

CUADERNOS 7

ARQUITECTURA Y CIUDAD

EDICION.DIGITAL_003

ASPECTOS TOPOLÓGICOS Y
RETICULARES EN LA COMPRENSIÓN
DEL TERRITORIO Y LA CIUDAD
MARTA VILELA MALPARTIDA

DEPARTAMENTO DE ARQUITECTURA

Dirección:

Pedro Belaúnde Martínez

Producción:

Departamento de Arquitectura - Jefatura

Diseño Gráfico:

Braulio Miki

Coordinador General:

Isabel Ruiz C.

Correspondencia:

Av. Universitaria 1801 San Miguel, Lima

Impreso en el Perú, Diciembre 2007

Departamento de Arquitectura - PUCP

e-mail: dptoarquitectura@pucp.edu.pe

ASPECTOS TOPOLÓGICOS Y RETICULARES EN LA COMPRENSIÓN DEL TERRITORIO Y LA CIUDAD

Marta Vilela Malpartida

Índice

Introducción

Términos y Conceptos

Territorio
Desarrollo Territorial
Espacio
Topología
Teoría de Redes
Topología y la Redes territoriales

Dicotomías Territoriales

Centralidad vs Dispersión
Ámbito Urbano vs Ámbito Rural
Cuenca Alta vs Cuenca Baja
Valle vs Desierto
Visión Areal vs Visión Reticular

Dinámicas de Redes Territoriales

Red de ciudades intermedias: articulación entre la ciudad y el campo
Dos lógicas en la ocupación urbana del valle
Superposición de redes en el valle bajo del río Jequetepeque

Conclusiones

Bibliografía

1. Introducción

La ocupación territorial en el Perú cuenta con importantes desafíos espaciales, en tanto el territorio peruano es sumamente diverso¹ (posee más del 80% de los ecosistemas del planeta) pero a la vez ampliamente disperso, esto último, en cuanto a la localización de sus recursos y de sus espacios habitados. Respecto a la aglomeración poblacional, se tiene por un lado una gran concentración en pocas locaciones urbanas: un poco más del 50% de la población del país se localiza en 17 ciudades, siendo una de ellas Lima, que concentra el 29.9% de la demografía nacional. Paralelamente, existe otro fenómeno de dispersión que a manera de un “polvillo de ciudades”, que consigna a más de 490 ciudades con menos de 5,000 hab., y otras 400 ciudades con menos de 2,500 habitantes, siendo todas ellas capitales de distritos y centros urbanos, con grandes dificultades para lograr niveles de vida adecuados².

¹ Los factores que condicionan el territorio peruano son la latitud de 0° a 18° aprox. (clima tropical) condicionado por la proximidad de los Andes al mar, la altitud (en distancias de 100 Km. tenemos diferencias hasta de 5,000mts de altitud), las condiciones del mar peruano (afloramiento de aguas profundas), y presencia de la amazonía; estos factores entre otros caracterizan la diversidad del territorio peruano, que ha sido también soporte de la diversidad cultural en el país; y por otro lado la dispersión de los recursos

² La población del Perú, de acuerdo al último censo es de 26'152,265 hab., la de Lima Metropolitana de 7'819,436 Hab. El valle del Jequetepeque está conformado por dos provincias Pacasmayo y Chepen, estas tienen una población de 165,927 Hab. (Censo 2005, Instituto Nacional de Estadística e Informática)

Se evidencia una alta centralidad en la Metrópoli Capital, que se relaciona en primera instancia con la concentración demográfica y las decisiones gubernamentales, así como con la concentración de servicios sociales, el equipamiento industrial y la diversificación de oportunidades de trabajo urbano.

En el presente documento, se entiende la necesidad de un ordenamiento territorial fundamental e impostergable, en la filosofía de que el país debe considerar el hecho de esgrimir como estrategia de **desarrollo**, la articulación de esta dispersión de ciudades, en una red espacial de aglomeraciones poblacionales vinculadas en sinergia, lo cual constituye una alternativa posible al esquema centralista, en pro de un desarrollo sustentable del territorio.

El tema desarrollado a continuación es parte de una investigación dentro de los ámbitos teórico y metodológico de la temática territorial, tomando a su vez como referente el territorio de la Cuenca Baja del Río Jequetepeque. Tiene por objetivo presentar, como enfoque alternativo a las perspectivas clásicas que se dan sobre la ciudad y el territorio, a la **Topología** y a la **Teoría de Redes**, en cuanto a sus aspectos de mayor aplicabilidad al tema territorial. Pero antes de adentrarnos en lo dicho, centrémonos previamente en algunos términos y conceptos fundamentales.

2. Términos y Conceptos

2.1 Territorio

Comúnmente se entiende por territorio a una extensión geográfica con determinadas características geofísicas y límites espaciales relativamente definidos. Dentro de la temática territorial, el concepto de territorio se llega a entender de dos maneras:

Desde una perspectiva Física, Territorio es el conjunto de todos los elementos eco-sistémicos naturales (hábitat y bioma) y físico-culturales (infraestructura) que constituyen el soporte de recursos materiales de una determinada población humana, siendo esta última una entidad diferenciada del territorio, aunque directa e interdependientemente relacionada con él.

Desde una perspectiva Sistémica, el concepto de Territorio es aún más comprensivo, presentándose como una totalidad geográfica y social que incluye: el ecosistema natural, la población humana, las relaciones económicas de producción, intercambio y consumo, con su infraestructura instalada y tecnología aplicada correspondientes, incluyendo la gestión territorial como la capacidad de auto-regulación política de la propia población.

La diferencia fundamental entre ambas concepciones se sitúa en dos aspectos: en como considera cada una a la población: como diferenciada pero relacionada estrechamente al territorio o como un elemento del territorio mismo; y en como el enfoque sistémico al ser más comprensivo, es a su vez más amplio y complejo, sin embargo, justamente este enfoque propone la identificación de las variables decisivas para entender el problema a tratar. Nosotros optaremos por la perspectiva sistémica, considerando además la idea de proceso y temporalidad en el desarrollo de la dinámica territorial que propone el enfoque estructuralista.

Desde una perspectiva inclusiva de la población en el territorio, M. Santos (geógrafo) define que si bien el “territorio es usado”, debemos entonces pensar en el “uso del territorio” en términos de durabilidad. Igualmente A. Magnaghi propone una globalización desde lo local, y la auto-sostenibilidad, es decir la gestión local enfocada al desarrollo sostenible, que permita a través de una red espacial local, lograr sinergías, y llegar a otro desarrollo mejor.

Particularmente en esta última década, la inclusión de la población en la definición de territorio se da en cuanto a la producción de este como en la percepción, y el de ser un soporte de identidad colectiva como el geógrafo Giu Di Meo lo explica.

³

Dentro de una aproximación más abstracta del concepto de territorio, a este lo componen la esfera ambiental (ecosistema, definido como el soporte del capital social), la esfera social y cultural (donde se ubican las relaciones de poder y de formas organizativas), y la esfera económica (donde se ubican las actividades de producción, distribución y de consumo), teniendo una idea rectora, política, dado por la capacidad de gestión de la gente (o autorregulación de la propia población, como sostiene A. Magnaghi, 2003). Esto nos remite al siguiente gráfico, donde la idea rectora es la sostenibilidad. El término territorio es complejo o tiende a complejizarse aun más, siendo que en las últimas décadas, la singularidad es la inclusión de la población en este³, por lo tanto, el territorio es un sistema complejo, integrador y dinámico con el objetivo de sostenibilidad.

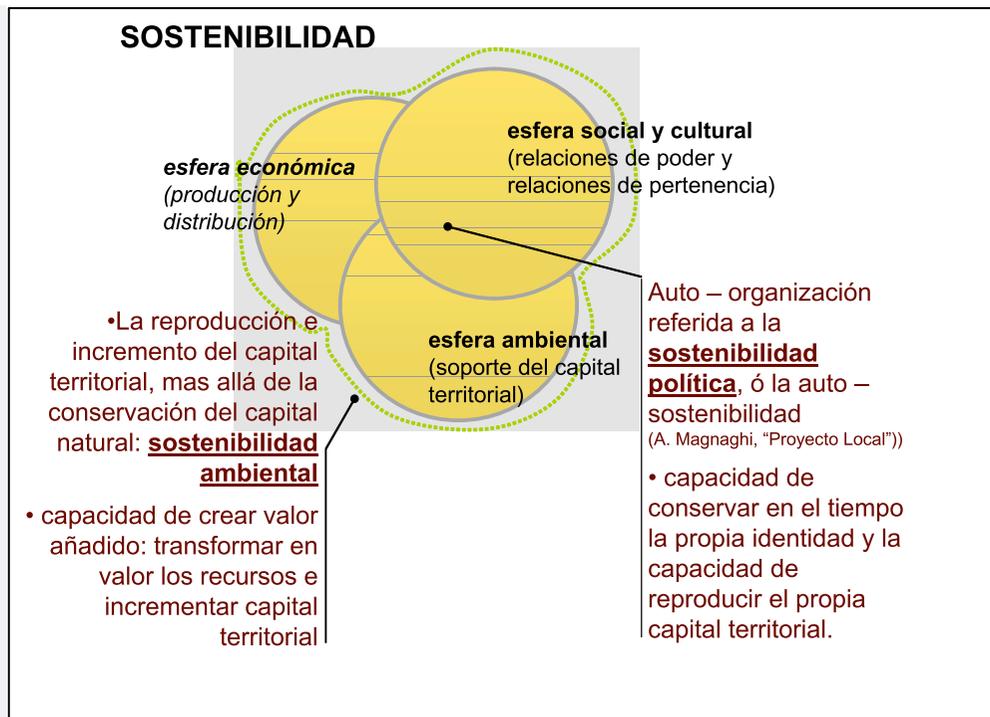


Fig. 1

4
Dentro de la corriente psicoanalítica, Lacan hace una abstracción del mundo del subconsciente, identificando 3 dominios, el real, lo simbólico y lo imaginario; dominios que no están separados en la realidad pero en los cuales uno –por decirlo de alguna manera- re corre. Esta abstracción es la que traspasa a la definición de territorio.

Continuando con esta mirada abstracta, en el territorio pueden definirse tres dimensiones sensitivas⁴ a partir de lo que representa para la persona o colectividad. Por un lado se define la dimensión de lo 'real', que corresponde a lo existente, a lo tangible, a la intervención del hombre en los recursos existentes y potenciales, que también tendría una connotación económica y tecnológica. Por otro lado se define el dominio de lo 'simbólico', que implica cómo la población percibe y se apropia perceptualmente del espacio, dándole un sentido a este espacio y a su historia. Por último se define el dominio de lo 'imaginario', que considero uno de los más importantes, porque tiene que ver con la capacidad de la gente para imaginar su territorio en el futuro, y por ende, con la capacidad de transformarlo. Justamente, al entender el territorio como producto físico, social e histórico, es de capital importancia estar consientes de tener la capacidad de construirlo y transformarlo.

- Nada puede ser construido si no hay desde el inicio la **voluntad de imaginar y de querer un futuro deseable**

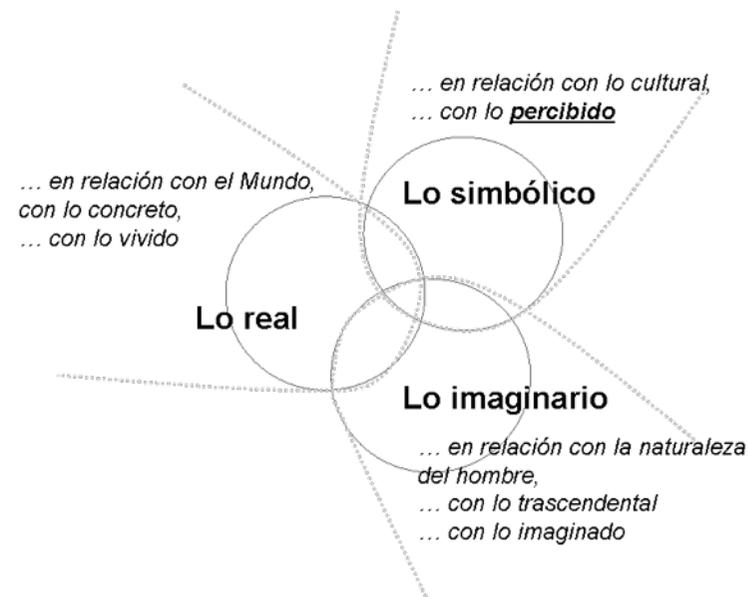


Fig. 2

5
O. Dollfus, define “El dominio del espacio geográfico en su sentido más amplio como “la epidermis de la Tierra”, refiriéndose a la superficie terrestre y la biosfera. (Concepto de Totalidad).

6
Existen dos perspectivas en la comprensión de lo temporal: el tiempo lineal y el tiempo cíclico. Esto se desarrolla más adelante en el apartado de Temporalidad.

7
F. Choay, en «Allégorie du Patrimoine», 1999, destaca que: “la compétence d’édifier peut être définie comme la capacité possédée par les hommes d’édifier un milieu spécifique qui, par ses échelles, ses articulations et ses différences, accueille leurs corps et, par la méditation de ces corps, d’une part les arrime à la terre et aux vivants, d’autre part les intègre parmi les autres humains des générations passées et des générations vivantes, en enracinant leur mémoire et en donnant un fondement matériel à leurs institutions. En ce sens, la compétence d’édifier est, dans son exercice, comme la garantie de notre statut de vivants, engagés dans un permanent processus d’institutionnalisation de leurs sociétés” (la competencia de edificar puede estar definida como la capacidad que poseemos los hombres de construir un medio específico que, por sus escalas, sus articulaciones y sus diferencias, acoge (contiene) los cuerpos y, mediante estos, por un lado nos relaciona a la tierra y a los seres vivientes, y por otro lado nos integra con los otros humanos de generaciones pasadas y de las generaciones vivas, enraizando su memoria y dando fundamento material a sus instituciones. en este sentido la competencia de edificar es, en su ejercicio, como la garantía de nuestro estatus de estar vivos, comprometidos en un permanente proceso de institucionalización de nuestras sociedades. - traducción libre).

8
“Entre lo efímero y permanente”, texto de Capel 2003, donde expresa que lo permanente se refiere a los sedimentos dentro de la ciudad, a lo que realmente permanece dentro de la cultura, sea esto material o inmaterial, contrario a lo efímero que está dentro del ámbito de lo cotidiano.

<i>Dimensión del Territorio</i>		<i>Relación espacio – temporal</i>
Real	<i>Característica material, relación con el ámbito de lo físico⁵</i>	<i>Relación con los plazos temporales, corto, mediano y largo plazo, referidos a los planes; y relación cíclica con la Naturaleza</i>
Simbólica	<i>Característica perceptual, relación con el ámbito cultural</i>	<i>Relación con el tiempo cíclico⁶, en vínculo con la vida y la cultura de la población, que es parte de este territorio</i>
Imaginaría	<i>Característica trascendental, relación con la capacidad de transformación⁷</i>	<i>Relación de plazos más largos, relación con la dimensión histórica. Relación con el dominio de lo permanente⁸ y con el largo plazo.</i>

Cada una de estas tres dimensiones nos lleva a condiciones diferentes de entender el hecho territorial. Sin embargo estos tres campos no están aislados sino relacionados en un accionar simultáneo. En ese sentido es más pertinente el primer gráfico ya que las observaciones y los análisis estarían en las intersecciones de los dominios y muy próximos a la intersección central, que involucra a la persona o al grupo social. La observación del territorio construido por el hombre, cada vez más compleja, tiene una alta connotación perceptual de recursos (lo real), de cultura (lo simbólico) y de proyecto (lo imaginario).

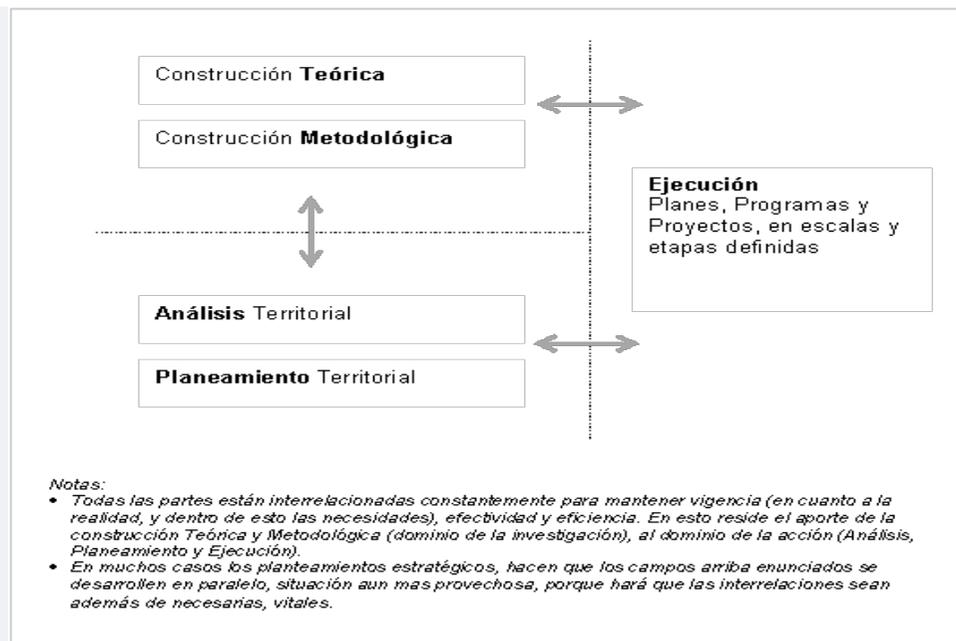
Igualmente, H. Córdova enuncia la percepción ambiental y la percepción territorial subraya que estas ideas y sus variables nos ayudan a entender y pensar en el espacio para vivir mejor en él.

“Diferentes sociedades tienen también diferentes formas de percibir su medio, lo que lleva a los espacios (geográficos) sean acondicionados diferentemente aun cuando

inicialmente tengan las mismas características...El identificar estos espacios crea ciertas lealtades que nos lleva aceptar responsabilidades compartidas.”

“El conocer un espacio también ayuda a controlarlo mejor. Aquí intervienen los procesos relacionados con las organizaciones políticas del espacio. Estas afectan y reflejan los procesos de competición, conflicto y cooperación que operan en todas las sociedades (Soja, 1979). Los efectos se presentan en los medios escogidos para controlar el aprovisionamiento y distribución de bienes, servicios y estatus; asimismo, para prevenir y resolver conflictos internos y externos. Los reflejos se realizan en la idea de territorialidad, entendida como “fenómeno conductual” asociado con las organizaciones de espacio en esferas de influencia o territorios considerados, al menos parcialmente, exclusivos por sus ocupantes (loc.cit). La territorialidad conduce a lealtades, solidaridades entre ocupantes y luego a la nacionalidad.” H. Córdova, 2002

Fig. 4
Cuadro síntesis de los ámbitos del estudio territorial



Con esto también se quiere subrayar que toda iniciativa, o intervención dada en el territorio va a depender de la gente, finalmente el nivel de identificación con los proyectos, con los enfoques dependerá de la gente, de la gestión, y esta de la gobernabilidad, sustentada a su vez en la gobernanza.

La temática territorial generalmente se desarrolla en cinco ámbitos: la construcción teórica, la construcción metodológica, el análisis de problemáticas territoriales determinadas, el planeamiento para la solución de dichas problemáticas y la concreción o puesta en práctica del planeamiento, posible a su vez de llevarse a cabo en diferentes escalas y etapas.

2.2 Desarrollo Territorial

El objetivo principal de la temática territorial es el del **desarrollo territorial**. A su vez entendemos humanísticamente tal desarrollo como la superación constante y progresiva de la calidad de vida de la población humana de un determinado territorio, en armonía con su medio natural. Las dos siguientes citas de M. Vega Centeno, precisan este concepto lo explican y abordan:

“...Es un imperativo mejorar las condiciones de producción de subsistencias y la creación de condiciones de vida mejores. Ello supone eficiente explotación de recursos, capacidad de transformación y equitativa distribución. Las dos primeras cuestiones solicitan a la tecnología y a la capacidad tecnológica de la sociedad y, lo último, a la orientación de valores así como a una visión amplia de la propia eficacia económica. En todo caso, explotación de recursos y transformación suponen modificación del medio natural en forma e intensidad diversa y con consecuencia a mediano y largo plazo. Por eso los criterios de eficiencia deberían referirse no sólo a la satisfacción de las urgencias de hoy, sino a la aspiración de una vida superior de la especie humana, en armonía (no sometida) con el medio y en relación con un horizonte temporal amplio.” Vega Centeno, Máximo (1993) “Demografía y Cambios Tecnológicos”.

“Una aspiración humana legítima es la de obtener las mejores condiciones de vida que sean posibles, y una aspiración social –no menos legítima- es que esas condiciones se ofrezcan en forma equitativa y permanente para todos en la sociedad. Dentro de una perspectiva dinámica –es decir, aquella en la que las condiciones de vida pueden mejorar cuando las actuales condiciones de vida de las poblaciones lo hacen urgente-, eso es lo que se define hoy como las aspiraciones y el proyecto de desarrollo”. El objetivo es que todos puedan realizarse como personas, y esto significa subsistir decorosamente así como progresar humanamente, es decir, expandir todas las virtualidades inherentes a la persona y a las exigencias de convivencia y solidaridad social a lo largo de un proceso acumulativo de superación”. M. Vega-Centeno 2003, “El Desarrollo Esquivo”, Pág. 21.

El concepto de desarrollo dentro de una visión amplia y humanista tiene que ver con, producir más y mejor, pero, distribuir más y mejor, también. Este concepto enunciado de manera simple es sumamente complejo. Si bien este “más y mejor” podría cambiarse al calificativo de “adecuadamente”, es importante notar que dentro de un contexto de pobreza estructural es perentorio hacer frente a la escasez. Esta producción va tener relación con la tecnología, con la eficiencia, relación con el medio ambiente, relación con la población y la economía; mientras que la distribución, inscrita en la inclusión social, está en relación con la gobernancia y la gobernabilidad, con mejores oportunidades para todos, con los derechos y capacidades de las personas, que definen para el desarrollo un marco de solidaridad con nuestra generación y con las generaciones que vienen.

2.3 Topología

Esta es una rama de las matemáticas relativamente joven como disciplina independiente. Se distinguen dos vertientes la **topología algebraica**, que resuelve problemas topológicos con métodos algebraicos, y la **topología conjuntista**, o topología a secas, que se resuelve a través de la teoría de conjuntos, teniendo más afinidad con la geometría, siendo la que nos interesa como aplicación a la temática territorial.

9
Por ejemplo, en topología un triángulo es lo mismo que un cuadrado, ya que podemos transformar uno en otro de forma continua, sin romper ni pegar.

10
Diccionario de la Lengua Española, Vigésima segunda edición, Real academia de la Lengua Española, año 2001

11
Por lo general las propiedades están descritas o enunciadas a través de ejemplos

La topología estudia las propiedades de los espacios que no se ven alteradas, por transformaciones continuas, biyectivas y de inversa continua. Es decir, en topología está permitido doblar, estirar, encoger, retorcer... los objetos pero siempre que se haga sin romper ni separar lo que estaba unido (la transformación debe ser continua)⁹ ni pegar lo que estaba separado (la inversa también debe ser continua)¹⁰.

Como es un tema relativamente nuevo en cuanto a su aplicación en otras disciplinas diferentes de la matemática, se hace a continuación un resumen de los elementos topológicos y sus características intrínsecas, considerados por el matemático José Tola P., profesor de la PUCP.

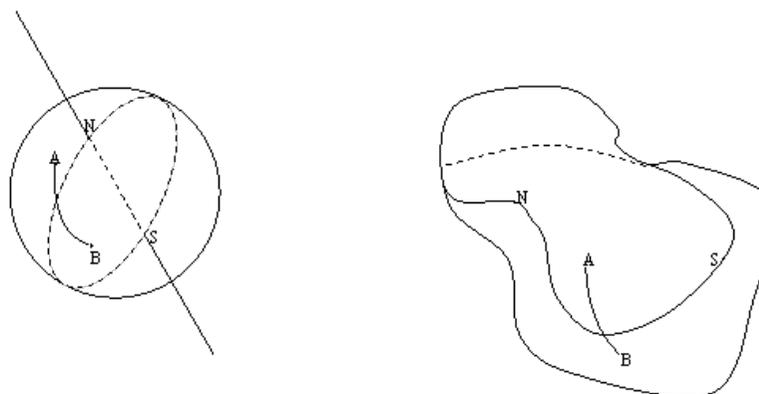
2.3.1 Elementos de Topología

No es difícil observar que existen propiedades de las figuras del espacio ordinario que subsisten cuando son sometidas a una deformación.

Ejemplo¹¹: En una esfera en estado inicial se ha trazado un círculo máximo. En la siguiente figura se presenta la esfera después de la deformación. Es claro que muchas propiedades de los puntos de la esfera no se cumplen sobre la superficie en la que ha cambiado. Sin embargo puede observarse que subsiste:

- La propiedad del círculo máximo,
- La de dividir a la superficie en dos regiones tales que un camino sobre la superficie, que conduzca de un punto A de una de las regiones a un punto B de la otra, se corta necesariamente al círculo en el primer figura, y la curva en que se transforma, en la segunda figura.
- Pero nunca se llegará a una forma de toro (semejante a la cámara inflada de una llanta)
- Por lo tanto estas deformaciones son continuas.

Fig. 5



Ejemplo: La formula de Euler para los poliedros, enuncia que la relación que existe entre el número de caras M, el número de lados L y el número de vértices V de un poliedro, relación: $V-L+M$ siempre será igual a 1, esta es una importante propiedad topológica descubierta por Descartes en 1640.

Fig. 6

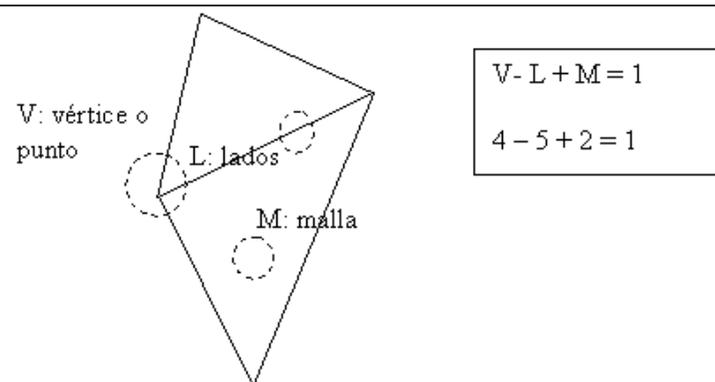
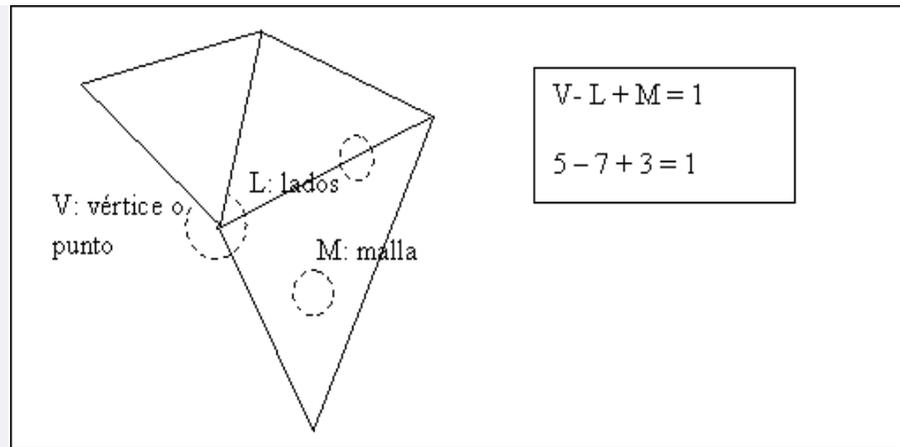


Fig. 7



Por inducción se prueba que:

- Son casos particulares de una propiedad general
- Si V, L, M, propiedad de los triángulos que la forma o no tienen puntos en común, o tienen a lo mas un vértice o un lado en común, entonces dichos números satisfacen a la ecuación.

Fig. 8

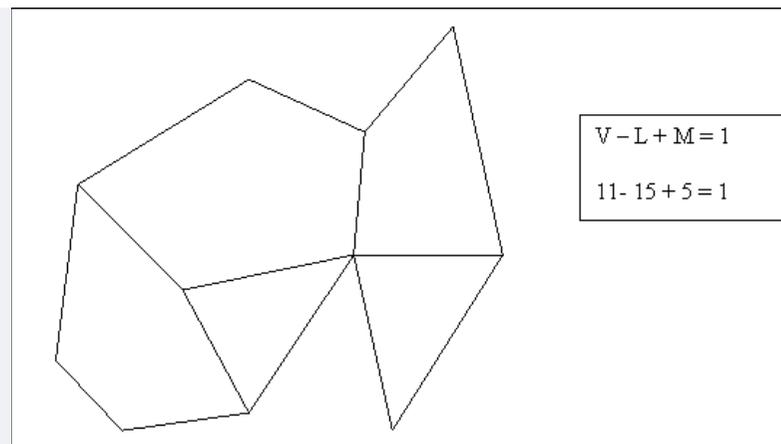
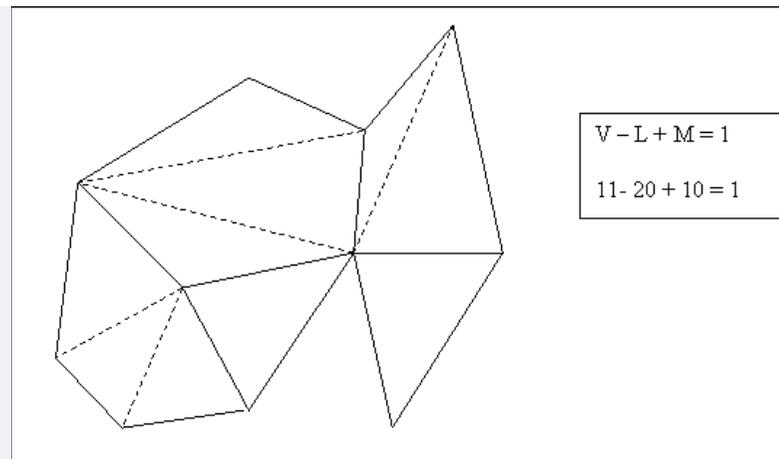


Fig. 9



Por lo tanto, las redes que aquí se consideran son definidas mediante un número finito de puntos o vértices y de segmentos de recta o lados dados en el plano, que cumplen las siguientes condiciones:

- Cada lado contiene exactamente a dos vértices que son sus extremos
- Dos de los lados tienen, a lo sumo, un punto común, que debe ser extremo de ambos
- Cada vértice es extremo de, por lo menos, dos lados
- Cada dos vértices pueden unirse por una línea poligonal continua, formada por lados de la red.

De lo dicho se deducen consecuencias más interesantes: si consideramos un poliedro tal que puede convertirse por deformación continua en la superficie de una esfera. En este caso el número de vértices de un poliedro simple, menos el número de sus aristas, más el número de sus caras, es igual a 2 ($V-L+M=2$); es la fórmula de Euler para los poliedros. Esta relación se cumple aún cuando el poliedro experimente una deformación continua "cualquiera". Se trata pues de una propiedad topológica que ha sido objeto de una amplia generalización, para lo que ha sido necesario precisar rigurosamente los conceptos empleados, abstraer las propiedades que intervienen y profundizar las nociones de continuidad, y de transformación.

Un resultado imprevisto de la formula de Euler, es la demostración de que existen sólo cinco poliedros regulares; que son los cinco cuerpos platónicos (antiguos matemáticos griegos):

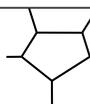
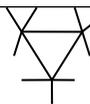
figura	Poliedros regulares	M caras	V vértices o puntos	L aristas	n lados de una cara	r aristas en un vértice
	Tetraedro	4	4	6	3	3
	Cubo	6	8	12	4	3
	Octaedro	8	6	12	3	4
	Dodecaedro	12	20	30	5	3
	Icosaedro	20	12	30	3	5

Fig. 10
La formula: $nM = 2L$, y la formula: $rV = 2L$
Como es el caso en los poliedros regulares, pueden deformarse hasta convertirse en una esfera o en otra superficie simple.

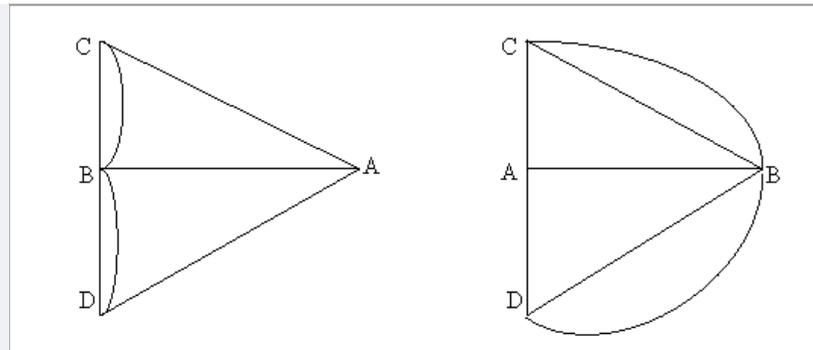
Redes sobre superficies (de manera semejante a las redes sobre el plano)

La diferencia principal es que ahora, los lados de la red serán arcos de curvas continuas y no segmentos de recta. Si en poliedro se transforma en una superficie de transformación continua, sus lados, aristas y caras se transforman en los vértices, lados y caras de una red sobre la superficie, de manera que la relación que se cumple entre los números de esos elementos para el poliedro, se cumplirá también para la red sobre la superficie.

El problema de los puentes de Königsberg

En este problema se reconoció el germen de una doctrina geométrica en la que la naturaleza de las cuestiones difiere de la que es propia de la geometría de los matemáticos griegos.

Fig. 11



El problema queda esquematizado en lo siguiente: Los puntos A, B, C, y D representan las zonas de tierra o mejor dicho los espacios, y las curvas y los segmentos que los unen representan los puentes o caminos por los que estas zonas están unidas. Se trata de hacer un recorrido continuo a lo largo de las líneas de ese diagrama, de manera que todos los tramos sean pasados una sola vez. Euler demostró que es imposible.

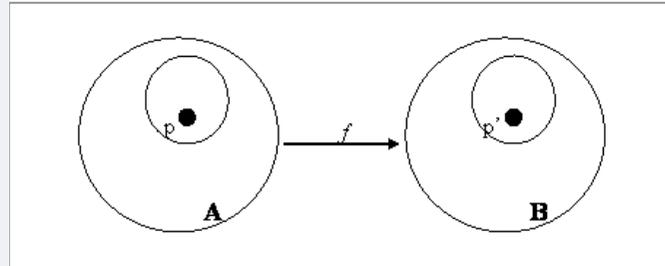
La propiedad es independiente de la forma de los arcos y de la relativa de los vértices; y subsiste cuando se le deforma continuamente, manteniendo cada uno de los puntos su individualidad. La propiedad que se ha encontrado es, por lo tanto, una propiedad topológica.

La continuidad de las propiedades topológicas

Las nociones de deformación y de continuidad se abordaran profundizando en la noción matemática de continuidad y de transformación topológica.

Ejemplo de noción de aplicación: Existe una aplicación del conjunto A en el conjunto B, si a cada elemento p de A, le corresponde un determinado elemento p' de B.

Fig. 12



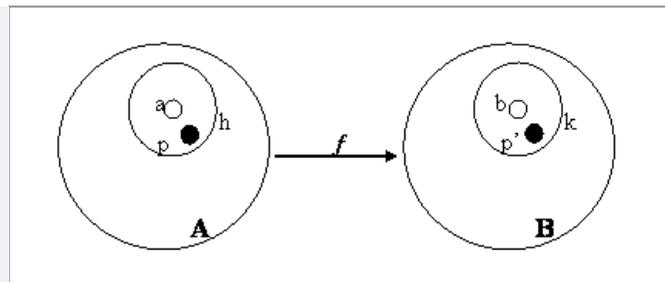
Entonces $f: A \rightarrow B$, para expresar que f es una aplicación de A en B.

Al elemento p' que corresponde a p por la aplicación f lo designaremos $f(p)$ y escribiremos $p' = f(p)$, y también $p \rightarrow p'$.

Ejemplo de noción de continuidad: este se emplea para expresar una propiedad que puede ocurrir en las aplicaciones entre conjuntos A y B en los que es definida en forma precisa la noción de proximidad entre sus elementos. En los conjuntos en los que la proximidad se expresa en términos de distancia.

En la siguiente figura, imaginemos un plano dos conjuntos A y B, donde $f: A \rightarrow B$. Diremos que f es continua, si dado un círculo cualquiera k cuyo centro es el punto $b = f(a)$ de B, existe un círculo h de centro en el punto a de A tal para todo punto p de A situado en él, su correspondiente $p' = f(p)$ está situado dentro de k.

Fig. 13



Por lo tanto, cuanto más cerca este p de a tanto más cerca de b estará $f(p)$. Esta es la definición clásica de la continuidad en el caso de las aplicaciones entre conjunto del plano. En el plano disponemos de un medio de estimar la vecindad o cercanía entre sus elementos o puntos, que es la noción de distancia. Se expresa este diciendo que el plano está provisto de una métrica, o bien que es un espacio métrico. También es espacio métrico, la recta y el espacio ordinario. La continuidad que hemos definido para la aplicación entre puntos del plano, se extiende sin dificultad a las aplicaciones entre conjuntos de puntos del espacio: basta reemplazar los círculos, por esferas. Hay otras maneras de introducir una noción de cercanía o vecindad en conjuntos de elementos que no son puntos de la recta, del plano, ni del espacio ordinario de tres dimensiones.

Ejemplo de transformación topológica de un conjunto de puntos A del espacio en un conjunto B del mismo; o como también se dice, un homeomorfismo de A y B .

Una aplicación $f A \rightarrow B$, donde A y B son conjuntos de puntos del espacio, es una transformación topológica, si cumple las dos condiciones siguientes:

- La correspondencia que se establece entre los conjuntos A y B , es biónica. Significa esto no solamente que a cada punto a que esta en A le corresponde un punto bien determinado $b=f(a)$ que pertenece a B , sino que, inversamente si b' es un punto cualquiera de B , hay un punto y solo uno a' de A tal que su correspondencia $f(a')$ es b' . De esa manera, es definida una nueva aplicación que se llama inversa de f y se designa por f^{-1} tal que $f(a)=b$ equivale $f^{-1}(b)=a$
- Las dos aplicaciones f y f^{-1} son continuas. Se expresa esta condición diciendo que f es continua en las dos direcciones, o bien que es bicontinua. Por consiguiente, podemos pensar que cuando el punto p de A se acerca hacia a , p' se acerca hacia b , e inversamente, si p' se mueve hacia a , su correspondiente p se acerca hacia a . Se dice entonces, que A y B son topológicamente equivalentes u homeomorfos.

Si un conjunto de puntos, o una figura A del espacio, posee una propiedad que se cumple para cualquier figura B que es correspondiente o imagen de A, por una transformación topológica cualquiera, se dice que se trata de una propiedad topológica.

La topología estudia las propiedades topológicas de las figuras, estudia las propiedades que no cambian por transformaciones que tienen lugar entre espacios en los que no necesariamente existe una noción de distancia, si bien sí existe una manera de determinar la cercanía o proximidad de los elementos. Tales conjuntos se llaman espacios topológicos.

Las propiedades topológicas de las figuras expresadas por las formulas de Euler de los poliedros, o la de los problemas de los puentes de Königsberg, constituyen en cierto modo las propiedades geométricas más sencillas y fundamentales, porque son aquellas que no desaparecen por drásticos que sean los cambios de la forma a los que se sometan las figuras.

Las propiedades de continuidad y aplicación son interesantes cuando se habla de replicabilidad de los modelos propuestos (sean estos de interpretación o de propuesta), pueden ser estos modelos metodológicos, modelos espaciales, etc.

2.3.3 Algunas propiedades topológicas de Vecindad del plano y de la esfera

El plano es un conjunto de elementos o puntos tales que a cada par de ellos le corresponde un número positivo, si son distintos; y el número cero si son iguales. Ese número es la distancia entre los puntos, y posee dos propiedades que son de la mayor importancia, no obstante su sencillez.

- La primera propiedad es que es el mismo. La distancia de dos puntos A y B la representamos por $d(A,B)$ la mencionada propiedad se puede expresar mediante la ecuación: $d(A,B) = d(B,A)$
- La segunda propiedad es la expresión del teorema de geometría que establece que la suma de los longitudinales de dos de los lados de un triángulo, es mayor o igual que la longitud del tercer lado. Si los vértices se designan por A, B y C, la propiedad se

expresa así: $d(A,B) + d(B,C) = d(A,C)$, que se acostumbra a llamar desigualdad triangular.

La vecindad circular del punto A, a cada uno de los conjuntos formados por todos los puntos del interior de cualquiera de esos círculos. Así por ejemplo en la figura siguiente:

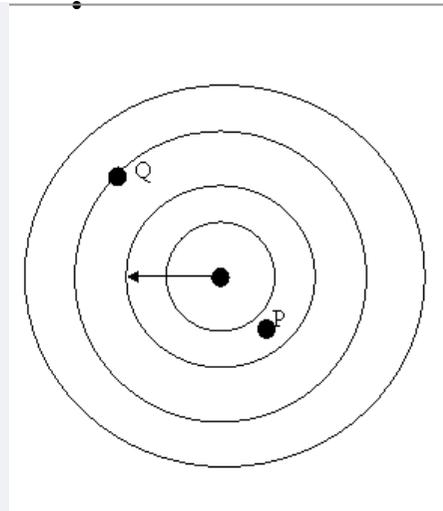


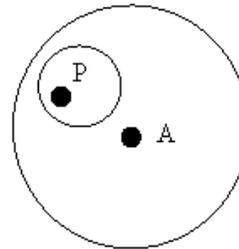
Fig. 14

- P pertenece a la vecindad circular de radio r del punto A, por lo tanto con una distancia A menor que r
- Por lo tanto pertenece a la vecindad circular de A, de radio r; si y solo si cumple que $d(P,A) < r$
- El punto Q no pertenece a ella
- Cada vecindad circular de A esta formada por los puntos interiores de cada circulo de centro A

Otras propiedades sencillas de vecindad son:

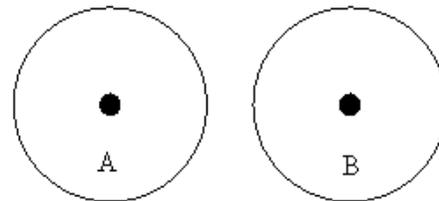
- Si P pertenece a una vecindad de A, existe una vecindad de P, que esta contenida en la vecindad de A

Fig. 15



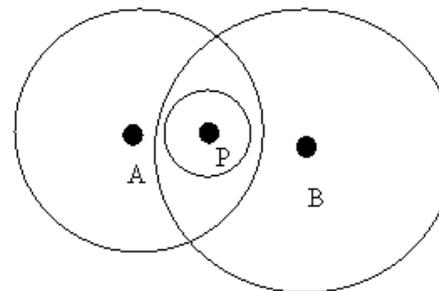
- Dados dos puntos diferentes A y B, existen vecindades de ellos, sin puntos comunes

Fig. 16



- Si P es un punto que pertenece a la intersección de una vecindad de A con una vecindad de B; existe una vecindad de P, que está contenida en dicha intersección

Fig. 17



Un conjunto de puntos de planos es abierto si contiene, para cada uno de sus puntos a una vecindad del mismo. Las vecindades circulares de los ejemplos son conjuntos abiertos.

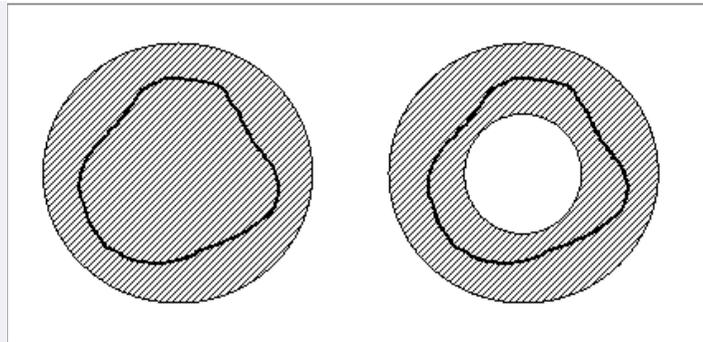
Un conjunto de puntos del plano es cerrado, significa que el conjunto de los puntos del plano que no le pertenece, es conjunto abierto. Por ejemplo, el conjunto que resulta al excluir del plano todos los puntos de una vecindad circular cualquiera, es cerrado.

La propiedad de que un conjunto sea abierto o cerrado, es topológica. Por el contrario, la propiedad de ser una vecindad circular, no lo es. Por esta razón, la noción de vecindad circular se amplía conviniendo en que vecindad de un punto, es cualquier conjunto que contiene alguna vecindad circular de dicho punto.

2.3.4 Algunas propiedades topológicas de Conectividad

- Podemos admitir que una curva simple abierta, es la que resulta por una transformación topológica de un segmento de recta
- Una curva simple cerrada, es la que se obtiene por deformación topológica de una circunferencia.
- Un conjunto de planos es conexo, si dados dos cualquiera de sus puntos A y B, existe una curva continua contenida en el conjunto dado y que tiene por extremos los puntos A y B. Ejemplos familiares de conjuntos conexos son: un círculo, un triángulo, un cuadrado, un semiplano, un segmento, una línea recta, etc.
- La propiedad de ser conexo no se pierde por una transformación topológica; es por tanto una propiedad topológica.
- Un conjunto que es la unión de dos círculos sin puntos comunes, es ejemplo de un conjunto no conexo.
- No ser conexo es también, naturalmente, una propiedad topológica.

Fig. 18



Orden de la conexión

Los dos conjuntos rayados que aparecen en la siguiente figura no son topológicamente equivalentes, desde que no existe una transformación topológica que aplique uno de ellos sobre el otro.

- Una diferencia esencial entre ambos conjuntos es: si consideramos una curva simple cerrada contenida en el primero, es inmediato reconocer que puede deformarse, contrayéndose continuamente, sin dejar de estar íntegramente en el conjunto, hasta reducirse a un único punto del mismo.
- Cuando un conjunto del plano satisface esa condición para cada curva cerrada contenida en él, se dice que es simplemente conexo.
- En cambio en la figura de la derecha, el dominio que está comprendido entre dos círculos concéntricos, no es simplemente conexo, pues la curva que ahí aparece dibujada no puede deformarse hasta reducirse a un punto, sin que uno de sus puntos tenga necesariamente que salir del dominio: uno de ellos deberá coincidir con el centro de los círculos en el proceso de deformación.

Una propiedad de algunos dominios del plano, es la de ser simplemente conexos. Los dominios que no son simplemente conexos, se llaman múltiplemente conexos.

Pueden darse los siguientes cortes para volver simplemente conexos, como por ejemplo:

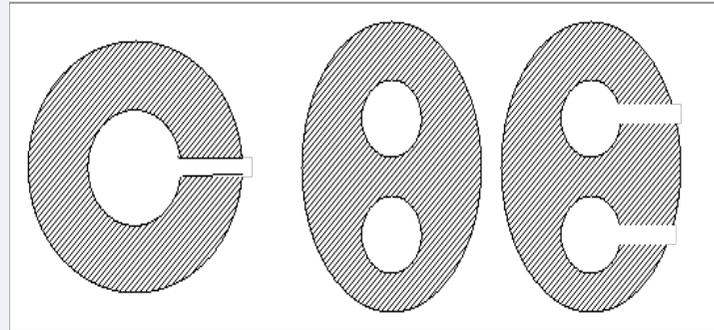


Fig. 19

Es interesante esta característica dado que se pueden asumir continuidades o características topológicas entre 2 espacios, territorios, barrios, calles, etc.; sin embargo cabe resaltar que si no existe una transformación topológica que aplique uno de ellos sobre otro, no existe esta relación. Esto se puede analizar y observar en el estudio del proceso histórico y/o el del proceso de ocupación del espacio, y definir en qué son o no son topológicamente correspondientes.

2.3.5 El problema de los dominios vecinos

En una conferencia que ofreció Möbius en 1840, dio a conocer como una curiosidad interesante, un problema cuyo interés desde el punto de vista topológico ha planteado una difícil cuestión matemática. Presentó en forma de una supuesta leyenda la siguiente: *“Había una vez un príncipe del lejano oriente que tenía cinco hijos quienes debían heredar sus tierras. Determinó en su testamento que*

- *cada una de las cinco partes en que fueran divididas, deberían tener fronteras en común con cada una de las demás.*
- *Dispuso además, que la división debería ser tal que fuera posible unir las residencias de cada dos hermanos por caminos que no se cortaran ni tuvieran punto de contacto*

con la parte de un tercer hermano. Se trata entonces de construir diez caminos que no se cruzaran, cada uno de los cuales uniera a las residencias de dos de los hijos. Falleció el príncipe y sus hijos intentaron cumplir su voluntad, pero vieron que si solo hubieran sido cuatro, lo habrían podido lograr, pero al ser cinco no les era posible encontrar una solución. La leyenda cuenta cómo se resolvió el problema mediante un artificio, si no se recurre a él, el problema no tiene solución”.

Möbius redujo la demostración de la imposibilidad de encontrar solución a probar que dados en el plano cinco puntos en cualquier posición, no es posible construir diez curvas continuas, cada una de las cuales una dos puntos de manera que no haya dos de ellas que se corten.

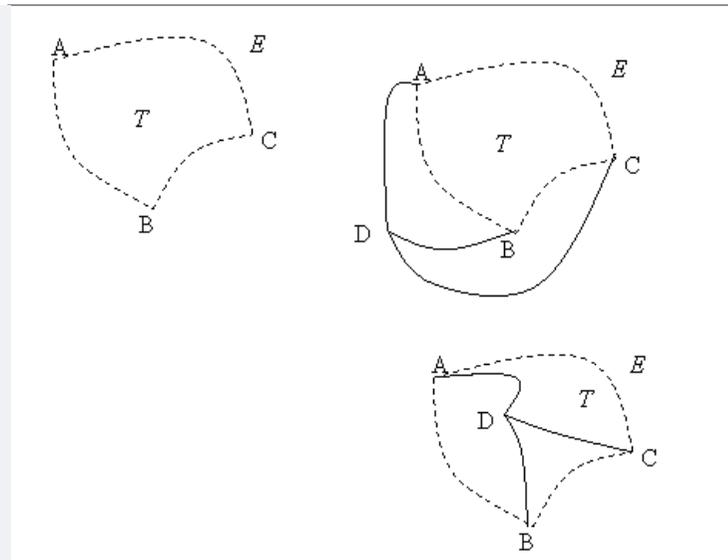


Fig. 20

Según Möbius, cuando los hijos se desesperaban por no saber como cumplir con las disposiciones dejadas por el padre, un duende les dio la solución que, como se aprecia en la siguiente figura, consistió en la construcción de un puente para unir dos de las partes.

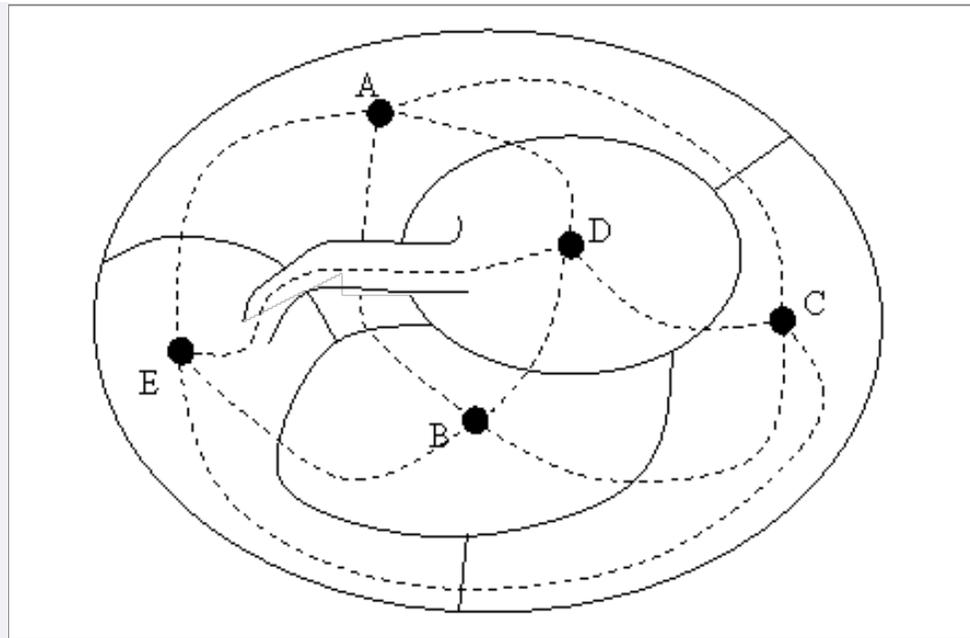


Fig. 20

En un plano solo pueden darse cuatro dominios mutuamente vecinos en el sentido propuesto en la leyenda de Möbius. (Sin embargo, considerando tres dimensiones es posible. La relación que se establece es también topológica en las relaciones de vecindad y de conectividad).

En topología lo que se mantiene son las (o sus) funciones de relación entre las partes de un todo y entre estas y el todo¹², es decir de sus principios fundamentales. Así transfiriendo estos conceptos a la topología en el territorio, llegamos a establecer -en niveles mayores de abstracción- los principios fundamentales de este, el territorio, esas condiciones primigenias (básicas y fundamentales), las cuales no pierde por transformación. Hasta aquí la sistematización a partir de los enunciados de J. Tola para la introducción a la Topología.

2.3.6 Principios elementales para el concepto de topología

Existencia

La primera condición o el principio básico para el análisis u observación desde el punto de vista de la topología es la existencia, es decir en términos matemáticos hay que demostrar la existencia del objeto que se observa o se analiza, esta cosa es, y es real. Esta consideración inherente con la realidad relaciona inmediatamente con el concepto de identidad, es porque es de esta manera, tiene una identidad, la particularidad que lo hace ser una cosa única.

Transformación

Capacidad de cambio (sin pérdida de su esencia) como proceso en el tiempo y como mutación en el espacio. Referido al territorio tiene que ver con la capacidad de adaptabilidad de este, los territorios de adaptan, buscan nuevos equilibrios, esta capacidad le hace posible transformarse.

Conectividad

Al transformarse mantiene, en lo más esencial, las relaciones entre los componentes fundamentales, sino se convertiría en otro esquema topológico; vale la pena decir que es la calidad de inmanencia de la cosa. Las redes en el territorio son conexas, y al transformarse no pierden su principio de conectividad.

Compacidad

Capacidad del sistema de mantener su unidad o integridad. Los territorios son continuos, al transformarse no pierde su principio de continuidad, de mantener su integridad, su unidad, su identidad, por lo tanto es una característica topológica.

¹² Vale la pena aquí enunciar, para clarificar el concepto topológico, un modelo topológico clásico muy elemental, que es el In-Out, o encendido-apagado. Modelo empleado en nuestra vida diaria en muchas operaciones realizadas, por ejemplo eléctricas, de ignición, etc. Es decir que puede transformarse pero no pierde su principio básico o su relación básica de In-Out.

2.3.7 El Territorio desde una perspectiva topológica

La topología permite comprender en términos bastante simplificados, la alta complejidad de la dinámica espacial del territorio, sin que dicha simplificación, carezca de rigor. En esta comprensión topológica del territorio, como visión científica, es posible construir modelos que no solo expliquen por qué un territorio es tal como es, sino que también puedan prever los cambios del territorio mismo.

La topología estudia las características primordiales del espacio. Se le utilizaría para estudiar la espacialidad intrínseca y fundamental del Territorio.

Sin embargo, al ser el territorio una entidad no es solamente espacial, estaríamos dentro de esta extensión del concepto de topología, dado que el tiempo también se puede entender de manera topológica. Dentro de una perspectiva de sistemas, como es arriba es abajo, como es aquí es allá, se puede establecer ciertas analogías que a través de un razonamiento topológico se pueden llegar a entender cuestiones no espaciales, por ejemplo: procesos sociales.

Para desarrollar mayores niveles de abstracción en el entendimiento de redes territoriales, es de importancia entender su esencia (lo que le da identidad a la cosa), poder definir su capacidad de inmanencia (lo que lo hace único o lo que lo hace que se integre como sistema), y su capacidad de trascendencia¹³ (desde la replicabilidad y su capacidad para relacionarse con ámbitos mayores).

¹³ Juan Romero Almendras, Profesor de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad Ricardo Palma, dentro de su curso de Urbanismo 1984, enuncia y desarrolla de los conceptos de esencia, inmanencia y trascendencia como factores principales de la identificación del objeto de estudio en el diseño urbano y arquitectónico; en la creatividad y en el sentido crítico de los profesionales del hábitat.

Estos tres factores van a definir la “existencia” de la cosa. En topología geométrica, la “existencia” es la primera condición. Esto es relevante dado que muchas veces se da por hecho de que las cosas “son” o “existen” aún cuando no cumplen con estos tres factores enunciados anteriormente. Por lo que es importante reconocer los componentes, su naturaleza, y sus implicancias en una visión más abstracta pero más esencial, la topológica.

A continuación se expone una matriz síntesis, que más que encasillar definiciones y conceptos trata de relacionar los componentes como parte de un sistema, haciendo énfasis en la primera

condición topológica (Se enuncian desde ya los componentes de la red territorial: centros, vínculos y superficies que más adelante se explicarán).

Fig. 21

<i>Componentes</i>	<i>Condiciones de la "existencia"</i>		
	<i>Esencia</i>	<i>Inmanencia</i>	<i>Trascendencia</i>
<i>Centros</i>			
<i>Vínculos</i>			
<i>Superficies</i>			

La hipótesis central de la investigación marco de este documento enuncia que: Los Territorios alcanzan un mayor desarrollo a través de una ocupación en Red Territorial que mediante una ocupación Centralista de ciudades.

Igualmente se entiende un ordenamiento territorial, en la filosofía de que el país debe considerar el hecho de esgrimir como estrategia de desarrollo, la articulación de esta dispersión de ciudades, en una retícula espacial de las aglomeraciones poblacionales, en sinergia, que se constituya en alternativa posible al esquema centralista, en pro de un desarrollo sustentable del territorio.

Diccionario de la Lengua Española, Real academia Española, Edición 20, 2001.

2.4 Teoría de Redes

Los territorios se organizan a partir de redes¹⁴, mediante sus componentes constituidos por: las aglomeraciones, o ciudades, (centros); las relaciones que se dan entre estos (vínculos); y las superficies o las áreas que se construyen (zonas). Todos estos componentes están en estrecha interrelación, implicancia y en constante cambio, en sus principios geométricos. Sin embargo también en cuanto al concepto de las redes territoriales topológicas, que nos llevan a otro nivel de abstracción, donde analizamos las características más primigenias de los territorios y de las redes que los ordenan, las que se explican mas adelante.

El concepto de red puede definirse como “un conjunto de elementos organizados para determinado fin”¹⁵, los elementos pueden constituir conductores, vías de comunicación y/o servicios, para determinado fin, como un conjunto de personas organizadas para determinado actividad (del latín retis, se extiende la raíz del adjetivo reticular). Es interesante la imagen de “malla” para la red, porque tiene que ver en la base con el concepto de vínculo, ya que

establece una relación entre los componentes (por ejemplo: territorios, ciudades, paraderos de buses, etc.) pero siempre con la idea de apertura (o de extensión). Con el desarrollo del transporte y de las telecomunicaciones, en particular del Internet (llamada la red de redes) se establecen una gran cantidad de conexiones, la facilidad de accesibilidad a esta y la velocidad de las comunicaciones (instantaneidad del concepto de red); estas variables: conexión, acceso y velocidad cuestionan los conceptos de tiempo, de espacio, y de relaciones sociales, por lo tanto redefine el territorio.

Desarrollando más el concepto de red por el Soc. B. Francq (profesor en Antropología y Sociología, UCL) precisa la importancia de la circulación, de intercambio y hasta de confianza en la red. Poniendo énfasis sobre los procesos de coordinación, de cooperación o de regulación más que sobre las instituciones en sí –este es un enfoque desde una perspectiva sociológica-, es decir “énfasis en el vínculo”:

Enuncia que dentro de una visión universal y humanista del mundo (inicios del siglo XIX): la red es la que acerca o aproxima los lugares y los hombres; mas adelante (finales del siglo XIX) con el desarrollo del “servicio” administrado por empresas (alumbrado por ejemplo), la calidad de este servicio depende de “externalidades de la red” o “efectos de club”, el servicio es de la misma manera más eficaz cuando la red cuenta con mayor número de personas conectadas; luego con el inicio y desarrollo de las telecomunicaciones (siglo XX): la conectividad lleva consigo la continuidad como modo de organización del territorio, y mas recientemente la red es considerada como una herramienta de coordinación y de transacción, entre la economía de mercado y del Estado. Actualmente todas las modalidades expuestas se superponen. Un mundo conexo, pero dentro de esto: cual es el pretexto de la conexión?, es el proyecto el cual relaciona?. El proyecto es el que ensambla temporalmente a las personas mas dispares, y se presenta como un fin de la red fuertemente activa durante un periodo, pero que permite forjar vínculos más durables que serán enseguida puestos en espera siempre quedando disponibles.

Dentro de la red se identifican los siguientes registros: el vínculo, las transacciones, los controles y la amplitud.

La red es un vínculo, este puede ser de amistad, de afinidad, de solidaridad; o en todo caso la enemistad, la hostilidad, la rivalidad, etc. Pueden ser positivos o negativos. Pero más que eso, en el vínculo, está la dimensión de la pertenencia que hace repensar en los vínculos de identificación, de diferenciación o de indiferencia entre los actores sociales. Se establecen entonces vínculos de identificación y de vínculos de diferenciación. Una propiedad del vínculo, es la “agrupación”: principio por el que el amigo de mi amigo es mi amigo, que el amigo de mi enemigo es mi enemigo, y que el enemigo de mi enemigo es mi amigo, al menos en un nivel de agregación.

La red es transacciones¹⁶, esto concierne la apropiación que los actores pueden hacer de los diferentes recursos, de manera simétrica, o asimétrica, en las relaciones de intercambio, ejemplo “dar a aquellos que tienen menos” y ver a que condiciones.

La red es control¹⁷ en el sentido amplio, se trata del “gobierno” que se refiere a los controles que los actores ejercen los unos sobre los otros. El control, es la capacidad de dar sus preferencias eficaces y verlas como las que deciden las transacciones, y la operaciones sobre los recursos. Se darían diferentes formas de control: los controles son en con-junto o unilaterales en el interior de un par de actores dependiendo que una operación concerniente de recursos este codificada o no. El control con-junto de una operación sucede cuando esta está codificada por cada una de las dos partes consideradas.

La red es amplitud, esencialmente esta condición le da legitimidad. Hacer red es desarrollar el vínculo, las transacciones y poner en juego controles, pero sobretodo ser parte de un principio superior y común que nos hace repensar: la actividad, los proyectos, la proliferación de vínculos y la extensión de la red. Lo interesante es Conectar, Comunicar, Coordinar-se ajustarse a los otros, dar confianza. Es decir que para “ser grande” hay que ser parte de algo de manera entusiasta, implicado, flexible, adaptable, polivalente, evolutivo, autónomo, útil, no prescrito, saber enganchar con los otros, confiable. Entonces la red se construye por que la sucesión de los proyectos

¹⁶ La red se establece en la medida que esta implícito un intercambio, como se verá la red es complementariedad pero también competencia, la relación de la red siempre supone un intercambio, de recursos, de bienes, de servicios, intercambio social, etc.

¹⁷ Dentro del concepto de sistema, el control se estaría expresando por los tres tipos de regulación que se dan dentro de los sistemas.

multiplicando las conexiones y haciendo proliferar los vínculos, las transacciones y los controles, que tiene por efecto de extender (amplitud) las redes.

Existe una paradoja y precio a pagar en la red. La paradoja esta referida a la libertad y la lealtad, que implica una erosión de las protecciones y superposición de si mismo. La revolución reticular, flexible, globalizada puede calificarse como la de un pasaje dominado por las grandes empresas extranjeras jerarquizadas. Dentro de este mundo nuevo, quién es el que tiene el poder?; las oportunidades de acción expansivas y perspectivas excitantes se les ofrece a los están mejor dotados en recursos (culturales y relacionales principalmente). Es en revancha desestabilizadora y peligrosa para todos los que no disponen de estos recursos¹⁸, y que, por múltiples razones, no llegan a ser performantes (o les cuesta mucho hacerlo) dentro de una sociedad donde “la norma no esta mas fundada sobre la culpabilidad y la disciplina pero sobre la responsabilidad y la iniciativa” (Ehrenberg, “La fatigue d’être soi”, 1998)

La lealtad y libertad implica que la red ofrece ventajas combinadas de la flexibilidad y adaptabilidad de las relaciones y de la especialización de las unidades de base. Pero su eficacia global esta en permanente amenaza por dos razones: La fluidez de las relaciones fragiliza la acumulación y la estabilización del conocimiento, y el hecho de que esta hace insegura la convergencia de los fines y de las acciones. La red ideal, desde este punto de vista, es la red donde los miembros serían a la vez perfectamente leales y también lo mas libres posible. La libertad constituye el alimento principal de la creatividad. La lealtad garantiza la estabilidad y la convergencia. Pero ni la lealtad ni la libertad van por si mismas a existir. Algunas fuerzas poderosas –y esta es la paradoja- actúan precisamente en sentido inverso. En cuanto a la libertad, esta es a la vez exaltada, subrayada bajo el ángulo de la autonomía y de la responsabilidad y es tenida bajo sospecha por las entidades centrales que están naturalmente angustiadas por la necesidad de mantener una disciplina de conjunto en el seno del sistema de más en más complejo, dispersadas geográfica, social y técnicamente.

¹⁸ En este aspecto el Geo. Milton Santos hace referencia a que la accesibilidad a la red no esta dada para todos, es excluyente y pertenecería al mundo de los asociados.

El territorio reticular vendría a ser la versión moderna de lo local, que puede “comprenderse como una suerte de unidad de correlación, una red abierta, que pone en correspondencia por acoplamientos o desacoplamientos según las oportunidades, y combinan relaciones de vecindad y relaciones de distancia” (Gabriel Dupuy, L’urbanisme des réseaux, 1991)

El territorio de uso múltiple, es apropiación: a través de una población que define, dentro del espacio un uso legítimo, práctico, y simbólico. El territorio es memoria: El es la marca (referente) temporal de la conciencia de estar en conjunto; los elementos de sanción de este tiempo-memoria tienen una referencia material o factual (de hechos), -tal evento, tal personaje, y sobre todo tal emplazamiento reconocido por todos.

El territorio es regulación, aquí no hay identidad sin reglas, implícitas o explícitas, impuestas o consentidas, modulando los intercambios entre uno y los otros. A partir de un espacio se pueden construir territorios múltiples, disjuntos o superpuestos, opuestos o no, los unos con relación a los otros.

El territorio es entonces espacio –definido de una manera muy general como sistema de proximidad, de distancia y escala- y al mismo tiempo de identidad colectiva.

En cuanto al espacio dentro del análisis de red se infiere que la proximidad hace el vínculo, el vínculo crea territorio, y registros de acción dialógica¹⁹. La proximidad hace el vínculo, desde la simple proximidad hacia el compartir las referencias. La proximidad geográfica tiene efectos directos sobre la evolución de las relaciones: permitiendo la recurrencia de encuentros, ella favorece su fortaleza y su complejidad. La fuerza de un vínculo social está en parte ligada a la posibilidad de multiplicar las situaciones de co-presencia dentro de las cuales la dimensión afectiva y emocional es mucho más importante que dentro de las otras formas de comunicación (correo, teléfono). El vínculo crea territorio, por ejemplo en el dominio específico de las políticas públicas, el surgimiento de formas racionales específicas de redes, señal de las recomposiciones dentro de las dinámicas organizacionales.

¹⁹
La teoría de la acción dialógica (Freire, 1972), los sujetos entran en cooperación para cambiar el mundo. En la actuación anti-dialógica, un sujeto conquista a otro y convierte a este sujeto en una “cosa”...convierte al “tú” dominado y conquistado en un ello sin sentido. EL yo dialógico sabe que es exactamente el “tú” el que hace existir al yo...La cooperación como característica de la acción dialógica solamente se produce entre sujetos (que pueden tener diferentes funciones y, por lo tanto, diferentes niveles de responsabilidad) y solamente puede ser alcanzada mediante la comunicación. El diálogo es algo importante como la comunicación, debe ser la base de cada cooperación...”

20
Esta idea esta fuertemente enunciada por A. Magnaghi, en "Le projet local" referido a la tercera Italia; D. Pumain; C. Rozenblat, en los estudios de redes de ciudades en Europa.

21
Dentro del concepto de red, no solo se consideran los componentes de los núcleos y los vínculos, sino también el de las superficies que se construyen. Es importante esta aclaración dado que siempre se entiende por red solo los centros y sus relaciones, pero dentro de un enfoque espacial y mas aun territorial, las superficies son importantes, como se enunciará mas adelante.

22
Thierry Pacquot, en "La terre Urbaine", 2006, destaca 5 tipos de urbanizaciones que se presentan en el mundo como desafíos actuales para el planeta: las megalopolis que pueden llegar a constituir ciudades estado, con franjas enormes de conurbación; la urbanización sin urbanismo (mas acertadamente se podría decir sin urbanismo académico) generada por la migraciones poblacionales, barriadas y asentamientos humanos incluidos, se proyecta como la para los siguientes 20 años como la primera forma de habita urbano; las ciudades globales especializadas, altamente performantes normalmente con una población flotante alta; los enclaves residenciales, la seguridad marca la pauta en esta urbanización, declarándose con mayor energía la estratificación, la urbanidad se hace discriminante y la cohabitación selectiva, el ciudadano es nulo frente al consumidor; y la resistencia de la ciudades medias y/o las ciudades pequeñas sin autonomía económica como cuando su entorno agrícola jugaba un rol de abastecimiento y de servicios, ahora tienen la supervivencia en la capacidad de actuar en red territorial.

Son interesantes estos enunciados dado que si dentro del presente documento se coloca el énfasis en que las redes se soportan en la complementariedad, en la reciprocidad y la asociatividad, estas no están exentas de las cargas que llevan los vínculos, porque finalmente las redes espaciales en el territorio están construidas por la colectividad y las personas que le pertenecen: de ahí la importancia de la gobernabilidad.

Otra perspectiva teórica a las redes pone el "énfasis en el centro", en la centralidad, y en su relación con el entorno (relación con su hinterland, enfoque gravitacional) y para esto es interesante exponer primero que dentro del panorama mundial se distinguen dos situaciones opuestas, por un lado esta la posibilidad de la reaparición de las "ciudades estado" teniendo por propia lógica de desarrollo independiente de su entorno inmediato (planteado por la ONU, 2000), y por otro lado, la que los investigadores²⁰ buscan llamar la atención, las redes de ciudades intermedias o pequeñas que son las que verdaderamente sostienen la construcción del territorio.

El primer caso se basa en la capacidad de atracción de la ciudad, es decir el valor del núcleo, y los vínculos que esta (ciudad) establece. En el segundo caso, se releva la importancia de las redes espaciales²¹. Generando entonces un debate entre centralidad y redes²².

En nuestro panorama nacional, estamos dentro de un proceso de "urbanización", mantenemos una fuerte y desequilibrada tensión entre la centralidad (la capital) y las potenciales redes de ciudades.

Para definir un concepto de redes urbanas y/o territoriales es necesario referirse a las primeras teorías de localización y de movimiento en el espacio, que tienen una relación con el concepto de redes. En tal sentido, los referentes que más nos interesan, son la **Teoría del Lugar Central (TLC)** planteada por W. Christaller en 1933, y los conceptos desarrollados por Peter Hagget en 1961, sobre el "movimiento", a nivel geógrafo-locacional.

²³
H. Córdova, geógrafo, en "Naturaleza y Sociedad, Una introducción a la geografía" enuncia la Teoría del lugar central y las modificaciones que esta ha tenido. Igualmente algunos antecedentes como la teoría planteada por Von Thunen, en relación con los espacios rurales, y Dicknson, 1932, estudió la relación entre el tamaño de las poblaciones y las funciones urbanas en un sector agrícola definiendo su jerarquías definiendo que el numero de funciones guardaba relación con el tamaño de los poblados.
El Modelo de Von Thunen, quién centra la preocupación de la localización de las actividades agrícolas, y enuncia los factores principales que afectan la localización:
La localización relativa con respecto a los mercados mayores y los costos de transporte resultantes para cosechas diferentes
El medio ambiente, especialmente formas de relieve, suelo, temperatura, humedad y estación de cultivo, las que influyen en los costos de producción de varios cultivos
La demanda de consumo de varios productos
Las características inherentes de cada cultivo (productividad, mano de obra requerida, etc.)
La productividad de cultivo en respuesta a insumos, tales como fertilizante o maquinaria
Diferencias regiones de acuerdo con la calidad de mano de obra y costos, forma de tenencia, presión poblacional sobre el suelo y presencia de oportunidades de empleo alternativas
Las políticas de gobierno
El Modelo de Alfred Weber, quien centra la preocupación por la localización de las actividades industriales, donde lo mas importante en su modelo, fue romper con las estructuras geométricas replazándolas por las isodapanas (al definir el entorno o hinterlands)

La **TLC** valoriza el centro, la atracción que este centro ejerce sobre su entorno (hinterland) y en la relación con otros centros menores, igualmente desarrolla como tema principal la localización de las ciudades, y la jerarquía entre estas, bajo el enfoque de que las cosas y las ciudades siempre buscan la eficiencia al localizarse y al relacionarse con su entorno y con otras ciudades.

La **TLC**, parte del supuesto que el territorio es geoméricamente homogéneo (caso irreal, pero supuesto solo para enunciar el modelo). Sin embargo se establecen diferentes campos con sus respectivas redes, donde cada bien establece su propia red. H. Córdova²³, tratando sobre la **TLC**, dice:

Christaller propone desde una perspectiva no real pero de acercamiento para entender el problema de la localización y de las relaciones entre las aglomeraciones urbanas, ha sido criticado pero la teoría hizo progresar mucho en el entendimiento del territorio como un sistema más complejo, dejando de tratar los asentamientos de forma aislada.

La **TLC** se sitúa dentro una preocupación primaria de los geógrafos que es la de localizar los diferentes fenómenos geográficos en la superficie terrestre y en esto: señalar la ubicación de lo existentes; y señalar las ubicaciones optimas, importante para el ordenamiento del territorio, busca establecer un razonamiento lógico que lleva a entender las desigualdades distribuciones de fenómenos en espacios continuos.

Christaller, en su libro Central Places in Southern Germany, intenta la formulación de una teoría aplicable a un conjunto de actividades económicas, especialmente en relación a servicios. Y el modelo se basa en las siguientes premisas de simplificación modelativa:

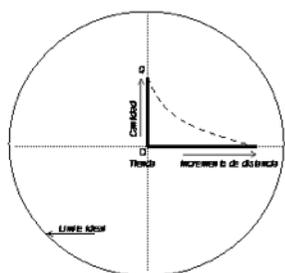
- Existe una llanura homogénea en donde no hay barreras para el transporte en cualquier dirección. Los costos de transporte son proporcionales
- La población esta igualmente distribuida en la llanura

- Los lugares centrales (centros urbanos) están ubicados en la llanura y proveen de bienes, servicios y funciones administrativas a sus hinterlands
- Los consumidores visitan el lugar central más cercano a sus domicilios que provea el bien o servicio demandado y siempre minimizan la distancia del viaje.
- Los abastecedores de estas funciones actúan como “hombres económicos”, es decir, intentan optimizar sus ganancias localizándose de tal manera que puedan obtener el mayor tamaño posible del mercado
- Todos los consumidores tienen ingresos y demandas similares.

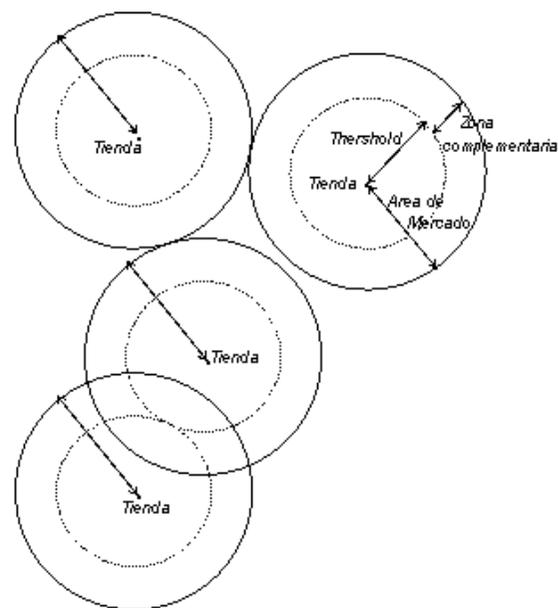
Christaller desarrolló su teoría como algo general y puramente deductivo para explicar el tamaño, número y distribución de centros urbanos, partiendo de la creencia que existe un cierto principio de orden que gobierna tal distribución. En principio existe un orden elemental de la materia que tiende a aglomerarse alrededor de un núcleo. Este orden centralizador también se encuentra en las actividades de las comunidades humanas. Así, un centro urbano actúa como el núcleo de una comunidad regional tendiendo como mediador el comercio. En otras palabras, el centro urbano funciona como el lugar central de esa comunidad (Berry y Pred 1968).

En el lugar central se ofrecen bienes de diferentes rangos según el tamaño del centro. Cada bien ofrecido tiene su propio rango, el cual difiere no solo entre lugares centrales sino también en direcciones a partir de un centro.

El rango de un bien es definido como la máxima distancia que normalmente puede recorrer una población dispersa para obtener un bien o servicio que se encuentra en un lugar central.



El efecto de distancia en el precio "real" del producto "x". (H. Córdova 2003)



Área ideal del mercado de un número de tiendas que venden el producto "x". (H. Córdova 2003)

Fig. 22
Fig. 23

Un sistema de lugares centrales dentro de una región dará lugar a una serie de superposiciones de rangos, dejando algunos espacios vacíos como se observa en la figura. Por el sentido de eficiencia de servir una superficie, esto fue corregido y se introducen los hexágonos a cambio de los círculos, en donde se toman los valores medios de las superposiciones y se eliminan los espacios vacíos. Este hecho es importante porque denota constantemente el enfoque de eficiencia y el hecho de que ningún centro, o aglomeración urbana queda fuera de las relaciones; sin embargo se obvia en definitiva la superposición de rangos que se muestra en la figura anterior, aspecto importante porque es así que las ciudades entran en competencia.

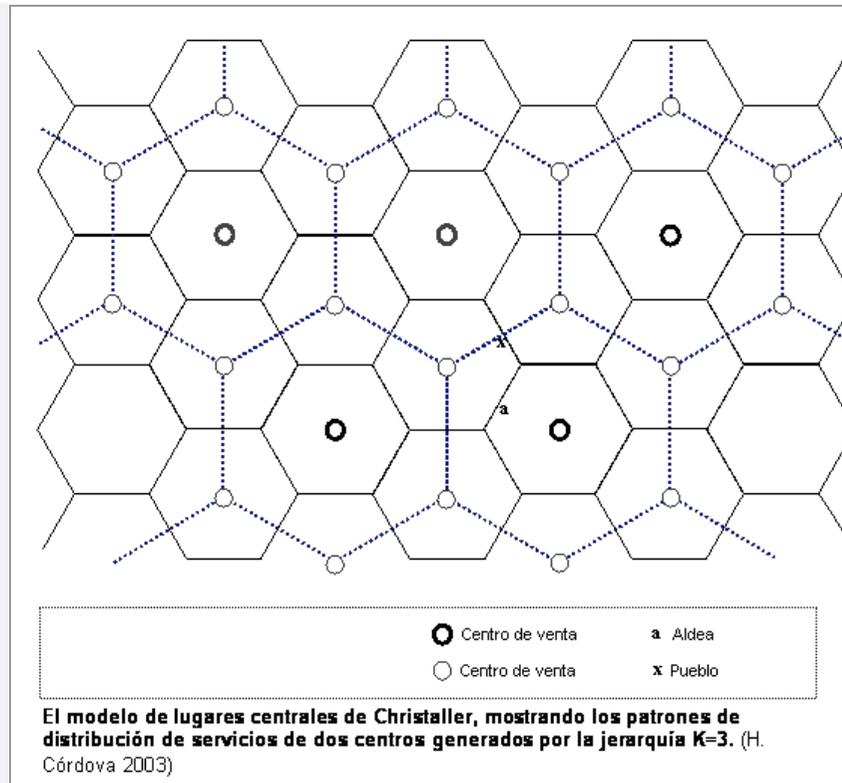


Fig. 24

24

H. Córdova, precisa el la actividad y los valores determinados para cada una de la siguiente forma:

Mercado:

Para un valor $K=3$, es decir para que cada consumidor pueda mirar a 3 posibles lugares centrales, y que cada uno de estos controla su propio mas un tercio de los 6 lugares centrales circundantes del hexágono.

Cada centro de mayor jerarquía participa de un tercio del área complementaria del mercado del centro de menor jerarquía.

Trafico o Transporte

Según este principio, una región podría ser esencialmente un lugar de paso

Y así los centros podrían haberse desarrollado en función a las rutas de transporte

Resultado de lo es que el centro de mayor orden atiende a la mitad de la población de los 6 centros de menor orden que lo rodean.

Aquí el arreglo lineal tiene un valor $K=4$, para llegar a esta figura el hexágono es rotado de tal forma que cada lugar dependiente mire a dos lugares centrales y se encuentre en una relación lineal directa con ellos.

Cada lugar central menor tiene dos lugares centrales mayores según puede verse en las figuras de desarrollo de los K , el orden de los valores k es: 1, 4, 16, 64, 256, 1024, etc.

Ver el caos de Casa Grande, por su gran desarrollo por la actividad agroindustrial sin necesariamente ser parte de la Panamericana Norte pero si tener accesibilidad, no es lugar de paso.

Administrativo

El arreglo regional de acuerdo a este principio ocurre cuando el área se encuentra bajo una fuerte influencia política y sus valores han sido claramente definidos.

Aquí cada hexágono forma una unidad y no puede subdividirse, por eso el valor $K=7$. De acuerdo con este valor se tiene un lugar central y 6 centros dependientes. EL orden de los valores K es 1,7,49, 343, 2401, etc. (ver figuras de desarrollo de los valores K)

25

Es importante luego el desarrollo de este concepto por Jacques Levy, al definir lo urbano como Centralidad donde convergen la diversificación y la concentración (en el idioma francés se entiende la centralidad diferente de centralismo). Vale la pena resaltar que este concepto de urbano puede tener dos respuestas antagónicas en el espacio, una de centralismo (como la de una gran Metrópoli por ejemplo), o el de una red espacial, donde la el hecho de "engancharse" a la red signifique "engancharse" a la centralidad (diversificación y concentración incluídas).

De acuerdo a los principios de ordenación del Sistema de Lugares Centrales:

- Todos los lugares dentro de una región son atendidos por un mínimo de centros
- El arreglo jerárquico es tal que el numero de lugares centrales varía geoméricamente del orden mayor al menor como resultado de un patrón determinado por el valor K . Este valor determina el número de centros que se encontrarían en cada jerarquía y que se arreglan de acuerdo con los principios de mercado, de transporte y de administración²⁴.

El rango es determinado por:

- el tamaño e importancia del centro y de la distribución de su población
- el precio del bien ofrecido y la capacidad económica del usuario para adquirirlo, y
- la distancia física, económica y subjetiva hacia el centro.

Para que exista un bien o servicio en un lugar central debe haber un mínimo de usuarios denominado *thershold* (umbral), mas un excedente en la zona complementaria. El rango comprende tanto el *thershold* como a la zona complementaria esta limitado por la línea crítica, más allá de la cual ya no hay influencia del bien ofrecido en ese lugar central.

Los lugares centrales según su tamaño varían en importancia, y los bienes y servicios ofrecidos se acomodan a esta circunstancia (connotación de eficiencia). Los centros pequeños solo ofrecen bienes de rango menor y los grandes ofrecen bienes de rango mayor y menor²⁵ lo que lleva a un orden jerárquico de los centros que puede mirarse en escalas regionales, nacionales y mundiales.

Las modificaciones al Modelo de Christaller. H. Córdova resume que:

La propuesta de Christaller (los valores K y hexágonos) fue sometida a varias críticas y adecuaciones por la cantidad y tipo de supuestos. August Losch (1954), no aceptó la propuesta de una distribución homogénea de la población en una llanura y planteó la Teoría de Localización de Asentamientos, con los siguientes supuestos: i) las poblaciones viven en casas igualmente distribuidas pero aisladas; ii) ningún abastecedor puede obtener una ganancia en exceso a lo

necesario en beneficio de la firma; iii) cada bien tiene su propio threshold y tamaño de mercado, lo cual es representado por un valor diferente de K.

- Losch encontró que habían más funciones de K, que las enunciadas por Christaller, y constituyó hexágonos más grandes, reorientados para dar mayor diversidad y magnitud en los valores de K. El área de mercado del proveedor de cualquier bien podría visualizarse en el modelo de Losch como una red de pescar cuyo tamaño estaría determinado por el threshold del bien en referencia.
- Como cada bien tiene un threshold diferente, el “paisaje económico” de Losch está conformado por la superposición de tales redes.
- Berry y Garrison (1958) acentuaron los análisis en los conceptos de threshold y rango de los bienes y servicios, lo que les permitió escapar de la premisa de una población homogéneamente distribuida como lo había propuesto Christaller, y luego Losch.
- En cualquier caso, rural o urbano, cuando hay capacidad de compra, bien puede establecerse la venta de un bien de rango mayor o menor.
- La jerarquía ocurre porque los bienes tienen diferentes threshold y demandas.
- Los bienes de poca demanda exigen threshold grandes, los de mucha demanda, pequeños threshold que pueden expendirse en los lugares más pequeños.

A partir de estas modificaciones fue desarrollada la Teoría Locacional, enfocada a la localización, tamaño, naturaleza y espaciamiento de las actividades de los centros urbanos. Constituye la base teórica de gran parte de la geografía urbana y de la geografía del comercio y negocios al por menor (Berry, 1976), y por ende de las redes territoriales.

La contribución mayor –de Christaller y de Losch- a la geografía de los asentamientos fue la identificación de jerarquías en el sistema de los lugares centrales y áreas de mercados. Antes los centros urbanos y sus hinterlands eran estudiados como entes aislados en el conjunto regional, y desde aquel momento las regiones se ha venido tratando como sistemas.

Otra de las críticas importantes hechas a estos modelos se basa en el proceso de urbanización en el que nos encontramos a nivel mundial. Por un lado, el desarrollo de las innovaciones de transporte y comunicación ITC, viene replanteando el sentido espacial de las relaciones, por la velocidad en las interacciones espaciales. La accesibilidad a la información y a los centros de atracción, dejan en segundo plano la localización de las ciudades. Y por otro lado, el desarrollo

26
Otro avance dentro de la teoría de la localización esta la formulada por un grupo de geógrafos Patrica Cicille, C. Rosenblat, etc. que dentro del estudio de rangos de las ciudades europeas realizado en el 2003, evalúan y ponderan los rangos de ciudad bajo cuatro premisas de variable de análisis: La accesibilidad y el tamaño poblacional de la ciudad, como la primera premisa de análisis, se considera de importancia la facilidad de acceder y salir de una ciudad, evaluando la capacidad de relación física (aeropuertos) con otras ciudades y el tamaño de la población y crecimiento poblacional implican que a mayor población mayor especialidad de servicios por ende mayor atracción; la segunda esta referida a la relación entre el movimiento del mercado, la localización de las empresas y los sitios financieros, dando importancia al volumen de toneladas transportadas en los puertos, las sedes de las grandes empresas y de las finanzas; la tercera tiene relación con el turismo (numero de turistas en al ciudad), relacionado con las ferias, congresos y museos que tiene la ciudad; y la ultima premisa esta relacionada con la educación, donde se evalua el número de estudiantes, las revistas científicas publicadas, y las redes de investigación científica dentro de la ciudad. Si bien es un planteamiento mas complejo, trata de visualizar principalmente la competencia de las ciudades, en su mayoría bastante relacionadas con su población

de la actividad agroindustrial, que desde hace algunas décadas viene transformando el mundo agrario. Ambas situaciones hacen que la dicotomía entre urbano y rural, y entre ciudad y su entorno (hinterland) sean hoy consideraciones más abstractas por el grado de accesibilidad que guardan los centros y las velocidades más altas en las relaciones.

La **TLC** valoriza el núcleo, la aglomeración, la localización de las ciudades, y la jerarquía entre estas. Como modelo teórico se basa en una aparente eficiencia espacial, dado que topológicamente desarrolla casi siempre una imagen arborescente.

La influencia de un centro nunca resulta en un campo circular, lo cual es irreal. Va a tender a desarrollar otro tipo de formas, lo que va a ser interesante, porque van a entrar a tallar las vías, los accesos, la topografía, las costumbres, etc., cuya complejidad rebasa el modelo.

El avance de la teoría de localización y de jerarquías de las ciudades hace que los análisis sean cada vez más complejos y abarquen cada más indicadores, siendo la preocupación de fondo la atracción del centro, es decir enfocándose en la competencia entre las ciudades para ser parte de la red ²⁶.

Siguiendo con el énfasis en la categoría espacial del análisis, es importante revisar los conceptos que Hagget (1961) que enuncia sobre el movimiento, (características como velocidad, desplazamiento, etc. han condicionado la red) proponiendo mirar la red de manera dinámica.

Los Movimientos en las Redes Espaciales.- Bajo las siguientes premisas P. Hagget plantea las diferentes fenomenologías de movimiento geógrafo-locacional:

Movimiento y Morfología

- Valorización del movimiento antes que de las actividades dormitorio dentro de lo que constituye un asentamiento
-

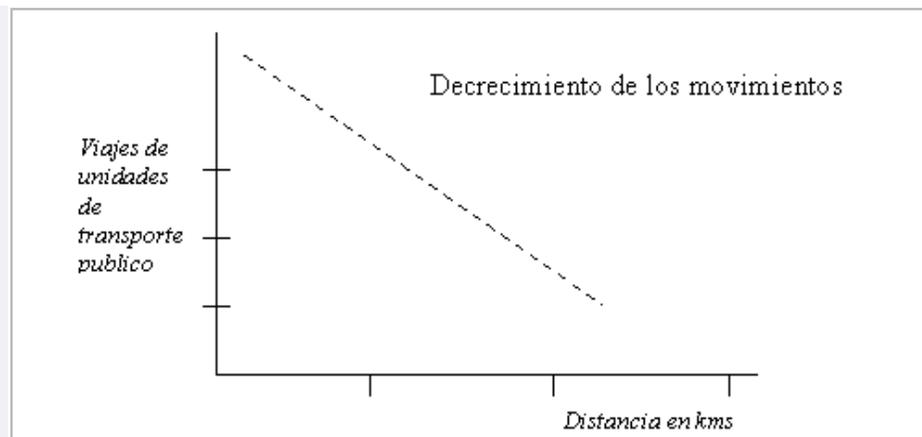
- El movimiento es eficiente²⁷, para Losch: “*los fenómenos de la Naturaleza alcanzan sus objetivos por el camino mas corto*”, y para Christaller y Losch: “*los individuos o grupos se dispondrían espacialmente de modo tal que se optimice un conjunto dado de recursos y necesidades*”
- Esta es una visión racional de la localización

Movimiento y distancia

- El efecto atenuante sobre la distancia viene de largo aliento
- Problema de modelo gravitacional. La relación entre la masa (o tamaño de la población y volumen de producción – debe darse esta relación para ponderar el peso de la población y así traducirlo en masa-) y a distancia (podría validarse la opción psicológica y la opción económica mediante una transformación logarítmica de la distancia).
- En la relación entre masa y distancia, las funciones podrían medirse por la atracción (nº de empleos generados por ejemplo) y el tamaño (medido para el ejemplo por la cantidad de fuerza de trabajo empleada
- En el mejoramiento de esta relación, se plantea: ¿Qué importancia tiene a la complementariedad regional en la modificación de las relaciones de tipo gravitacional? (Kariel, 1963).

²⁷
El concepto de eficiencia es un tema a desarrollar en un futuro ya que pone en juego la red y su relación al territorio.

Fig. 25



Movimiento – Superficie

- Los movimientos se realizan sobre un área, la esfera (o el área) de influencia, los hinterlands
- Tamaño de los campos, no hay nunca un punto cero de origen del movimiento, entonces se dan distribuciones continuas con un descenso muy rápido cerca de su centro y un descenso muy suave hacia la periferia
- El tamaño de los campos medios varía en función de la “transportabilidad” de lo que esta en movimiento.
- Ullman, 1956, señala que en los USA los distintos productos se trasladan con una facilidad desigual, y que esta “fricción” se refleja en los costes de transporte relativos.
- Tipos alternativos de campos en movimiento (Hagget)

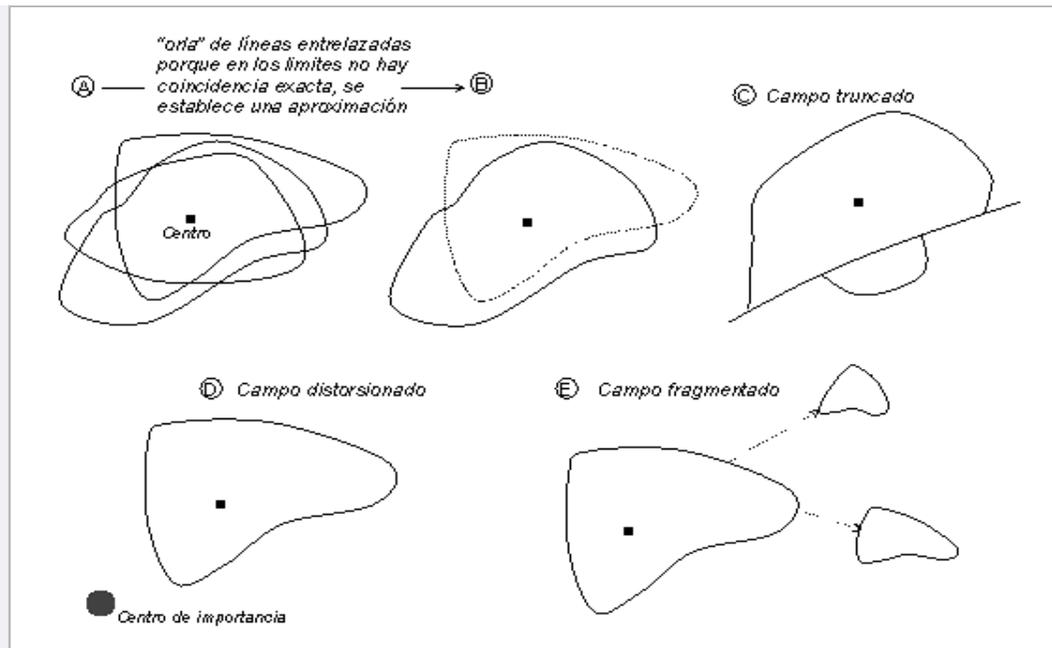


Fig. 26

Movimiento y Concepto de Territorio

- El concepto de territorio también se utiliza en el campo de la biología y este supone un concepto de propiedad, por ejemplo la del Estado, la de las provincias, la jurisdicción
- Se establece un mosaico a partir del nivel de eficiencia en una superficie, donde el hexágono es el que presenta la mayor eficiencia en términos de distancia radial máxima y de perímetro.
- No quiere decir que las regiones estén en mosaicos hexagonales, esto rara vez sucede en la realidad, ya que no se considera la morfología del territorio, ni los bordes en él, solo cuestiones de eficiencia abstracta
- Es importante para Hagget, el número de contactos que se establecen en los límites de los territorios adyacentes. Los municipios con mayor población formaban un mosaico

más apretado y tenían por consiguiente un mayor número de contactos que las áreas escasamente pobladas.

Movimiento y Tiempo

Tiene que ver con la difusión, es el proceso de constitución de los centros, por ejemplo:

- Modelo Inductivo, se dan 4 fases: I, comienzo del proceso de difusión, con un marcado contraste entre los centros de innovación y las áreas remotas; II, difusión, se produce un fuerte efecto centrífugo con la creación de centros en rápido crecimiento en las áreas distantes y una reducción de grandes contrastes regionales; III, condensación, cuando el incremento relativo es igual en las tres localizaciones; IV, saturación, se da un incremento general pero suavemente asintótico hacia el máximo bajo de las condiciones existentes.
- Modelo Estocástico o Probabilístico, algunos lo definen como el juego conjugado por cuatro fuerzas:
 - 1 → la distribución al azar de “centros de agrupamiento” donde nacen los individuos de la primera generación.
 - 2 → la variación al azar del tamaño de los individuos.
 - 3 → los mecanismos aleatorios de dispersión.
 - 4 → los mecanismos aleatorios de supervivencia hasta más allá de un momento del tiempo predeterminado.
- En este hay que ver los mecanismos de acumulación de densidad excesiva del centro. Existe una fuerte similitud con pautas históricas.

Localizaciones en Red

- La infraestructura dada ya plantea distintos problemas locacionales
- Se buscará la línea recta para unir dos puntos, sin embargo esta es el problema de cómo se influyen los centros menores
- Una vía es óptima cuando es más corta mejor y la cantidad de tráfico mayor, pero este es el reto de los accidentes geográficos, procede eliminar las barreras o de minimizar la distancia recorrida a través de áreas de costo elevado

Redes

- Muchos movimientos pueden fluir libremente, pero la mayoría de ellos están restringidos a alguna suerte de canal, incluso las rutas aéreas. Estos rasgos plantean en sí mismos distintos problemas locacionales
- Localización de Rutas. Las rutas se localizan:
 - Por fragmentos, es decir la ruta simple, la ruta sola, la respuesta intuitiva de unir dos puntos es la línea recta, pero en la realidad muy pocas lo siguen.
 - Hay desviaciones en la cual la ruta se alarga para recoger más carga. El problema está en minimizar la longitud de la línea o maximizar el tráfico²⁸. Otras desviaciones corresponden a evitar barreras (pendientes) que puedan elevar el costo de la línea. Aquí el problema reside en hallar una ruta por la cual un producto pueda ser expedido a tan bajo coste como sea posible (tener fletes más económicos)
 - Por redes, dentro del concepto de distancia mínima se pueden enunciar los siguientes casos de redes:

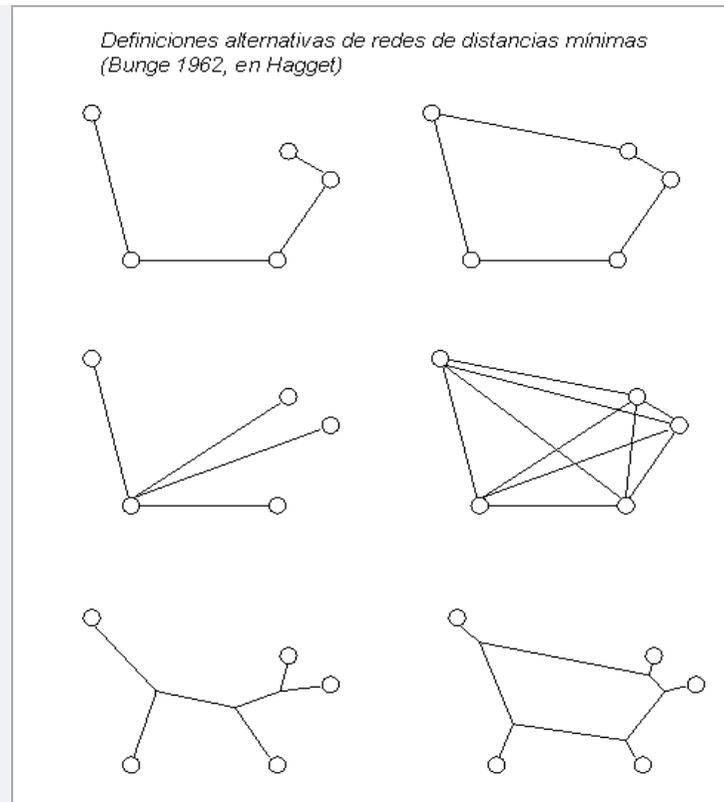
²⁸
Un ejemplo claro es la Panamericana Norte, que se creó en los años 30 con el objetivo primario de unir a los pueblos, pasados los años ese objetivo ha cambiado y ahora la fundamental es llegar lo más rápido (velocidad) a los centros de mayor jerarquía.

²⁹
Un grafo es un modelo, más que una estructura geométrica, es una rama de la topología, ya que la distancia entre los puntos conectados no forma parte de su definición, los esquemas mostrados en las redes espaciales corresponden a grafos. En algunos ejemplos se busca identificar el número mínimo de vértices para relacionar los elementos, importante para la definición de circuitos, y rescatar la eficiencia de las redes espaciales.

1. Distancia mínima.
2. Distancia más corta entre los cinco puntos (problema del viajante de comercio).
3. Jerarquía de un punto que conecte con todos los otros.
4. Todos conectan con todos.
5. Relación de todos con todos, pero con las rutas más cortas, y donde la intersección no está en los puntos.
6. Caso topológico general de una red de líneas que conectan cinco puntos, estos dos últimos son casos límites, como se observa en los siguientes grafos²⁹ de la página siguiente.

- Existen distorsiones políticas en la toma de decisiones respecto a la conformación de redes. Estas influencias, en muchos casos, son determinantes.
- En 1960, Garrison y Kansky trabajan con la teoría de grafos y relacionan la geometría de redes con el desarrollo de los recursos regionales, realizando comparaciones precisas de conectividad y de configuración de las redes.

Fig. 27



La importancia del movimiento en la red, esta dada principalmente por razones de eficiencia, ponderando el razonamiento a la construcción y uso de las redes. El concepto de eficiencia dentro de la red será tratado con precisión en un futuro. Sin embargo el movimiento no solo esta condicionado por la eficiencia del recorrido sino también por la fricción espacial ejercida.

2.5 La topología de las redes

En cuanto al uso de las redes y por ende sus constantes transformaciones, y a la superposición de redes urbanas, G. Dupuy hace interesantes precisiones, que bien pueden también transferirse a una escala territorial. Enuncia que la ciudad –a nivel funcional- está definida por la habitabilidad y la movilidad, para “engancharse” a la red urbana hay que hacerlo habitando. Igualmente define que las redes tienen tres categorías de análisis: la topología, la cinética y la adaptabilidad; y que las redes urbanas se construyen por la relación entre la red virtual (la cual se encuentra dentro del dominio del deseo y de la imaginación) y la red real (red física, red existente, red colectiva). Las personas y la colectividad hacen el paso entre la red virtual (la que enuncia las necesidades) y la red real (la que satisface las necesidades). Dentro de esto, cada persona o grupo construye, a través de estrategias, sus propias redes de uso.

La red asegura la puesta en relación, la conexión máxima, a ser disponible y múltiple, entre unos puntos del espacio, independientemente de su localización y más allá de las diferentes barreras y límites. La red favorece así la apertura del espacio urbano y la descentralización. Se trata de una extensión espacial necesariamente discontinua porque la red solo une puntos.

A las discontinuidades lineales del espacio creadas por las fronteras de los perímetros históricos, administrativos o urbanísticos, la red opone una discontinuidad intrínseca que borra de alguna manera el espacio geográfico fuera de los nudos y de los arcos, creando un espacio particular de red.

Existe una visión topológica de conexión generalizada de lugares puntuales (en el transporte de energía, por ejemplo). La topología moderna de la red se impone aquí, gracias a la electricidad, por encima de la distribución fundacional campo/ciudad. La trasgresión de los límites de lo urbano replantea caracteres esenciales de la ciudad: densidad y concentración. Siendo la red es garantía de accesibilidad generalizada en automóvil, también se construye a partir de la concepción canalizadora de la circulación, seguida por una eficaz promoción de los transportes colectivos.

La idea ubicuitaria, la inmediatez, la multiplicidad de las relaciones presiden esta demanda a favor de una extensión de la red vial. En el caso de los suburbios americanos y sus análogos, solo las carreteras actuando, hacen suelos edificables, y por lo tanto urbanos.

La red de telecomunicaciones con diversos servicios telemáticos está en vías de realizar el ideal de una topología ubicuitaria, inmediata, transitiva y reflexiva, principios de una nueva "urbanidad" (Paulo Virilio): Fin del privilegio del centro sobre la periferia, Paso histórico de la "actividad" a la "interactividad", La sucesión de lo "nodal" a lo "central", El despliegue de la excentricidad generalizada, periferia sin fin, signo precursor de la superación de la forma urbana industrial, y Ubicuitaria: reconstruir lo urbano sin importar donde, fuera de esta ciudad, a lo largo de la red³⁰.

2.5.1 La cinética de la redes

La red define simultáneamente el espacio y el tiempo. Establece entre ellos una nueva relación basada en la circulación, el flujo, la velocidad, que tiende a la instantaneidad (tiempo real). El alumbrado llega a ser instantáneo, ya no hay tiempo de espera entre la exigencia de una ruptura de la oscuridad y el efecto de luz. La iluminación instantánea y simultánea en todos los puntos unifica el espacio y el tiempo urbanos. Las estaciones y paraderos son evidentemente necesarias para la subida y bajada de los pasajeros, pero en la red de los desplazamientos constituyen una discontinuidad, una fuente de heterogeneidad que va contra la cinética implicada por la reticulación de las ciudades lineales.

La voluntad de imponer un nuevo ritmo a las circulaciones, a lo largo de los eje que utilizan, pero también en los cruces, en las "centrales", los conmutadores, los repartidores, allá donde hay cambios de dirección, substituciones de relaciones, es general. Se visualiza, una red capaz de asegurar las circulaciones urbanas en un tiempo corto que se cuenta a partir de este momento. El automóvil y las telecomunicaciones refuerzan el fenómeno y los referentes de velocidad cambian. "Lo que cuenta es el tiempo de recorrido y no la distancia". No es tanto la velocidad lo que cuenta, sino la posibilidad de disponer de esta velocidad en múltiples puntos del espacio, sin que su materialización tope con los obstáculos de bifurcaciones enlaces, etc.

³⁰ Ej. Desde el momento que los franceses adquieren viviendas, hechas accesibles por el uso del auto, la penuria de la infraestructuras será un freno, un obstáculo, ...en efecto solo las carreteras actuando hacen edificables los suelos y por lo tanto "urbanos" (Rochefoucault, 1982) Ej. La localización de los molinos de arroz en el valle Jequetepeque, a lo largo de la vía Panamericana, son accesibles por la vía, tanto en auto por estrategia individual de la red, como por transporte público en la vía por estrategia colectiva del uso de la red, próximos a la ciudad, pero no en la ciudad, están en la red.

2.5.2 Redes adaptativas: la visión sistémica

La red es capaz de adaptarse en el tiempo, de evolucionar para facilitar las relaciones que se han hecho necesarias por la voluntad de los agentes y las modificaciones del entorno del sistema urbano. De este modo la red se adapta a diferentes escalas temporales. La red debe ser capaz de responder a la demanda. Adaptaciones a más largo plazo a las variaciones de la naturaleza. A estas diversas adaptaciones temporales se añade una adaptación al espacio por extensión y por diversificación. La red también debe poder tolerar adaptaciones morfológicas mayores a largo plazo, por creación de nuevos soportes de nuevas relaciones, por aparición en el espacio de nuevos puntos susceptibles de ser conectados.

Dentro de la definición de una red Dupuy, plantea la relación entre la red virtual y la red real, sin embargo en la base de la noción de red hay que reconocer la afirmación de una diversidad, de una heterogeneidad fundamental, en el tiempo y en el espacio.

Para Raffestin, se debe empezar identificando “puntos”, que no son puras abstracciones geométricas, sino que tienen un espesor social, geográfico (Pueblos, ciudades, capitales, metrópolis, reconocidos por los geógrafos de hace tiempo, viviendas, unidades residenciales mejor conocidas por los urbanistas, pero también fábricas, presas eléctricas, etc.). Se trata en definitiva de “nudosidades territoriales”, “lugares de poder y de referencia”, discontinuidades en el continuo espacio-temporal. Estos puntos son diversos, diferentes porque provienen de entidades diferentes, de voluntades diversas, de poderes distintos. Sin este axioma de diversidad que plantea la existencia de puntos o nudos, no puede haber red (un sembrado de palmeras no sería una red, porque son idénticos).

Christaller y Losch se referían a esta noción, distinguían en el espacio regional unos puntos de nivel o de funciones diferentes: aldeas, pueblos, burgos, ciudades, a priori diferenciados y jerarquizados.

El punto es la abstracción de la expresión individual o colectiva, es decir un lugar donde un actor piensa su acción, puede convertirse en el origen de una voluntad individual o colectiva de relación, de enlace potencial con otro punto. Esto es lo que se denomina proyecto

transaccional, y a partir de los puntos hay que admitir la existencia de proyectos transaccionales.

El espacio se transforma en territorio por el objetivo, por la intencionalidad del actor. Los actores no necesitan encontrarse cara a cara, sino que al actuar buscan establecer relaciones de proximidad, de función y de control. Estas relaciones se alimentan de las diferencias entre los puntos, y son múltiples para un actor determinado. El conjunto de puntos y de proyectos evoluciona en el tiempo, y se definen los unos con relación a los otros. El proyecto de transacción no existe sin la diferencia, pero la diferencia puede definirse por el proyecto de relación.

Según Amar, existe la definición recursiva de la red, que implica simultáneamente singularidad (de los puntos) y regularidad (de la naturaleza de las relaciones entre los puntos). Solo se trata de proyectos, cuyas realizaciones suponen un poder: poder de hacer entrar otro lugar, otro punto en el territorio del actor, de establecer la relación deseada, proyectada, en el espacio y en el tiempo. Pero este actor, a priori, no tiene este poder, encuentra dificultad en establecerlo y en mantenerlo, entonces: el Urbanismo aparece como la única posibilidad colectiva de realización de proyectos individuales.

Pero el nuevo actor: operador no trabaja en beneficio de un solo proyecto. Reúne diversos proyectos transaccionales, diversas demandas de puesta en relación entre ellos de diferentes puntos, gracias a una especie de delegación colectiva de poderes, una **Red de Proyectos Transaccionales (RPT)**. Los actores desean e imaginan transacciones sin referirse necesariamente a medios técnicos ni tampoco a una codificación de estas transacciones.

La **RPT** pertenece al campo de la ritualidad y no de la realidad. Lo que importa a los actores afectados es el conjunto de posibilidades transaccionales ofrecidas por la **RPT**. Estas dos características: imaginario y virtualidad, tienden a convertir la **RPT** en una red máxima, según Raffestin: “si no hubiera impedimentos, cada actor escogería la red máxima con todas las relaciones más directas”.

Todavía hay que precisar que este carácter máximo presenta siempre límites que provienen de la historia. La concepción de un territorio basada en las posibilidades de relaciones, de comunicaciones, de circulación, en “transacciones” entre “puntos”, no tiene nada de universal. Existen otras formas para construir y marcar los territorios mediante frontera, delimitaciones, cuadrículas y, en el registro temporal, cronologías que no provienen ni de la instantaneidad, ni de la velocidad. Estas formas incluso han sido predominantes en la historia de las sociedades humanas. Si la concepción de una territorialidad transaccional parece emerger cada vez más en nuestras sociedades modernas, esto no excluye el mantenimiento de otras huellas territoriales espacios-temporales a veces muy potentes. Estas otras formas de territorialidad siempre restringen la **RPT**.

Los proyectos de los actores no contemplan, ni en lo imaginario ni en la virtualidad, todas las conexiones posibles inmediatamente con los puntos. Las fronteras permanecen o aparecen aquí y allá, excluyendo algunos puntos, algunos periodos, algunos ritmos. Así, se imponen límites entre los de “dentro” y los de “fuera”, límites que las transacciones no buscan transgredir.

La red máxima no es la red infinita y la **RPT** en las sociedades modernas se caracterizaría más bien, en un proceso evolutivo, por una tendencia maximalista. Esta red es la red virtual. Por el solo hecho de la construcción, la RPT es una red territorial. En tanto que proyecto colectivo de un conjunto de actores, es la expresión de una territorialidad que el operador tendría que realizar. Según Raffestin: intervienen diferentes restricciones técnicas, económicas, y políticas, siendo la red un compromiso entre red máxima y medios a disposición y condiciones reales. Este compromiso realizado por el operador a partir de lo imaginario y de la virtualidad de la **RPT** es lo que materializa la red técnica, pudiendo establecerse dos lógicas:

- Lógica política, se encuentra p. ej. en la concepción de la red de distribución de agua de las antiguas ciudades romanas.
- La lógica económica, se puede encontrar en las líneas de transporte, caso de unir 6 puntos con todas las líneas de deseo. La red transaccional estaba constituida por el conjunto de las “líneas de deseo” que traducían los proyectos de desplazamiento urbanos de los habitantes.

La red técnica, después de un complejo proceso de modelización y de planificación tomaba la forma de vía urbana moderna que conocemos.

El paso de la red, de **RPT** a red técnica, sólo se puede comprender evidenciando numerosas determinaciones combinadas y escondidas al mismo tiempo por los instrumentos matemáticos de planificación y de dimensionamiento utilizados. Sin embargo para Raffestin, la red real, nunca es puramente técnica, sino proviene de “limitaciones técnicas, económicas y políticas”, colectivizando y jugando con la diversidad a la vez que la uniformiza: al principio, los puntos son diversos y los proyectos de transacciones, y por lo tanto de conexiones, son múltiples. Pero la vialidad de un proyecto colectivo exigirá una homogeneización en la lógica del actor encargado, es decir del operador de la red.

Normalmente en la distribución de aguas, no hay conexiones directas entre todos los habitantes, sino más bien una red arborescente que se inicia en la fuente. Quizá se realizará por lo menos un mallado para mejorar la seguridad del servicio en caso de ruptura de la canalización. Pero por razones económicas la empresa rechaza abastecer a solicitantes demasiado alejados, en cambio, se extiende la red a otros usuarios domésticos o industriales cuando se intuye que serán grandes consumidores.

Se ha pasado de la **RPT** a la red técnica, pero en la operación, unos actores han conseguido que la red real respete ciertos aspectos de sus proyectos transaccionales: regularidad del suministro, calidad del agua, servicio a pesar del alejamiento de un consumidor importante, ventajas tarifarias, etc.

Diferencia entre red virtual y red real:

- La RPT, red imaginaria y virtual, conjunto de proyectos heterogéneos en el tiempo y en el espacio, tendría que corresponder a múltiples posibilidades, de facilidades inmediatas, a disponibilidades espacio-temporales, a enlaces de toda especie que responden a los objetivos diversos y cambiantes de los actores. Además es red territorial en construcción.

- La Red Real aparece a veces queriendo crear su propio territorio: el operador intenta asegurarse el control espacio-temporal a partir de las líneas y los “nudos” de “su” red. Según Raffestin: “el control del espacio y el control en el espacio lo aseguran las redes”, y añade “toda red es una imagen del poder del o de los actores dominantes”.

En el paso de la red virtual a la red real, la delegación del poder no es neutra: afecta a la territorialidad de la red: Hay diferencia y conflicto potencial entre la red territorial, que es la red virtual, y otra territorialidad que es susceptible de imponer la red real, vía su operador, en provecho del o de los actores que dominan su compromiso constitutivo y gestor. La distancia entre red virtual y red real engendra pues tensiones. Estas tensiones conducen a modificaciones que afectan a los puntos, a las transacciones y al operador. De este modo, la distancia red virtual / red real constituye un motor de evolución de la red.

2.5.3 La ciudad y los operadores de redes

Si tomamos a un “actor” puntual (individuo, familia, etc.) la separación entre sus proyectos de transacción y la red real aparece de manera diversa. Cada operador a realizado su red.

Las redes efectivamente realizadas no aseguran el conjunto de las transacciones proyectadas. Un modo de transporte no es necesariamente sustituible por otro, la red de telecomunicaciones solo permite iniciar la transacción pero no llevarla a cabo. Las redes reales son siempre insuficientes, inacabadas, por lo que respecta a las relaciones deseadas. El “actor” tendrá que paliar estas deficiencias. Aplicando el poder de organización de que dispone para completar las redes reales que se le ofrecen.

Fishman considera como ejemplo a Broadacre, no como alegoría o como utopía, sino como profecía. La mayoría de los americanos ya vive ahí. Se ha hecho sin planificación, por la decisión de millones de actores económicos, de familias, que han relocalizado sus actividades, sus lugares de vida, sus viviendas y que lo han reorganizado todo en redes. Los centros de las ciudades ya no tienen demasiada significación. Ya no se trata de suburbanización, porque esto implicaba una dependencia distante pero fuerte entre la periferia y el centro. La nueva ciudad, por lo menos en USA, es otra cosa. Como en el Plan de Broadacre, el verdadero centro no

está en algún central business district, sino en cada ciudad de residencia. Fishman ilustra con el tema de la autopista, tanpreciado por Wright, esta paradoja de una urbanización cuyo centro está en todas partes. Para él cada familia, cada unidad económica constituye su propia ciudad a partir de un punto central, unidad residencial o localización industrial.

Este urbanismo sui generis consiste, para los actores en cuestión, en utilizar su poder de organización, por muy reducido que sea, para realizar bajo forma de redes el conjunto de sus proyectos transaccionales. Se pueden realizar las infraestructuras pesadas y los servicios colectivos generales que asumen los operadores y “asociados” de primer nivel. Pero a partir de aquí tendrán que tejer, con todos los medios a su alcance, las relaciones que acercarán la realidad de la red virtual.

Se dan para Fishman 3 series de redes (que corresponden al segundo nivel)

- **Redes de producción.** Redes logísticas de la empresa (proveedores, subcontratistas, clientes...) a las que hay que asociar las relaciones con el mercado de trabajo y todas las conexiones necesarias para la información de la empresa.
- **Redes de consumo.** Son las de los centros comerciales, de los circuitos de distribución, de las marcas y franquicias, que cada vez más permiten al consumidor ver una mercancía en un lugar, informarse de su precio en otro, comprarla en un tercero. Se incluye las actividades de ocio para Fishman. (Ver que en esta se incluye las actividades de intercambio íntimamente ligadas al consumo)
- **Red personal.** Se constituye por el conjunto de puntos de los que depende la vida personal. Para una familia con niños esta red está orientada hacia la educación (guarderías, escuelas, otros..., pero en todos los casos, incluye a los amigos de los padres, la familia próxima, etc.

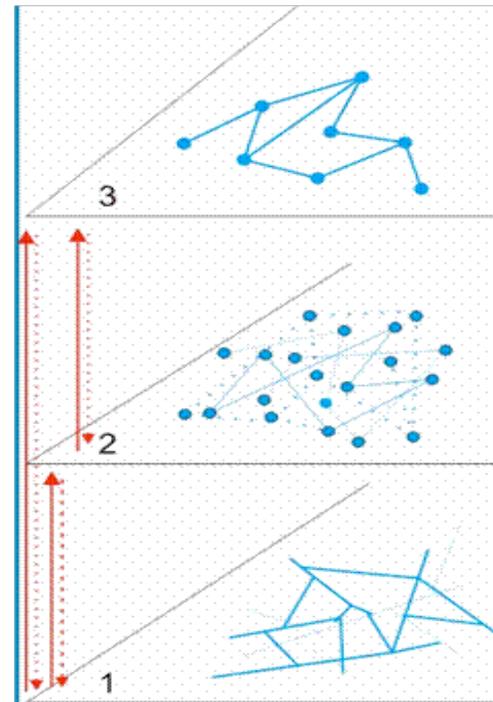
Cada una de estas tres series tiene su lógica espacial (accesibilidad a pie – población escolar; accesibilidad vehicular, carreteras – centros comerciales; las oficinas – mayor relación con los nudos de redes viales y transporte colectivo). La familia urbana, al utilizar todos los medios de comunicación puestos a su disposición por los operadores del primer nivel “debe hacer ella

misma las conexiones necesarias entre los tres tipos de red (2do nivel) para diseñar este complejo esquema de conexiones multi-direccionales que constituye la ciudad de cada uno”.

Fishman añade que la nueva ciudad no tiene ni centro ni periferia, ni frontera definida, ni distinción clara entre zonas residenciales, industriales y comerciales. Tampoco tiene una estructura característica que la distinga del caos que algunos quieren ver en ella: es una estructura de red que se puede calificar de tercer nivel. Esta ciudad-red particular, este esquema complejo que realiza de la mejor manera la red virtual, para un actor y a partir de un punto determinados, finalmente lo construye el mismo, jugando de alguna manera la función de un operador de tercer nivel. Ahora, ¿Como situar el urbanismo con relación a esta nueva visión de la ciudad? Cuando los principales fundadores de la antigua ciudad, de la ciudad burguesa, de la ciudad industrial, dejan paso a la conexión urbana ¿todavía hay lugar para un urbanismo que ya no sería, en todo caso no sólo, de mallado, sino de reticulación?

Superposición de redes urbanas

Tres niveles de operadores de redes que (re) organizan el espacio urbano, G. Dupuy 1991



Operador de 3er nivel

El hogar urbano utilizando el primer nivel de infraestructuras, hace el mismo las conexiones entre los diferentes tipos de redes de manera a constituir su propio red-territorio

Operador de 2do nivel

A continuación de la instalación de operadores del primer nivel de infraestructuras, los operadores de segundo nivel se los apropian de manera autónoma:
Red de producción, Red de consumo, Red de servicios

Operador de 1er nivel

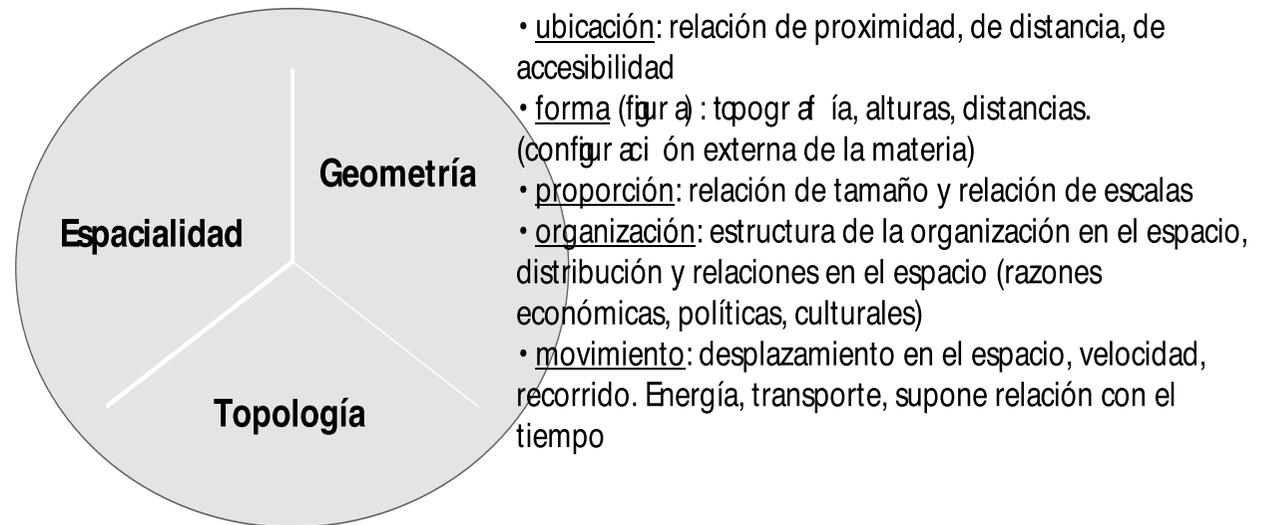
Operadores responsables de la realización de redes técnicas urbanas:
Red vial, Red de transporte público, Red telefónica

Fig. 28

Como se ha visto hasta aquí, no existe una sola teoría de redes, desde diferentes disciplinas y enfoques se establecen enunciados y razonamientos valederos, con lo que se busca sustentar la siguiente aplicación en el territorio.

Para esto bien vale la pena aproximarnos al concepto de espacio, M. Lussault hace una definición en la que destaca dos componentes fundamentales el espacio (Conjunto de

fenómenos expresando la regulación social de relaciones de distancia entre realidades distintas) y la especialidad (Conjunto de usos del espacio por los operadores sociales), connotación que lo aleja de identificar el espacio como mero soporte de las relaciones sociales. Dentro de este enfoque incluyo los conceptos de geometría y de topología del espacio, como se observa en el siguiente esquema:



Si bien en cuanto a la geometría sus principales componentes quedan enunciados en el esquema sin embargo quedan estos a ser desarrollados dentro del tema territorial.

2.6 Componentes Topológicos de una red

Los componentes de una red espacial no están solo referidos a los vínculos y a los centros, sino que de igual manera a las superficies que van conformando, como en los principios enunciados en los “grafos” (ver resumen del prof. Tola). Las superficies o zonas están definidas o delimitadas por los vínculos, estos vínculos se establecen de manera espacial orientados – por eficiencia- hacia los centros. La direccionalidad esta condicionada por factores del medio físico: ríos, canales, quebradas, etc.; y por condiciones político cultural (limites de propiedades, limites jurisdiccionales, políticas de la localización de infraestructuras, etc.)

Por lo tanto los componentes²⁹ de una red son tres:

Centro o punto

De atracción, donde lo fundamental es la accesibilidad del centro, los grados de conexión que pueda establecer; y la atracción que este centro genere, esta atracción va a estar dada por su centralidad, incluyendo dentro de esta la diversificación (de servicios p. ej.) y la concentración (de población p. ej.). Según estas variables van a ir estableciendo sus jerarquías en el territorio.

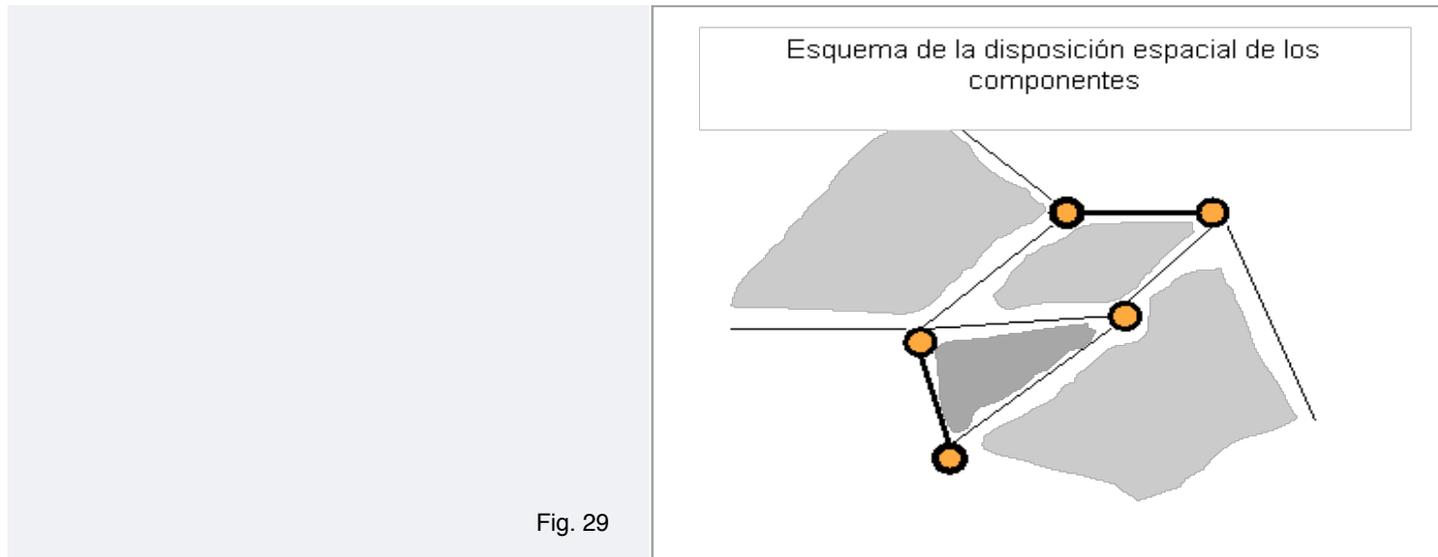
Vínculos

Es la relación entre los centros, va a canalizar las relaciones, también ejerce jerarquías al establecer las rutas mas cortas de mayor densidad. En el territorio son en gran parte los desplazamientos los que van a evidenciar estos vínculos, tanto de personas como de bienes, que considerar mas el tiempo recorrido que la distancia.

Superficie

Los centros y los vínculos al localizarse en el territorio comprometen una superficie, desarrollan un entorno, y se ven determinados por él.

²⁹ Estos componentes son tomados en cuenta dentro del análisis de la morfología urbana, Pannerai hace mención a estos como los que organizan el tejido urbano de la ciudad. A través de puntos y ejes se va que condicionando el parcelario (lotización) y manzaneo tejiendo así el continuo urbano.



La importancia de comprender las superficies dentro de una lógica de redes permite tener una visión más holística del territorio y no solo segmentada en puntos y vínculos (entre movilidad y acumulación, entre flujos-velocidad y permanencia). El paisaje es un buen indicador de este aspecto, sobre todo porque es uno de los primeros que genera sentido de pertenencia al territorio, es percibido e interpretado por la persona o la colectividad, por lo tanto contiene un carácter simbólico y es también vivido (existe un uso de este por la persona o la colectividad).

2.7 Redes Topológicas en el territorio

Las principales características del “territorio” son su capacidad de ser transformado y el hecho que el territorio es un continuo. Esta capacidad de ser transformado inmediatamente lo relaciona con el ámbito espacial y temporal; y la característica de continuidad lo relaciona

30

Este concepto no está desarrollado en el presente documento, siendo esencial para la definición de las redes espaciales. Entre las distintas definiciones existentes de sistema la siguiente resume dos aspectos importantes a considerar: "...Se identifican los sistemas como conjuntos de elementos que guardan estrechas relaciones entre sí, que mantienen al sistema directo o indirectamente unido de modo más o menos estable y cuyo comportamiento global persigue, normalmente, algún tipo de objetivo (teleología)". Arnold y Osorio, 2001

Esta definición enfoca dos grandes estrategias de las relaciones:

"La cualidad esencial de un sistema está dada por la interdependencia de las partes que lo integran y el orden que subyace a tal interdependencia", y de otro "lo central son las corrientes de entradas y de salidas mediante las cuales se establece una relación entre el sistema y su ambiente". Siendo ambos aspectos complementarios³⁰. Es decir, para el primer caso, la relación entre el "todo" (sistema) con las "partes" (elementos) y para el segundo caso la definición se concentra en los procesos de frontera (sistema/entorno sistémico).³⁰ Arnold, Marcel; Osorio, Francisco (Departamento de Antropología de la Universidad de Chile) "Introducción a los Conceptos Básicos de la teoría General de Sistemas

De la misma forma lo describe Hildegardo Córdova, 2003:

"Un sistema es un conjunto complejo formado de componentes distintos, pero ligados entre sí por un cierto número de relaciones esenciales. Cada componente a su vez es un subsistema, el cual puede subdividirse en unidades menores, pero que se ligan entre sí y se conectan al sistema mayor."

Igualmente enuncia a la ciudad y su entorno (hinterland) y la relación con otras ciudades:

La ciudad aparece como la procesadora de un conjunto complejo de fenómenos que se nutren de los insumos del hinterland; los procesa al interior y suelta los desechos en ese mismo hinterland. De esta manera, la ciudad es un sistema abierto que se vincula con otras ciudades de jerarquía superior y menor, dando lugar a un sistema más general que se conoce como sistema urbano.

Al ser la ciudad un sistema complejo significa que nada ocurre aquí sin la acción del hombre, y es imposible aislar los elementos y procesos que allí ocurren".

directamente con los principios holísticos e integradores, estos nos introducen a los conceptos de Sistemas³⁰ y de Topología.

La aplicación de las propiedades topológicas en la naturaleza espacial del territorio, no aspirando a nada más, son los siguientes:

- **Existencia**

Dentro de esta primera propiedad fundamental se suponen tres registros, la identidad, la inmanencia y la trascendencia. La pertenencia al territorio por la colectividad y las personas es lo que va a formular esta primera propiedad.

- **Capacidad de Transformación;**

Esta capacidad es la que identifica la topología del territorio en principio. Es la transformación sin perder sus principios fundamentales, sus propiedades. Esta condición incluye los conceptos de tiempo en el espacio, y el de la pertenencia, a partir de los cuales podemos introducirnos el tema de la "construcción de un territorio"

- **Continuidad;**

Los territorios son topológicamente continuos, al transformarse no pierden su principio de continuidad (o sus relaciones primigenias). Es interesante considerar la continuidad del territorio, eso nos pone a todos frente a un desafío común en las diferentes escalas que nos encontremos.

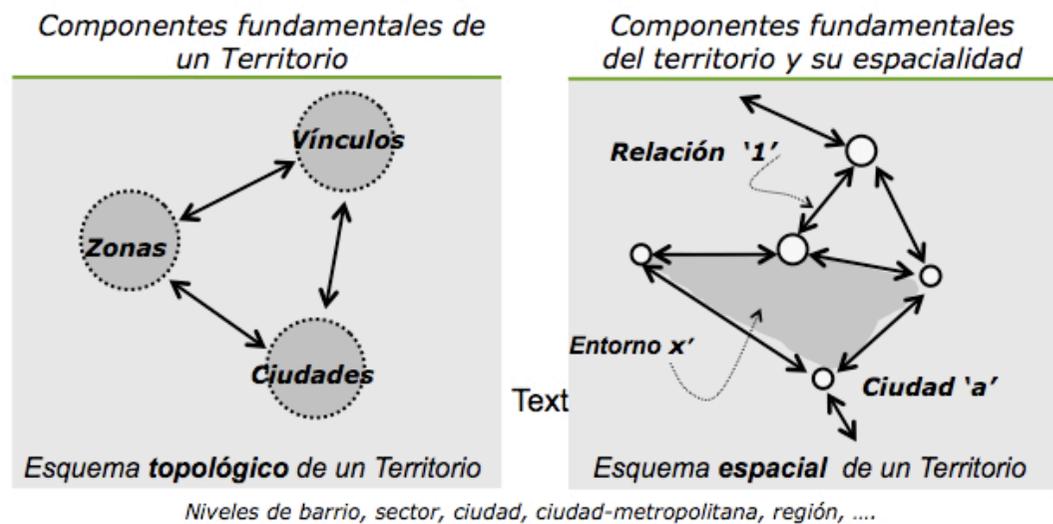
- **Conectividad;**

Las redes en el territorio son conexas, y al transformarse no pierden su principio de conectividad. A pesar de los cambios seguirán siendo conexas.

- **Compacidad;**

La red territorial, al ser continua y conexas es también compacta, es decir conforma una sola entidad integrada.

- Adaptabilidad;
Los territorios se adaptan, buscan nuevos equilibrios a los requerimientos cambiantes, esta capacidad les posibilita transformarse.



- **Transformación**
- **Continuidad**
- **Conectividad**
- **Adaptabilidad**

- **Complementariedad**
- **Reciprocidad**
- **Asociatividad**

Fig. 30

En el esquema anterior puede compararse un esquema topológico (donde lo que se evidencian son las relaciones) y un esquema espacial (donde se evidencian las relaciones espaciales, no solo topológicas sino también geométricas); cada uno de los esquemas tiene sus propiedades fundamentales, pudiendo estas estar en diferentes escalas territoriales.

2.7.1 Las propiedades fundamentales de las redes espaciales son:

- Complementariedad

De acuerdo a los grados de Competencia o/y Capacidad Complementariedad dentro de la red se darán relaciones de equilibrio o de dependencia. En el caso del valle bajo del Jequetepeque se identifican algunas dicotomías como entre el ámbito Urbano - Rural, entre el ámbito del Valle – Desierto, que evidencian falta de eficiencia y desequilibrios en la uso del territorio

- Reciprocidad³³

Las relaciones complementarias benefician con equidad recíproca a los centros, lo cual implica una vivencia democrática directa. Este concepto dentro de la red va a tener implicancia en la gobernabilidad y la gestión.

- Asociatividad

La red es un sistema con características coordinadas de sinergia, si esta se da, es porque existe un sentido de identificación y de pertenencia de la población con su lugar.

³³ María Rostworwosky, hace referencia a las redes de asentamientos en la costa norte del Perú, en la época pre-Inca, mencionando que es la reciprocidad en la relación lo que garantiza su funcionamiento e intercambio, este no solo es de bienes sino que incluye las relaciones sociales entre diferentes grupos.

2.7.1 Aspectos fundamentales constituyentes de una red espacial

A manera de síntesis, se plantean las siguientes redes espaciales, dentro de un principio dinámico de cambio hacia redes reticulares. Estos esquemas son grafos, no conexos (mayor centralismo) y conexos, que evidencia una red espacial.

El primer esquema mas ligado a la figura de la Centralidad, grafo “estelar” y se muestra como este puede llegar a constituir en un esquema espacial en Red (flechas punteadas y rojas del

esquema derecho) donde las relaciones espaciales generan complementariedad y reciprocidad, esto es el soporte o la posibilidad de constituir una red territorial, generando de manera intrínseca la capacidad de la red de extenderse, y asociarse con otras redes.

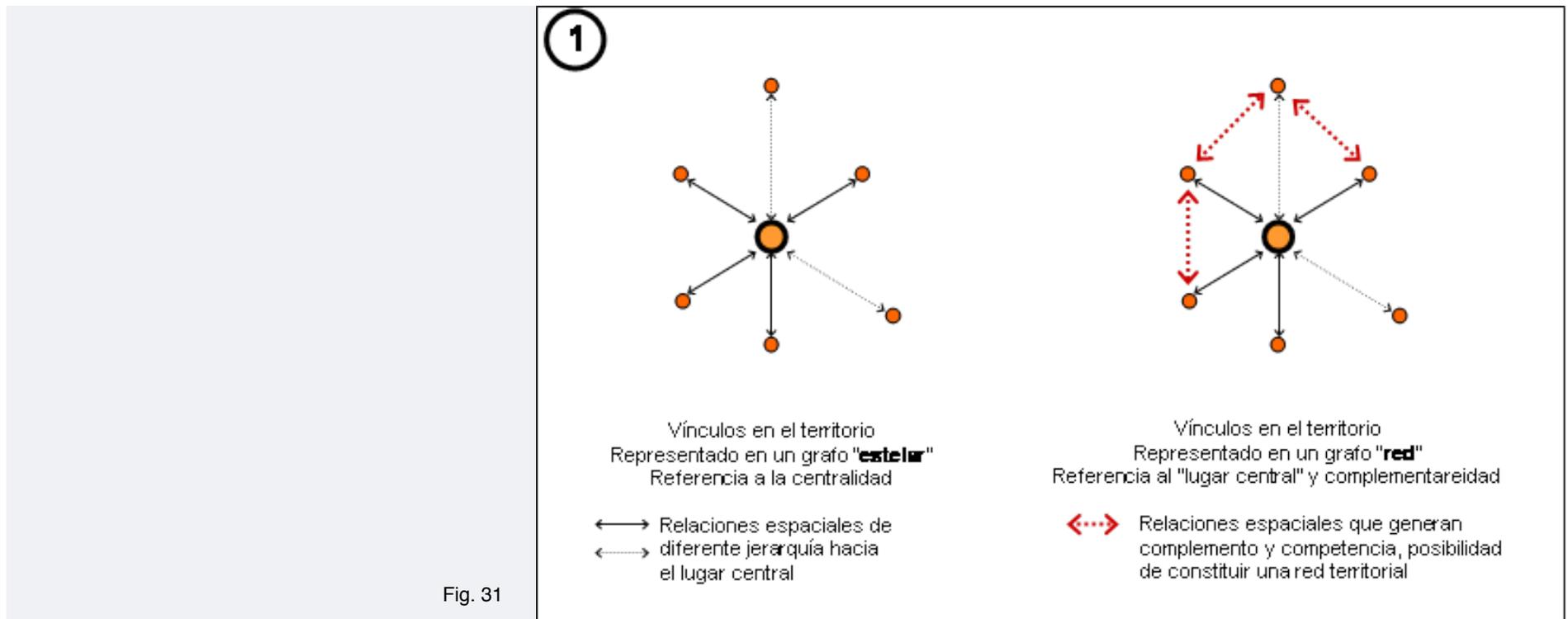


Fig. 31

En un segundo esquema se puede ver una red en forma de "cadena", la cual en su esencia se basa en principios de centralidad y se muestra como las relaciones transversales de escala menor (flechas rojas del esquema de abajo) obedecen a grados de complementariedad y de reciprocidad, dando facilidad para la extensión de la red y facilitando su capacidad de asociarse con otras redes.

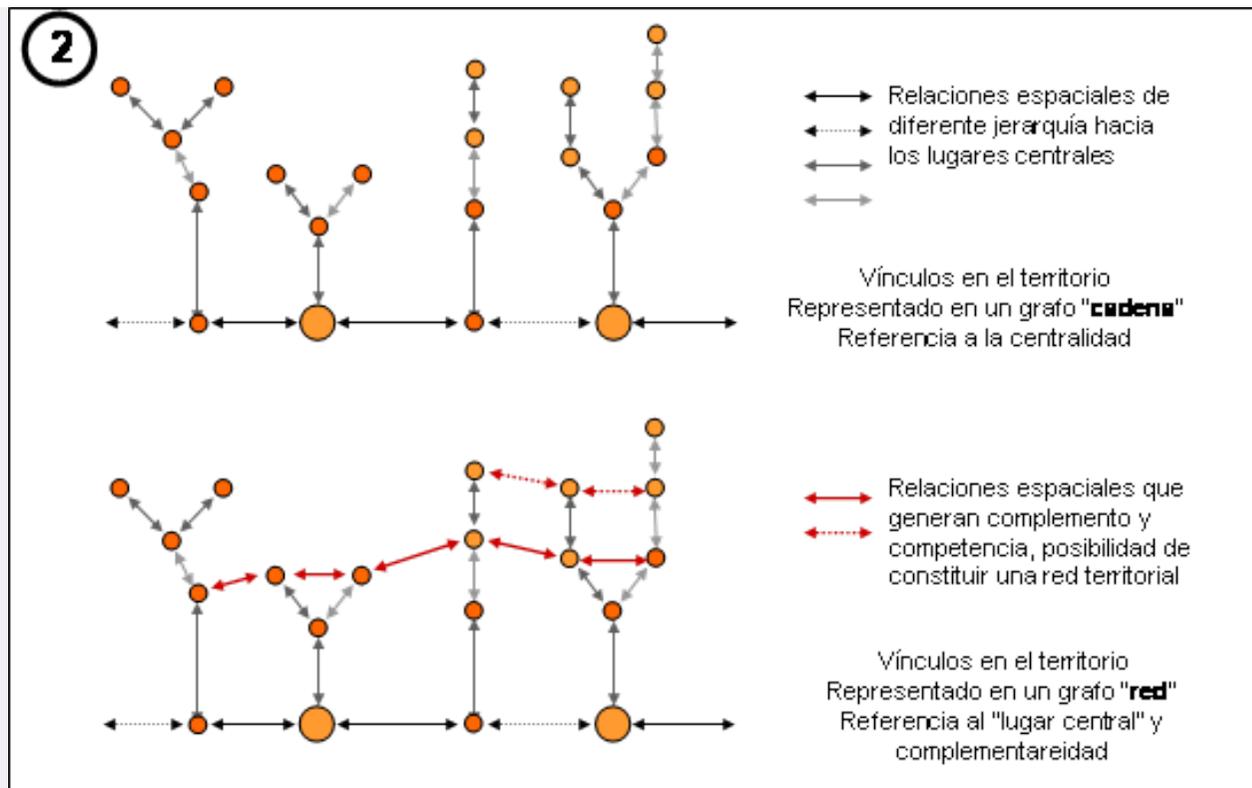
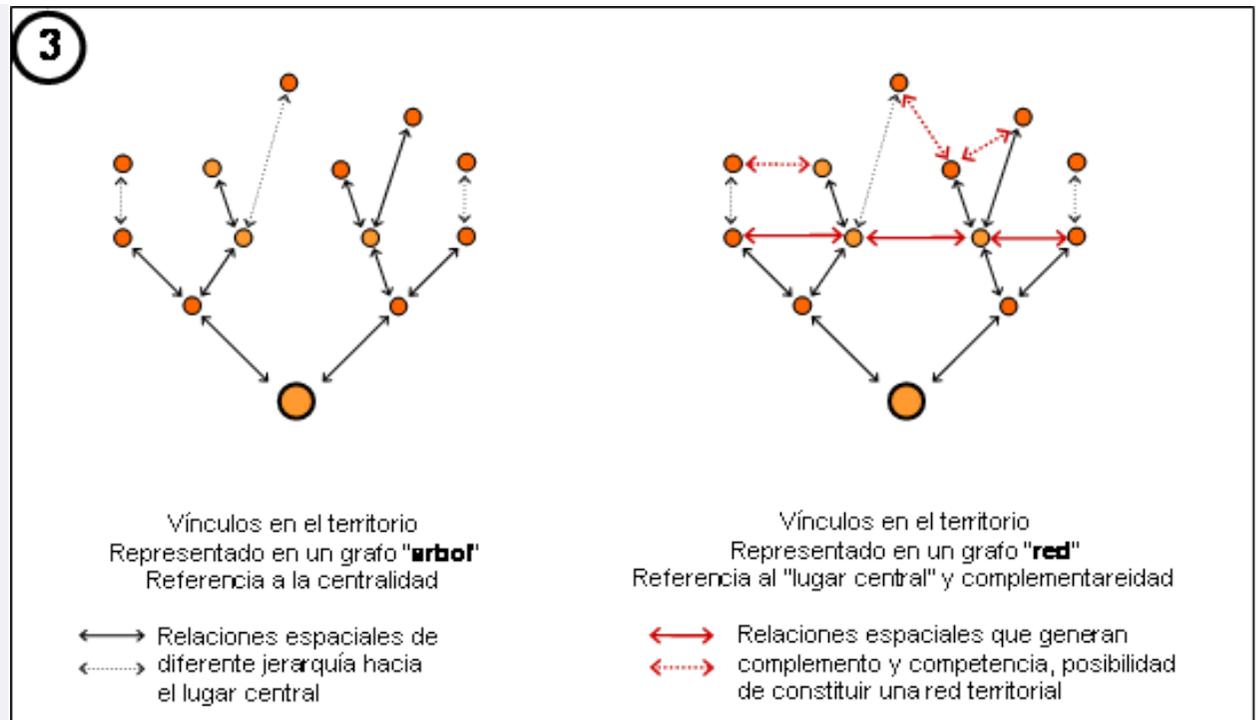


Fig. 32

Igualmente en este tercer esquema, que obedece a una figura con forma arborescente (de árbol), siguiendo principios de centralidad, se puede visualizar que al configurarse las flechas rojas del esquema de la derecha, este se traslada a una organización reticular, donde las bases están en la complementariedad y reciprocidad, generando facilidad para la extensión de la red asociándose a otras.

Fig. 33



Cabe resaltar que estos tres gráficos han sido desarrollados sintetizando dos de los componentes de la red: el centro y el vínculo. Dentro del desarrollo de la investigación que es marco de la presente publicación se está elaborando modelos teóricos incluyendo el componente "superficie", identificando las relaciones que este guarda con los centros y los vínculos, topológica y espacialmente.