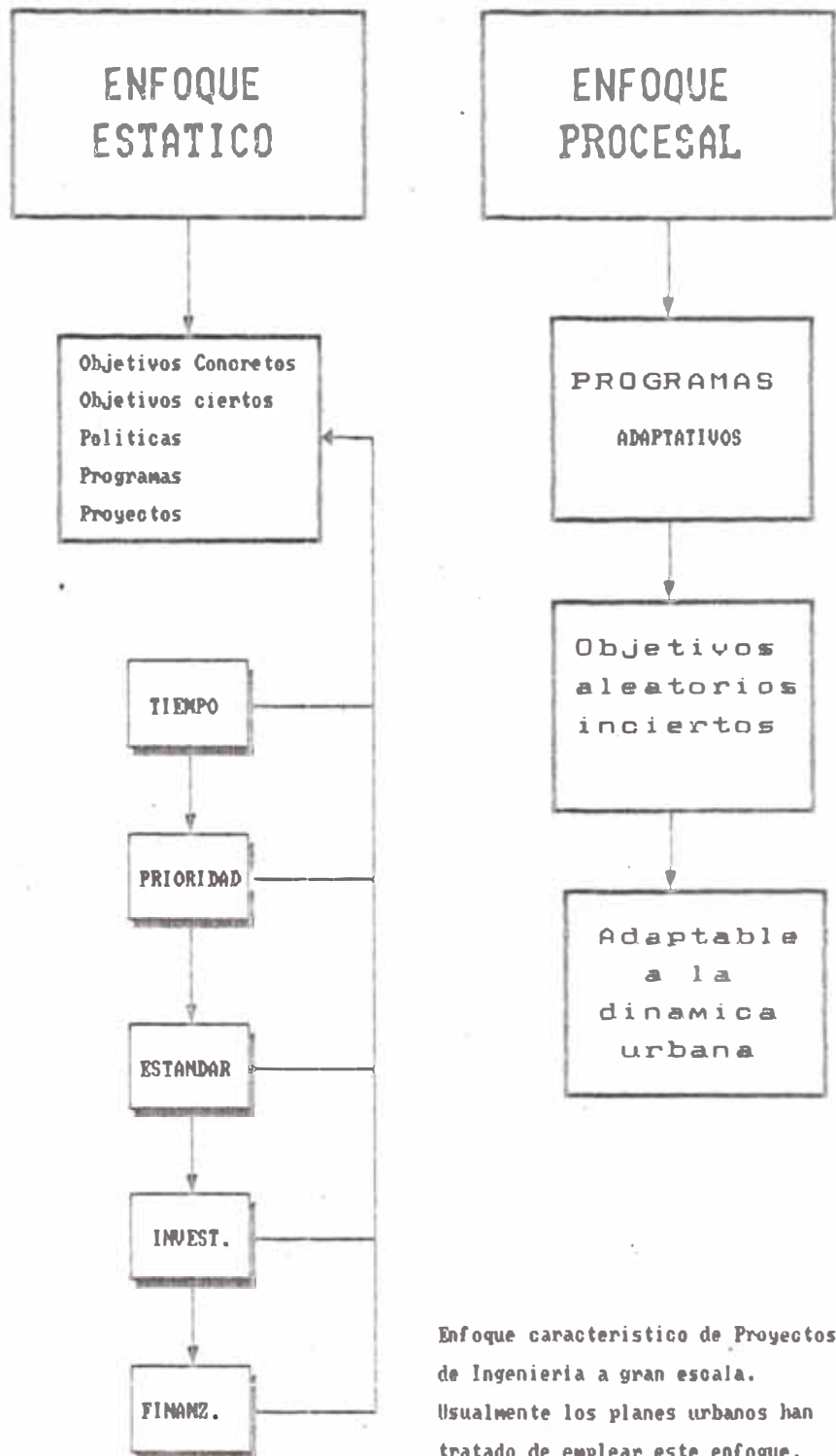
ENFOQUE ESTÁTICO	DETERMINANTES	ENFOQUE PROCESAL
firme completo	IMAGEN CONTROL MEDIO AMBIENTE	incierta incompleto
corto	RESTRICCIONES DESFASE	largo

Faludi encuentra que las imágenes inciertas, difusas, son en verdad más útiles para tratar los problemas urbanos; al ser indeterminadas en relación a casos individuales, incorporan consecuentemente la idea de que el individuo puede reaccionar de modo totalmente diferente al de la mayoría.

Al reconocer esta posibilidad, el enfoque procesal deja espacio para la autonomía individual y dirige su atención al marco en donde los individuos actúan, en vez de tratar de controlar su propia conducta.

# ENFOQUES POLARES E LA PLANIFICACION

primera dimension



Enfoque característico de Proyectos de Ingeniería a gran escala. Usualmente los planes urbanos han tratado de emplear este enfoque.

## Variación de los Enfoques en la Primera Dimensión

CONCEPTO	VARIABLES
Enfoque Estático vs. Procesal	Existencia o no de un programa definido que cubre un lapso de tiempo determinado. Confianza en el cumplimiento de los objetivos. Revisión y modificación frecuentes.
Imagen Definida o Incierta	Indicaciones en los planes de suposiciones fundamentales, Definidas con claridad en los programas
Desfases en el Tiempo	Tiempo de demora en la formulación de los programas. Tiempo empleado para completar los proyectos, y que permita que los primeros resultados puedan estar disponibles.
Control Completo o no	Instrumentos legales; recursos administrativos Disponibles financieras; estructura de poder; Sistema administrativo; Controles informales.

### 7.3.2. SEGUNDA DIMENSIÓN: ENFOQUE RACIONAL INTEGRAL vs. ENFOQUE INCREMENTALISTA

#### 7.3.2.1 Enfoque Racional Integral

##### Concepto

"Los programas cubren todo el espacio acción y este ha sido determinado mediante una definición exhaustiva del problema a resolver.

##### Operación

Implica una organización de planificación con poder de decisión centralizado y con el propósito común de reflejar los intereses de la comunidad.

Los planes que tratan de incluir todos los aspectos socio-económicos y de comportamiento humano que sean significativos se ubican en este enfoque.

### 7.3.2.2 Enfoque Incrementalista Desunido

#### Concepto

Los programas considerados son relativamente pocos, y deliberadamente no cubren todo el Espacio-acción disponible; además este mismo Espacio-acción no está totalmente definido. Operación

Implica un conjunto de oficinas de Planificación, cada una con su propia clientela, y generalmente en conflicto permanente, reflejando los intereses particulares entre los diferentes grupos de la sociedad.

#### 7.4 DETERMINANTES Y RESTRICCIONES

ENFOQUE RACIONAL	DETERMINANTE	ENFOQUE INCREMENTAL
HOLISTICO	IMAGEN	ATOMISTA
	Restricciones	
Estrecha	Amplitud de la Imagen	Amplia
Pequeña	Autonomía Relativa	Grande

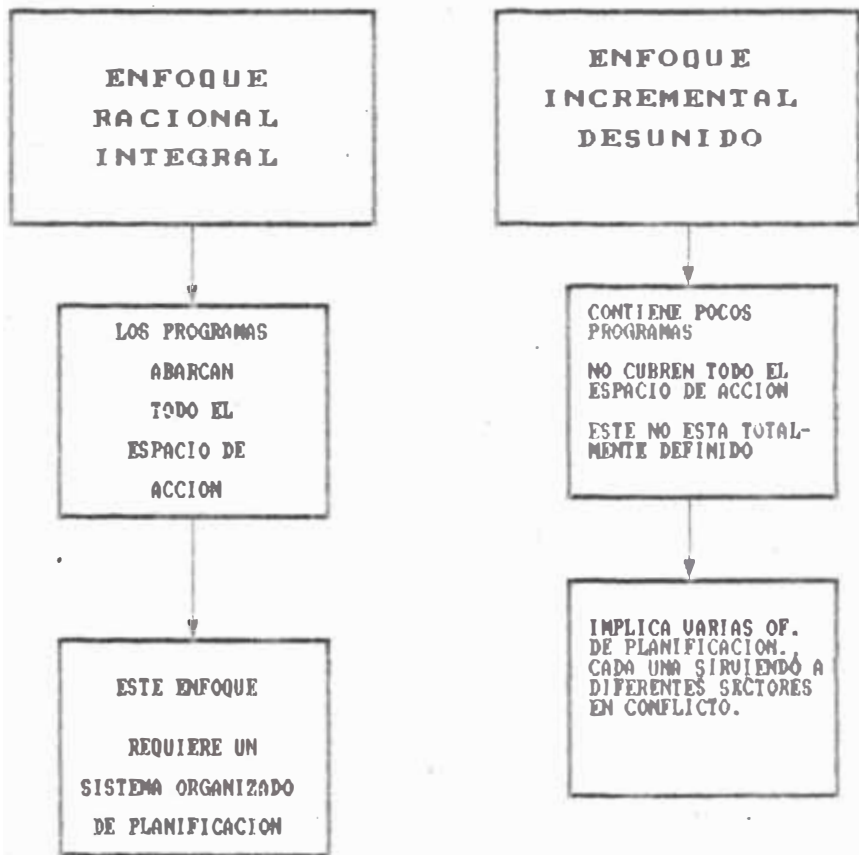
En este nivel, los planes fluctúan entre estos dos enfoques:

Si se considera a los individuos en relación con la sociedad, como un agregado (visión atomista), o si se considera a esta relación con valor propio (visión holística).

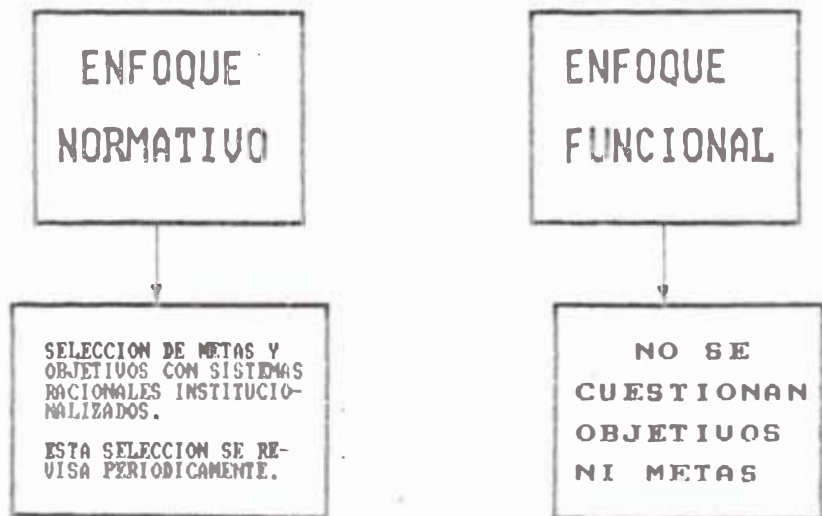
La Planificación integral real, requiere una oficina de planificación verdaderamente grande, cualquier imagen que no responda esta magnitud, constituye por lo tanto una restricción a este enfoque y puede frustrar los buenos intentos de implementar políticas.

# ENFOQUES PLANIFICACIONALES EN LA PLANIFICACION

## segunda dimension



## TERCERA DIMENSION



## 7.5. VARIACION DE LOS ENFOQUES EN LA SEGUNDA DIMENSION

CONCEPTOS	VARIABLES
Enfoque Racional Integral vs Incrementalismo desunido	Relaciones entre las oficinas de planificación y sus espacios acción, en la formulación de programas
Imagen de la Sociedad	Centralización o no en las estructuras de decisión y en los procedimientos
Amplitud de la Imagen	Relaciones y vinculaciones conocidas entre las diferentes áreas de responsabilidad de las oficinas de planificación.
Autonomía Relativa	Rango de poder, flexibilidad en el uso de recursos para propósitos alternativos.

### 7.5.1. TERCERA DIMENSION: ENFOQUE NORMATIVO VS ENFOQUE FUNCIONAL

#### 7.5.1.1 Enfoque Normativo

##### Concepto

"Enfoque en el cual los objetivos y las metas que definen los límites del Espacio-acción de una oficina de planificación, son en si mismo, objeto de selección racional; y en donde esta misma selección es revisada cuando sario."

#### 7.5.1.2 Enfoque Funcional

##### Concepto

"Enfoque en donde los objetivos y metas que definen los límites del Espacio-acción no son cuestionados."



## 7.6 DETERMINANTES Y RESTRICCIONES

ENFOQUE NORMATIVO	DETERMINANTE	ENFOQUE FUNCIONAL
Grande	Autonomía	Pequeña
RESTRICCION		
Burocrática	Rol de Planificación	Político

### Variación de los Enfoques en la Tercera Dimensión

CONCEPTOS	VARIABLE
Enfoque de Planificación Normativo vs Funcional	Diferenciación de los fines considerados. Objetivos o Hipótesis, sustentadas o no
Grado Relativo de Autonomía	Diferenciación en el grado de poder legal. Flexibilidad en el uso de los recursos para propósitos alternativos.
Rol de Planificador	Términos de referencia y reglas de juego Administrativas. Arreglos informales, presencia de conflicto político que involucra a planificadores.

El enfoque funcional puede ser aceptado, como lo es el enfoque Estático, como parte de estrategias de planificación diseñadas para enfrentarse con limitaciones en la capacidad de manejar información.

El enfoque Funcional define los límites del Espacio-acción en forma estrecha. El planificador busca disminuir o suavizar las tensiones en el funcionamiento del sistema, y restaurar su operación a un "Estado" normal. Facilmente se puede introducir las visiones de tipo personal, que resultan consecuentemente negativas por el hecho de definir espacios-acción pequeños. Por no considerar la planificación explícitamente, y concentrarse sólo en los problemas inmediatos, el planificador se olvida de tratar las alternativas reales.

Este tipo de enfoque ha sido el característico del planeamiento físico desarrollado por la ONPU en los planes reguladores que se han formulado en el país.

A la planificación Normativa le corresponde determinar las situaciones problema y darles un marco de trabajo a las oficinas funcionales de planificación; en vez de prescribir la solución de los problemas. En el caso del Plan Nacional de Desarrollo Urbano, no se implementó oficinas funcionales (no las hay hasta el presente) y por lo tanto el enfoque normativo no se concretó.

### 7.7. OBSERVACIONES A LA TEORÍA POSITIVA DE PLANIFICACION

En los puntos anteriores hemos presentado algunos de los aportes de A. Faludi en relación a las diferentes dimensiones de la planificación, por considerar que son útiles en la revisión de la política de planificación de los asentamientos en el país. Los aportes teóricos de Faludi se pueden sintetizar en los siguientes puntos:

1. La esencia de la planificación es la racionalidad; entendida como un estilo de tomar decisiones empleando reglas técnicas de selección aplicadas a un conjunto de estrategias diferentes. Este enfoque requiere el uso de varios

elementos fundamentales: Uso de datos cuantitativos Empleo de leyes establecidas empíricamente respecto a la realidad Empleo de reglas formales de decisión Objetividad. Weber caracterizó como racionalización, la aplicación creciente de este proceso formal sobre amplias áreas de la vida social.

2. Este proceso racional de pensamiento y acción tiene por finalidad, en última instancia, promover el crecimiento humano, entendido como el potencial del hombre para controlar el mundo, mediante el poder de dominar y utilizar los recursos del medio ambiente físico y de crear intrucciones que puedan canalizar dicho potencial.
3. Las premisas anteriores definen un modelo de planificación que permite desarrollar hipótesis respecto al comportamiento de la planificación, comparándolas en la realidad, con la finalidad de desarrollar una teoría de planificación positiva.

Frente a esta teoría varios autores de la llamada "Ciencia Social Radical", formulan una serie de críticas. En este documento me referiré a las que se hacen a la formulación de A. Faludi, las cuales, no obstante estar referidas para el contexto británico y norteamericano, tienen interés académico para nuestro medio.(105)

Chris Paris sostiene desde una posición materialista histórica lo siguiente:(106)

La planificación puede entenderse abstractamente o como una realidad en sí misma, y que pueden darse dos clases de teoría de planificación diferentes, aunque en la práctica ambas se superpongan. Faludi, habría tomado esta división analítica aceptándola como una división real en la naturaleza de planificación.

De este modo, sostiene, se obscurece la realidad de la interacción entre el contexto social de la planificación, las teoría que los planificadores sostienen, y los procedimientos de la práctica de la planificación. De este modo se aísla, según la crítica, la práctica de la planificación de su contexto.

Chris Paris, reclama que la planificación debe tomar conocimientos de las interrelaciones a través del tiempo entre el desarrollo de las diferentes formas de planificación, la práctica de la planificación como una profesión, y el significado de dichas formas y prácticas al interior de las sociedades en particular.

Respecto a la planificación urbana, señala que con muy pocas excepciones la mayoría de los historiadores no han relacionado las actividades de la Planificación urbana con los contextos socio-económicos en que ocurrieron; y sostiene que la planificación urbana no es meramente una forma de comportamiento racional, sino que se ha desarrollado en un determinado contexto socio-económico-legal, en un período de cambio socio-económico y que ha formado parte de un proceso de transformación y de lucha de clases.

---

105 Bernstein, Henry; "Underdevelopment & Development"; Penguin Books; England, 1973; (pp 9-11)

106 Paris, Chris; "Critical readings in Planning Theory"; Ed. Pergamon press; 1982

La teoría de planificación positiva, sigue este mismo esquema según C. Paris; oscureciendo las relaciones entre la práctica y el contexto; (el de la acumulación dinámica de capital); y sostiene que sólo cuando se cuestiona la posibilidad de planificación urbana racional y se evalúa críticamente su significado en la sociedad capitalista, es que podría desarrollarse teorías útiles de planificación.

Otro de los críticos, desde esta misma perspectiva, es Michael J. Thomas; quien además refuerza su posición indicando que lo hace desde la perspectiva de la ciencia social marxista.(107)

Thomas señala que la teoría de A. Faludi se refiere al proceso de la planificación, y que por lo tanto sólo se refiere a los medios que utiliza y no a los objetivos; que sólo se preocupa de los procedimientos para la acción, y que no investiga cual es el contenido de estos.

Al igual que las otras críticas, señala que este es un enfoque técnico que produce una actitud en los planificadores, por la cual estos se abstraen de la situación real, para permitir que las decisiones se tomen objetivamente. En este sentido afirma que este enfoque olvida que la planificación es una actividad pública que realiza el Estado, y que por lo tanto esta legitimada políticamente, dentro de una situación que estructuralmente esta dominada por formaciones socio-económicas, a las cuales responde.

Faludi indica que esta observación cae por su propio peso, porque el se refiere en su teoría a los procesos mediante los cuales se toma decisiones, y no a los temas que son objeto de planificación por parte del Estado; e indica que los objetivos de la planificación son determinados entre otros, por lo que el Estado puede realizar, y por los poderes que se le asigna a las oficinas de planificación.

La observación de que sería un enfoque técnico, está cubierta en la formulación que hace Faludi en relación a la dimensión Normativa.

Por otro lado, el problema no es el de los fines, sino como estos fines pueden ser relacionados con el proceso de toma de decisiones. Este es el campo en el cual la teoría interviene, y es útil. El caso es que Thomas no está en lo cierto; las decisiones las toman los políticos; el planificador propone alternativas, incluso de política, pero la decisión final es política.

Otra de las críticas que Thomas formula es la relativa al objeto de promover el crecimiento humano, y sostiene que la teoría no define las condiciones socio-económicas para que esto ocurra. Faludi sin embargo presenta un capítulo de su libro titulado "The planning society", en donde describe su visión de la sociedad. Además, sólo cuando se trata de casos específicos, es factible proponer objetivos sustantivos, mientras tanto estos conviene que sean generales como los que emplea Faludi, "self-enhancement o human growth".

Con respecto a que este enfoque despolitiza a la política y a la planificación Faludi sostiene que ambas son complementarias y más bien rechaza

---

107 Thomas; J. Michael; "The Procedural Planning Theory of A. Faludi"; in Paris, Chris II; op. cit. p. 13-25

La idea de Thomas de que la selección política y la de planificación sean diferentes; y más bien indica que ambas son unitarias, en el sentido de que toda selección pública tiene elementos de ambas. Por lo tanto no hay metodología de planificación que pueda concebirse de reemplazar a la política de su posición central en la sociedad; ni que pueda haber toma de decisiones fuera de la política.

En síntesis Faludi enfrenta a sus críticos consistentemente indicando que su teoría se ocupa del proceso de toma de decisiones en la planificación, debido a que es de aplicación más inmediata en la práctica. Su teoría se ocupa más de los planes y proyectos y proporciona los medios de mejorar los procesos de formulación e implementación.

Al respecto Faludi señala:

Cualquiera que sea el sistema político, siempre se requerirá resolver problemas procesales y organizativos.

Los mayores problemas de planificación son de este tipo.

Las teorías que siguen el paradigma de la economía política(108) no necesariamente son exclusivas; y que si bien su teoría pone énfasis en las decisiones y acciones de los participantes en el proceso de la planificación, es consciente, y así está previsto, de que estas se dan en un marco determinado por fuerzas de nivel macro y que frecuentemente estas limitan su libertad de acción.

## 7.8 MARCO DE REFERENCIA DE LAS CRITICAS USUALES A LA PLANIFICACION

Las críticas a los enfoques de planificación como el presentado por Faludi provienen de la "Ciencia social radical" y en base a la teoría marxista(109)

Estas críticas sostienen que la planificación sirve a los intereses de la burguesía, y han empezado a discutir estrategias de cambio estructural y los límites para su acción dentro del capitalismo. Desde esta perspectiva, el marxismo ha encontrado algo novedoso "explorar las contradicciones capitalistas y el rol mediador del estado en el medio ambiente construido".

Las principales formulaciones que se hace desde este enfoque son:

1. Los diferentes intereses de la burguesía la fuerzan a organizarse a través del Estado para planificar su interés común.

---

108 Las críticas a este enfoque se pueden circunscribir al paradigma de la economía política, el cual se refiere al impacto de la planificación en la estructura de la sociedad como un todo.

109 Fainstein, Norman I & Fainstein, S. Susan; "New Debates in Urban Planning, the Impact of Marxist Theory within the United States." en Paris Chris; op. cit. PP 147.



2. La planificación es necesaria para la clase dirigente a fin de facilitar la acumulación de capital y mantener el control social.
3. **Los planificadores urbanos son agentes del Estado.**
4. Los planificadores urbanos se especializan en resolver las contradicciones del capitalismo que se manifiestan en las formas urbanas y en el desarrollo espacial.
5. Los planificadores despolitizan las actividades de planificación del Estado, y universalizan la ideología legitimada apoyando y justificando en nombre del interés público y basándose en argumentos de racionalidad científica.

En síntesis para esta crítica, la actividad del planificador consiste en aplicar voluntad consciente para superar las contradicciones del capitalismo y legitimizar la intervención del Estado como producto del interés público determinado científicamente.

Fainstein es muy claro al indicar que el objetivo de fondo que se tiene desde esta perspectiva es contribuir a transformar el capitalismo; y que por lo tanto los planificadores pueden exacerbar las crisis del capitalismo actuando como desmitificadores del sistema.

Incluso propone tres propuestas a manera de guía para **Los planificadores de "izquierda"** en USA.(110)

"... con la finalidad de mejorar las condiciones de las clases bajas se debe aceptar incluso hasta el soborno".

"... la planificación, aunque sea en favor del interés colectivo del monopolio del capital es preferible a los resultados sin planificación de las fuerzas del mercado".

"... Se debe favorecer la ampliación de la planificación y del "Welfare State". Cuanto mayor sea el sector público mayor será la posibilidad de que las fuerzas políticas del proletariado obtengan beneficios, y por lo tanto menor será el sector de población que dependa de instituciones capitalistas".

Los criterios presentados permiten ubicar en su contexto real la crítica que se hace a los enfoques positivos y procesales; no es crítica "objetiva" ni "racional" sino que está formulada en relación a intereses políticos específicos con los cuales no sólo no estamos de acuerdo sino que los rechazamos por principio.

Chris Paris pensando en el futuro de la planificación en USA, Gran Bretaña y otros países de occidente sostiene que la planificación urbana y regional a dejado de ser relevante en su actual forma; pero que por el echo de que el futuro no se prevee que será de crecimiento, nunca antes ha sido más necesaria; y que con un cambio de política las inversiones en, y la administración de, los asentamientos debe ser un elemento componente de la reorientación de la acti-

110 Fainstein: op. cit. pp. 169-2p.

111 Paris, Chris; op. cit. pp. 307-308

vidad económica, sin embargo si esta se propugna bajo pautas **como** las anteriores, debe ser detenida y seriamente cuestionada.(111)

Sin embargo, es evidente que estos aportes críticos, realizados para otras realidades, sirven para comprender mejor el proceso de planificación en general, pero en una realidad en donde todavía estos procesos no están institucionalizados, y la práctica de la planificación no es sino todavía coyuntural, sirven para ayudar a construir una teoría desde la base, atendiendo a nuestros propios requerimientos, e identificando los sesgos ideológicos que llevan implícitos, posibilitar formulaciones teóricas, útiles y positivas para contribuir al desarrollo.



## 8.0 MODELOS DE LOCALIZACION

### Uno de los aportes de la Geografía a la Planificación.(112)

En el Perú todavía la importancia de la Geografía en la Planificación no está suficientemente difundida. Además existen muchas áreas de trabajo que no han sido investigadas para las condiciones específicas del país, y mucho del valioso aporte que están realizando los geógrafos no está suficientemente difundido.

Es propósito de este documento, presentar el tratamiento del problema específico de la teoría de localización en sus elementos básicos y revisar los aportes que ha realizado la Geografía al respecto, en relación a la Planificación. Trato este punto en el entendido que ésta es un área de importancia para la planificación territorial, y que en el país, por lo menos a nivel de los planes formulados por el Gobierno Central no ha sido tratada con la profundidad necesaria.

Al referirse a la Planificación Territorial, en el país, es notoria la falta de utilización de las materias en las que la Geografía es un aporte valioso, razón por la que considero se debe relacionar los aportes teóricos de la Geografía, en cuanto se refieren a la teoría de localización, con los problemas prácticos de la Planificación Territorial, mediante mayores investigaciones y estudios compartivos para las diferentes realidades geográficas del país.

### La Teoría de Localización de Ciudades.(113)

El primer tratamiento Moderno de importancia sobre este tema, ha sido el trabajo de Von Thünen, "Der Insoliente Staat", publicado en 1826.(114)

Von Thünen asumía una superficie uniforme de territorio y demostró que bajo condiciones ideales se podría localizar una ciudad al centro de esta área; y que a su alrededor se formarían anillos concéntricos con usos diferentes del suelo.

Además de este trabajo, se puede mencionar entre los geógrafos norteamericanos a los siguientes:

En 1841 KOHL, investigó la relación entre las ciudades y el medio ambiente cultural y natural; poniendo especial atención al efecto de las vías de transporte sobre la localización de las ciudades(115)

---

112 La base de este trabajo fue presentado en el Programa de Maestría, de la Facultad de Arquitectura, en el curso de Geografía, Agosto 1986.

113 B.J.L. Berry y A. Pred (61); "Central Place Studies, a bibliography of Theory and applications"; Pensilvania Univ.; Bibliograph. Serie 1;1965

114 Chisholm, M; "Rural Settlement land use"; Hutchinson Univ. Lib. 1968 - p 20 - 42

115 Kohl, J.G., "Der Verkehr und die Ansiedlungen Der Menschen in Ihrer Abhängigkeit von der Gestaltung der Erdoberfläche", citado en el "American Journal of Sociology" May. 1971.

En 1894 COOLEY demostró la influencia de las vías de transporte sobre la localización y el desarrollo de los centros comerciales.

En 1927 HAIG estudió las razones de la concentración de población e industria manufacturera en los centros más grandes. Su estudio demostró que: como la concentración se da en donde la concentración de materia prima (insumos) es de menor costo; todas las funciones comerciales idealmente deberían localizarse en aquellas ciudades en donde el transporte sea el de menor costo.

En 1927, BODECK mostró que la Geografía Alemana había estado centrada en investigar la geografía de las ciudades y que no se ocupaba de los problemas de localización y de funcionamiento de las ciudades, lo cual implica resolver una de las preguntas centrales de la Geografía

### Cuáles son las causas para la existencia, tamaño y carácter de una ciudad?

Después de este trabajo otros investigadores comenzaron a tratar el tema de las relaciones entre ciudad y campo. Entre ellos WALTER CHISTALLER proporcionó un marco teórico para la distribución de los Asentamientos. La esencia de su teoría consiste en que todo centro urbano tiene un área productiva de soporte; y este centro existe porque se requiere proveer servicios básicos a el área de soporte. Como hipótesis de trabajo se asume que normalmente cuanto más grande la ciudad, más grande será su área tributaria. Así habría ciudades de diferente tamaño, desde las que proveen y desempeñan funciones muy simples, hasta las que son grandes y tienen áreas tributarias compuestas por las áreas de servicio de las ciudades pequeñas.

Los servicios que se brindan a estas áreas tributarias se denominan "funciones centrales" en la terminología de Chistaller y los asentamientos que los brindan se denominan "lugares centrales".

En este sentido las industrias que usan materia prima importada desde el exterior del área tributaria, y que exportan su producción, no constituyen un "lugar central".

Idealmente cada "lugar central" tendrá un área tributaria circular, como en la propuesta de Von Thünen, y la ciudad estaría en el centro. Sin embargo, si más de 3 círculos tangentes se inscriben en un área, aparecen espacios sin servir; según esta teoría las mejores formas geométricas que resuelven este problema son los exágonos.

Chistaller identificó asentamientos de tamaño típico, determinó sus poblaciones promedio, sus distancias, y la población tributaria de acuerdo con su teoría exagonal. Esta teoría determina que el número de lugares centrales sigue una norma de mayor a menor en el siguiente orden:

1: 2: 6: 18: 54

Este estudio fue realizado para el sur de Alemania y Chistaller sostuvo que era válido para toda Alemania y Europa Oeste. Los Asentamientos se clasifican en base al espaciamiento de cada unidad en un exágono del tamaño siguiente, de manera que la distancia entre centros similares se incrementa con un factor de 3. Chistaller encontró igualmente, que los centros pequeños estaban separados aproximadamente 7 Km.

Este ideal teórico, se observa principalmente en las áreas menos desarrolladas; y en otras con mayor desarrollo, algunos elementos de esta teoría están presentes.

Además, como sólo la población no constituye una verdadera medida de la centralidad de una ciudad, Chistaller, empleó un índice basado en el número de teléfonos en relación al promedio por cada 1000 habitantes; y a la densidad de teléfonos en el área examinada.

Debe observarse que, un área desarrollada tiene más teléfonos en proporción con la población que un área menos desarrollada. Por lo tanto el mismo número de teléfono en un área desarrollada no proporciona la misma significación que la de un área de menor desarrollo. Hoy en día, este índice no es de mucha validez, debido a que el uso de los teléfonos está muy difundido.

En la actualidad hay mejores medios para medir la centralidad, como por ejemplo el número de llamadas fuera de la ciudad; el porcentaje de centros de trabajo que dependen del área tributaria; por ejemplo, si uno conoce el número promedio de clientes requeridos para soportar ciertas funciones especializadas en varias regiones, entonces, el exceso de estas funciones sobre la media sería un índice de centralidad.

En este sentido, DICKINSON ha proporcionado índices de centralidad bastante útiles, registrando las ventas por capital (Wholesale) para las ciudades americanas; y SCHLIER, en Alemania, ha computado la centralidad de los asentamientos, registrando las ocupaciones centrales.

Esta teoría del "lugar central" sufre distorsiones debido a factores de tipo local, especialmente debido a la concentración de industrias, y a la presencia de vías de comunicación. En áreas muy industrializadas la teoría se distorsiona tanto, debido al efecto de los recursos y de las vías de comunicación, que tienen muy poca significación como explicación para la localización y distribución urbana.

Además, de estas distorsiones hay efectos modificatorios debido a la productividad del suelo, tipos de agricultura, intensidad de uso, topografía organización administrativa, etc.

Además existen variaciones que pueden ser de origen físico, por ejemplo la forma del trazado de los campos y la forma y el tamaño regular de los "counties" en USA; o de tipo social como las ciudades dormitorio de muchas áreas rurales en América Latina.

Sin embargo, la teoría del lugar central no es estática, está sujeta a cambio y a desarrollarse de acuerdo a las condiciones particulares que tenga la realidad.

Esta teoría al igual que la "Teoría Concéntrica" para los usos del suelo en la ciudad, son teorías válidas que proporcionan hipótesis de investigación y constituyen herramientas útiles para análisis comparativo.

Es indudable que las regiones ante determinadas condicionantes presentan un patrón de distribución de sus asentamientos y que para ser explicado se tiene la necesidad de algún tipo de teoría de "lugar central".

Es de utilidad estudiar estas distribuciones y compararlas con las de otras áreas, como parte del análisis en el Proceso de Planificación territorial. Además en el campo académico los estudios comparativos que se realicen, utilizando esta teoría, deben servir para comprobar su validez y para refinar sus estructuras de acuerdo a las diferencias regionales que se observe.

Habiendo presentado este marco general trataré en forma sucinta el contenido de algunos de los principales aportes realizados al respecto.

### 8.1.1.1. VON THUNEN

VON THUNEN fué el primer economista en interesarse de manera sistemática en el espacio. Antes de él se encuentra en forma dispersa y aislada trabajos de los fisiócratas y de autores como Adam Smith y David Ricardo.(116)

En su libro estudió la localización de las diferentes actividades agrícolas en torno a una ciudad (centros de consumo). Dentro de los problemas de la Economía Espacial analizados por él están: la influencia de la distancia sobre la formación de los precios de los productos agrícolas. La influencia de la distancia sobre la renta de los agricultores y la influencia del crecimiento de la ciudad sobre el área rural. Su teoría sobre la renta de la tierra es bastante conocida y ha inspirado varios estudios de economía urbana contemporánea. Su obra es conocida como "El Análisis de Thünen"

El escenario de su análisis es una área agrícola plana cuyo suelo es igualmente fértil en todos sus puntos. Al centro de ella se localiza una ciudad accesible por todos lados y cuyos habitantes consumen los productos agrícolas. Como parte de éste escenario supone costos de transporte uniforme como función de la distancia, precios uniformes como función de la distancia, en la ciudad, precios uniformes en la ciudad para todos los productos y como principio orientador de las actividades de los agentes económicos, una maximización de la renta.

La preocupación central de la teoría reside en la determinación de cual será en torno a la ciudad, la composición de los cultivos que maximicen la renta de la tierra y que dependen en cada punto, de la distancia al mercado. Como el precio en la ciudad es constante para cada producto, la renta líquida que permanece con el agricultor, disminuye con el aumento de la distancia a la ciudad.

La esencia de la contribución de Von Thünen puede ser representada, formalmente, por el siguiente modelo:

Sea "P" precio del producto, "I" puesto en la ciudad, a precio CIF (\*)

"Ti" costo de transporte por unidad de producto "I", por unidad de distancia.

---

116 Thünen J.H. Von; "Der Insolierte Staat in beziehung auf wirtshaft und Naturalökonomie, Rostock, Deutschland, 1826.

(\*) CIF, precio que incluye costo, seguro y flete; FOB (free on board)

$d_i$ , distancia a ser cubierta entre la localización de producción y ciudad.

$C_i$  Costo unitario de producción del producto.

$R_i$  renta total.

Esta renta total se obtiene por:

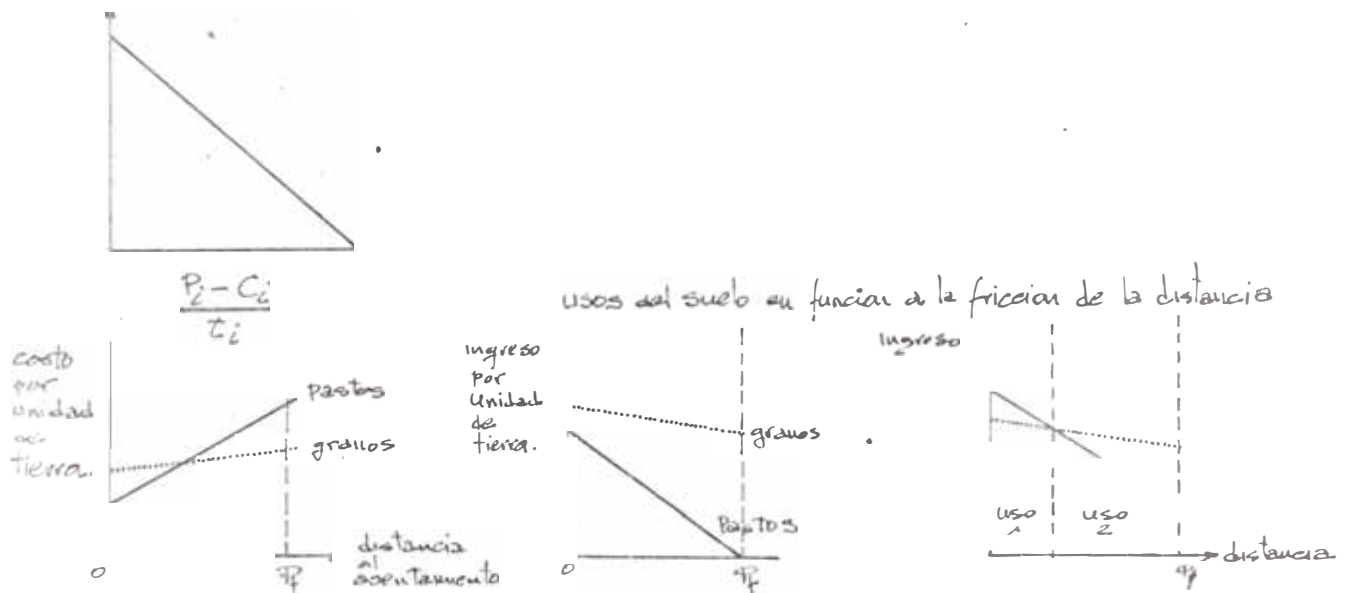
$$R_i = (P_i - C_i) q_i - t_i d q_i$$

y la renta por unidad de producto por:

$$r_i = p_i - c_i - t_i d$$

para el caso de una sola dirección se tiene gráficamente una recta con inclinación  $-t_i$

$$P_i - C_i - r = t_i d \quad r = p_i - c_i - t_i d$$



Como por suposición se trata de una superficie homogénea, el área destinada a producción del producto  $i$  puede ser delimitada por una rotación alrededor de ordenada del gráfico.

Para cada producto agrícola, se puede definir una 'función renta del suelo'. La consideración conjunta de todas las funciones para todos los productos permite delimitar el área de cada uno.

Para el caso de dos productos (1,2)

$$r_1 = p_1 - c_1 - t_1 d$$

$$r_2 = p_2 - c_2 - t_2 d$$

"D", distancia a ser cubierta entre la localización de producción y la ciudad.

"Ci" Costo unitario de producción del producto.

R; renta total.

Esta renta total se obtiene por:

$$R_i = (P_i - C_i) q_i - t_i d q_i$$

y la renta por unidad de producto por:

$$r_i = p_i - c_i - t_i d$$

para el caso de una sola dirección se tiene gráficamente una recta con inclinación  $-t_i > 0$

$$P_i - c_i \qquad r_i = p_i - c_i - t_i ** d$$

Como por suposición se trata de una superficie homogénea, el área destinada a la producción del producto i puede ser delimitada por una rotación alrededor de la ordenada del gráfico.

Para cada producto agrícola, se puede definir una "función renta del suelo". La consideración conjunta de todas las funciones para todos los productos permite delimitar el área de cada uno.

Para el caso de dos productos (i = 1,2)

$$r_1 = p_1 - c_1 - t_1 d$$

$$r_2 = p_2 - c_2 - t_2 d$$



El límite de las áreas de cultivo se da cuando las rentas se igualan, es decir cuando  $r_1 = r_2$

Suponiendo que  $c_1 = c_2$  (costos de producción idénticos)

$$p_1 - c_1 - t_1 d = p_2 - c_2 - t_2 d$$

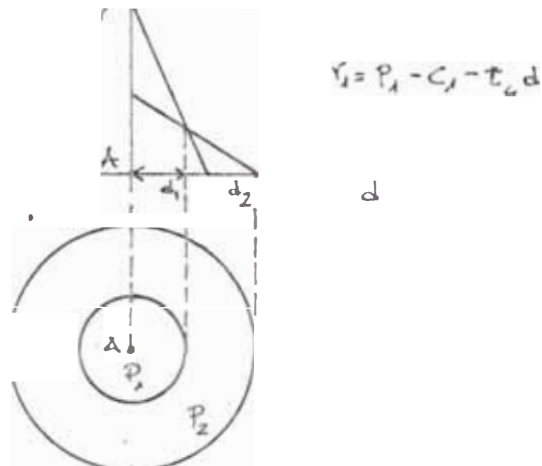
$$t_1 d = p_2 - c_2 - t_2 d - p_1 + c_1$$

$$t_1 d + t_2 d = p_2 - p_1$$

$$(t_1 + t_2) d = p_2 - p_1$$

$$d = (p_2 - p_1) / (t_1 + t_2)$$

En caso de que  $p_1$  dif.  $p_2$  y  $t_1$  dif.  $t_2$  tendríamos:



Frente a una distancia  $d_1$  el cultivo que proporciona una renta más elevada es el producto 1.

Dada la hipótesis de maximización de la renta para el productor, se concluye que ese producto debe ser producido en el círculo de radio  $d_1$ .

El producto 2 será producido en el extremo; ya que su menor costo de transporte permite ventajas comparativas a distancias mayores, sin importar su menor precio de venta.

Como resultado se obtiene una disposición concéntrica de anillos de varios productos en relación a la ciudad.

La descripción anterior es en forma simplificada el "Modelo de Thünen", el cual admite la presencia de acciones geográficas y modificaciones en el mismo sistema de transporte, sin quitarle validez a la idea central de análisis.



El límite de las áreas de cultivo se da cuando las rentas se igualan, es decir cuando  $r_1 = r_2$

Suponiendo que  $c_1 = c_2$  (costos de producción idénticos)

$$p_1 - c_1 - t_1d = p_2 - c_2 - t_2d$$

$$- t_1d = p_2 - c_2 - t_2d - p_1 + c_1$$

$$- t_1d + t_2d = p_2 - p_1$$

$$d (t_2 - t_1) = p_2 - p_1$$

$$d = (p_2 - p_1) / (t_2 - t_1)$$

En caso de que  $p_1$  dif.  $p_2$  y  $t_1$  dif.  $t_2$  tendríamos.

Frente a una distancia  $d_1$  el cultivo que proporciona una renta más elevada es el producto 1.

Dada la hipótesis de maximización de la renta para el productor, se concluye que ese producto debe ser producido en el círculo de radio  $d_1$ .

El producto 2 será producido en el extremo; ya que su menor costo de transporte permite ventajas comparativas a distancias mayores, sin importar su menor precio de venta.

Como resultado se obtiene una disposición concéntrica de anillos de varios productos en relación a la ciudad.

La descripción anterior es en forma simplificada el "Modelo de Thünen"; el cual admite la presencia de acciones geográficas y modificaciones en el mismo sistema de transporte, sin quitarle validez a la idea central de análisis.

Este modelo puede ser utilizado en el análisis de localización industrial y el análisis regional, Alonso e Isard han realizado aportes importantes al respecto.(117)

### 8.1.2 ALFRED WEBER

Weber no fué el primer autor en prestar atención a la localización industrial, pero con certeza fué el primero en presentar una exposición completa sobre el asunto.

Su contribución más completa reside en la presentación de una teoría general para la localización de una empresa.

Inicialmente, analiza la influencia de los costos de transporte sobre la localización de una firma y luego analiza los factores de trabajo y de las fuerzas de aglomeración. En el primer caso utiliza el llamado triángulo de localización y en el siguiente, las curvas isodapanas.(118)

Weber utiliza algunas hipótesis simplificadoras puesto que su objetivo es desarrollar una teoría general sobre la localización industrial.

Estas tres hipótesis son las siguientes:

- a. La localización de las fuentes de materia prima es conocida.
- b. La posición y el tamaño de las fuentes de consumo está dada, con un mercado que abarca un determinado número de puntos separados.
- c. La mano de obra puede ser encontrada en oferta ilimitada, con una tasa de salario dada, y en varias localizaciones dadas y fijas. Además de éstas suposiciones generales, acepta que: Hay competencia perfecta en el sentido de que cada productor tiene un mercado ilimitado y sin posibilidades de obtener ventajas monopolísticas de su localización. Coeficientes técnicos de producción fijos. Y como principio orientador de las actividades de los agentes económicos, minimización de costos.

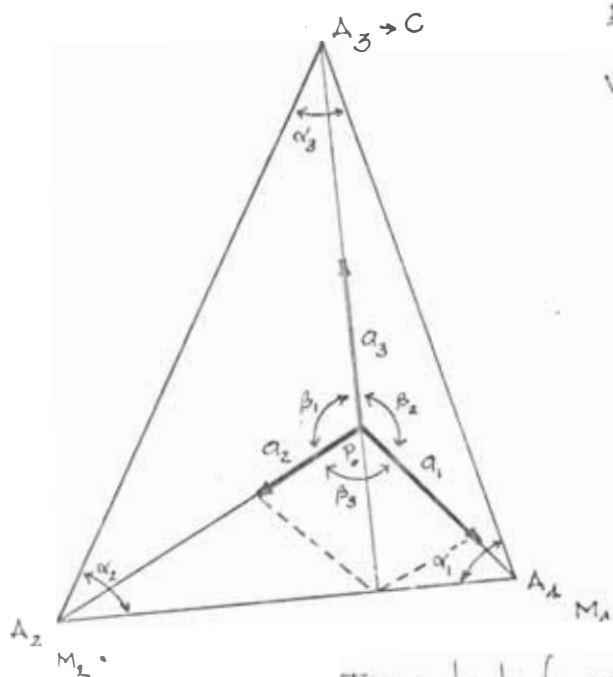
La identificación de la localización orientada por el transporte es aquella en que los costos de transporte son mínimos. Esto puede ser ilustrado con la ayuda de la siguiente figura.

---

117 Alonso, W., "Location Land use, toward a general theory of land rent"; Cambridge, Harvard University Press, 1964. Isard, W., "Location space economy. A general theory relating to industrial location, market areas, land use, trade and urban structure", Cambridge, Mass Mit Press, 1965.

118 Weber, Alfred; "Über den standort der industrien", tubin ue, 1909"; traducido al inglés por Carl J. Friedrich como "Theory of location of industries", University of Chicago, Press, 1929, 1968.

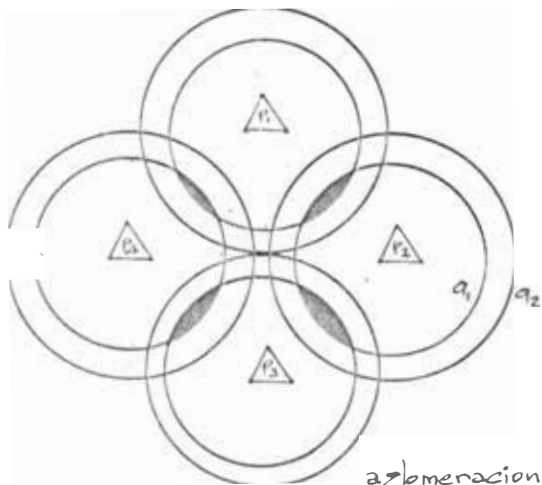
ESQUEMAS DE LOCALIZACION Weberianos  
 Weber, A; "theory of the Location of Industries".



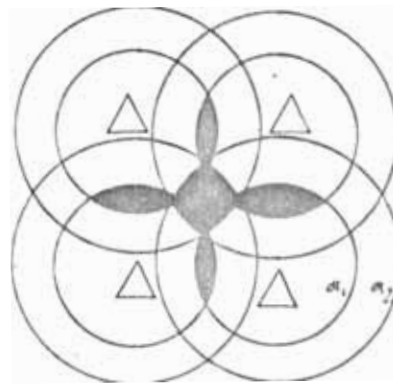
Triangulo de fuerzas de localizacion



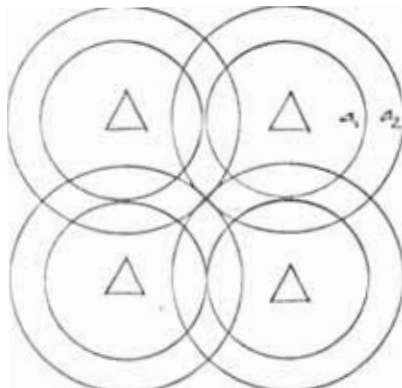
triangulo de fuerzas



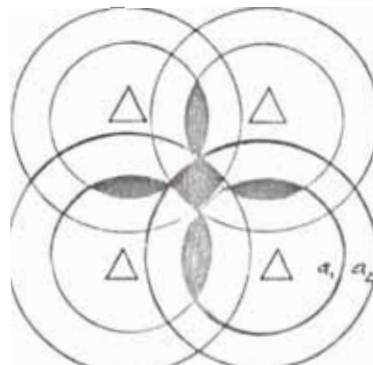
aglomeracion hacia a1  
 isodapana critica de las  
 unidades menores



aglomeracion hacia a2  
 isodapana critica de las  
 unidades mayores.



las isodapanas  
 al acercarse  
 afectan la escala  
 de la aglomeracion



Sea C el centro de consumo y M1 y M2 las fuentes de materias primas 1 y 2.

Los puntos L son localizaciones con bajo costo de mano de obra.

Con relación al punto C las dos fuentes más ventajosas de materias primas son M1 y M2.

Estos dos puntos junto con C forman un triángulo de localización. La localización óptima debe estar en algún punto en el interior del triángulo.

Cada vértice atrae una localización con una fuerza proporcional al costo de transporte de las cantidades necesarias para producir una unidad de producto final.

La localización óptima se encuentra en el punto P en que éstas tres fuerzas se equilibran.

Weber introduce también la noción de "el índice material" que es la proporción entre el peso de los materiales localizados y el peso del producto final. Un valor mayor que 1 para este índice, indica orientación para la materia prima; esto es que la atracción ejercida por las materias primas sobrepasa a la del centro de consumo. Por el contrario, un valor menor que 1 indica orientación hacia el mercado.

Al principio Weber consideró los costos de transporte indirectamente, como función del peso ha ser transportado y de la distancia ha ser cubierta.

Posteriormente, transformó el peso ha ser transformado en peso ideal en función de las tarifas de transporte.

La localización del mínimo costo de transporte constituye una primera aproximación para obtener la localización óptima de la firma.

Considerando que el salario varía en cada localización, Weber introduce el instrumento denominado isodapanas, que viene ha ser el conjunto de puntos que tienen el mismo costo de transporte, en relación a la localización en que éste costo es mínimo.

Weber introdujo además dos nuevos conceptos: "el índice de costo de trabajo" y "el coeficiente de trabajo". Estas medidas son usadas para evaluar la importancia locacional del factor trabajo al considerar que la atracción para puntos de mano de obra barata es tanto más probable cuanto mayor sea la importancia del trabajo como factor de producción.

El índice de costo de trabajo de una industria está definido como el costo medio del trabajo necesario para producir una unidad de peso de producto final. El coeficiente de trabajo se define como la razón entre el índice del costo de trabajo y el peso total de los materiales y el producto a ser transportado. Cuanto mayores sean éstos índices, mayor será la importancia del factor trabajo para la industria y por lo tanto, mayores serán las probabilidades de que sea atraída hacia localizaciones con mano de obra barata.

Considerados los factores de transporte y de mano de obra, Weber pasa a tratar las economías resultantes de la concentración de las empresas en un

Localización **determinada** debido a lo que denomina "fuerzas aglomerativas". En este caso también utiliza las isodapanas (ver gráfico).

Cada una de las firmas A, B, C, D y E se encuentran en sus respectivos triángulos locacionales. Suponiendo que fuese posible para estas firmas obtener una reducción de sus costos, en un factor K mínimo para las tres localizaciones. Los círculos entorno de cada triángulo serían las isodapanas críticas para cada firma. Las únicas áreas posibles de aglomeración son las áreas oscuras. Las otras no ofrecen ventajas de aglomeración suficientes para compensar los costos de transporte. En este análisis permanecen indeterminados los puntos específicos de localización de las firmas en las áreas factibles de aglomeración.

Independientemente de las críticas que tiene esta teoría, su estudio constituye una importantísima área para la teoría de localización.

### 8.1.3. ANDREAS PREDQHL

Analizó el problema de la localización industrial a la luz de los principios de la teoría económica disponible (1928). Se propuso desarrollar una teoría de localización que fuese una conexión entre las teorías específicas de localización y la teoría general de la economía. Su principal contribución al tema fué el desarrollo de un enfoque neoclásico en el enfoque de la localización. (119)

**Su trabajo puede ser sintetizado como sigue:**

Sea una firma produciendo una cantidad dada sea "q" de producto. Suponiéndose que C1, M1 y M2 sean respectivamente el centro de consumo y las fuentes de materias primas 1 y 2; que los costos de transporte por tonelada/kilómetro sean uniformes; que los precios FOB de los insumos P1, P2 y CIF del producto P estén dados; y fundamentalmente que la firma busque minimizar sus costos totales de producción.

El gráfico de línea trazado, es un segmento de círculo entorno al centro de consumo C.

119 B.J.L. Berry op. cit.

localización determinada debido a lo que denomina "fuerzas aglomerativas". En ese caso también utiliza las isodapanas (ver gráfico).

Cada una de las firmas A, B, C, D y E se encuentran en sus respectivos ángulos locacionales. Suponiendo que fuese posible para estas firmas obtener reducción de sus costos, en un factor  $K$  mínimo para las tres localizaciones. Los círculos entorno de cada triángulo serían las isodapanas críticas para cada una. Las únicas áreas posibles de aglomeración son las áreas oscuras. Las áreas oscuras no ofrecen ventajas de aglomeración suficientes para compensar los costos de transporte. En este análisis permanecen indeterminados los puntos específicos de localización de las firmas en las áreas factibles de aglomeración.

Independientemente de las críticas que tiene esta teoría, su estudio constituye una importantísima área para la teoría de localización.

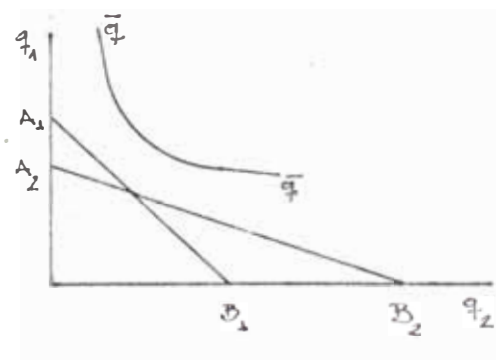
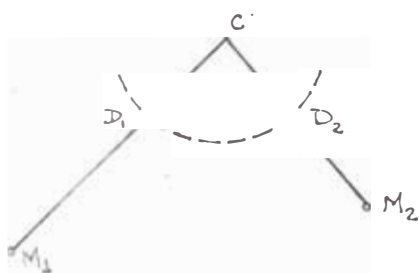
### 3. ANDREAS BEREDQHL

Analizó el problema de la localización industrial a la luz de los principios de la teoría económica disponible (1928). Se propuso desarrollar una teoría de localización que fuese una conexión entre las teorías específicas de localización y la teoría general de la economía. Su principal contribución al análisis fue el desarrollo de un enfoque neoclásico en el enfoque de la localización. (119)

Su trabajo puede ser sintetizado como sigue:

Sea una firma produciendo una cantidad dada sea "q" de producto, suponiéndose que  $C_1$ ,  $M_1$  y  $M_2$  sean respectivamente el centro de consumo y las fuentes de materias primas 1 y 2; que los costos de transporte por tonelada/kilómetro sean uniformes; que los precios FOB de los insumos  $P_1$ ,  $P_2$  y del producto  $P$  estén dados; y fundamentalmente que la firma busque minimizar costos totales de producción.

El gráfico de línea trazado, es un segmento de círculo entorno al centro de consumo  $C_1$ .



B. J. L. Berry op. cit.



Como todo punto sobre esa línea, D1, D2, están a igual distancia de C, tienen idénticos costos de transporte para el producto final.

Cada punto sobre la línea trazada, está a diferente distancia de M1 y M2.

Sean  $q_1$  y  $q_2$  los volúmenes necesarios de materias primas 1 y 2 para la producción de  $q$  unidades de producto final. Así el costo total de producción de  $q$  está dado por  $c = p_1 q_1 + p_2 q_2$

Los precios  $p_1$  y  $p_2$  son los precios CIF de los insumos y pueden ser expresados como sigue:

$$p_1 = p + t_1 d_1$$

$$p_2 = p + t_2 d_2$$

Expresiones en que  $t$  indica los costos unitarios del transporte del insumo  $i$  por tonelada/kilómetro,  $d_i$  indica las distancias entre la localización de la firma y las fuentes  $M_1$  y  $M_2$  de materias primas. Así el costo total de producción puede expresarse por:

$$C = (p_1 + t_1 d_1) q_1 + (p_2 + t_2 d_2) q_2$$

Para cada valor de  $C$  se puede derivar una curva de isocostos.

Suponiendo que a nivel de la producción  $q$  que puede ser representada por una isocuanta se deriva la función de producción de la firma como en la figura.

De acuerdo con la teoría neoclásica de producción la combinación de insumos que proporcionan costo mínimo se determina por el punto de tangencia entre la isocuanta y la isocosto.

Lo que importa resaltar de estas ecuaciones es el hecho de minimizar costos en igualdad de condiciones, composición de insumos, localización de la firma.

Esta teoría constituye una tentativa de medir las teorías de Von Thünen y Weber. En esta línea, su mejor contribución ha sido el enfrentar el problema del equilibrio general espacial.

#### 8.1.4. TORB PALLANDER

Así como el nombre de Von Thünen puede ser asociado a la figura de círculos o anillos, el nombre de Weber a los triángulos locacionales, el nombre de Losch a los exágonos, el nombre de Pallander se asocia a las isolíneas; líneas formadas por puntos de igual valor (el caso de isodopanas es un caso especial de isolíneas en donde su valor refiere a los costos de transporte a partir de localizaciones en que este costo es mínimo). (120)

---

(120) B.J.L. Berry y A. pred; op. cit.



Una de las principales contribuciones de Pallader es su análisis de las áreas de mercado, aspecto fundamental para la localización óptima de una firma, teniendo como dos de sus factores determinantes la estructura de transporte y la política de precios de las empresas.

El problema puede ser analizado desde dos ópticas, suponiendo como datos los precios FOB de las localizaciones de los productos, los fletes y las posibilidades de transporte ó alternativamente considerando que los precios FOB son dados, se consideran las relaciones de las políticas de formación de precios de las firmas y su dimensión de mercado.

El análisis conjunto de estos dos aspectos presentados, es decir de las áreas de mercado y la localización de producción fue considerada por Pallader dependiente de las estrategias de las participantes. En este caso se pueden presentar diversas situaciones puesto que la localización de los vendedores pasa a ser variable dependiente.

El enfoque que hace Pallader no obstante ser parcial y estático, hace que sus contribuciones al estudio de las áreas de mercado y de concurrencia espacial sean suficiente importantes para colocarlo a nivel de los grandes autores clásicos de la teoría de localización.

#### 8.1.5. AUGUST LOSCH

Su objetivo fue el desarrollo de una teoría general de localización en un sistema económico y trata exhaustivamente el caso de la industria y de la agricultura; luego examina el problema de la formación de las redes de ciudades. (121)

La formulación propuesta por Losch es considerada más elegante y precisa que la de Christaller, por incluir un raciocinio en temas de teoría económica.

El libro de Losch trata el problema de la localización de actividad humana en forma general; en la medida que avanza el tratamiento de este problema, caracteriza la formación de las aglomeraciones humanas, ya que estas serían el resultado de la localización individual de personas y de firmas que tienden a aglomerarse en el espacio.

El raciocinio de Losch parte de las variables económicas que determinan el área de mercado para un determinado bien, al igual que Christaller.

Sin embargo, Losch inicia su teoría con la caracterización de la curva de demanda de un consumidor individual y luego traslada este análisis al espacio introduciendo los costos de transporte.

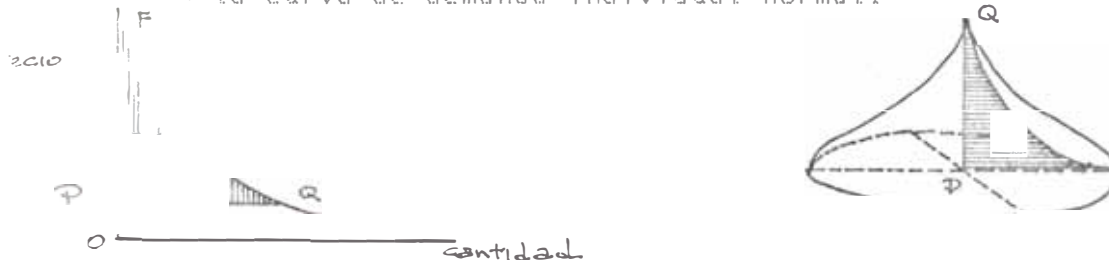
Su teoría supone materias primas distribuidas homogéneamente, sobre un área plana, caracterizada por granjas autónomas espaciadas equitativamente y en forma densa. Las diferencias espaciales surgen debido a las fuerzas de concentración

---

121 Losch, A "The economies of location" Losch A. Teoría Económica Espacial; Ed. Ateneo, 1944.

ducidas por la especialización y las economías de escala; y por la presencia de fuerzas limitadoras como los costos de transporte y los beneficios de la especialización.

Losch para ilustrar su teoría utiliza el ejemplo de un producto de cerveza, indicando que el volumen de su mercado podría determinarse por las relaciones dadas en la curva de demanda individual normal.



OP = Precio del producto en P (cervecería)

OQ = Cantidad del producto (cerveza)

Lejos del centro de producción, el precio aumentará debido a los costos de transporte; hasta que en F, la cerveza es tan cara que no se puede vender.

OF = Recorrido externo

El total de ventas es el volumen del cono formado por OFQ formado alrededor de P y multiplicado por un factor de densidad de población.

Este enunciado supone un precio constante OP, que variará con el total producido, esto es con las economías de escala que pueden ser introducidas cuando entra la producción.

Para representar este efecto, se dibuja una nueva curva basada en el volumen del cono de demanda calculada mediante una serie de precios arbitrarios, es decir, se representa la demanda total como una función del precio de cerveza (A). Sobre este se superpone una curva plana, que es la representación del mismo costo por el cual puede producirse cualquier cantidad (π).

Estas curvas deben intersectarse antes de que la cerveza pueda ser vendida.

En el gráfico:

ON = total que puede ser vendido

OF = distancia máxima de venta. Medidas del área mínima para que la cerveza sea producida.

Si esta es multiplicada por un factor representando la densidad de población se obtendrá el número mínimo de personas necesario para mantener la producción.

Losch demuestra que su análisis produce una serie de áreas de mercado triangulares, pero que por eficiencia se transforman en exágonos. Esta estructura hexagonal es dependiente del número de granjas requeridas para mantener la producción de un bien; y su número variará de un bien a otro.

producidas por la especialización y las economías de escala; y por la presencia de fuerzas limitadoras como los costos de transporte y los beneficios de la diversificación.

Losch para ilustrar su teoría utiliza el ejemplo de un producto de cerveza, indicando que el volumen de su mercado podría determinarse por las relaciones implícitas en la curva de demanda individual normal.

**OP = Precio del producto en P (cervecería)**

**PQ = Cantidad del producto (cerveza)**

Lejos del centro de producción, el precio aumentará debido a los costos de transporte; hasta que en F, la cerveza es tan cara que no se puede vender.

**PF = Recorrido externo**

El total de ventas es el volumen del cono formado por PFQ formado alrededor de P y multiplicado por un factor de densidad de población.

Este enunciado supone un precio constante OP, que variará con el total vendido, esto es con las economías de escala que pueden ser introducidas cuando aumenta la producción.

Para representar este efecto, se dibuja una nueva curva basada en el volumen del cono de demanda calculada mediante una serie de precios arbitrarios, es decir, se representa la demanda total como una función del precio de cerveza (A, A'). Sobre este se superpone una curva plana, que es la representación del mínimo costo por el cual puede producirse cualquier cantidad ( ).

**Estas curvas deben** intersectarse antes de que la cerveza pueda ser vendida.

En el gráfico:

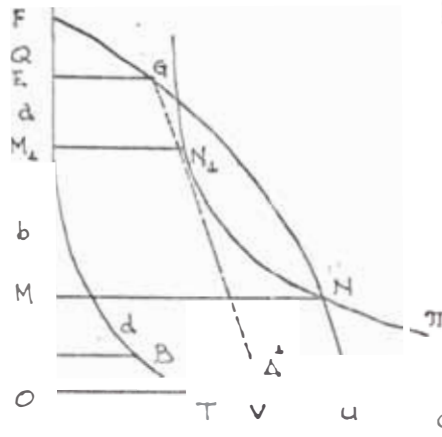
**MN = total que puede ser vendido**

**MF = distancia máxima de venta. Medidas del área mínima para que la cerveza sea producida.**

Si esta es multiplicada por un factor representando la densidad de población se obtendrá el número mínimo de personas **necesario** para mantener la producción.

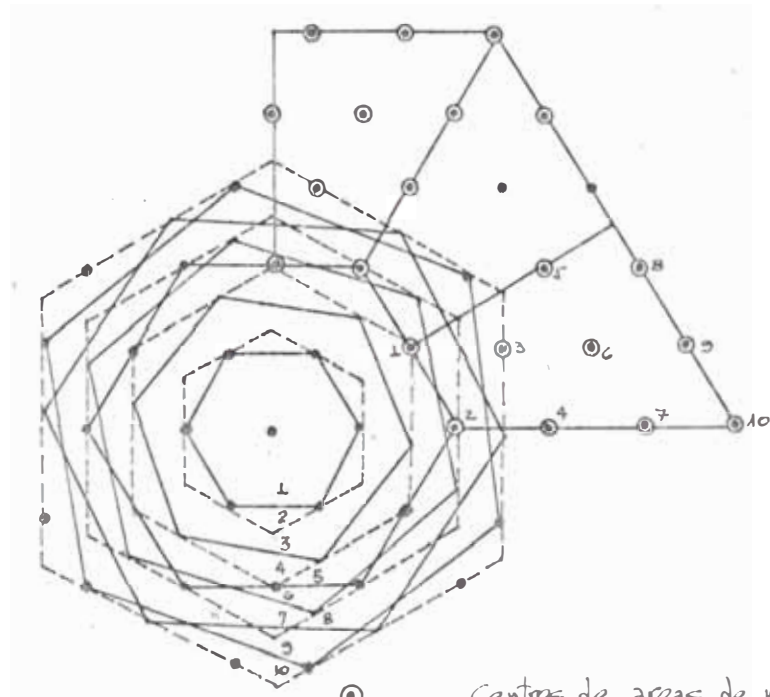
Losch demuestra que su análisis produce una serie de áreas de mercado anual, pero que por eficiencia se transforman en exágonos. Esta estructura exagonal es dependiente del número de granjas requeridas para mantener la producción de un bien; y su número variará de un bien a otro.

Precio o Costo



ESQUEMAS DE LA TEORIA DE LOCALIZACION SEGUN A. LOSCH

Curvas de demanda ( $\Delta, \Delta'$ ): Cantidad requerida como una función de Precio  
 Curva del promedio ( $\pi$ ): Promedio mínimo de Costo referido a la Cantidad producida.



Centros de áreas de mercado de tamaños en Serie.

Las 10 áreas de más pequeñas posibles. Según A. Losch (1934).

Losch de manera diferente a Christaller, dada la más compacta distribución de granjas y de áreas de mercado exagonal, parte de un número mínimo de tres centros que pueden ser servidos y continua la sucesión.

La serie total es 3, 4, 7, 9, 12, 13, 16 ...

Esto permite que los servicios ofrecidos tengan un límite superior e inferior diferente y un umbral y alcances diferentes.

Bajo el esquema de Losch si bien no aparece una jerarquía abierta, pueden ser halladas agrupaciones diversas para los lugares secundarios y mediante ellas es posible identificar las diferentes categorías de los asentamientos.

## 8.2 A MANERA DE SÍNESIS Y DE PLANTEAMIENTO DE INVESTIGACIÓN.

De las teorías de lugar central examinadas, es posible deducir lo siguiente en términos de la estructuración jerárquica de los asentamientos. (122)

1. Interdependencia espacial de los asentamientos.- Lo cual indica que existe una red de relaciones entre los asentamientos identificados por flujos de bienes y personas. Esta red tiende a concentrarse sobre el asentamiento jerárquicamente superior.
2. Integridad Funcional del Sistema.- Implica que cualquier abstracción del sistema real debe consistir en un sistema total. Si bien ningún sistema es discreto y limitado, no tiene sentido la consideración de áreas arbitrarias en términos de centralidad.
3. Estratificación Distinta de Asentamientos.- Esta debe ser demostrada objetivamente.
4. Localización Determinada de Asentamientos.- Los asentamientos de menor orden se localizan en lugares intermedios entre las ciudades de orden superior.
5. Incremento de Bienes y Servicios.- Cada rango dentro del sistema puede ser distinguido por su mayor "Stock" instalado.
6. Todo sistema de asentamiento tiene un mínimo de 3 órdenes
7. Todos los asentamientos del sistema están ordenados piramidalmente.

Finalmente, las dificultades básicas observadas en estos modelos de localización se podrían resumir en los siguientes puntos:

1. Simplifican la realidad.- Los conceptos de mercado, transporte y sistemas administrativos no son suficientemente exhaustivos; el mismo trabajo de Losch ha demostrado la variación profunda que puede existir en la realidad.

---

122 Marshall; J.U.; "The location of service town, an approach to the analysis of central place systems"; U. Toronto, Dpto. Geography, 1967

2. Otros elementos de análisis, como la distribución, rango, tamaño y la distribución de asentamientos primates confirma esta afirmación. Sin embargo, esto señala que es necesario realizar investigación en forma sistemática profundizando la observación experimental en la realidad particular regional.
3. El enfoque de estos modelos es estático; las hipótesis de equilibrio que conllevan deben ser superadas para evaluar la dinámica al interior de cada sistema.

### 8.3. LOS APORTES DE LA GEOGRAFÍA

#### 8.3.1. Los Conceptos de Paisaje y Región

Ambos son conceptos geográficos claves. La historia registra que ambos conceptos ya fueron utilizados por los griegos quienes utilizaban el concepto paisaje para representar un área pequeña que podía ser descrita y visualizada sin esfuerzo.

Igualmente los Griegos manejaban la noción de Región tanto en el sentido de un área natural transformada por acción del hombre ó para indicar áreas con situaciones particulares y diferentes:

Sin embargo recién en el siglo XIX es que éstos conceptos se comienzan a emplear científicamente.

P. Haggett indica que en la actualidad de las 4 escuelas geográficas que se practican hoy en día: (123)

La escuela tradicional o de diferenciación de áreas

La escuela Analista

La escuela Económica

La escuela Locacional

##### 8.3.1.1 La Escuela Tradicional

Utiliza el concepto de Región; Richard Hartshorne, (124) una de las autoridades en el panorama de la investigación metodológica en geografía, señala que la geografía está principalmente vinculada con la construcción de Regiones.

123 Haggett, Peter ; "Locational Analysis in Human Geography"

124 Hartshorne; Richard, "The Nature of Geography 1939-1946", Asociación de Geógrafos Americanos, XXIX, 1939



### 8.3.1.2 La Escuela Paisajista

Deriva en gran medida de la literatura alemana, y aparentemente existe confusión por el uso del término LANDSCHAFT, que admite en unos casos una traducción al inglés LANDSCAPE, Paisaje en castellano, y en otros admite una traducción de Región.

Para algunos geógrafos el paisaje está compuesto por el conjunto de aspectos de cualquier área. En tanto que la Región es una unidad de área de la superficie de la tierra la cual puede ser diferenciada por sus características específicas. (125)

Pierre George en su libro de Geografía Urbana permite entrever que la Región es un ámbito terrestre individualizado y que puede ser caracterizado por ciertos criterios que lo diferencian de otros ámbitos.

En Alemania se considera que los trabajos de A.V. Humboldt identifican el sesgo paisajista de la Geografía frente a otros geógrafos que trabajan regionalmente.

Aquí mismo (Alemania) surgen los trabajos de Von Thünen y Weber pero que no reciben apoyo ni difusión.

La teoría del Landschaft es la que prevaleció; sin embargo ha habido mucha discusión entre los especialistas respecto al significado del término.

LANDSCHAFT.- Apariencia de la tierra así como se vé

LANDSCHAFT.- Sentido Estético de un Area

LANDSCHAFT.- Sección de La Superficie Terrestre y el cielo que abarca nuestro campo de visión.

WIRTSCHAFTSTRANSFORMATION.- Entidad Económica-paisaje : aquello perceptible en el campo de visión

A paratir de la segunda parte del siglo XX el término Landschaft se utiliza en Alemania en el sentido de Región.

En Inglaterra a principios del siglo, se utiliza los términos de Regiones Funcionales o Regiones Nodales a la manera de Patrick Geddes.

En ésta época se divide Inglaterra en 24 regiones según criterios naturales; posteriormente Lewis Mumford insistió sobre el tema Regional; al igual que Dickinson.

Dickinson define la Región como un área de vida común.

---

125 Labasse, Jean ; "La Organización del Espacio"; Instituto de Estudios de Administración Local



La Geografía inglesa se interesó inicialmente en la Geografía Regional pero con sentido práctico, en los campos de la planificación y en el manejo de los problemas de la organización del territorio.

Recientemente Richard Chorley y Peter Haggett han hecho importantes aportes tanto en la Geografía Física como en la Geografía humana, que están siendo utilizados en las diversas áreas de la planificación territorial, regional, urbana y rural.

En relación a Norte América ya en 1916 la Geografía Americana publica un mapa de Regiones Fisiográficas, posteriormente con el trabajo en las universidades se produjo numerosos aportes en relación a la delimitación de Regiones naturales económicas.

Posteriormente con el trabajo de Sauer, quien hizo conocer el concepto de paisaje en USA; la geografía empezó a investigar las relaciones causadas entre los elementos del medio natural y las actividades ó creaciones humanas.

Con éstos trabajos comienza a surgir la geografía científica que se orienta al estudio de las Regiones como sistemas, que a través de comparaciones trata de formular hipótesis referidas al comportamiento y a las estructuras de éstos sistemas Regionales.

Después de la segunda Guerra Mundial la Geografía extendió sus investigaciones a casos concretos de nivel Regional.

Se puede tratar de sintetizar el concepto citando al Dr. Hidelgando Córdova.(126)

"La Región, en Lenguaje Técnico, es aplicada a un Área de cualquier tamaño, en la que existe una forma de homogeneidad que la distingue de las áreas de su alrededor".

También como:

"... Un conjunto de paisajes, de ciudades de pueblos y de personas que forman un todo objetivo, real cuyas características específicas le dan el sentido de unidad".

La Región así entendida constituye una herramienta técnica para estudiar en espacios geográficos específicos sus problemas.

La Región en éste sentido es un concepto intelectual que tiene el propósito de ayudar a pensar con el objetivo final de prescribir acciones en cuanto nos estemos refiriendo al planeamiento.

En cuanto al tratamiento de la delimitación Regional, Córdova refiere que se puede observar dos tipos de sistemas Regionales: Generales y específicos.

Los sistemas generales se caracterizan por que lugares del mismo tipo pueden estar localizados en lugares diferentes.

---

126 Córdova A, Hidelgando, "Paisaje y Región: Son conceptos Geográficos" Berneux de Falen Nicole en, "La Región Conceptos y Realidades" PUC, 1981

Mientras que en los sistemas de Regiones específicas todas las partes de una región homogénea deben estar espacialmente vinculadas.

En Francia Vidal de la Blanche es el precursor del regionalismo ; su geografía preconizaba el estudio de las relaciones entre el hombre y el medio.

Para Vidal de la Blanche el concepto de Región natural es incompleto si no se contempla la acción del hombre, que transforma el medio natural, produciendo diferencias entre las áreas; y señala en éste sentido la importancia de la organización del espacio.

Recién en los últimos años (60-80) el concepto de paisaje se va modificando dentro de perspectivas ecológicas y se sostiene que este es reflejo de la Región.

En síntesis el Dr. Córdova explica que si bien éstos conceptos inicialmente pueden aparecer como de uso confuso en los diferentes países que examina, el concepto de paisaje precede al de Región.

La noción de paisaje indica que corresponde a un concepto "primario" en tanto que la noción de Región forma un concepto "secundario".

Explica que "una Región se constituye, se delimita, se busca a partir de una serie de reflexiones sobre diferentes paisajes"; mientras que un paisaje es lo que se vé.

Señala igualmente que ambos conceptos están asociados y que éste corresponde tanto a una lógica intelectual como a necesidades socio económicas e históricas.

La crisis del 29 al generar la planificación requirió que se utilizara el concepto de Región; los países que sufrieron más con esta crisis, son los que han desarrollado más el concepto.

Sobre éste punto, es de suma utilidad el libro de Jean Labasse "La Organización del Espacio" (p. 487-536) en donde señala la ambigüedad del concepto y la fragilidad del concepto de paisaje. Igualmente trata las nociones de Región y Regionalismo señalando implicancias de política. (127)

Nicole Bernex (128) señala que aquí en el Perú es de suma importancia entender lo que es la Región, puesto que es básico para la implementación del Plan Nacional de Regionalización; indica que si bien el término no es muy preciso, debe de ser entendido como calidad múltiple y como realidad espacial.

---

127 Berneux de Falen, Nicole ; Córdova Aguilar Hildegardo; "Paisaje y Región : Dos conceptos Geográficos" en la "La Región Conceptos y Realidades"; PUC 1981

128 Berneux de Falen, Nicole ; "El Concepto de Región y la Regionalización del Perú", en "La Crítica del Centralismo y la Cuestión Regional"; CDI-CEDESA

## 8.3.2 Los Tipos de Regiones

### 8.3.2.1 La Región para el Desarrollo

Se refiere a un tipo de Región que ha sido definida artificialmente, como marco de un proyecto orientado hacia el futuro teniendo como meta conseguir el Desarrollo.

### 8.3.2.2 Región Anisotrópica

En donde el desarrollo físico no se da alrededor de un centro, sino a lo largo de vías de comunicación u otro tipo de ejes, pudiendo definirse los sistemas litorales y los sistemas interiores.

Este concepto es más amplio que el de Región polarizada y que puede utilizarse con eficiencia para las particularidades geográficas en el Perú.

### 8.3.2.3 Región Sistema

Es un espacio temporal activo, abierto y desequilibrado "donde el principio de la unidad es superior a las fuerzas de diversidad". Es así, un conjunto de elementos Espaciales descritos por variables físicas humanas cuantitativas y cualitativas.

Andre Dauphine<sup>(129)</sup> señala que la Región homogénea puede formarse en forma naturalmente, o por obra del hombre.

En cuanto a la Región Polarizada indica que existen enfoques como el de E. Ferroux en cuanto al criterio de polarización económica o de polarización espacial tipo Von Thünen, W. Christaller y A. Losch. El trabajo de Dauphine proporciona una importante base conceptual de gran utilidad en mi juicio para comprender mejor el problema de la Región.

Con estos conceptos de paisaje y región aportados para la geografía, he considerado conveniente examinar algunos otros aportes de esta área al entendimiento del enfoque total Sistémico que sostengo debe observarse en el planeamiento de los Asentamientos.

---

<sup>129</sup> Dauphine, Andre "Espace, Region et Systeme", Geografía - I, Económica, París 1979

#### 8.4. SISTEMAS DE AGRICULTURA Y REGIONES NATURALES

De acuerdo Pulgar y Vidal las Regiones Naturales Peruanas son: (130)

1. CHALA 0 a 500 mts + mar territorial
2. YUNGA 500 a 2300 V.oc; 1000, 2300 V.or.
3. QUECHUA 2800 a 3500 voc. y or
4. SUNI O JALCA 3500 a 4000 voc. y or
5. PUNA 4000 a 4800
6. JANCA 4800 (nieves)
7. RUPA-RUPA 400 a 1000 (selva alta)
8. OMAGUA 80 a 400 (llano amazónico)

Pulgar y Vidal señala que los grupos humanos que habitan en el Perú se han adaptado en procesos largos através del tiempo a éstos distintos piso ecológicos y señala que éstos grupos están formados a expensas de una larguísima adaptación a las condiciones de cada región natural.

Pulgar y Vidal señala que han habido 4 generaciones que han poblado el antiguo Perú.

- Los Pacarimoc - Ruma - Vivían en cavernas
- Los Purun - Runa - errantes
- Los Wari - Runa - Administradores del Territorio, organizadores del espacio.

En esta época se configuraron los siguientes grupos humanos:

	PISO ECOLOGICO	ACTIVIDAD AGRICOLA
Los Chalacos	CHALA	Pescadores
Yuncachos	YUNGA	Arboles Frutales
Quechuas	QUECHUA	Horticultores
Shucuyes	SUNI	Forestales
Jatinis	PUNA	Pastoreo -
Chunchos	RUPA RUPA	papa (llama, alpaca, vicuña)
Omaguas	OMAGUA	Recolectores
		Cazadores, recolectores,
		cultivadores de playa.

130 Pulgar y Vidal, Síntesis sobre Regiones y Regionalización del Perú en La Región... Conceptos y Realidades, FUC 1987



La Agricultura de Subsistencia- Puede ser irrigada o de secano.

**SECANO** - es dominante en la sierra (Yunga, Quechua y Suni)

**IRRIGACION** - es dominante en la CHALA (tipo jardín), y en la sierra, QUECHUA con cultivos de maíz tubérculos, frejoles)

La Agricultura Comercial- (3 a 9 en clasif. Faucher)

Irrigada Intensiva: Se ubica en la Chala en las grandes haciendas (cooperativas).

Irrigada Extensiva: Comprende a los pastos para la ganadería, las grandes irrigaciones; agricultura científica, maíz, algodón, granos.

Las Plantaciones- (5 a 9 en clasificación de Faucher):

Cubren grandes extensiones de tierra, son generalmente de mono cultivo con manejo empresarial p.e. caña de azúcar, algodón, arroz.

Por lo general se localizan en la chala

La Horticultura- Se desarrolla cerca a los grandes mercados (Junín, Ate, Chosica)

Los Frutales- Se desarrollan mayormente en la Yunga y en la RUPA RUPA.

Agricultura Mixta- Ocupa extensiones variables por medianos agricultores.

Agricultores de Roza- Coca, achiote, maíz, algodón, yuca; se ubican particularmente en la OMAGUA.

Pastoreo- Pastores de llama y cultivadores de papa y quinua

Todos estos sistemas agrícolas van asociados a formas de Habitat con particulares patrones de localización que es necesario investigar y rescatar en las diferentes regiones del país

Dollfus señala que los nuevos cultivos que se fueron introduciendo en el país transformaron profundamente la mayoría de los paisajes.(133)

Los Sistemas de Cultivos desde la época de los incas hasta el presente han variado sustancialmente, desde una organización espacial basada en sistemas

133 Dollfus Oliver; El Reto del Espacio Andino Op. Cit.

los cuales tenían en la época Inca un pleno dominio del Espacio Andino

Finalmente Pulgar y Vidal señala que los Auca-Runa fueron los guerreros los conquistadores y los políticos cuya máxima expresión fueron los Incas, quienes tuvieron el dominio vertical de las ecologías, es decir que usaron el territorio de manera Racional, integrando y complementando los recursos naturales.

Daniel Faucher, en su Geografía Agraria indica que los hechos que repercuten en la Geografía agraria son de tal magnitud en su interconexión que es necesario trabajar con el concepto de Sistemas de Cultivos(131)

Por éste concepto se refiere al conjunto de operaciones agrícolas que constituyen una explotación y la naturaleza de los medios físicos y mecánicos que se utiliza en la producción.

Indica también que sólo es posible explicar los paisajes rurales y los modos de vida agrícola mediante el análisis de los Sistemas Agrícolas y de su evolución. En el mismo sentido explica que la estructura de los campos y las formas del Habitat dependen del Sistema de Cultivos

Presenta una clasificación en este sentido, que puede ser útil para el tema:

#### SISTEMAS AGRICOLAS

Las cosechas silvestres	en selva	retraso cultural
Los cultivos intinerantes	tropico	forma primitiva
Los cultivos sedentarios		
con barbecho		
Los cultivos continuados	combinados	
Los cultivos intensivos	rendimiento	técnica
por rotaciones		
Los cultivos básicos		
alimenticios		
Los cultivos para la ganadería		
Las huertas		
Los cultivos para la industria		

Ampliando esta clasificación indica que se puede tener un horizonte que permite un extremo con cultivos de subsistencia y otro con agricultura comercial.(132)

131 Faucher, Daniel; Geografía Agraria ; edit. Europa, Lima 1980

132 Dollfus, Oliver; "El Reto del Espacio Andino", IEP, Lima 1981



ecológicos diversificados y plenamente integrados hasta una desorganización de las estructuras espaciales y una creciente desagregación de los sistemas sociales.

En relación a estas transformaciones, en éstos Sistemas de Cultivo Jürgen Golte(134) en su libro "La Racionalidad de la Organización Andina" ilustra las diferentes formas de aprovechamiento agropecuario que los habitantes andinos han desarrollado a lo largo del tiempo, enfrentándose con un medio ambiente poco propicio para la agricultura, en comparación con otras regiones.

Indica con suma claridad como ésta desventaja relativa se centra en el aprovechamiento de diversas zonas ecológicas, lo cual supone una mayor variedad de cultivos deviniendo en el control vertical de un máximo número de pisos ecológicos.

J. Golte afirma que este control vertical se dá por necesidad, como respuesta a las desfavorables condiciones naturales.

Al intercalarse ciclos de producción y manejarse en forma paralela surgen formas de cooperación que imprimen su sello al mundo andino. J. Golte afirma que los campesinos dedicados sólo al monocultivo no podrían sobrevivir; de allí surge lo que el denomina la organización andina como respuesta plena al medio.

La desventaja de los andes, por el fraccionamiento de los terrenos de cultivo y la gran variación de condiciones dinámicas se convierte en ventaja al permitir el mantenimiento de éstos ciclos con sus respectivos requerimientos estacionales de mano de obra; los cuales son cubiertos mediante tareas comunales. J. Golte en su trabajo analiza estos ciclos de cultivo en diferentes áreas del país, y permite comprender como éstos "Sistemas Agrícolas" plenamente integrados con el medio deben ser materia de investigación y estudio detenido, especialmente cuando se quiere formular políticas o acciones de Desarrollo.

En este sentido afirma que mientras subsista la necesidad de complementar o basar la economía familiar en la conducción simultánea de una serie de ciclos agropecuarios debe seguirse considerándolas como parte de un todo inseparable. Igualmente señala que hoy en día se han dado variaciones sustanciales en la organización andina que cuestionarían su vigencia. Estas variaciones explicadas se deben básicamente a que el espacio andino se encuentra inserto en una sociedad que se le antepone y cuyas reglas corresponden a una lógica de otra índole.

Otro aporte importante de éste trabajo es el análisis de la localización de las comunidades en relación a la posibilidad de desarrollar varios ciclos agropecuarios en espacios relativamente reducidos y donde no puede desarrollarse una agricultura muy intensiva.

Especial atención tiene la información respecto a el problema de la productividad por Regiones naturales.

Informa por ejemplo que la producción costeña requiere por Ha. de la mitad o menos fuerza de trabajo y con rendimientos por Ha. por lo menos 3 veces mayores.

134 Golte, Jürgen; La Racionalidad de la Organización Andina; IEP

Mil jornadas de trabajo en maíz en cañete son igualadas por 15,000 jornadas de la misma tarea en varias provincias de la sierra.

J. Golte afirma que si bien los costos en insumos son más elevados en la costa, la distancia es tal que la competencia de estos productos plantean diferencias sustanciales. Todos los conceptos presentados en este acápite constituyen elementos básicos para cualquier intervención sobre el medio ambiente en el país, y especialmente sobre los Asentamientos Humanos.

Los aportes de Pulgar y Vidal que ayudan a entender el dominio vertical de las ecologías del país por los antiguos peruanos junto con la destrucción de estos sistemas de cultivo y la desorganización de los sistemas sociales planteada por Dollfus.

Los conceptos de sistemas de cultivos y planteados por Faucher y los trabajos de J. Golte sobre la manera como los antiguos peruanos han enfrentado un medio poco propicio para la agricultura constituyen aportes para orientar el trabajo de planeamiento de los asentamientos teniendo como referencia una concepción sistémica que permite integrar áreas funcionales y reconstruir la racionalidad de nuestros territorios.

## 2.0 USO DE MODELOS EN EL ANÁLISIS REGIONAL

El hombre ha utilizado modelos en todas las etapas de su vida; es quizás la más antigua herramienta intelectual. Una imagen mental empleada para pensar es un modelo. Una descripción escrita es un modelo, los juguetes, los dibujos, las películas son tipos diferentes de modelos.

Haggett y Chorley definen:

"Los modelos pueden ser considerados como aproximaciones selectivas, que mediante la eliminación de los detalles circunstanciales, permiten que algunos aspectos fundamentales, útiles o interesantes del mundo real, puedan ser observados de manera generalizada."

En síntesis, un modelo es una representación del mundo real para propósitos de análisis.

La construcción de un modelo presupone el uso de una teoría que explique parte o la totalidad de las relaciones establecidas en el modelo, consecuentemente, las predicciones y soluciones derivadas del modelo son secuenciales deducidas de la teoría.

### 2.1 FUNCIÓN DE LOS MODELOS

Los modelos tienen usos múltiples, los más importantes se relacionan con la función de comprender y explicar el sistema real, y poder predecir el futuro.

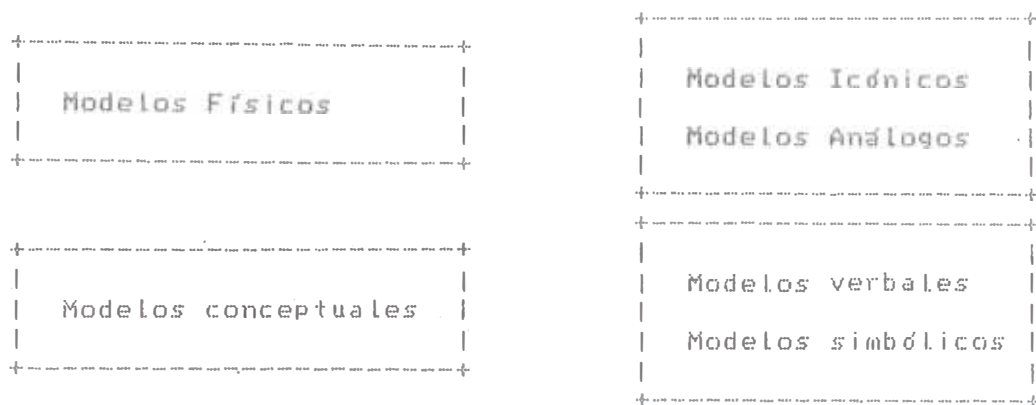
Esta última función es probablemente la más importante, porque si el constructor del modelo, produce un modelo efectivo del sistema le será posible conocer como reaccionaría el sistema ante diferentes eventualidades e igualmente del sistema en análisis.

Haggett y Chorley proporcionan un análisis extensivo de la función de los modelos, entre los cuales señalan:

Funciones psicológicas, adquisitivas, organizacionales, de fertilidad, lógicas, normativas, sistemáticas, constructivas, cognitivas, etc.

#### 2.1.1 Tipos de Modelos

Puede aceptarse una clasificación como la siguiente:



Dichas clasificaciones se realizan de acuerdo a los medios utilizados para representar el sistema real.

Los Modelos Icónicos	Por ejem. los planos arquitectónicos
Los Modelos Análogos	Reglas de Cálculo, los gráficos
Los Modelos Verbales	Descripción de la Realidad
Los Modelos Simbólicos	Matemáticas, geografía humana, Weber, Von Thünen

Los modelos matemáticos pueden ser probabilísticos o determinísticos, de acuerdo al grado de probabilidad que manejan.

Los sistemas que los modelos determinísticos representan están libres de factores aleatorios, y los cambios de estado del sistema pueden ser predichos con seguridad.

Por definición los modelos probabilísticos son aquellos que incluyen procesos estocásticos.

Existen muchos sistemas que se comportan probabilísticamente, al basarse en el hecho de que el comportamiento individual contiene elementos aleatorios.

Este tipo de modelos permite descubrir el rango de variación esperada, al tomarse decisiones sobre el comportamiento de un sistema.

De acuerdo a las intenciones y al propósito pueden distinguirse cuatro tipos de modelos:

Descriptivos	Explican la situación del sistema. Permiten conocer como funciona el sistema
Predictivos	Permiten predecir el comportamiento futuro de los sistemas.
Explorativos	Permiten descubrir por especulación otras realidades posibles, variando sistemáticamente los parámetros básicos empleados en el modelo descriptivo. Posibilitan igualmente estimar la factibilidad de éstas alternativas.
De Planeamiento	Permiten determinar la solución óptima en circunstancias determinadas.

## 9.2. EJEMPLOS:

### 9.2.1. Modelos de Interacción Espacial

Son modelos que describen la interacción de movimiento entre grupos de actividades.

#### 9.2.1.1 Modelos Gravitatorios

Son modelos de interacción elementales; se desarrollan por analogía con la ley de gravitación de Newton.

El concepto de "gravidad" en la interacción humana, postula que una fuerza de atracción entre dos áreas de actividad se crea, por las masas de población de las dos áreas, y que una fuerza de fricción frente a la interacción, es producida por el espacio a lo largo del cual debe producirse dicha interacción.

### 9.2.2. Modelos de Estructura Espacial

#### 9.2.2.1 Modelos Lineales

Son modelos cuyo sistema de ecuaciones esta basado en la proporcionalidad:

$$Y = a + bx$$

Por ejemplo un modelo que deriva la población del empleo.

#### 9.2.2.2 Modelos No Lineales

Los modelos de éste tipo son usuales para estudiar la interacción de actividades que ocurren en función de las distancias.

#### 9.2.3 Modelos de Estructuración

##### 9.2.3.1 Análisis de la Distribución de las Ciudades por Tamaño y por Número

A partir de los trabajos de Zipf este enfoque ha sido muy desarrollado. Permite analizar el comportamiento de un sistema de asentamientos en relación al tamaño de ellos.

De este tipo de análisis se ha desarrollado la teoría de primacia urbana.

Investigaciones personales, me están permitiendo correlacionar el grado de Anomia del sistema con el comportamiento del sistema a través del tiempo.

##### 9.2.3.2 Análisis con Respecto a la Región Nodal

Teoría de Von Thünen (1826): (Der Isolierte Staat in Beziehung auf Landwirtschaft und Nationalökonomie).

En su trabajo central, que apareció en 1826 desarrolla una teoría de localización agrícola, que se ha servido no sólo para estimular mayor investigación sino, estimular el trabajo de Weber en relación a la localización industrial.

Ambos trabajos tratan de minimizar el movimiento.

El problema de Thünen fué localizar áreas puntos.

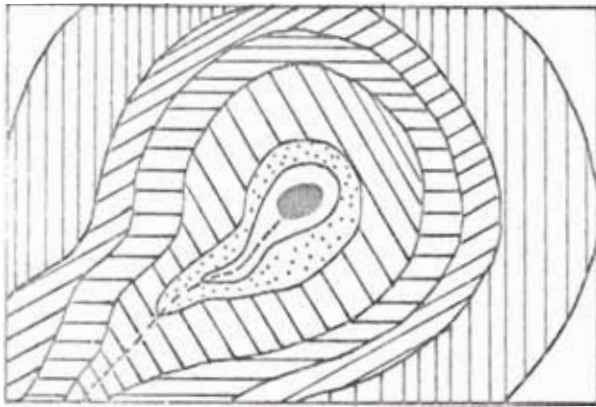
El de Weber fué localizar puntos

Von Thünen asume un área homogénea y trata de establecer la localización agrícola más conveniente en relación al factor económico de la distancia al mercado.

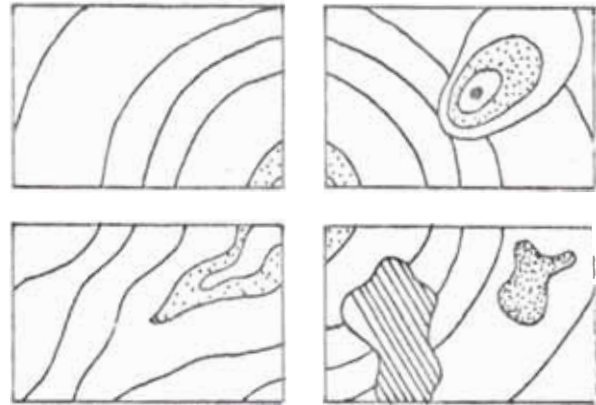
En su modelo emplea un sistema de anillos concéntricos para explicar los 5 tipos de zonas que se presentarían en base a sus supuestos.



# Von Thünen: usos del suelo

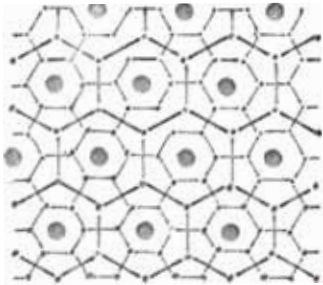
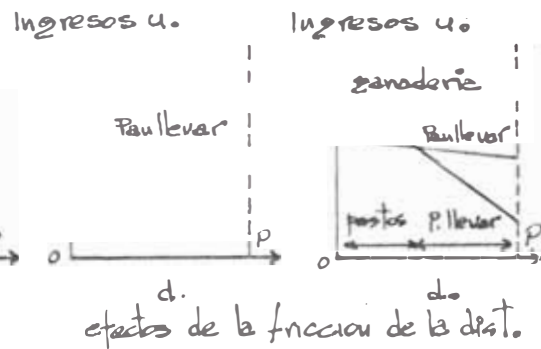
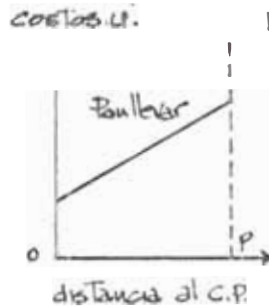


Usos modificados por otros centros, vías de menor costo y suelos dif.

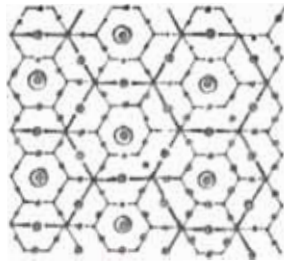


los usos del suelo distribuidos en función de la renta del suelo

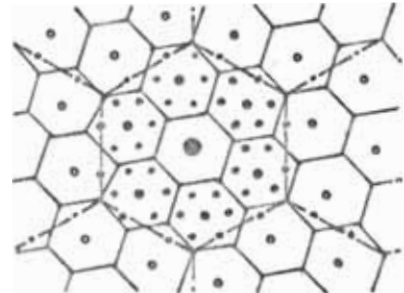
la renta del suelo determina la localización de los usos.



Principio de Mercado  
 $K=3$



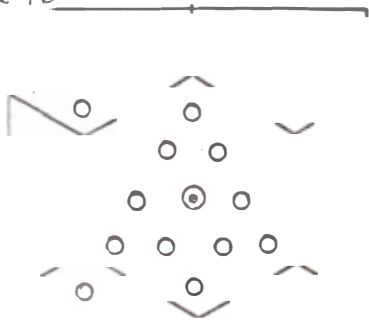
Principio de Tráfico  
 $K=4$



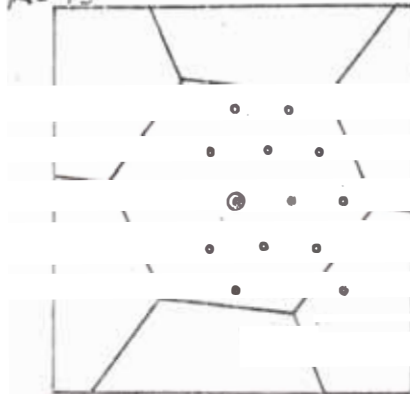
Principio Administrativo  
 $K=7$

## Christaller: Teoría de Localización

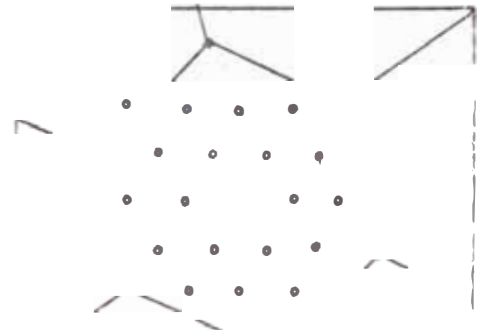
$K=16$



$K=19$



## MODIFICACIONES SEGUN Lösch



$K=21$

### Teoría de August Losch (1940)

(Die Raumlliche Ordnung Der Wirtschaft)

Estudia la estructuración de ciudades en función del análisis de regiones económicas determinadas como áreas de mercado.

Como hipótesis, parte asumiendo que las materias primas están distribuidas en una superficie uniforme y en abundancia.

Losch hace un análisis económico de esta área teórica y determina áreas de mercado hexagonales, al igual que Christaller.

Esta superposición de varias redes de mercados da como resultado un patron teórico de paisaje económico, en donde coinciden el Número de localizaciones y los requerimientos de transporte.

De éste modo se obtiene un sistema de redes agrupados en torno a un núcleo central.

### Teoría de Walter Christaller (1933)

(Die Zentralen Orte in Suddeutschland)

Analiza la organización espacial de las ciudades en función la distribución de servicios centralizados.

La teoría parte de una base teórica respondiendo un área tributaria para la ciudad y acepta que existe una serie de ciudades de diferentes tamaños funcionalmente jerarquizados.

Las áreas de servicio teóricamente son círculos pero por conveniencia W.CH. adopta el exágono para organizar las redes.

Así como el modelo de Von Thünen (modelo estático) fué desarrollado principalmente para las zonas rurales, estos modelos que emplean la variable tiempo han sido desarrollados para zonas urbanas.

Tres de éstos modelos son:

El modelo de zonas concéntricas (BURGUESS 1927)(135)

El modelo de sectores urbanos (HOYT 1939)(136)

El modelo de núcleos múltiples (HARRIS, ULLMAN 1945)(137)

### Modelo de Zonas Concéntricas

La teoría sugiere que una ciudad se expande radialmente desde su centro formando una serie de zonas concéntricas.

---

135 Haggett, Peter "Locational Analysis in Human Geography" E. Arnold (pub) LTD. London, 1969; pg. 339

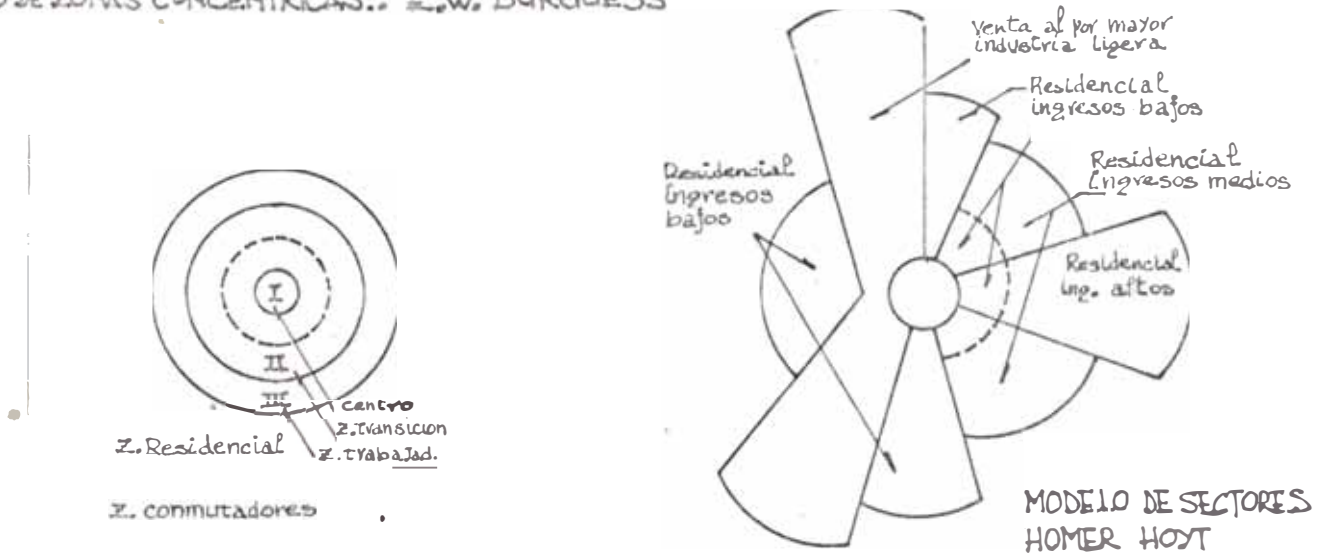
136 Carter, Harold ; El Estudio de la Geografía Urbana , Instituto de Estudios de administración local, Madrid, 1974, pp. 381

137 Mayer, Harold , KOHN , Clyde F. "Readings in Urban Geography", The University of Chicago Press, Chicago, 1959, pp. 625

## Modelo de Sectores Urbanos

Mediante el estudio de los niveles de renta se argumenta que los diferentes tipos de áreas residenciales tienden a crecer hacia afuera de manera diferencial en diferentes radios.

El crecimiento de los sectores es lineal, antes que concéntrico.  
**MODELO DE ZONAS CONCENTRICAS.: E.W. BURGESS**

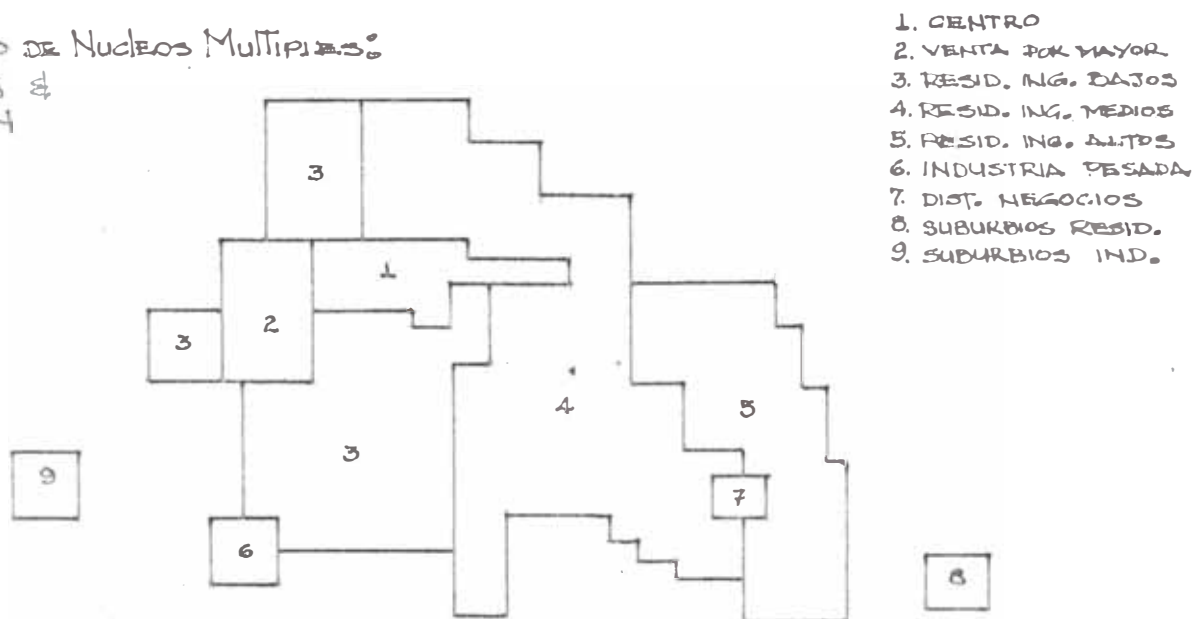


Ambos modelos se han empleado para analizar el comportamiento de áreas urbanas también. **Modelos de Núcleos Múltiples**

El modelo acepta que el patrón de crecimiento se centra en varios núcleos, el número depende de su crecimiento histórico y de las fuerzas de localización que tienden a concentrar o dispersar funciones.

## Modelo de Núcleos Múltiples

Modelo de Núcleos Múltiples



## Modelo Sectores Urbanos

Mediante el estudio de los niveles de renta se argumenta que los diferentes tipos de áreas residenciales tienden a crecer hacia afuera de manera diferencial con diferentes radios.

El crecimiento de los sectores es lineal, antes que concéntrico

Ambos modelos se han empleado para analizar el comportamiento de áreas rurales también. Modelos de Núcleos Múltiples

El modelo acepta que el patrón de crecimiento se centra en varios núcleos, cuyo número depende de su crecimiento histórico y de las fuerzas de localización que tienden a concentrar o dispersar funciones.

En ésta apretada síntesis no expongo la amplia variedad de herramientas modelísticas que la geografía ha desarrollado especialmente en cuanto a métodos numéricos se refiere, sino destacar aquellas que son de mayor utilidad en el planeamiento de los asentamientos, y que constituyen todavía aportes para el estudio y la formulación de acciones en la búsqueda de enfrentar sistemáticamente a la realidad con mejores herramientas.

**II . LINEAMIENTOS  
PARA UN  
MODELO**



## 10.0 EL COMO HACER FRENTE AL DESARROLLO Y AL PLANEAMIENTO

El problema central al referirse a la planificación es el desarrollo; y como el "planeamiento de los asentamientos" se encuentra necesariamente en un subconjunto de la planificación resulta conveniente especificar los parámetros de referencia de algunos conceptos en cuanto atañen al planeamiento.

Considero conveniente esto, no para decir qué hacer sino para intentar una aproximación al cómo hacer este planeamiento aquí en el país. (138)

### 10.1 DESARROLLO

Este término deriva de la visión **organicista** y de la terminología biológica.

El término corresponde a un proceso propio de los seres orgánicos. Este proceso es fundamentalmente fisiológico y, por esencia está sujeto a un plan, y por lo tanto (dentro de ciertos límites) puede transformarse y perfeccionarse. Puede igualmente ser analizado en sus mecanismos, en el funcionamiento de sus partes y en la coordinación y secuencia de sus funciones.

Además este proceso de desarrollo propio de los seres orgánicos es siempre en el riesgo y contra algo. Su característica fundamental es la conquista del espacio; este espacio contiene otros seres vivos, que interesan como presa, como concurrentes o como límites.

Por ello la expansión de los individuos y especies es agresiva, fundamentalmente darwiniana, competitiva y su eficacia se prueba en la supervivencia contra la agresión del clima, de los individuos de la misma especie y de las otras especies.

Aquí **sauby** indica que la supervivencia exige un cierto equilibrio y que obliga a ciertos compromisos provechosos, que obligan a recordar a Gueddes y a Hawley, cuando explican que el individualismo competitivo funciona al lado de la comunidad social y que el parasitismo es un fenómeno natural tanto como la acción predatoria y ambos tan naturales como el comensalismo y la simbiosis.

Con estos conceptos sabemos que el desarrollo de los hombres, como el de los animales y vegetales no se da aisladamente, ni tampoco en lucha sin cuartel, sino frente a reglas activas, conscientes y manejables y que entonces pueden pensarse y ser producto de la acción humana.

---

138 el propósito también es el de establecer un marco teórico de referencia que facilite la construcción de un modelo que posibilite orientar la labor de planeamiento.

Sin embargo dentro del contexto de la vida orgánica, dentro del bioma, los individuos y las especies resultan unos dominantes y otros dominados dentro de equilibrios eco-biológicos, estables o no.

Así las especies en posición dominante se desarrollan al máximo, las otras se mantienen con desarrollos anormales a no ser que una acción propia especialmente acertada o que un cambio exterior, altera su posición relativa y se posibilite su desarrollo.

El concepto de desarrollo, trasladado a las ciencias del hombre, se refiere a la sociedad humana, y se modifica en cierto sentido.

No se refiere ya a cada especie como entidad biológica, sino a la especie humana a través de sus organizaciones sociales.

El carácter de este concepto como herramienta de las ciencias sociales, se descubre a partir de los liberales; antes no estaba formulado. (Stuart Mill, Marshall, Schumpeter, Rostow). posteriormente los marxistas formulan su teoría de desarrollo.

La visión moderna tiende a superar la limitación de estas visiones recogiendo los aportes de cada una. la teoría del desarrollo brota de la confluencia de estas corrientes. (139)

En este sentido Perroux y Bravo Bresani entre otros al analizar el desarrollo económico, señalan lo que implica este concepto:

- Un mecanismo interno al sistema que se desarrolla, de carácter funcional, que comporta la movilización en el sentido del desarrollo, de las fuerzas propias de lo que se desarrolla.
- = Un autoaprovechamiento de estructuras de base.
- = Un crecimiento o cambio de dimensiones (cambio cualitativo) de la totalidad que esta movilización permite, por el crecimiento, modificación, ampliación y coordinación de sus partes en torno a funciones que progresan o se perfeccionan (cambio cualitativo).

Bravo Bresani describe complementariamente el circuito de este proceso que puede plantearse en forma creciente o decreciente según sea la eficacia del desarrollo.

---

139 Usualmente se habla de teoría de desarrollo económico en el seno de la ONU, a partir de Hot Springs, en 1943; esto olvida los antecedentes de la dinámica económica señalados mucho antes; todas las corrientes sociológicas, y las críticas a la teoría del crecimiento que condujeron a formulaciones como las del cambio estructural.



Qué es planificar?, Es resolver el\_cómo\_hacer? con la debida anticipación.

Este cómo\_hacer?, debe estar referido a procesos educativos organizativos y técnicos; y a obras, instalaciones y equipamientos que conduzcan a la producción de bienes y servicios.

Igualmente, este cómo\_hacer?, que es la cuestión permanente, a mi juicio, implica resolver el\_cuando\_hacer? y el con\_quien\_hacer?(141)

Entendida así, la planificación se convierte en motor del desarrollo.

### 10.3. EL ANEAMIENTO DEL TERRITORIO

El desarrollo de que hablamos, necesariamente parte de una concepción territorial. Sin una definición de la política de asentamientos humanos ningún plan da resultados; y aquí nunca ha habido una política explícita al respecto.

Hasta ahora el tratamiento que se da a los asentamientos es independientes y ajeno a la región.

Sin criterio rector sobre la distribución y organización de la población, la distribución de fondos públicos carece de norte; así no sólo la planificación integral sino el planeamiento de los asentamientos pierden sentido.

Puede una planificación centralizada interesarse por los problemas de los más de 100,000 asentamientos del país y tratar de comprenderlos?

### 10.4. COMO HACER?

Es la propia planificación de las regiones económicas la que debe de servir de motor para el desarrollo. Aquí deben construirse los núcleos de la planificación, y sus células deben ser las unidades productivas.(142)

Con estos conceptos, cuando nos referimos al planeamiento como un contenido de la planificación, en cualquiera de sus niveles y escalas; debe ser constructivo, y prospectivo y además fundamentalmente orientado a la acción.

---

141 Solamente la base científica y técnica es la llamada a diseñar el cómo hacer. Sin embargo otro síntoma de esta tragedia es que el país no está preparando a sus cuadros técnicos científicos con la prioridad requerida, ya que el número de egresados de centros que no tienen mayor significado en la promoción del desarrollo nacional, es el más numeroso. Basta referirse al incremento sin base que tienen los programas de Arquitectura, tanto en Lima como en provincias; además de programas como los de letras y de servicio directo al sector terciario.

142 Plan Nacional de Desarrollo Urbano, 1975-1990; Ministerio de Vivienda Lima, 1975 (documentos del autor)

Aquí en nuestro país se debe crear paso a paso, un orden inexistentes. No se puede partir de ninguna dinámica porque **que hay es nece**ta y sólo constata **una resistencia**

Para esto conviene pensar científicamente sobre nuestras realidades, el plan futuro, **procurando**.

- **Objetividad**

Características

- **Capacidad sintética**

Descomponiendo la realidad en sus elementos combi nándolos en **conjuntos** significativos y manejables, teniendo en cuenta las realidades y **considerando los valores** contextuales, y

Estudiando posibilidades de acciones **coherentes** y de modo **estructurado**.

Ensayos simultáneos de métodos diferentes, experimentando con **modelos mentales**.

Uso de la **imaginación creadora**, de la **intuición coherente**.

Búsqueda sistemática de aquello que **está inscrito** en la realidad como la **mejor opción prospectiva**

Esta actitud científica encuentra una herramienta muy útil en el manejo de **Modelos** en la **Teoría de Sistemas**.( 43)

Esto en síntesis implica **establecer** una réplica **una** representación de como **trabaja** el **Sistema** (Regional o local) en alguno **aspectos seleccionados** de acuerdo a como ocurre **en el mundo real**

Con estas **herramientas** **augmentamos** nuestra comprensión como **límite** del sistema en estudio, y esto de por sí **puede** contribuir a una **mejor** aplicación de esfuerzos **en situaciones diferentes**.

si se puede explorar y evaluar el efecto de **medida** diferentes o distintas **decisiones** sobre **él** o los **sentamientos**.

Aquí conviene indicar que cuando se **emplean Modelos** el tipo **descriptivo**, como lo hace Castells, es difícil **obtener** un buen ajuste entre el **Modelo** la **realidad** (ya que presupone una considerable cantidad de **datos** que no ha sido procesada).(44)

En mi concepto, y de acuerdo a la **lógica presentada**, los **Modelos** de tipo **predictivo**, **explorativo** y especialmente los de **planeamiento** son de **mayor** calidad

143 Bullock N., Dickens P., Steadman P., "Actividades, Espacio y Localización" **Architectural Review**, Abril, 1970.

144 Echenique Marcial, Modelos, una **discusión**; "La Estructura del Espacio Urbano" Ed. Gustavo Gill, S.A., Barcelona, 1975



Aquí en nuestro país se debe crear paso a paso, unidades inexistentes. No se puede partir de ninguna dinámica porque la que hay es negativa y sólo constituye una resistencia.

Para esto conviene pensar científicamente sobre nuestras realidades, al planificar, procurando:

- Objetividad
- Caracter analítico
- Capacidad sintética

Descomponiendo la realidad en sus elementos combinándolos en conjuntos significativos y manejables, teniendo en cuenta las realidades y es y considerando los valores contextuales, y

- Estudio de las posibilidades de acciones coherentes y de modo estructurado.
- Ensayos simultáneos de métodos diferentes, experimentando con modelos mentales.
- Uso de la imaginación creadora, de la intuición coherente.
- Búsqueda sistemática de aquello que está inscrito en la realidad como la mejor opción prospectiva.

Esta actitud científica encuentra una herramienta muy útil en el manejo de Modelos y en la Teoría de Sistemas.(143)

Esto en síntesis implica establecer una réplica o una representación de como trabaja el Sistema (Regional o local) en algunos aspectos seleccionados de acuerdo a como ocurre en el mundo real.

Con estas herramientas aumentamos nuestra comprensión y conocimiento del Sistema en estudio, y esto de por sí puede contribuir a una mejor aplicación de esfuerzos en situaciones diferentes.

Así se puede explorar y evaluar el efecto de medidas diferentes o de distintas decisiones sobre él o los Asentamientos.

Aquí conviene indicar que cuando se emplean Modelos del tipo descriptivo, como lo hace Castells, es difícil obtener un buen ajuste entre el Modelo y la realidad (ya que presupone una considerable cantidad de datos que no ha sido procesada).(144)

En mi concepto, y de acuerdo a la lógica presentada, los Modelo de tipo predictivo, explorativo y especialmente los de planeamiento son de mayor calidad

143 Bullock N.; Dickens P.; Steadman P.; "Actividades, Espacio y Localización Architectural Review; Abril, 1970.

144 Echenique Marcial; Modelos, una discusión; "La Estructura del Espacio Urbano"; Ed. Gustavo Gilli, S.A. ; Barcelona, 1975



para los fines de formular planes de asentamientos, en la medida que introducen medidas de optimización, en términos de criterios seleccionados, para determinar los medios de obtener los objetivos de planeamiento establecidos.

Indudablemente que un Modelo descriptivo que además es del tipo conceptual lógico y que emplea la palabra escrita, no asegura una perfecta claridad ni libertad frente a las contradicciones, como si la tiene un Modelo Operacional.

## 11.0 CONCEPTOS EN TORNO A LA INARTICULACION DEL SISTEMA DE ASENTAMIENTOS

Al tratar el planeamiento de los Asentamientos postulando una **visión** sistémica se requiere referencia al sistema de Asentamientos.

La evidencia empírica demuestra que el sistema de asentamientos en el país, presenta los siguientes rasgos principales:

- Inarticulación de su estructura funcional
- **Primacia creciente de la capital**
- Primacia regional
- **Ausencia de roles y funciones específicos en muchos asentamientos**
- Desequilibrios regionales en la ocupación de territorio
- **Creciente desorganización estructural a través del tiempo**
- Ausencia de elementos correctores planificados

Estos no son rasgos exclusivamente pertenecientes al país; lo que los hace específicos, es que el sistema nacional de asentamientos presenta éstos rasgos en el nivel más alto de América del Sur; en otras palabras, lo que ha resultado y tiende cada vez más a ser uno de los más desorganizados de América; esto es de importancia para las acciones de planificación porque está demostrado que hay alta correlación entre los indicadores de la organización del Sistema de Asentamientos y el nivel del desarrollo.

Tratar éste punto sirve para pensar mejor políticas y acciones a Nivel Regional, que sirvan de marco a los niveles locales; y en última instancia para precisar áreas de intervención a nivel de la Política Nacional de desarrollo que hasta el presente no interviene con el énfasis requerido en ésta área. (145)

### 11.1 QUE RAZONES EXPLICAN ESTA SITUACION

#### 11.1.1 Las cualidades de la población

Factores que afectan las cualidades humanas de la población:

No obstante que la gran prosperidad de los países desarrollados se debe directamente a que poseen el "conocimiento" y una gran cantidad de bienes de

---

145 Acuña Vigil Percy; "Sobre algunos Conceptos Básicos de Planificación; FAUA; Junio de 1986. \*Artículo presentado en Programa de Maestría, curso de Teoría de los Asentamientos; FAUA, UNI, Julio de 1986.

capital; ésto se debe al resultado de otros factores que en términos generales pueden dividirse en:

- aquellos que son determinados por el medio ambiente en el que el hombre está activamente ocupado y
- **aquellos que son esencialmente factores humanos.**

Sin embargo es obvio que son necesarias ciertas cualidades humanas para que una sociedad moderna y desarrollada funcione apropiadamente. Hoy en día éstas sociedades se distinguen por procesos de producción que usan bienes de capital duraderos y que emplean a mucha población en ellos. Por ésta razón, entre las cualidades que se requieren en una alta proporción de la población de una sociedad desarrollada están:

1. Interés en el mejoramiento material propio.
2. Interés en la técnica y en la innovación.
3. **Habilidad para mirar hacia adelante, hacia el futuro.**
4. Disposición para tomar riesgos.
5. Perseverancia
6. Habilidad para colaborar con los demás.
7. Capacidad para observar reglas determinadas.

La primera, porque proporciona un motivo, un objetivo.

La segunda, porque la industria moderna emplea muchas ayudas técnicas y de un tipo muy variado; y porque constantemente están cambiando.

La tercera, porque la instalación de bienes de capital produce resultados sólo después de tiempo considerable.

La cuarta, porque estos resultados pueden ser decepcionantes.

La quinta, porque todo **este proceso requiere de cooperación armónica y** continúa para que funcione.

En este sentido el Desarrollo sólo puede ser alcanzado por una sociedad en la que aquellas cualidades humanas que sean diametralmente opuestas a las mencionadas sean sustantivamente modificadas.

Estas pueden listarse como sigue:

1. **Indiferencia para mejorar las propias condiciones materiales.**
2. **Aversión a técnicas complicadas.**
3. **Inclinación a hábitos rutinarios.**
4. Miopía para ver el futuro.

5. Temor a la incertidumbre.
6. Falta de energía.
7. Individualismo maximizado.

La pregunta que surge aquí es:

Pueden adquirirse las cualidades humanas necesarias para el desarrollo de la sociedad?

Y este proceso de aprendizaje puede ser guiado y acelerado?

La impresión predominante es que ésto es posible aunque mucho de este proceso todavía es desconocido.

A través de la planificación se puede condicionar éste proceso; la experiencia demuestra que ésto puede ser positivo y negativo en sus efectos.

**Toynbee** habla de los "Retos del desarrollo"; e indica que éstos retos pueden ser positivos en sus efectos si no son muy grandes ni poco significativos. Si los retos son muy grandes, pueden tener un efecto negativo.

El hecho es que en realidad no hay reglas precisas que lleven al desarrollo de un país y que por lo tanto no existen políticas de desarrollo que puedan ser seleccionadas con absoluta certeza.

Sin embargo frente a ésto, la experiencia generalizada se centra en síntesis en que es necesario generar una movilización adecuada de todos los elementos de la Estructura Social que tienda a modificar estos patrones de comportamiento.(146) De aquí surge la necesidad de actuar a nivel de la Psicología Social; la hipótesis principal en éste sentido se define como que:(147)

Para modificar la calidad de la vida humana debe cambiarse la conducta humana y para poder cambiarla primero se debe comprenderla.

En este sentido no sólo debemos utilizar tecnología en los planes sino algo que no está desarrollado en el país, comprender la Conducta Humana; ésto implica emprender la acción para hacer que los otros actúen en cierta forma, en función del desarrollo.(148)

---

146 Los países que exhiben esta situación han resultado así del Desarrollo desigual del Universo, y ésta situación ofrece un límite a la aparición de un proceso de desarrollo y aún más a su propagación. Ferroux señala que éstos países están institucionalmente y materialmente incapacitados para cubrir los costos de un estatuto humano para las mayorías. Esta incapacidad al ser estructural, requiere evidentemente construir una estructura nueva, que posibilite resolver ésta incapacidad por acción propia.

147 Acuña Vigil Percy; "El cómo hacer frente al Desarrollo y al planeamiento" FAUA, Mayo 1986.

148 Shaefer & Martin; "Behavioral Therapy"; New York; Mc. Graw Hill; 1975.

### 11.1.2. El Síndrome de Anomia

La creciente desarticulación del Sistema de Asentamiento es uno de los Síntomas que caracteriza el transtorno estructural del país; asociado a éste es posible observar un definido patrón de comportamiento social que constituye uno de los factores en ésta creciente desarticulación.

El patrón que se obtiene mediante la observación empírica demuestra que, en forma creciente, no se puede confiar con certeza, en que la conducta de los demás esté de acuerdo con las pautas consideradas como legítimas. Esta situación se produce debido a la inconsistencia entre las metas ampliamente aceptadas; pero improbables como la riqueza y el poder, y el Status relativamente modesto o insignificante del individuo.(149)

Merton califica ésta situación con el nombre de ANOMIA y la indentifica como condición del ambiente social, a la cual la gente se enfrenta en mayor o menor grado.

De acuerdo con Merton la conducta desviada surge a consecuencia de la falta de oportunidad para lograr por medios legítimos el éxito como éste definido por las influencias predominantes dentro de la estructura social.

La conducta desadaptada, desde ésta perspectiva, es sintomática de disociación entre las aspiraciones prescritas culturalmente y las rutas sancionadas de manera social para realizarlas; por consiguiente, el individuo rechaza las normas sociales por inapropiados para él, o se vuelve más vulnerable a las presiones ejercidas contra él, por conducirse de manera desviada.

Esta propiedad del Sistema Social, en el caso del Perú, se aplica al derrumbamiento de las pautas sociales que gobiernan la conducta; esto es evidente en todas y cada una de las actividades que se realizan en los asentamientos del país; independientemente de su escala o función. Esto significa también la poca cohesión social existente. La Psicología Social nos indica que cuando se está en presencia de un alto grado de Anomia, las reglas que gobiernan la Conducta pierden su fuerza; y por encima de todo pierden su legitimidad, dejando de abarcar un orden social en que el hombre pueda confiar.

El mismo, Durkheim indica que bajo estas condiciones se pierde el sentido de lo que esta bien o mal, de lo permitido y de lo prohibido en cuanto a las formas de conducta, de lo que puede esperarse legítimamente de la gente en el curso de la interacción social.

Este síndrome, está afectando de manera indirecta la conformación de un Sistema de Asentamientos organizado y la posibilidad e organizarlo en el país es cada vez más distante. Lo que es normal, es su creciente desorganización y su desarticulación que impide generar desarrollo en los términos fijados.(150)

---

149 Merton R., "Social Theory and Social Structure", Glencoe, Ill.: Free Press, 1957.

150 Acuña Vigil Percy; "El cómo hacer frente al Desarrollo y al Planeamiento"; FAUA, Mayo 1986.



### 11.1.3 Otros Elementos a Tomar en Consideración

Además de los elementos señalados, que son sólo algunos de los que se deben tomar en consideración para explicar la desarticulación del Sistema de Asentamientos, es conveniente también referirse a que, desde el punto de vista de la teoría que se utiliza en la Planificación de los Asentamientos existe una "conducta desviada" a nivel técnico. (151)

Esta conducta que a nivel de las ciencias sociales se puede ubicar con el nombre de "Ciencia Social Radical", comienza a diseminarse desde 1960. Los conceptos que maneja tienen un carácter eminentemente ideológico antes que un carácter teórico.

Aparte de prescripciones vagas sobre que las Ciencias Sociales deben ser más "críticas", que deben ser "históricas" y que deben ser más "interdisciplinarias" no ha producido ningún conjunto de conceptos coherentes ni distintos que pueden ser empleados en el en el trabajo de la Planificación del Desarrollo, en cualquiera de sus escalas, ámbitos o niveles.

Lo que tienen de común es terminología marxista mezclada con conceptos y métodos tomados de las disciplinas "Burguesas". Como resultado ha producido una mezcolanza teórica, la cual lejos de representar un avance o una síntesis, simplemente se comprenden como intervenciones ideológicas que tienden a exacervar las "contradicciones" del Sistema Capitalista y producir un sistema en base a la ideología marxista.

En muchas ocasiones vengo sosteniendo que el manejo de estos "conceptos", producidos en esta vertiente, da patente para la acción de "guerrilleros intelectuales", que están disfrazados en la selva del argot "técnico". Esta acción creo que está contribuyendo a oscurecer el tipo de acciones que se debe realizar sobre el Sistema de Asentamientos, y no es difícil observar que precisamente desde que se hace "Planificación de Asentamientos" en el país, no hay ni siquiera un tratamiento coherente académico al respecto. La producción intelectual al respecto e el país es prácticamente nula, en razón al endémico abandono que tiene la investigación en el medio universitario fuera de este se explica en parte, por desinformación a los técnicos que laboran en el Sistema Nacional de Planificación; por falta de perspectiva, de quienes toman decisiones políticas; e interesadamente por quienes explotan conscientemente éstas ausencias. Lo que sí se ha desarrollado son acciones reivindicativas de grupos pecíficos (grupos en donde es mucho mayor el grado de Anomia), y en donde los patrones de "conducta desviada" encuentra su "caldo de cultivo"

En esencia, todo el trabajo intelectual de ésta vertiente se deriva y busca guiar la trayectoria de "las luchas de clase" a través del tema de la "revolución socialista vs. el desarrollo del subdesarrollo capitalista".

Aquí son importantes de destacar dos mitos generados por esta "conducta desviada".

El mito del desarrollo del subdesarrollo capitalista.

---

151 Acuña Vigil Percy; "La política de Asentamientos humanos en el Perú; Análisis crítico de la Planificación estatal"; FAUA, Julio 1986.



El mito de la dependencia.

Oswaldo Sunkel, Celso Furtado, Helio Jaguaribe, (152) en sus tesis concluyen en la presencia de un conflicto y de una confrontación entre naciones, que deja nada más que una versión radical de la teoría del desarrollo, de su impracticabilidad y de su fracaso.

Los trabajos de Fernando Cardoso, Enzo Falleto, Teotonio Dos Santos y Aníbal Quijano, en base a reconocer la unidad estructural del capitalismo fomentan y promocionan la revitalización de la teoría del imperialismo formulada por Lenin. (153)

En esta misma perspectiva se encuentran **los trabajos de Manuel Castels**, y Samir Amin entre otros.

En la medida que éstos conceptos no son "útiles" y buscan cubrir objetivos que distan totalmente de la concepción de desarrollo que requerimos, queda una tarea central para quienes estamos involucrados en la Planificación positiva en nuestro país.

1. Identificar este conjunto de ideas confusionistas y que usualmente "se cuelean" su pretexto de actitudes científicas en la Planificación.
2. Formular conceptos que definan con mayor y mejor precisión las estructuras de las formaciones sociales del país. Estos conceptos deben posibilitar los límites estructurales del cambio, las tendencias y el potencial de desarrollo y convertirse en harramintas útiles para la tarea de planificar el desarrollo en su verdadera magnitud.

#### 11.1.4. Síntesis y Tareas

Las ideas vertidas permiten inferir lo siguiente a manera de hipótesis de trabajo:

La inarticulación del Sistema de Asentamientos en el país constituye una respuesta a la situación que existe en las Estructuras Socio-Económicas y Político-Administrativas del Perú.

152 Representantes de la Sociología Brasileira en la década del 70

153 Cardoso, F. H. & Falleto, E. "Dependencia y Desarrollo en América Latina" Ed. Siglo XXI, Mexico 1969.

Dos Santos T.; "Dependencia y Cambio Social"; Cuadernos CESO Universidad de Chile, Santiago, Chile 1970

Gunder Frank Andrew; "Capitalism Underdevelopment in Latin America"; Monthly Review Press; 1969.

Quijano, Aníbal; "Dependencia, Cambio Social y Urbanización en América Latina"; Ed. Universitaria, Universidad de Chile, Santiago, Chile, 1970.

Esta inarticulación es una respuesta a la falta de Planificación Espacial del Desarrollo.

Esta Planificación del Desarrollo no ha considerado los factores que actúan sobre el comportamiento de los grupos y sobre las cualidades que es necesario promover en la población para contribuir al desarrollo.

La evidencia empírica demuestra la presencia de un Síndrome de Anomia creciente en los habitantes de los Asentamientos; lo cual hace que incluso las pocas acciones de desarrollo que tienden a articular el Sistema, no son legitimadas.

Existen varios mitos que han sido promovidos por la "ciencia social radical", que tienden a confundir las acciones de Planificación del Sistema de Asentamientos; bajo el pretexto de una aparente actitud "científica".

#### 11.1.5. Tareas

1. Institucionalizar los procesos de Planificación, especialmente a la escala regional y local.
2. Implementar el proyecto nacional planificado a largo plazo.
3. Intervenir con acciones de planificación desde la base.
4. Institucionalizar el aparato de Estado.
5. Establecer acciones concretas de acondicionamiento territorial que modifiquen los patrones de distribución de la población y de la concentración de actividad económica con el objetivo de hacer funcionales los sistemas económicos regionales del país.

## 12.0 EL DISEÑO DE UN NUEVO ASENTAMIENTO HUMANO

He querido referirme a este punto para concretar como el enfoque de sistemas permite enfrentar la problemática de Diseño de Los Asentamientos proporcionando una amplia gama de alternativas metodológicas, las cuales están en función de las particulares características de la realidad.

Una de estas alternativas se presenta en este punto, con el objetivo de permitir examinar la secuencia sistémica que deben tener las diversas fases de un plan para un asentamiento específico.

Centraré el tema en referencia a un caso de Asentamiento Urbano en razón de que un Asentamiento Rural requiere una aproximación totalmente diferente. (154)

### 12.1 EASES DEL PROCESO A INSTITUCIONALIZAR

Previo a las etapas de Diseño Urbano se requiere cubrir las instancias de la Planificación Urbana en primera prioridad y en segunda prioridad lo específico del Elaboramiento Urbano. Hago esta diferenciación para enfatizar que el nuevo Asentamiento Urbano debe planificarse con plena integración al Sistema Nacional de Planificación.

#### 12.1.1 EASE DE PLANIFICACION URBANA

Esto implica que para diseñar un nuevo Asentamiento debe preverse su integración en el Sistema de Asentamientos a Nivel Nacional, Regional y Local, tomando en consideración lo siguiente a fin de programar acciones consecuentes: (Acciones que deben estar programadas a nivel de partidas presupuestales comprometidas).

1. LA POLITICA DE DESARROLLO de Los Asentamientos Humanos expresada a través de:
  - a. Del Plan Nacional de Desarrollo
  - b. De La Política de Gobierno
  - c. Del Proyecto Nacional

---

154 La premisa que orienta estas ideas es la de que las urgencias por lo inmediato están impidiendo intervenir y actuar con eficiencia y visión de futuro en el proceso de crecimiento de Los Asentamientos Humanos en el país y que lo que se requiere como partida es institucionalizar un sistema de planificación de asentamientos como herramienta que contribuya a racionalizar en función del desarrollo, los diferentes procesos que soportan los asentamientos humanos del país.

## 2. LA ESTRATEGIA

En términos de definir como llevar adelante acciones que permitan conseguir los objetivos esperados.

Aquí podría discutirse por ejemplo estrategias a nivel de los sistemas de Habitat o mediante selección de áreas con mayor desarrollo relativo o evaluando alternativas entre la dicotomía Rural-Urbano.

## 3. LOS INSTRUMENTOS DE LA ESTRATEGIA

En términos de definir la instrumentación que permita cumplir con la estrategia seleccionada.(155)

Estos podrían variar por Ejm. desde la promoción de polos de desarrollo hasta los sistemas de habitat compensatorios de desarrollo.

En el caso que éstos aspectos no estén definidos, en esta primera etapa se procederá a formular hipótesis al respecto y someterlas a consulta y prueba de consistencia.

Igualmente deberá concertarse a nivel Intersectorial un conjunto de decisiones que posibiliten acciones concertadas, futuras, sobre la ciudad a diseñarse. Esta concertación debe posibilitar un proceso continuo de toma de decisiones interdependientes, secuenciales y sistemáticamente relacionadas que posibilite la ejecución de acciones en el futuro.

Esta concertación Intersectorial debe permitir la Institucionalización del Plan para la nueva ciudad.

En este sentido debe preverse aquí los mecanismos de consulta y de participación de las comunidades que resulten afectadas por el Plan.

Estos considerandos determinan que la Planificación de este nuevo Asentamiento requiera un Plan de desarrollo de carácter Integral; es así que deben planificarse los Aspectos Económicos y Político-Administrativos que gravitarán sobre esta nueva ciudad desde el Nivel Nacional y Regional.

Además, necesariamente para que una estrategia de desarrollo sea operativa debemos contar con Planes Regionales Eficientes; por lo tanto la planificación de esta nueva ciudad, deberá estar plenamente integrada a este Plan Regional; si no fuese así, debe contribuir a promover su formulación.

## 4. EL SISTEMA DE ASENTAMIENTOS

A nivel de los Ambitos de las Asentamientos, la Planificación urbana debe estudiar el Sistema de Asentamientos y el Sistema de Habitat. Es fundamen-

155 Este enfoque supone un proceso de planificación urbana institucionalizada y de carácter permanente, plenamente integrada al Sistema Nacional de Planificación. No trata aspectos coyunturales, ni propuestas "factibles" o inmediatas producto de presiones políticas y de carácter momentáneo.

tal el estudio de las redes de Habitat y el estudio de las Interrelaciones entre las Unidades de Habitat. Este estudio debe permitir conocer la dinámica de los sistemas de Habitat en el área geográfica seleccionada.

Aquí debe estudiarse las causas que orientan la localización de población dentro de un medio ambiente geográfico; estudiando la localización de las fuentes de trabajo y las funciones que condicionan un determinado medio-ambiente.

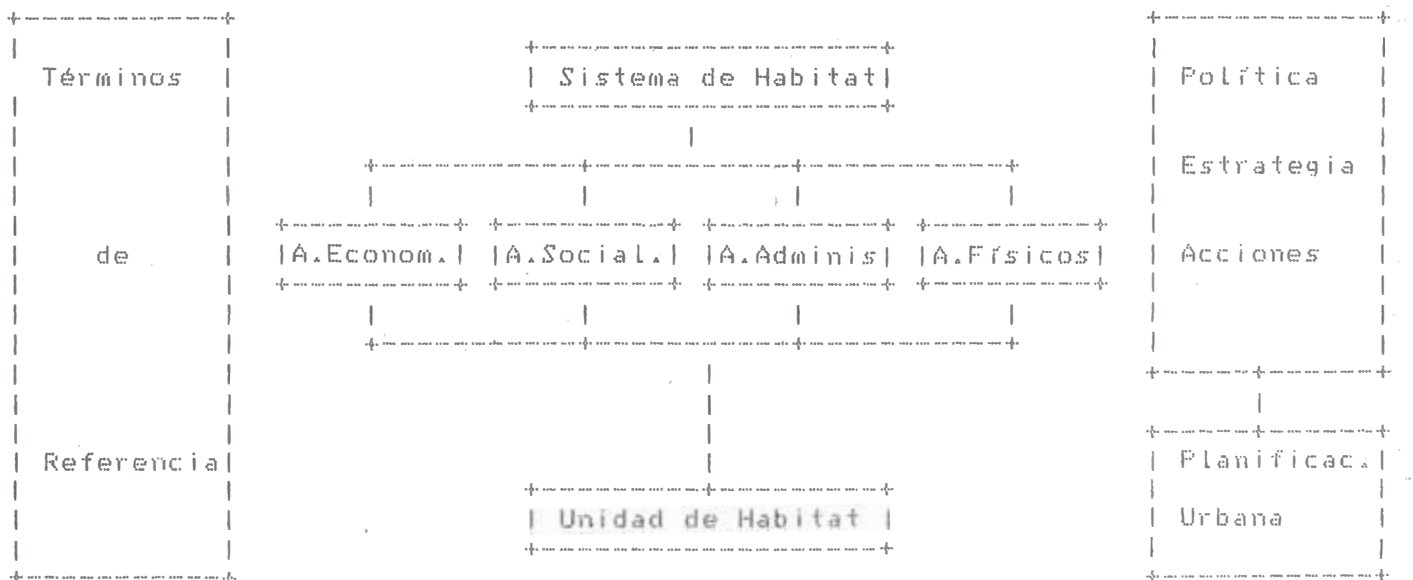
De igual manera se deberá estudiar la dinámica evolutiva de los sistemas de Habitat. En este sentido es necesario estudiar especialmente la dinámica Socio-Económica y descubrir las leyes que gobiernan la evolución de los sistemas de habitat que gravitarán sobre el nuevo Asentamiento.

En este punto debe merecer especial atención el estudio de los factores de economía espacial gravitantes en el área, en función del desarrollo

Estos cuatro vectores deben permitir formular un plan de desarrollo urbano de carácter general que sirva de marco referencial para las tareas de planeamiento y posteriormente las de diseño específicas.

En teoría, esta acción de planificación urbana debe estar en permanente realización por las instancias Regionales y Sub-Regionales (Planes Provinciales, Departamentales) de manera de que estén disponibles para trabajos de planeamiento de los Asentamientos en específico.

La ausencia de estas acciones de planificación urbana explican, en parte la ineficacia de 40 años de planificación urbana en el país.



Este gráfico permite sintetizar la secuencia metodológica de la FASE DE PLANIFICACION URBANA, que debe incorporar la política de desarrollo para el nuevo Asentamiento, la estrategia a seguir para promover su desarrollo, los instrumentos de dicha estrategia. En esta fase debe prevverse la Institucionalización del plan y la concertación de acciones integrales de desarrollo.

## 12.2 EL ELABORACION DEL PLAN DE PLANIFICACION URBANA

En esta fase los fines del plan serán:

Diseñar el modelo físico de población como marco para las actividades generadoras de desarrollo, definidas en la fase anterior.

Fomentar el interés público, antes que los intereses particulares.

Facilitar la realización de las normas y la comunidad sobre el desarrollo físico.

Coordinar política y técnicamente para contribuir al logro de los objetivos de la comunidad, entro de los marcos de la Fase anterior.

Prever el desarrollo físico futuro a través de acciones de largo plazo, cuando el tiempo y a los recursos.

Proporcionar conocimientos profesionales técnicos que fluyan en toma de decisiones políticas concernientes al desarrollo físico de la población.

En este nivel se requiere preparar un Plan de Tipo Estructura que permita concretar las Variables MACRO de la Fase anterior e medidas que permitan orientar la actividad de Diseño Urbano Posterior (156)

La secuencia metodológica se describe a continuación:

### 12.2.1 PRIMERA ETAPA: Definición de Tareas

#### a. Definición del Trabajo: ORGANIZACION

En esta etapa se debe prever programación de cada una de las tareas del plan.

El Contexto Nacional y Regional

---

15 Por fines académicos el Planamiento Urbano-asociado al planeamiento físico de la ciudad está desagregado de Fase Anterior lo que ocurre es que no puede quedar en la práctica desligado de su implementación en un tratamiento integral-multisectorial.



Este gráfico permite sintetizar la secuencia metodológica de la FASE DE PLANIFICACION URBANA, que debe proporcionar, la política de desarrollo para el nuevo Asentamiento, la estrategia a seguir para promover su desarrollo y los instrumentos de dicha estrategia. En esta fase debe preverse la Institucionalización del plan y la concertación de acciones integrales de desarrollo.

## 12.2 B. FASE DE PLANEAMIENTO URBANO

En esta fase los fines del plan serán:

- Diseñar el medio físico de la población como marco para las actividades generadoras de desarrollo, definidas en la fase anterior.
- Fomentar el interés público, antes que los intereses particulares.
- Facilitar la realización de las normas de la comunidad sobre el desarrollo físico
- Coordinar política y técnicamente para contribuir al logro del desarrollo de la comunidad, dentro de los marcos de la Fase anterior
- Prever el desarrollo físico futuro a través de acciones de alcance limitado, quizás en cuanto al tiempo y a los recursos.
- Proporcionar conocimientos profesionales y técnicos que influyan en la toma de decisiones políticas concernientes al desarrollo físico de la población.

En este nivel se requiere preparar un Plan de Tipo Estructural que permita Concretar las Variables MACRO de la Fase anterior en medidas que permitan orientar la actividad de Diseño Urbano Posterior (156)

La secuencia metodológica se describe a continuación:

### 12.2.1 PRIMERA ETAPA.- Definición de Tareas

#### a. Definición del Trabajo.- ORGANIZACION

En esta etapa se debe prever la programación de todas las tareas del plan.

#### b. El Contexto Nacional y Regional

---

156 Por fines académicos el Planeamiento Urbano-asociado al Planeamiento físico de la ciudad está desagregado de la Fase Anterior; lo que ocurre es que no puede quedar en la práctica desligado de su inserción en un tratamiento Integral-multisectorial.

Aquí es necesario revisar el contexto histórico, la política económica en cuanto condicionante local y todos aquellos puntos que en la FASE anterior constituyan restricciones a observar de carácter político, ya sea de nivel nacional o regional igualmente debe definirse con precisión el área de estudio tanto geográfica como temática.

#### c. El Método y el Enfoque de Planeamiento

- Aquí deben especificarse las bases técnicas que se utilizarán.

##### - Los modelos requeridos

- Las etapas principales del proceso de Planeamiento y la metodología detallada.

### 12.2.2 SEGUNDA ETAPA.- Proceso Planeamiento

#### 12.2.2.1 I.- Contrucción del Sistema de Información Urbana

En esta etapa la disponibilidad, de un eficiente S.I.U. como instrumento permanente de la oficina de planeamiento es prerequisite fundamental. En éste S.I.U. deben registrarse procesalmente aquellos elementos que posibiliten tomar decisiones de diseño para la ciudad. Se presentan algunos elementos de referencia para ilustrar el modelo conceptual:

#### 12.2.2.2 A. Estudios Analíticos de las Características Físicas del Area

##### 1. Elementos Naturales

En este rubro del SIU se deben registrar todos aquellos elementos básicos del medio ambiente físico sobre los que el hombre tiene control. Existe una relación mutua entre estos elementos que definen el medio ambiente ecológico sobre el cual se va actuar, determinando la necesidad de programar acciones sistémicas.

##### 2. Usos del Suelo y Medio Ambiente

En este rubro se registra información que permita estudiar prioritariamente lo siguiente:

- Localización Residencial-Densidades-características del medio ambiente residencial.
- Localización industrial-Densidades-características del medio ambiente.
- Localización de las facilidades comerciales.

- Localización de las áreas recreacionales-Identificación de los valores paisajistas del espacio geográfico, selección de las áreas de interés.
- Localización de la actividad agropecuaria en relación a la localización de las actividades urbanas.
- Localización de las actividades extractivas.

#### Dinámica y niveles de desarrollo de los Asentamientos en el área.

### 3. Infraestructura

Aquí se debe registrar toda aquella información que posibilite definir implicancias para el desarrollo futuro, en cuanto a : Transportes, Servicios de agua, Agua potable alcantarillado, energía eléctrica, radio y TV., servicios municipales.

En especial atención requiere el análisis de los usos del suelo posibles en función de los centros de trabajo y en función de las redes de transporte y de servicios.

### 4. Determinación del Potencial para el Desarrollo

Aquí se debe realizar el análisis, la síntesis y las conclusiones respecto al tratamiento que debería tener:

La industria, las áreas residenciales, la agricultura, la recreación y el comercio, el transporte y los servicios.

En este punto se debe identificar las áreas que presentan factores negativos para el desarrollo , físico aquellas que tienen limitaciones para su desarrollo , y aquellas áreas que tienen condiciones positivas.

#### 12.2.2.3 B. Identificación de Patrones de Desarrollo

##### 1. Para esto se debe:

Explicitar los principios de planeamiento a emplear , definir los procesos de investigación que se seguirá por ejm.

Si se emplea modelos de simulación, cuales y de que tipo?

##### 2. Formular las hipótesis de desarrollo y establecer los modelos para evaluarlas.

##### 3. Integrar los modelos locales con el de la región a fin de evaluar el comportamiento del sistema de Asentamientos en sus diferentes escalas (en este caso se trata de un modelo de de comportamiento físico).

#### 12.2.2.4 C. Diagnóstico-Prognóstico

En este punto se debe producir un diagnóstico de las posibilidades de desarrollo físico mediante el cual se conozca las condicionantes Estructurales sobre el marco físico

Aquí aparecen los estudios sociales, económicos y político administrativos que deben permitir definir con precisión los objetivos de desarrollo físico del área.

#### 12.2.3 TERCERA ETAPA. = Evaluación-Optimización-Síntesis

- a. En esta fase se debe proceder a realizar una Evaluación Económica de las posibilidades del desarrollo.

En este sentido debe realizarse estudios de carácter económico que permitan evaluar las posibilidades y las alternativas de desarrollo del nuevo Asentamiento.

- b. Patrones de Desarrollo Posibles

- En este punto debe se investigar respecto al medio ambiente residencial deseable.
- Al sistema de comunicaciones Regional y Subregional
- Al sistema recreacional
- Al sistema de localización de centros de trabajo

- c. Síntesis Final

- En este punto se deben formular políticas conjuntas e integrales.
- Se deben formular los patrones de desarrollo en todos y cada uno de los elementos de la estructura urbana.
- Se debe evaluar los modelos finales y seleccionar los más eficientes.

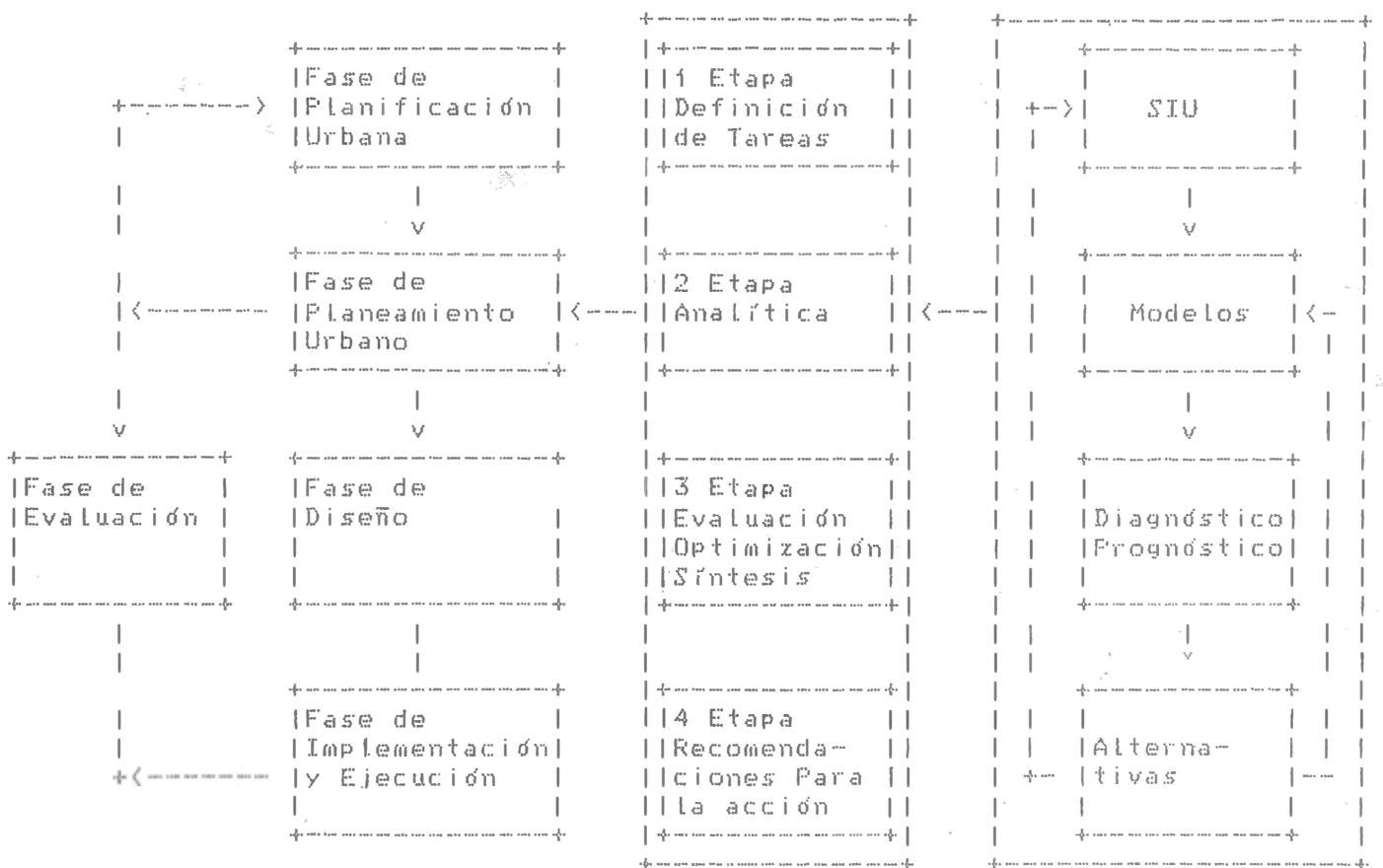
#### 12.2.4 CUARTA ETAPA. Recomendaciones y Dirección para la Acción

Esta fase debe proporcionar recomendaciones en un Plan Estructural coordinado y concertado que posibilite y proporcione directivas para que se realice el Diseño Urbano ; o los diseños urbanos requeridos para las diferentes áreas de la ciudad.

En esta fase se debe proporcionar con claridad directivas respecto al proceso de implementación que debe tener el Plan y así mismo debe prever las acciones necesarias para su revisión permanente.

En esta fase debe darse directivas respecto a la política de Urbanización, (definida en la FASE de Planificación Urbana) y respecto a la misma programación.

No debe dejarse de enfatizar que en esta FASE DE PLANEAMIENTO permanentemente se requiere concertación con los niveles locales y centrales y aprovisionamiento de información de carácter socio-económico desde el nivel regional, independientemente de los propios estudios e Investigaciones de carácter que requiere este plan.



**I V . M O D E L O S  
M A T E M A T I C O S  
S E L E C C I O N A D O S**



En este sentido los modelos deben desarrollarse como maquinas de enseñanza , de modo que los planificadores puedan adquirir una imagen común de la organización y del medio ambiente del sistema que estan tratando de comprender y estudiar. Uno de los valores de estos modelos es el de mejorar la capacidad en la toma de desición, por eso su preparación es esencialmente educativa.

## **FUNCION DE LOS MODELOS URBANOS**

Los modelos urbanos desempeñan tres funciones basicas<sup>1</sup> proyeccion, localización y derivación.

El proposito de un modelo es el conseguir una o mas de estas funciones en diversas combinaciones. La mayoría de modelos no tratan solo con una de estas funciones, sino que generalmente son combinaciones de ellas.

Por ejemplo un modelo de la estructura urbana que cumple con estas tres funciones , puede proyectar una actividad, por ejemplo poblacion , al futuro , y luego localizarla en diferentes areas geograficas; o podria primero localizar la poblacion por areas , y luego proyectarlas individualmente . La derivación de una nueva actividad , por ejemplo empleo, para esta poblacion , puede ser desarrollada antes o despues de que la localización de poblacion se ha efectuado, dependiendo de la estructura del modelo.

### **PROYECCION**

Es el estimado del estado futuro de la actividad que se simula. El input describe la actividad al inicio de la simulación; luego un conjunto de relaciones funcionales convierte estos inputs en outputs que describen la actividad al final del periodo de simulación.

### **LOCALIZACION**

Se refiere a la distribucion de las actividades que se simula, entre subclases de uso o de demanda en un punto del tiempo. Por ejemplo, dado el total de la poblacion en una ciudad, se puede construir un modelo que localice esta poblacion en las diferentes areas de esta ciudad.

Un modelo de localización distribuye las actividades dividiendolas de acuerdo a alguna teoria de relacion entre las partes y el todo . Un ejemplo de este tipo de modelo es el modelo de Penn - Jersey , del cual se ha preparado una corrida demostrativa.

### **DERIVACION**

Se refiere al proceso mediante el cual un modelo deriva actividades en un sistema urbano en base a las actividades existentes. Por ejemplo , dado el empleo es posible derivar cifras de poblacion atraida por este empleo al sistema en estudio.

---

<sup>1</sup> Kilbridge, M.D., O'Block, R.F., y Teplitz, F.V., " A conceptual framework for urban planning models", Management Science, 1969, vol. 15, february, N6.

## CLASIFICACION DE LOS MODELOS DE LA ESTRUCTURA ESPACIAL URBANA

Existen varios esquemas para la clasificación de estos modelos, como los de Harris, Lowry, Wilson ; todos ellos definen un conjunto conveniente de modelos a fin de permitir su descripción; sin embargo con fines de exposición global es más conveniente agrupar los MEEU <sup>2</sup>, empleando una clasificación basada en los siguientes 3 aspectos:

Proposito	Descriptivo	
	Predictivo	Lineales No lineales Probabilísticos
	Explorativo	
	de Planeamiento	Optimización Prog. Lineal Prog. no Lineal Prog. dinámica Prog. Estocástica Simulación Juegos
Tratamiento del factor temporal	Estáticos Dinámicos	
Medio de representación	Iconicos Analógicos Palabras Matemáticos	

## APLICACIONES

Con la finalidad de demostrar el uso de estos modelos he preparado una breve síntesis de algunos modelos de Interacción Espacial, que ha sido posible desarrollar aquí en la FAUA, y que vienen siendo empleados en la enseñanza del planeamiento urbano, de sistemas de información urbana, y de diseño de sistemas de transporte urbano, por el suscrito.

En los terminales del CEDISI, (Centro de diseño de sistemas de información de la FAUA), están desarrollados algunos modelos de información urbana que están empleando los alumnos, y que han sido desarrollados por el suscrito con ellos a lo largo de la actividad académica

## MODELOS DE GRAVEDAD

-----

Los modelos de gravedad se emplean para analizar la interacción entre varias actividades urbanas y se denominan así en base a una asociación entre el concepto de interacción humana y el concepto de gravedad newtoniano.

## EL MODELO DE GRAVEDAD / POTENCIAL

-----

Se diseña para predecir la localización de población y se basa en la hipótesis de que la accesibilidad al trabajo es lo que determina principalmente la localización de población.

La descripción básica del modelo es la siguiente:

### INDICE DE ACCESIBILIDAD

-----

$$A_{ij} = E_j / d_{ij}^b$$

expresa la relación entre localización de población y empleo

$A_{ij}$  = índice de accesibilidad de la zona i en relación con la zona j

$E_j$  = empleo total de la zona j

$d_{ij}$  = distancia entre las zonas i y j

b = exponente de d

### CAPACIDAD DE AGRUPACION

-----

$$CA_i$$

Esta representada por el terreno disponible para usos residenciales, y constituye factor fundamental en la fijación de población que es atraída hacia un área determinada.

### POTENCIAL DE DESARROLLO

-----

$$D_i = A_i * CA_i$$

Se considera como una medida de la atracción de una zona en base a la accesibilidad, al trabajo y al terreno disponible para construcción de viviendas.

-----  
Hansen, W.G. "How accessibility shapes land use", Journal of American Institute of Planners, may, 1958

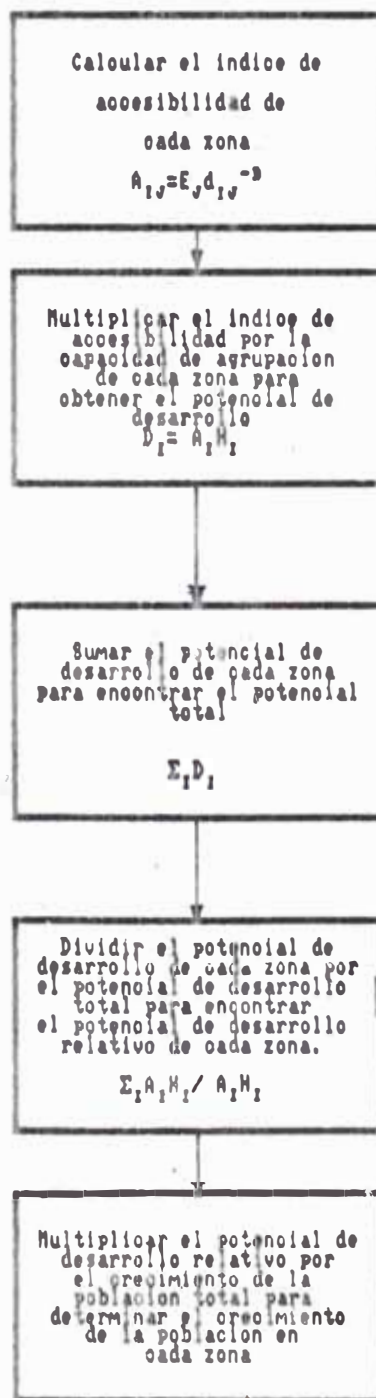
Mc. Loughlin, J.B. "Regional Shopping Centers in North West England", part II, Manchester University, 1966

Fremant, Fox, Wilbur Smith & asoc., "London traffic Survey", Greater London Council, 1966

Styles, B.J., "Gravity Models in Town Planning", Lanchester Polytechnic, 1968

# MODELO DE GRAVEDAD POTENCIAL

ref. Hanson



POTENCIAL DE DESARROLLO RELATIVO

$$DR = A_i * CA_i / \sum A_i * CA_i$$

La poblacion se distribuye en zonas basandose en el potencial de desarrollo relativo de c/u.

ASIGNACION DE POBLACION

$$PA_i = PT * ( D_i / \sum D_i )$$

En donde PT es la poblacion total de las zonas de estudio

APLICACION

El modelo se ha corrido con datos para 4 distritos de Lima, los datos corresponden al censo de 1981. La hipotesis N1 calcula el  $A_{ij}$  con referencia al ET (empleo total) dando una desviacion con respecto a los datos reales del orden del 6%. Esta hipotesis puede ser ajustada con mejor informacion respecto al ET en cada distrito.

La hipotesis N2 calcula el A con referencia a la PEA, dando un desviacion del orden del 10% con respecto a los datos reales.

MODELO DE GRAVEDAD		HIPOTESIS PARA LIMA N1			
ZONAS	EB	PTA	ET	PT	CA
LIMA		13370	53706	371122	2214
MIRAFLORES		4582	45828	103453	1413
CALLAO		8280	52803	264133	1873
BARRANCO		1734	17342	46478	640
		279681	169681	785186	6144

MATRIZ DE DISTANCIAS				
	1	2	3	4
LIMA	2.00	13.00	19.00	18.00
MIRAFLORES	13.00	3.00	23.00	8.00
CALLAO	19.00	23.00	2.00	30.00
BARRANCO	18.00	3.00	30.00	2.00

INDICE DE ACCESIBILIDAD con ref al ET					
	1	2	3	4	
LIMA	13426.50	271.17	146.27	53.52	13897.47
MIRAFLORES	317.79	5092.00	84.49	270.97	5765.24
CALLAO	148.77	73.32	13201.23	19.27	13442.61
BARRANCO	165.76	1833.12	58.67	4335.50	6393.05

POTENCIAL DE DESARROLLO		POTENCIAL RELATIVO
LIMA	30768999.	0.43
MIRAFLORES	8157819.8	0.12
CALLAO	25204900.	0.37
BARRANCO	4081352.8	0.06
	68223273.	1.00

ESTIMADO DE POBLACION			
PP	PA	-IF	
354122	371122	16899	
93888	103453	9064	-0.1
290084	264133	-25952	+0.1
47889	46478	-612	-0.2
785186	785186	-0.00	

MODELO DE GRAVEDAD

HIPOTESIS PARA LIMA N2

ZONAS	EB	PTA	ET	PT	CA
LIMA		1			
MIRAFLORES		17000		371	2
CALLAO		14000		204	1
BARRANCO		4000		46	4
		278681	168681	785186	6144

MATRIZ DE DISTANCIAS

	1	2	3	4
LIMA	0000			
MIRAFLORES	1000	00	00	0000
CALLAO	1000	00	00	0000
BARRANCO	1000	00	00	0000

INDICE DE ACCESIBILIDAD con ref a la PEA

	1	2	3	4
LIMA	8356.603	500000.006	51000.07	2700.007
MIRAFLORES	3700.000	100000.000	50000.49	2700.007
CALLAO	10000.000	100000.000	50000.01	2167.73
BARRANCO	10000.000	100000.000	50000.01	2167.73

POTENCIAL DE DESARROLLO

POTENCIAL RELATIVO

LIMA	18581062
MIRAFLORES	7862185.9
CALLAO	14919142.9
BARRANCO	2620255.4
	43882646

LIMA	0.42
MIRAFLORES	0.18
CALLAO	0.34
BARRANCO	0.06
	1.00

ESTIMADO DE POBLACION

	PP	PA	-IF
	331712	371122	300000
	1403357	1034000	1000000
	2663339	2641339	1000000
	46777	46478	000
	785185	785186	0.00

264133

ROOT MEAN SQUARE N1

OBSERV	ESTIM	X-Xc	(X-Xc)**2
371122	354122	17000	289000000
1034000	938000	-100000	10000000000
2641339	2900004	-260000	67600000000
46478	47000	-611	373321
785186			1.05431E+09
RMS	V		
2.6E+08	16235.1	8.27	

ROOT MEAN SQUARE N2

OBSERV	ESTIM	X-Xc	(X-Xc)**2
371122	331712	39410	1.55314E+09
1034000	1403357	-100000	1.00000E+10
2641339	2663339	-22000	484000000
46478	46777	-299	89401.0001
785186			2.92000E+09
RMS	V		
7.3E+08	27019.8	13.76	





MODELO DE GRAVEDAD CON UNA RESTRICCIÓN PARA LA LOCALIZACIÓN DE COMERCIO LOCAL

---

Este modelo describe el flujo de población entre zonas residenciales y los centros comerciales y estima la población atraída cada centro comercial.

La racionalidad del modelo se basa en la hipótesis de que las ventas de un centro comercial son directamente proporcionales a su atracción inversamente proporcionales a la distancia desde las zonas residenciales y a la competencia de otros centros.

$$S_{iJ} = C_i A_i F_J d_{iJ}^{-b}$$

en donde:

$S_{iJ}$  = Flujo de la zona residencial al centro comercial

$C_i$  = P = Población total en la zona residencial

$F_J$  = Tamaño o atracción del centro comercial

$$A_i = \left( \sum_J F_J d_{iJ}^{-b} \right)^{-1}$$

$d_{iJ}$  = distancia desde la zona residencial al centro comercial

y b son exponentes que se determinan empíricamente.

ATRACCIÓN DE CADA CENTRO

---

$$A_i = \sum_J F_J^a * d_{iJ}^{-b}$$

alternativas

$$A = \sum_J F_J^a * (e^{-L * t}) * t^{-m}$$

$$A = \sum_J F_J^a * (e^{-B * t})$$

PROBABILIDAD DE INTERACCIÓN

---

$$P_{iJ} = A_i * F_J^a * d_{iJ}^{-b} = F_J^a * d_{iJ}^{-b} / \sum_J F_J^a * d_{iJ}^{-b}$$

FLUJOS DE CADA ZONA A CADA CENTRO

---

$$S_{iJ} = P_i * P_{iJ}$$

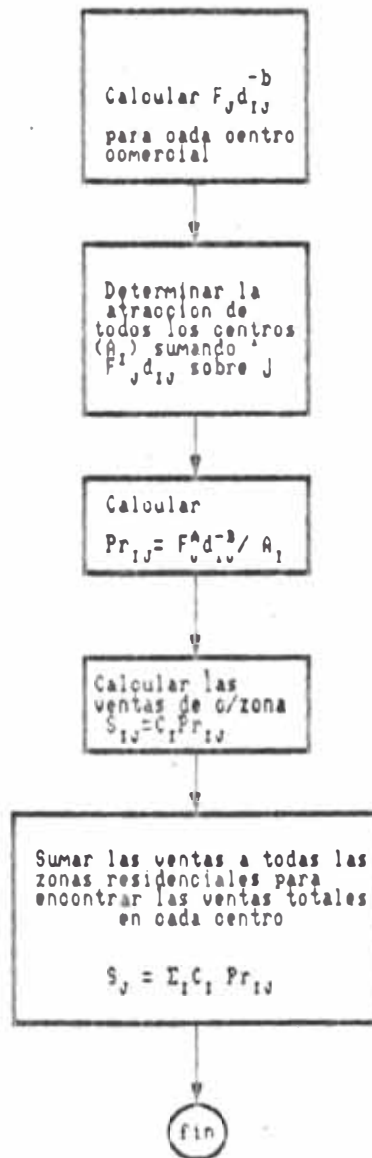
FLUJO TOTAL A CADA CENTRO

---

$$PT = \sum_i \left[ P_i * A_i F_J^a d_{iJ}^{-b} \right] = \sum_i S_{iJ}$$

Modelo de gravedad  
con una restricción  
para la localización de comercio

---



## LOS MODELOS EN EL PROCESO DE PLANEAMIENTO

En base a los diferentes puntos tratados encontramos que los modelos del sistema urbano juegan un rol importante en el proceso de Planeamiento y su uso puede ser de ayuda en casi todas las etapas de este proceso.

La comprensión de los sistemas urbanos y su análisis mediante modelos que simulan el comportamiento urbano o facetas de el, puede indicar donde surgen los problemas o donde existen.

Los modelos urbanos expresados matematicamente proporcionan una formulacion sistematica de relaciones entre los diferentes elementos del area en estudio y por lo tanto mejoran nuestro concepto de las fuerzas asociadas con la problematica urbana.

El uso de estos modelos permite a los planificadores una mejor vision del sistema en estudio e incrementa el rigor y el orden en el proceso de pensamiento.

Las ventajas y desventajas de diferentes planes alternativos puede estimarse igualmente con mayor facilidad mediante el uso de modelos. Equipado con estas técnicas de modelación el planificador debe estar en posibilidad de predecir con precisión las consecuencias de diferentes alternativas en el desarrollo urbano.

Los modelos son en este sentido, los medios mediante los cuales se puede evaluar el probable impacto que la mejora en los servicios de transporte, politicas de zonificación, ampliación de los sistemas de agua, etc.; podrian tener sobre el desarrollo urbano, lo cual en conjunto puede proveer de un marco para el estudio, planeamiento y diseño de una región o de una ciudad.

Los modelos son mucho más que procedimientos para proyecciones lineales; ellos constituyen herramientas que pueden ayudar al planificador en las etapas de implementación al estimar los efectos de nuevas habilitaciones, p.e.:

La simulación de sistemas y las técnicas predominantes en el enfoque de sistemas en el Planeamiento, debe considerarse como un conjunto de metodos y técnicas utiles, siempre y cuando estos sean evaluados, probados y justificados empiricamente, en donde el rol del planificador y los objetivos del proceso de planeamiento se consideren en su totalidad.

**En síntesis los modelos constituyen técnicas utiles para clarificar problemas de planeamiento.**

Ademas de este punto, debo recalcar la idea de que los modelos tienen propositos educacionales

Sobre todo, el proceso de construcción de un modelo es educacional. Los participantes invariablemente encuentran que su percepción se agudiza, que sus horizontes se amplian, y que su habilidad profesional aumenta. La simple necesidad de enmarcar preguntas con sumo cuidado hace mucho para disipar las nubes de ideas confusas que usualmente rodean nuestros esfuerzos en el diseño y planeamiento urbano.



```

BT(J) = ET(J) + E(I,J);
END;
BT(J) = 1 / BT(J);
END;
/*-----*/
/*      CALCULA EL A(I) PARA CADA ZONA UTILIZANDO EL VALOR E(J)      */
/*-----*/
DO J = 1 TO N;
  DO I = 1 TO N;
    A(I,J) = (BT(J)*D(J))/(DT(I,J)**BB);
  END;
END;
/*-----*/
/*      CALCULA EL A(I) SUMANDO LAS COLUMNAS DE LA MATRIZ          */
/*-----*/
AT(*) = 0;
DO I = 1 TO N;
  DO J = 1 TO N;
    AT(I) = AT(I) + A(I,J);
  END;
  AT(I) = 1 / AT(I);
END;
ACTUAL = AT;
EN);
1/*-----*/
/*      CALCULA LA MATRICES DE PROBABILIDADES DE INTERACCIONES    */
/*-----*/
PUT EDIT ('EL MODELO FUE RESUELTO EN ',ITERA, ' ITERACIONES.')(
(SKIP(2),COL(10),A,P'59',X(1),A);
PUT EDIT ('VECTOR RESULTANTE : A(I)')(SKIP(2),COL(20),A);
PUT EDIT ('-----')(COL(20),A);
DO I = 1 TO N;
  IF I=1
    THEN PUT EDIT (AT(I)) (COL(10),P'225V.99999999');
    ELSE PUT EDIT (AT(I)) (X(2),P'225V.99999999');
END;
PUT EDIT ('VECTOR RESULTANTE : B(I)')(SKIP(2),COL(20),A);
PUT EDIT ('-----')(COL(20),A);
DO I = 1 TO N;
  IF I=1
    THEN PUT EDIT (BT(I)) (COL(10),P'225V.99999999');
    ELSE PUT EDIT (BT(I)) (X(2),P'225V.99999999');
END;
DO I = 1 TO N;
  DO J = 1 TO N;
    PR(I,J) = (AT(I) * BT(J) * D(J)) / (DT(I,J)**BB);
    T (I,J) = PR(I,J) * C(I);
  END;
END;
PUT EDIT ('MATRIZ DE PROBABILIDADES PR(I,J)')(SKIP(2),COL(20),A);
PUT EDIT ('-----')(COL(20),A);
DO I = 1 TO N;
  DO J = 1 TO N;
    IF J=1
      THEN PUT EDIT (PR(I,J))(COL(10),P'225V.99999999');

```



```

DO J = 1 TO N;
  GET LIST (DT(I,J));
END;
END;
1/*-----*/
/*          IMPRESION DE TABLAS INICIALES : C , D Y DT          */
/*-----*/
PUT EDIT ('SOLUCION DEL MODELO GRAVITACIONAL') (COL(1),A);
PUT EDIT ('-----') (COL(21),A);
PUT EDIT ('VECTOR DEMANDA') (SKIP(2),COL(20),A);
PUT EDIT ('-----') (COL(20),A);
DO J = 1 TO N;
  IF J = 1
    THEN PUT EDIT (C(J)) (COL(10),P'ZZZ,ZZ9V.99');
    ELSE PUT EDIT (C(J)) (X(2),P'ZZZ,ZZ9V.99');
  END;
PUT EDIT ('VECTOR OFERTA') (SKIP(2),COL(20),A);
PUT EDIT ('-----') (COL(20),A);
DO J = 1 TO N;
  IF J = 1
    THEN PUT EDIT (C(J)) (COL(10),P'ZZZ,ZZ9V.99');
    ELSE PUT EDIT (C(J)) (X(2),P'ZZZ,ZZ9V.99');
  END;
PUT EDIT ('MATRIZ DE DISTANCIAS') (SKIP(2),COL(20),A);
PUT EDIT ('-----') (COL(20),A);
DO I = 1 TO N;
  DO J = 1 TO N;
    IF J=1
      THEN PUT EDIT (DT(I,J)) (COL(10),P'Z,ZZ9V.999');
      ELSE PUT EDIT (DT(I,J)) (X(2),P'Z,ZZ9V.999');
    END;
  END;
/*-----*/
/*          CALCULO DE LAS A(I)          */
/*-----*/
ANTERIOR = 0;
ACTUAL,AI = 1;
ITERA = 0;
DO WHILE (ACTUAL(1)-ANTERIOR(1)>ERROR);
  ITERA = ITERA + 1;
  ANTERIOR = ACTUAL;
/*-----*/
/*          CALCULA EL B(J) PARA CADA ZONA UTILIZANDO EL VALOR A(I)          */
/*-----*/
DO I = 1 TO N;
  DO J = 1 TO N;
    B(I,J) = (A(I)*C(I))/(DT(I,J)*BB);
  END;
END;
/*-----*/
/*          CALCULA EL B(J) SUMANDO LAS FILAS DE LA MATRIZ          */
/*-----*/
BT(*) = 0;
DO J = 1 TO N;
  DO I = 1 TO N;

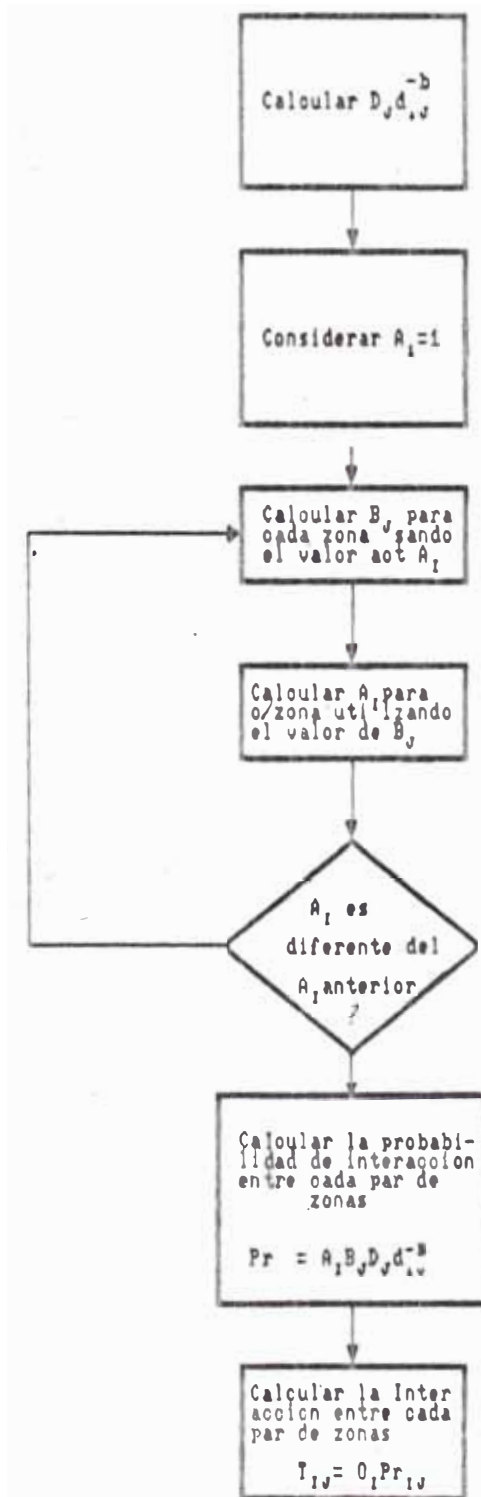
```

```

1/*****
/* UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
/* CENTRO DE COMPUTO
/*
/* PROGRAMA QUE RESUELVE EL MODELO GRAVITACIONAL
/*
/* EN EL ARCHIVO DE DATOS DEL PROGRAMA LA INFORMACION DEBE
/* PROPORCIONARSE DE LA SIGUIENTE FORMA :
/*
/* FILA 1 * TAMANO DE LOS VECTORES I
/* EXPONENTE B
/* ERROR 0.000001 ....
/* FILA 2 .. N+1
/* MATRIZ DE OFERTA C (N)
/* MATRIZ DE DEMANDA D (N)
/* MATRIZ DE DISTANCIAS CT(N,N)
/*
/* AUTOR : JOSE TAM MALAGA . ENERO 1989
/*****
GRAVE : PROG OPTIONS (MAIN);
/*****
/* DECLARACION DE VARIABLES DE TRABAJO DEL PROGRAMA
/*****
DECL
SYSIN FILE STREAM INPUT,
SYSOUP FILE STREAM OUTPUT,
(N,BB,I,J) FIXED BIN (15),
ERROR FLOAT DEC (15,8),
C(N),D(N),AT(N),BT(N),IT(N) FLOAT DEC (15,8) CTL,
(ANTERIOR(N),ACTUAL(N)) FLOAT DEC (15,8) CTL,
(A(N,N),B(J,K)) FLOAT DEC (15,8) CTL,
(DI(N,N),PR(I,N),T(N,N)) FLOAT DEC (15,8) CTL,
(MOD,ABS) BUILTIN;
/*****
/* PROGRAMA PRINCIPAL
/*****
/*-----
/* LECTURA DE VARIABLES LIMITE N,N, BB Y EPSILON
/*-----
GET LIST (N,BB,ERROR);
ALLOCATE C,A,B,ANTERIOR,ACTUAL,D,AT,BT,CT,PR,DI,T,IT;
/*****
/* LECTURA DE TABLAS INICIALES : C , D Y CT
/*-----
A = 1;
J = C;
AT,BT = 0;
PR,T = 0;
DO I = 1 TO N;
GET LIST (C(I));
EN;
DO J = 1 TO N;
GET LIST (D(J));
EN;
DO I = 1 TO N;

```

Modelo de gravedad  
con dos restricciones  
para la distribución de desplazamientos



MODELO DE GRAVEDAD (2 Restricciones)

DATOS INICIALES

$O_i$	$O_j$
8800	4000
16210	8000
18990	32000

44000      44000

MATRIZ DE TIEMPOS

2	8	6
8	3	4
6	4	3

CALCULO DE  $P_j \rightarrow P_j = \left( \sum_i \Delta_i O_i d_{i,j}^{-b} \right)^{-1}$

2200.0000	253.2813	527.5000
137.5000	1801.1111	1186.8750
244.4444	1013.1250	2110.0000

CALCULO DE  $\Delta_i \rightarrow \Delta_i = \left( \sum_j P_j D_j d_{i,j}^{-b} \right)^{-1}$

1000.0000	125.0000	888.8889
62.5000	888.8889	2000.0000
111.1111	500.0000	3555.5556

CONVERGENCIA EN 8 ITERACIONES

PROBABILIDAD DE INTERACCION ENTRE ZONAS

0.391214	0.076381	0.532404
0.013849	0.307647	0.678504
0.017537	0.123265	0.859198

MATRIZ DE DESPLAZAMIENTOS ENTRE ZONAS

3442.000	672.000	4685.000
224.000	4986.000	10888.000
333.000	2340.000	16316.000
3999.000	7998.000	31999.000

BONDAD DE AJUSTE

4000	3999
8000	7998
32000	31999
RM =	1.41421356
V =	0.009642365 %

En el ejemplo adjunto se ha corrido el modelo con datos para 3 zonas de Lima metropolitana con

$O_i$  = trabajadores residentes; Oferta

$D_i$  = puestos de trabajo; Demanda

## MODELO DE GRAVEDAD CON DOS RESTRICCIONES PARA LA DISTRIBUCION DE DESPLAZAMIENTOS

Este modelo describe la interacción entre las actividades de un CU. Describe la distribución de los desplazamientos al trabajo, dada la localización residencial, (ORIGEN), de los trabajadores y la localización de las zonas de empleo (DESTINO). Ambos son las restricciones del modelo.

Este modelo trabaja con la siguiente función:

$$T_{i,j} = A_i B_j O_i D_j d_{i,j}^{-b}$$

en donde:

$T_{i,j}$  = desplazamientos entre las zonas i y j  
 $O_i$  = número total de desplazamientos originados en la zona i  
 $D_j$  = número total de desplazamientos con destino en la zona j

$$A_i = (\sum_j B_j D_j d_{i,j}^{-b})^{-1}$$

$$B_j = (\sum_i A_i O_i d_{i,j}^{-b})^{-1}$$

El término  $B_j$  asegura que las restricciones

$$\sum_j T_{i,j} = O_i \quad \text{y} \quad \sum_i T_{i,j} = D_j$$

se satisfagan

### INDICES DE ACCESIBILIDAD

$A_i$  y  $B_j$  se calculan por iteración

### PROBABILIDAD DE ITERACION

$$Pr_{i,j} = A_i B_j D_j d_{i,j}^{-b}$$

### DESPLAZAMIENTOS ENTRE ZONAS

$$T_{i,j} = O_i Pr_{i,j}$$

$$\sum_j T_{i,j} = O_i$$

MODELO DE GRAVEDAD			HIPOTESIS PARA LIMA	
ZONAS	P	F	localizacion comercial	1 restriccion
LIMA	371122	814.00		
MIRAFLORES	103453	254.00		
CALLAO	264133	143.00		
BARRANCO	46478	21.00		
785186				

ref. TANNER  
 $e \uparrow LT * T \uparrow m$   
en donde  $L > 0.1$   $m = 1.0$

#### INDICE DE ATRACCION

	1	2	3	4
LIMA	88743.2	421.53	65.48	0.87
MIRAFLORES	1350.89	30817.1	0.60	312.38
CALLAO	372.72	1107	13080.	0.01
BARRANCO	33.63	3778.3	0.06	2547.4

#### PROBABILIDAD DE ATRACCION

LIMA	1.00	0.0042	0.0006	0.0000
MIRAFLORES	0.04	0.35	0.0000	0.01
CALLAO	0.03	0.0000	0.97	0.0000
BARRANCO	0.01	0.58	0.00	0.40

#### FLUJOS DE CADA ZONA A CADA CENTRO

	J1	J2	J3	J4	TOTAL
LIMA	11	369297	1576	244	371122
MIRAFLORES	12	4303	88152	1	103453
CALLAO	13	7317	20	256794	264133
BARRANCO	14	245	27613	0	46478
					785186

MODELO DE GRAVEDAD			HIPOTESIS PARA LIMA	
ZONAS	P	F	localizacion comercial	1 restriccion
LIMA	371122	814.00		
MIRAFLORES	103453	254.00		
CALLAO	264133	143.00		
BARRANCO	46478	21.00		
785186				

ref. WILSON  
 $e \uparrow B \uparrow t$   $B = 0.2$

#### MATRIZ DE TIEMPOS

	1	2	3	4
LIMA	5.00	30.00	40.00	60.00
MIRAFLORES	30.00	5.00	60.00	15.00
CALLAO	40.00	60.00	6.00	100.00
BARRANCO	60.00	15.00	100.00	5.00

#### INDICE DE ATRACCION

	1	2	3	4
LIMA	66817.7	629.61	47.97	0.13
MIRAFLORES	2017.7	93441	0.0160	1045.55
CALLAO	273.0	0.0285	43070.	0.0000
BARRANCO	5.0014	12645.	0.0002	7725.4

#### PROBABILIDAD DE ATRACCION

LIMA	0.98995	0.0093	0.0007	0.0000
MIRAFLORES	0.02090	0.9602	0.0000	0.0100
CALLAO	0.00630	0.0000	0.9936	0
BARRANCO	0.00024	0.6206	0.0000	0.3791

#### FLUJOS DE CADA ZONA A CADA CENTRO

	J1	J2	J3	J4	TOTAL
LIMA	11	367305	3461	263	371122
MIRAFLORES	12	2162	100169	0	103453
CALLAO	13	1664	0	262468	264133
BARRANCO	14	11	28845	0	46478
					785186



APLICACION

En las tres aplicaciones adjuntas se ha trabajado con la misma informacion empleada para el modelo anterior, agregandose informacion respecto al area comercial que registran los planos de zonificacion para Lima.

Lakshmanan, T.R. y Hansen, W.G., "A retail market potential model", Journal of American Institute of Planners, May, 1965.

Tanner, J.C., "Some factors affecting the amount of travel", Road Research Lab., London, inf n° 58; 1961.

Wilson, A.G., "The use of entropy maximising methods in the theory of trip distribution"; Journal of Transport Economics and Policy; Vol 3, N° 1; London, 1969.

MODELO DE GRAVEDAD			HIPOTESIS PARA LIMA	
ZONAS	P	F	LOCALIZACION COMERCIAL	
LIMA	371122	814.00	ref. HANSEN	
MIRAFLORES	103453	254.00	d = t en donde t → tiempos	
CALLAO	264133	143.00	P = pobla	
BARRANCO	46478	21.00	F = area c	
	785186			

MATRIZ DE TIEMPOS				
	1	2	3	4
LIMA	5.00	30.00	40.00	60.00
MIRAFLORES	30.00	5.00	80.00	15.00
CALLAO	40.00	80.00	6.00	100.00
BARRANCO	60.00	15.00	100.00	5.00

INDICE DE ATRACCION					
	1	2	3	4	
LIMA	32560	282.22	89.38	5.83	32937.4
MIRAFLORES	904.44	10160	22.34	93.33	11160.1
CALLAO	508.75	39.69	3972.2	2.10	4522.76
BARRANCO	226.11	1128.8	14.30	840.00	2200.30

PROBABILIDAD DE ATRACCION				
	1	2	3	4
LIMA	0.99	0.01	0.00	0.00
MIRAFLORES	0.02	0.91	0.00	0.01
CALLAO	0.11	0.01	0.88	0.00
BARRANCO	0.10	0.51	0.01	0.38

FLUJOS DE CADA ZONA A CADA CENTRO						
		J1	J2	J3	J4	TOTAL
LIMA	11	366869	3179	1007	65	371121
MIRAFLORES	12	8369	84013	206	863	103453
CALLAO	13	29711	2317	231981	122	264132
BARRANCO	14	4756	23748	300	17671	46478
		409706	123260	233495	10723	785185

```

*****
Eureka: The Solver, Version 1.0
Wednesday May 3, 1989, 5:52 pm.
Name of input file: A:\PLPENNO2.EIA
*****

```

```

; MODELO DE PENN - JERSEY

```

```

    La funcion objetivo maximiza el ahorro
    al asignar una localizacion.

```

$$z = 15*a + 9*b + 12*c + 17*d + 15*e + 12*f + 10*g + 11*h$$

```

$ max: (z)

```

```

;
; restricciones

```

```

**** por m2 disponibles en la area 1

```

$$500*a + 160*b + 200*c + 420*d = 900000 \text{ ;m2 disponibles en area 1}$$

```

**** por m2 disponibles en la area 2

```

$$105*e + 260*f + 300*g + 150*h = 1100000 \text{ ;m2 disponibles en area 2}$$

```

**** por max numero de familias

```

$$-a - c - e - g = -2160 \text{ ;maximo num. de familias del grupo 1}$$

$$-b - d - f - h = -1540 \text{ ;maximo num. de familias del grupo 2}$$

```

;

```

```

a >= 0
b >= 0
c >= 0
d >= 0
e >= 0
f >= 0
g >= 0
h >= 0

```

```

*****

```

```

Solution:

```

Variables	Values
a	1202.4935
b	1.9976191

\*\*\*\*\*  
Eureka: The Solver, Version 1.0 Page 2  
Thursday January 19, 1989, 1:53 pm.  
Name of input file: A:\PLPENN.  
\*\*\*\*\*

g	150.18469
h	125.73235
z	9671.2373

Confidence level = 97.0%  
All constraints satisfied.

\*\*\*\*\*

```

*****
Eureka: The Solver, Version 1.0
Thursday January 19, 1989, 1:53 pm.
Name of input file: A:\PLPENN.
*****

```

$$z = 10*a + 7*b + 12*c + 14*d + 15*e + 11*f + 12*g + 10*h$$

\$ max (z)

;restricciones

500\*a+600\*b+300\*c+200\*d<=100000 ;m2 disponibles en area 1

700\*e+1000\*f+500\*g+900\*h<=420000 ;m2 disponibles en area 2

-a-c-e-g=-490 ;maximo num. de familias del grupo 1

-b-d-f-h=-320 ;maximo num. de familias del grupo 2

a>=0

b>=0

c>=0

d>=0

e>=0

f>=0

g>=0

h>=0

```

*****
Solution:

```

Variables	Values
a	127.86948
b	.70849247
c	60.943719
d	67.512094
e	151.00211
f	126.04706

PRUEBA Y CALIBRACION DEL MODELO

El modelo descrito ha sido calibrado para datos de prueba hipoteticos para Lima

Las matrices de datos son las siguientes:

	GRUPO 1		GRUPO	
	FAQ 1		FAQ 2	
AREA 1	20 10 10	23 16 7	22 10 12	20 7 14
AREA 2	25 10 15	21 10 11	23 11 12	18 8 10

AHORROS EN LA RENTA

Presupuesto - Costo anual  
unidades referenciales

	GRUPO 1		GRUPO 2	
	FAQ 1		FAQ 2	
AREA 1	500	600	300	200
AREA 2	700	1000	500	900

Area utilizada por una familia del grupo i si utiliza el paquete residencial h

Area residencial total disponible en el area 1 ==>100,000  
Area residencial total disponible en el area 2 ==>420,000

Maximo número de familias del grupo 1  
Maximo Número de familias del grupo 2

POBLACION EN DEMANDA

Maximo numero de familias del grupo 1

$$- a - c - e - g = - 490$$

Maximo numero de familias del grupo 2

$$- b - d - f - g = - 320$$

- (numero de familias del grupo 1, usando el paquete h y localizadas por el modelo en el area K)

- - (numero de familias de los grupos 1 a ser localizadas en la region).

DESCRIPCION

La funcion objetivo realiza la sumatoria de la siguiente operacion:

$$Z = \sum (\text{Presupuesto} - \text{Costo anual}) \cdot \text{numero de familias}$$

	grupo paq	grupo paq	grupo paq	grupo paq
Area 1	1 1 a	2 1 b	1 2 c	2 2 d
Area 2	1 1 e	2 1 f	1 2 g	2 2 h

$$Z = a(20 - 10) + b(23 - 16) + c(22 - 10) + d((20 - 7) + e(25 - 10) + f(21 - 10) + g(23 - 11) + h(18 - 8)$$

los costos estan registrados en unidades teoricas

Restricciones

Disponibilidad del terreno

	grupo paq	grupo paq	grupo paq	grupo paq
Area 1	1 1 a 500	2 1 b 600	1 2 c 300	2 2 d 200
Area 2	1 1 e 700	2 1 f 1000	1 2 g 500	2 2 h 900

Disponibilidad de terreno residencial en el area 1

$$500a + 600b + 300c + 200d \leq 100000 \text{ m}^2$$

Disponibilidad de terreno residencial en el area 2

$$700e + 1000f + 500g + 900h \leq 420000 \text{ m}^2$$

$\Sigma_n, \Sigma_m$  (m<sup>2</sup> utilizados por familia del grupo 1 si usa el paquete residencial h)

(Numero de familias del grupo 1, paquete h, area k)

$\leq L^k$  (Area disponible para uso residencial en el area k, en una determinada iteracion.) (K=1,2...U).



Como puede verse la función objetivo del problema dual es el minimizar la renta total que se paga a los propietarios, pero al mismo tiempo, esto está sujeto a la restricción que evita que la unidad de renta de cada localización sea menor de la capacidad de pago de cualquier familia que puede localizarse en esa localización.

Esto significa que el propietario individual puede recibir por lo menos, tanto por unidad, como el mas alto ofertante por un predio este deseoso de pagar.

#### USOS DEL MODELO

Se aplica para evaluar desiciones de politica de zonificación, transportes, renovación, programas de vivienda, etc. Diferentes tipos de areas de renovación urbana pueden ser localizadas facilmente , desde que el modelo proporciona niveles de renta por cada zona , permitiendo que los estudios correspondientes puedan realizarse.

Igualmente puede evaluarse con corridas multiples de este modelo la alteracion en los costos de transporte, al igual que diferentes tipos de politicas de impacto urbano.

#### NOTACION PARA EL MODELO

Areas geograficas	Area <sup>U<sub>k</sub></sup>
Grupos de familias	N <sub>i</sub>
Faquetes residenciales	M <sup>m<sub>h</sub></sup>
Presupuesto de la familia del grupo i para adquirir un paquete residencial h	b <sub>ih</sub>
Costo anual de una familia del grupo i con un paquete residencial h, en el area K. Sin considerar el costo del terreno	c <sup>K<sub>ih</sub></sup>
Numero de m <sup>2</sup> del terreno usado por una familia del grupo i si utiliza un paquete residencial h	S <sub>ih</sub>
Numero de m <sup>2</sup> de terreno disponible para uso residencial en el area K, en una determinada iteracion del modelo.	L <sup>K</sup>
Numero de familias del grupo i que seran localizadas en la región (area) en una determinada iteracion.	N <sub>i</sub>
Numero de familias del grupo i, usando el paquete residencial h, localizadas por el modelo en el area K.	X <sup>K<sub>ih</sub></sup>



## EL MODELO DE CRECIMIENTO REGIONAL - PENN-JERSEY

Se diseñó originalmente para simular el comportamiento locacional residencial de diferentes tipos de familias en el estudio de transportes del área Penn-Jersey <sup>1</sup>

Este modelo es una simulación de la localización residencial basada en la teoría económica de que las familias individualmente tienden a maximizar sus ventajas locales buscando satisfacer sus requerimientos; mientras que el sistema proporciona áreas residenciales a aquellos grupos de familias que pueden pagar los más altos precios por ellas.

Esta localización de familias, basándose en la maximización de su satisfacción, se genera dentro de las restricciones impuestas por sus presupuestos.

Para traducir este proceso a una forma operacional se emplean técnicas de programación lineal.

### MARCO CONCEPTUAL

El modelo asume empleando la teoría de Alonso, que los factores que una familia considera al seleccionar un área en donde localizarse son:

1. Sus limitaciones presupuestales
2. Los ítems que constituyen una canasta básica en el mercado residencial <sup>2</sup>
3. El costo de obtener estos ítems.

Las familias son agrupadas en unidades homogéneas (grupos homogéneos de familias /usuarios residenciales), y ellas seleccionan su localización residencial, de un conjunto de canastas de mercado entre las que cada familia en un grupo particular es "indiferente".

La familia selecciona de este conjunto, aquella canasta que maximiza sus "ahorros" o su capacidad de pago de alquileres.

---

Herbert, J.D., Stevens, B. H., "A Model for the Distribution of Residential Activities in Urban Areas"; Journal of Regional Science, 1960.

<sup>2</sup> Una canasta básica es una combinación única de un paquete residencial y otras facilidades residenciales consumidas anualmente por una familia.

SOLUCION DEL MODELO GRAVITACIONAL

VECTOR DEMANDA (empleo  $D_j$ )

4,000.00      8,000.00      32,000.00

VECTOR OFERTA (Trabajadores residentes  $O_i$ )

8,300.00      18,210.00      18,990.00

MATRIZ DE DISTANCIAS (entre  $i, j$ )

$i=1$	2.000	8.000	6.000
$i=2$	3.000	3.000	4.000
$i=3$	6.000	4.000	3.000
	$J=1$	$J=2$	$J=3$

EL MODELO FUE RESUELTO EN 09 ITERACIONES

VECTOR RESULTANTE : A(I)

1.88643163      1.06846183      0.76106746

VECTOR RESULTANTE : B(I)

0.00020737      0.00032392      0.00031791

MATRIZ DE PROBABILIDADES  $PR(I, J)$

0.39120031	0.07633355	0.53241612
0.01384822	0.30764384	0.67850283
0.01753623	0.12326561	0.85919805

MATRIZ DE INTERACCIONES  $T(I, J)$  (desplazamientos entre zonas)

$i=1$	3,472.5627	672.1752	4,685.2619
$i=2$	224.4613	4,986.9877	10,558.5305
$i=3$	333.0145	2,340.8140	16,316.1709
Total	4,030.0590	7,999.9770	31,559.9633
	$J=1$	$J=2$	$J=3$

```

*****
Eureka: The Solver, Version 1.0
Thursday April 27, 1989, 5:58 pm.
Name of input file: A:\ESCUELAS.PLE
*****

```

```

*****
Se dispone de un presupuesto de $ 772,000 para edificar escuelas
de tres tipos.
El tipo 1 tiene 10 aulas con capacidad para 35 alumnos, puede
atender en dos turnos promedio de 6 horas diarias; su costo es
de $ 14,000
El tipo 2 tiene 15 aulas con capacidad para 30 alumnos en un solo
turno, su costo es de $ 18,000
El tipo 3 es similar, pero su costo es de $ 19,500
El maximo numero de escuelas a edificar es de 30
El maximo numero de profesores disponibles es de 360

```

```

*****

```

Funcion objetivo maximizar la relacion uso capacidad

$$z = 42*a + 40.5*b + 40.5*c$$

\$ max (z)

restricciones

```

14*a+18*b+19.5*c <=772 ;costo
a+b+c <=30 ;total de escuelas
20*a+15*b+15*c<=360 ;numero de profesores
a >=0
b >=0
c >=0

```

```

*****

```

Solution:

Variables	Values
a	= .00000000
b	= 11.943687
c	12.056313
z	972.00000

Confidence level = 83.1%  
All constraints satisfied.

```

*****
Eureka: The Solver, Version 1.0
Thursday April 27, 1989, 6:38 pm.
Name of input file: A:\CONSTRUC.PL
*****

```

```

                tiempo de construccion /
                horas
casa   Cia A   Cia B   Cia C
  1      20     15     14
        24     12     22

;   H-H
disp/sem   1600   1200   2800

, ganancia en 1   1000
  ganancia en 2   1567

z=a*1056+1567*b

$ max: (z)
,
20*a+21*b<=1600
11*a+20*b<=1200
39*a+18*b<=2800
a>=0
b>=0

```

```
*****
```

Solution:

Variables	Values
a	40.236686
b	37.869822
z	101831.95

Confidence level = 90.7%  
All constraints satisfied.

```
*****
```

\*\*\*\*\*  
Eureka: The Solver, Version 1.0

\*\*\*\*\*  
\*\*\*\*\*

Name of input file: A:\PLQ21

\*\*\*\*\*

; Este modelo maximiza la combinacion de dos  
; cultivos en funcion del recurso agua

\*\*\*\*\*

; recurso	A		
-----			
; Agua	0.5	0.6	6
; Tierra	0.2	0.15	1.8
; Trabajo	0.4	0.2	3
; Capital	3.0	2.0	24
-----			
; Beneficio	190	200	
-----			

; util = Funcion objetivo

util = 190\*a+200\*b

% max util

\* restricciones

50\*a+60\*b <= 600; por agua  
20\*a+15\*b <= 180; por tierra  
40\*a+20\*b <= 300; por trabajo  
300\*a+200\*b <= 2400; por capital

a >= 0

b >= 0

\*\*\*\*\*  
Solution:

Variables	Values
a	= 3.0000000
b	= 7.5000000
util	2070.0000

Confidence level = 95.2%  
All constraints satisfied.



\*\*\*\*\*  
Eureka: The Solver, Version 1.0

Name of input file: A:\PL021.

\*\*\*\*\*

;Modelo de programacion lineal -- PL021

;Este modelo maximiza la combinacion de dos  
;cultivos en funcion del recurso agua

;Parametros del problema

;recurso	A	B	
;Agua	0.5	0.6	6
;Tierra	0.2	0.15	1.8
;Trabajo	0.4	0.2	
;Capital	3.0	2.0	24
;Beneficio	190	200	

;util ==> Funcion objetivo

util=(370\*a+200\*b)

\$ max (util)

;restricciones

50\*a+60\*b <=600; por agua  
20\*a+1.5\*b <=180; por tierra  
40\*a+20\*b <=300; por Trabajo  
300\*a+200\*b <=2400; por capital

a >=0

b >=0

\*\*\*\*\*

Solution:

Variables	Values
a	6.000000
b	3.000000
util	2820.0000

Confidence level = 92.6%  
All constraints satisfied.

\*\*\*\*\*  
Eureka: The Solver, Version 1.0

Name of input file: A:\PL01

\*\*\*\*\*

;Este modelo de programacion lineal maximiza la  
;funcion objetivo y obtiene una solucion optima.

;El problema tiene los siguientes parametros;

;area=50 Ha.

;casas a construir de tipo A y B

;densidad de casas A=10 c/Ha.

;densidad de casas B=5 c/Ha.

;costo casas A= 2,000

;costo casas B= 6,000

;presupuesto= 1'200,000

;valor tasable casas A = 190

;valor tasable casas B = 470

;El problema es determinar la combinacion de

;tipos de casas que proporcione el valor tasable

;maximo para el concejo.

;

-----  
;vtaza ==> funcion objetivo

$$vtaza=(190*a)+(470*b)$$

\$ max (vtaza)

$$((1)*a)+((2)*b) \leq 500$$

$$(2*a)+(6*b) \leq 1200$$

a >=0

b >=0

\*\*\*\*\*

Solution:

Variables	Values
a	= 300.00000
b	= 100.00000
vtaza	= 104000.00

Confidence level = 87.4%

All constraints satisfied.

\*\*\*\*\*  
Eureka: The Solver, Version 1.0

Name of input file: A:\PL03.

\*\*\*\*\*

;Este modelo de programacion lineal maximiza  
;la produccion de elementos prefabricados  
;para la produccion en serie

;  
;Parametros

	Elementos pre-fabricados		
Materia	x1	x2	x3
A	2	3	5
B	4	2	7

;xo ==> funcion objetivo

$$x_0 = 30x_1 + 20x_2 + 50x_3$$

\$ max (x0)

; Restricciones

$2x_1 + 3x_2 + 5x_3 \leq 2000$  ;gasto de materia prima A  
 $4x_1 + 2x_2 + 7x_3 \leq 3000$  ;gasto de materia prima B  
 $x_1 + 0.5x_2 + 0.33x_3 \leq 700$  ;restriccion de la fuerza laboral  
 $(x_1)/3 = (x_2)/2$  ;relacion de unidades a producir  
 $(x_2)/2 = (x_3)/5$  ;relacion de unidada a producir  
 $x_1 \geq 200$  ;demanda minima  
 $x_2 \geq 250$  ;demanda minima  
 $x_3 \geq 150$  ;demanda minima

\*\*\*\*\*

Solution:

Variables	Values
x1	162.64968
x2	= 108.43312
x3	= 271.08279
x0	20602.292

ANALISIS DE SENSIBILIDAD- EL PROBLEMA DUAL

Cuando el primal esta en forma canónica

Su dual asociado es: forma canónica

$$\begin{array}{ll} \text{minimizar } Y = \sum_{i=1}^m b_i y_i & \text{max } X = \sum_{j=1}^n C_j X_j \\ \text{sujeto a:} & \\ \sum_{i=1}^m a_{ij} Y_i \geq C_j & \sum_{j=1}^n a_{ij} X_j = b_i \\ & (j=1,2,\dots,n) \qquad \qquad \qquad (i=1,2,\dots,m) \\ Y_i \geq 0 \quad (i=1,2,\dots,m) & X_j \geq 0; (j=1,2,\dots,n) \end{array}$$

Cuando el primal esta en forma standard

Su dual asociado es: forma standard

$$\begin{array}{ll} \text{minimizar } Y = \sum_{i=1}^n b_i y_i & \text{max } X = \sum_{j=1}^n C_j X_j \\ \text{sujeto a:} & \\ \sum_{i=1}^m a_{ij} Y_i \geq C_j & \sum_{j=1}^n a_{ij} X_j = b_i \\ & (j=1,2,\dots,n) \qquad \qquad \qquad (i=1,2,\dots,m) \\ & X_j \geq 0; (j=1,2,\dots,n) \end{array}$$

## LA FORMA CANONICA

Es útil al resolver el problema Dual

función objetivo

$$\begin{aligned} \text{Maximizar } X &= \sum_{j=1}^n C_j X_j \\ \text{sujeto a : } & \sum_{j=1}^n a_{ij} X_j \leq b_i \quad (i=1,2,\dots,m) \\ & X_j \geq 0 \quad (j=1,2,\dots,n) \end{aligned}$$

características

- todas las variables de decisión son no negativas.
- todas las restricciones son del tipo menor o igual
- la función objetivo es del tipo maximización

## LA FORMA ESTANDAR

Se utiliza directamente para resolver el modelo.

- 1.- Todas las restricciones son ecuaciones (excepto las de negatividad), que permanecen como desigualdades  $\geq 0$
- 2.- Los elementos del lado derecho son no negativos.
- 3.- Todas las variables son no negativas
- 4.- La función objetivo es del tipo Max ó Min.

Las restricciones de desigualdad se cambian a ecuación introduciendo en el lado izquierdo una variable no negativa, las cuales constituyen variables de holgura y se suman si la restricción es  $\leq 0$  ó restan si es  $\geq 0$

Por ejemplo la forma canónica anterior se convierte en:

$$\begin{aligned} \text{maximizar } X &= \sum_{j=1}^n C_j X_j \\ \text{sujeto a : } & \sum_{j=1}^n a_{ij} X_j + S_i = b_i \quad (i=1,2,\dots,m) \\ & X_j \geq 0 \quad (j=1,2,\dots,n) \quad S_i \geq 0 \quad (i=1,2,\dots,m) \end{aligned}$$

- 
- [2] Simonard, M., "Linear Programming", traducción de Jewell, W. Prentice Hall; Englewood Cliffs, N.J., 1966  
Vadja, S., "Readings in Linear Programming", Wiley, N.Y., 1958

## MODELOS DE PROGRAMACION LINEAL [1]

La programación lineal es una clase de modelos de programación matemática destinados a la asignación eficiente de recursos limitados, en actividades conocidas, y con el objetivo de satisfacer metas específicas, como por ejemplo: maximizar beneficios o minimizar costos.

Debe tenerse presente que la linealidad estricta prácticamente no existe en los problemas de la vida real, sin embargo, aceptando que cualquier modelo matemático es solo una representación abstracta de la realidad, es factible representar adecuadamente el sistema real por funciones lineales teniendo en consideración el grado de severidad requerido en las hipótesis de solución del modelo.

Un modelo de programación lineal puede ser de maximización o minimización de una función determinada (función objetivo), la cual esta sujeta a restricciones lineales.

De este modo los modelos de programación lineal son útiles en problemas en los que :

- 1.- El objetivo puede expresarse como una función lineal de variables.
2. Las restricciones pueden expresarse como una función lineal de variables.

En los ejemplos adjuntos se han desarrollado algunas aplicaciones que tienen el objetivo de ilustrar su aplicación en el campo del planeamiento.

Para obtener información adicional sobre las variaciones en la solución óptima, se realiza un análisis de sensibilidad o de post-óptimidad.

Este análisis parte de la noción de que:

Cada problema de programación lineal tiene un segundo problema asociado con el.

Uno se denomina PRIMAL y el otro DUAL; ambos problemas poseen propiedades muy relacionadas de tal manera que la solución óptima de uno, proporciona información completa sobre la solución óptima para el otro.

Después de formular un modelo de programación lineal, el siguiente paso del análisis es resolver el modelo. Debido a la variedad de formas en que se presentan los modelos de programación lineal, es necesario ajustarlas a los procedimientos de solución.

Estas formas ajustadas son la forma Canónica y la forma Standard. [2]

---

[1] Taha, Hamdy, A., Investigación de operaciones, una introducción; Representación y servicios de Ingeniería, México, 1981.  
Bansov, N., Que es la Programación Lineal; Editorial MIR, Moscú, 1982.

Written by May 3, 1989, 5:52 pm.

Name of input file: A:\PLHENNO2.SHA

\*\*\*\*\*

c		114.08851
		654.00933
		653.77896
t	=	488.47266
	=	189.63906
h		395.52019
a	=	52458.073

Confidence level = 96.2%

All constraints satisfied.

Warning: time limit exceeded.

\*\*\*\*\*