

DINÁMICA TERRITORIAL Y REDES BOOLEANA. EL DESARROLLO ENDÓGENO COMO UNA PROPIEDAD EMERGENTE DE SISTEMAS COMPLEJOS

TERRITORIAL DYNAMICS AND BOOLEAN NETWORKS. ENDOGENOUS DEVELOPMENT AS AN EMERGING PROPERTY OF COMPLEX SYSTEMS

Anthony Pérez Balcázar¹

RESUMEN

El desarrollo endógeno es una propiedad emergente de sistemas complejos, auto-organizado y sinergizado, es un proceso de aprovechabilidad de los recursos locales, su competitividad y adaptabilidad a las exigencias de la dinámica global, cuyo espacio de configuración es operado por reglas que evolucionan en cada espacio de tiempo y dinamizado únicamente por los propios habitantes del territorio. Por ello, el trabajo sostiene, desde redes booleanas, que el desarrollo endógeno es una propiedad emergente de un sistema complejo y auto-organizado, en el cual existen reglas de funcionamiento que evolucionan a través del tiempo, para ello se muestran los resultados de investigación en tres comunidades de México; San Pedro Nexapa, Estado de México; San Nicolás de los Ranchos, Estado de Puebla y Tlalnepantla, Estado de Morelos.

Palabras clave: Redes booleanas, capitales intangibles, sistemas complejos, desarrollo endógeno y propiedad emergente.

ABSTRACT TITLE

Endogenous development is an emerging property of complex systems, self-organized and synergized, it is a process of utilization of local resources, its competitiveness and adaptability to the demands of global dynamics, whose configuration space is operated by rules that evolve in each space of time and invigorated only by the inhabitants of the territory. Therefore, the work supports, from Boolean networks, that endogenous development is an emergent property of a complex and self-organized system, in which there are operating rules that evolve over time, for this the results of research are shown in three communities of Mexico; San Pedro Nexapa, State of Mexico; San Nicolás de los Ranchos, State of Puebla and Tlalnepantla, State of Morelos..

Key words: Boolean networks, intangible capital, complex systems, endogenous development and emerging property.

Profesor de la Universidad Intercultural del Estado de México. anthony.perez.b@uiem.mx.

Recibido: (día, mes, año)/ (día, mes, año).

INTRODUCCIÓN

El desarrollo endógeno se ha convertido hoy en día, en un tema de alta relevancia, innovador y de impacto, dado que la mayoría de las regiones a nivel local se encuentran sumergidas en graves problemas como; la divergencia territorial, la desigualdad económica, el aumento del desempleo, la pobreza, entre otras cosas. Aunado a ello, la formulación de políticas universales de corte capitalista, cuya relevancia hace hincapié a procesos keynesianos sin considerar la

evolución de los contextos a nivel local. Dicho discurso se ha quedado en una descripción teórica-empírica y no así de su formalización matemática, llegando a consideraciones tales como; el individuo responsable del propio desarrollo, la necesidad de descentralización territorial, de una narrativa sostenible y sustentable, la formulación de políticas públicas pertinentes y funcionales, así como otras tantas.

Desde esta perspectiva, el presente trabajo muestra los resultados de investigación, en

tres comunidades de México, demostrando bajo herramientas matemáticas y computacionales (redes booleanas) que la dinámica y conexión entre sus elementos generan la emergencia de nuevas propiedades; atractores estables, estacionarios o estados ciclo. Para ello, se desarrollan redes booleanas tomando como variables la cohesión y jerarquía entre diversos grupos formados por características pertenecientes a los capitales intangibles (cognitivo, simbólico, cultural, institucional, psicosocial, social, cívico, mediático y humano) sosteniendo, entonces, que el desarrollo endógeno, al ser un sistema complejo, tiene un enfoque determinista y por tanto predictivo. A partir de ello, que se puedan generar políticas públicas pertinentes y funcionales acordes a la dinámica del propio territorio.

Así pues, el trabajo se encuentra estructurado de la siguiente forma; en la primer parte se expone brevemente el paradigma del desarrollo endógeno desde los sistemas complejos, posteriormente se describe brevemente el enfoque teórico-metodológico de las redes booleanas, para finalmente mostrar los resultados del estudio en tres comunidades de México; la comunidad de San Pedro Nexapa en la que se muestra que al tener un desarrollo difuminado, existen muy pocas probabilidades de aumentar su sinergia y detonar su desarrollo endógeno, dado que sus estados o propiedades emergentes tienden a ser muy limitados, por tanto que sus atractores son estables; posteriormente, con un desarrollo inerte, San

Nicolás de los Ranchos, al tener tres propiedades emergentes (dos estados cíclicos con retroalimentación oscilatoria y un estado estacionario) tiene mayores posibilidades de detonar el desarrollo endógeno; finalmente Tlalnepantla, Morelos se puede decir que el desarrollo endógeno cuyo atractor estable es el capital mediático, incentiva y auto-organiza el sistema de tal modo que permite generar dinámica emergentes adaptadas a la complejidad del propio sistema, siendo entonces, que el aspecto más importante dentro del territorio son los propios habitantes de la comunidad y no la institución pública como actor más cercano al territorio.

EL DESARROLLO ENDÓGENO COMO PROPIEDAD EMERGENTE

Los sistemas complejos son entidades dinámicas dentro de un ambiente también cambiante. Estos buscan mantener un equilibrio dinámico a través de interacciones locales (los agentes), los cuales no son iguales en ningún instante, su modificación se debe a una reorganización constante de su estructura y sus procesos –como propiedad emergente– permitiéndole una supervivencia acorde a sus propias exigencias de su contexto interno y de su adaptabilidad al contexto externo, pues éste existe en simultaneidad. En este caso el desarrollo endógeno como causa de un sistema social es una propiedad emergente, abierto, dinámico, adaptativo, auto-organizado, interactivo, determinista, continuo, diferenciado funcionalmente y altamente sinergizado (Boisier, 2005:60).

Se trata, entonces, de una dinámica sistémica endógena donde los procesos no son impulsado por maquinas a nivel macro, ni caracterizado por un racionalismo instrumental (como lo es el crecimiento económico), sino como un proceso propio de la subjetividad e intangibilidad de los individuos. Dicha dinámica se debe gracias al nivel de sinergia entre estos, donde la comunicación y participación (como consenso) es una parte fundamental de éste y que a través de ellos emergen un gran número de nuevos procesos –estos vistos como problemas o necesidades del sistema– los cuales tendrán que ser motivo de nuevas interacciones a fin de reorganizar el sistema y establecerlo en un estado de orden.

Las primeras aportaciones al desarrollo estaban fuertemente influenciadas por la corriente Keynesiana sosteniendo que el ahorro y la inversión era la fuente de la riqueza de los países a través de una dinámica macroeconómica. Posteriormente –ante la existencia de desigualdad territorial– se supuso que el desarrollo debería implicar una mayor racionalidad sustantiva (el desarrollo) mediante el ejercicio de una racionalidad formal (la planificación), con lo que surgieron los intentos de planificar el desarrollo regional, una industrialización sustantiva y polos de crecimiento como vía para promover el desarrollo de los territorios periféricos y atenuar la divergencia (De Mattos, 1999: 187-189). En éste, se sostuvo que el insumo económico del territorio no dependía del ahorro inversión, sino de la tasa del progreso tecnológico; por ende se consideró la

acumulación de capital físico la creación de grandes empresas, la producción en serie y a gran escala, así como el capital humano que generaba un desarrollo a escala.

Para finales de los 80's y principios de los 90's los países industrializados presentaban síntomas en las caídas de las tasas de crecimiento, la disminución de las inversiones el aumento de la desocupación, las dificultades para el reciclaje humano, la ruptura de los consensos sociales y la caída de los grandes centros industriales. Se estaba en un mundo donde las políticas macroeconómicas restrictivas comenzaban a dominar y en el que las políticas redistributivas perdían fuerza, ya que el contexto (globalización) beneficiaba a ciudades y regiones en función de su dotación de recursos humanos, recursos naturales y su inserción en la economía global. En efecto, la globalización y la restructuración productiva afectaban a los sistemas productivos de las regiones desarrolladas y retrasadas, las ciudades grandes, medianas y pequeñas (Vázquez, 2000: 5-6).

Rechazando la existencia de una sola vía, de una cosmovisión única, de un proyecto occidental de civilización universal distintos autores se han enfocado en este proceso de desarrollo endógeno como una dinámica local-global, la cual permite que las regiones actúen y se desarrollen de forma autosostenible dentro del proceso global. Estas posturas se extendieron desde Europa hasta América Latina con la única finalidad, la de un desarrollo a escala que permitiría combatir la pobreza, el desempleo e

implementar el desarrollo endógeno¹, entonces se consideró que las regiones son el espacio por excelencia del desarrollo, ya que en éste se crea una dinámica territorial bajo el juego de distintas fuerzas que sinérgicamente interactúan de manera sistémica, transformando y modificando tanto su contexto interior como el exterior. Se incentivó que el individuo se convirtiera en el principal actor del proceso de desarrollo del territorio, pues existe una interacción directa entre actor y sistema. En este juego el actor genera sus propios márgenes de acción, generando o perdiendo oportunidades, logrando disminuir las limitaciones que le vienen del sistema o por el contrario, quedando más o menos paralizados por ellos (Arocena, 1997: 7).

La dinámica de desarrollo endógeno se extiende con oportunidades para todos los territorios, pero no todos los territorios se encuentran en las condiciones para desarrollarlo, por tal, se consideró que el territorio debería tener un cierto proceso de autonomía como una forma de resolver los problemas del desarrollo y desigualdad económica, promoviendo la participación directa de pequeños empresarios locales en un sentido del progreso de la comunidad² (De Mattos, 1990: 53), la reorganización de la estructura política-administrativa [...], la rearticulación Estado-sociedad civil (sistema-actor) y abordar la cuestión de las formas de la democracia (Arocena, 1995: 1) Entonces, el

desarrollo endógeno es impulsado por procesos propios de la subjetividad e intangibilidad de los individuos y no por condiciones materiales, en este sentido que el desarrollo surge a partir de esta interrelación y la capacidad de los individuos para transformar dichos sistemas, esto es, en la conectividad y de la interactividad entre varios factores y procesos de menor escala, de lo local en el lenguaje de la complejidad (Boisier, 2007:90), de una sinergia cognitiva que no es más que la capacidad para realizar acciones, sobre la base de una misma interpretación de la realidad y de sus posibilidades de cambio y de acumulación de capitales intangibles³.

En la vertiente de los sistemas complejos, el desarrollo es una propiedad emergente, en el cual la organización, el orden, la unificación y la interacción dinámica de las partes que lo componen resuelven problemas (Cfr, Bertalanffy, 1989:31). Estas partes, que a través de una red o grupo de nodos conectados por enlaces reorganizan el sistema emergiendo procesos que permiten la readaptación del sistema, constituyendo a éste en un único operar diferenciado funcionalmente –tanto interiormente como agentes con distribución de funciones, como exteriormente ante sistemas con existencia simultánea– abierto, auto-organizado, adaptativo y resiliente, en su caso el desarrollo endógeno. Dentro de esta vertiente la auto-organización se define como un orden

¹ Se estimaba que en 1990 ya existían en España más de 250 experiencias de desarrollo local.

² Se pueden ver casos de esta índole en comunidades de México, Chile, Colombia, Perú, Venezuela entre otros.

³ Boisier consideran nueve capitales intangibles y un capital sinérgico; cognitivo, simbólico, cultural, social, cívico, institucional, psicosocial, mediático y humano.

generado sin la intervención de un control central o de un plan predefinido, ya sea en el diseño estructural de los elementos o codificando en los mecanismos de interacción (Miramontes, 2010:34) y no de un control de disponer de una capacidad para prever el comportamiento del sistema. En este caso, la dinámica del desarrollo es no trivial, ya que es resultado causante de la interacción entre los elementos del sistema los cuales se auto-organizan según las condiciones del propio sistema, por tanto, muy variado. Esto significa que el desarrollo endógeno, será muy variado, y en consecuencia muy complejo, ya que las personas pueden producir una cantidad tan grande de posibles estados que la predicción del comportamiento del sistema –en este caso el desarrollo– se haga imposible, casi caótica, amenazando la propia existencia del sistema (Boisier, 2010:24).

Esto es, que por medio de un proceso interactivo pueden generarse componentes colectivos y globales –los cuales en su mayoría están centrados en organizaciones productoras o cooperativas– es decir conductas que no están definidas en los elementos individuales pero que emergen como un proceso colectivo y que no puede ser reducidos ni explicados tomando aisladamente los elementos constituyentes (Miramontes, 1999: 83) sino explicados como propiedades de un todo. Por tanto, el desarrollo endógeno, es una propiedad del todo, no de las partes e imposible de ser manejada mediante la disyunción analítica cartesiana (Boisier, 2010: 23)

REDES BOOLEANAS EN SISTEMAS COMPLEJOS. APROXIMACIÓN COMO MARCO METODOLÓGICO

De acuerdo a Kauffman (1995) las redes booleanas nos ayudan a explorar la región del espacio de estados en la cual se dan las condiciones de interacción que permiten la emergencia de patrones ordenados de comportamiento, esto es, la estabilidad y flexibilidad que son necesarias en el proceso adaptativo. Estas redes están representadas por un arreglo de elementos interconectados que pueden estar en dos estados posibles: activo o inactivo.

La arquitectura de las redes booleanas aleatorias son en general un sistema de organización dinámica representada por autómatas celulares o Redes Neuronales Artificiales (RNA). Las conexiones de salida son “no locales”, sin embargo las dos entradas lógicas pueden ser diferentes para cada elemento de la red. Cada elemento de la red actualiza y sincroniza los valores de acuerdo a los valores en un pseudo-vecino, establecido por las entradas desde cualquier lugar de la red (elementos), donde cada elemento de la red puede tener un diferente número de entradas K , diferente estructura y diferente regla: en está la red de tipo (N) al tiempo (t) con un esquema de alambrado con (K) enlaces de un pseudo-vecino se modifica al tiempo $t+1$ (Ver Figura 1). El sistema es iterado (cfr. Wuensche, 2002: 8).

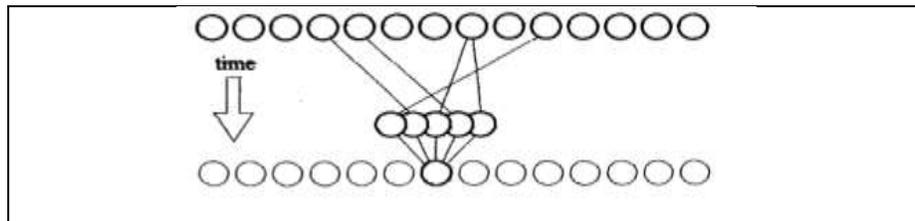
Entonces, una red booleana es un conjunto de N elementos booleanos que pueden interactuar entre sí de acuerdo a reglas que tienden a genera un funcionamiento de

adaptación y acoplamiento estructura simplemente en función de (0 y 1) convirtiéndose en sistemas binarios. Kauffman (1995) considera que la explicación a los sistemas dinámicos debería ser a través de la introducción de conceptos matemáticos, pensándose que las redes tienen una gran variedad de estados posibles (redes eléctricas o la auto-catalización del metabolismo). Pensemos en una red simple de tres nodos (figura 2) donde cada uno de estos recibe “entradas” de otros dos. Las flechas representan caminos de las señales, estas flechas provienen del nodo 1, 2 y 3, entonces

significa que el nodo 1 recibe entradas del nodo 2 y 3. En adición, se debe contemplar que para ser entendido el diagrama se deben colocar valores a los nodos estos valores pueden representar valores de 0 ó 1, al ser este tipo la red puede mostrar cuatro tipos de patrones de entradas que pueden ser recibidos desde dos nodos vecinos. Las entradas pueden ser inhibidores (off) si la señal es 00 o en otro de los casos puede ser; 01, 10 ó 11. Usando esta información, se pueden construir reglas específicas para observar si el nodo se activa (1) o se apaga (0).

FIGURA. 1

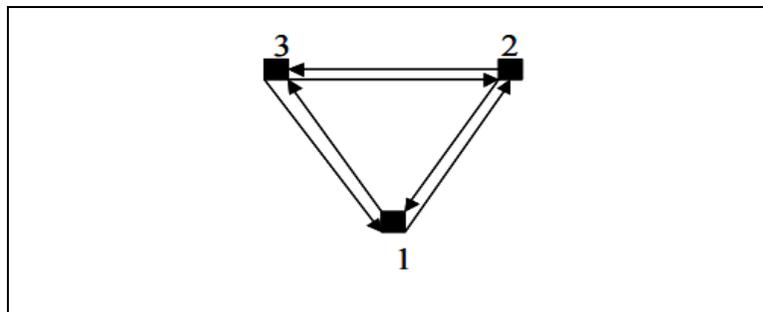
RETROALIMENTACIÓN DE UNA RED NEURONAL



Fuente: Wuensche, 2002

FIGURA 2

DIAGRAMA DE TRES NODOS



Fuente: Kauffman (1995).

Posteriormente, la red puede estar en dos funciones o estados; se muestra que el nodo 1 está influenciado por las funciones de 2 y 3

(AND) estando inactivos, en el caso contrario la función de tipo “OR” significa que el nodo 1 se active en un tiempo $t+1$, el nodo 2 ó 3 ó

ambos deben estar activos en el momento t (figura 3).

FIGURA 3
ESTADO O FUNCIONES DE LA RED

<table style="margin: auto;"> <tr><td>2</td><td>3</td><td>1</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> </table> <p>"AND"</p>	2	3	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	<table style="margin: auto;"> <tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> </table> <p>"OR"</p>	1	2	3	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	<table style="margin: auto;"> <tr><td>1</td><td>3</td><td>2</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> </table> <p>"OR"</p>	1	3	2	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1
2	3	1																																													
0	0	0																																													
0	1	0																																													
1	0	0																																													
1	1	1																																													
1	2	3																																													
0	0	0																																													
0	1	1																																													
1	0	1																																													
1	1	1																																													
1	3	2																																													
0	0	0																																													
0	1	1																																													
1	0	1																																													
1	1	1																																													

Fuente: Kauffman (1995).

La evolución de la red al tiempo t puede estar en un número finito de estados, ya que en ella existe una variedad de combinaciones (en este caso 8). Al transcurrir el tiempo el sistema fluirá a través de secuencias de estados, a estas secuencias se le denomina trayectoria.

“Como hay un número finito de estados, el sistema eventualmente llegará a un estado en el cual previamente se ha encontrado. Entonces la trayectoria se repetirá” (Pérez, 2005: 48).

FIGURA 4
ESTADO DE LA RED AL TIEMPO T

	T			T+1		
	1	2	3	1	2	3
	0	0	0	0	0	0
	0	0	1	0	1	0
	0	1	0	0	0	1
	0	1	1	1	1	1
	1	0	0	0	1	1
	1	0	1	0	1	1
	1	1	0	0	1	1
	1	1	1	1	1	1

Fuente: Kauffman (1995).

Los modos de ejecución de una red están definidos esencialmente por dos elecciones:

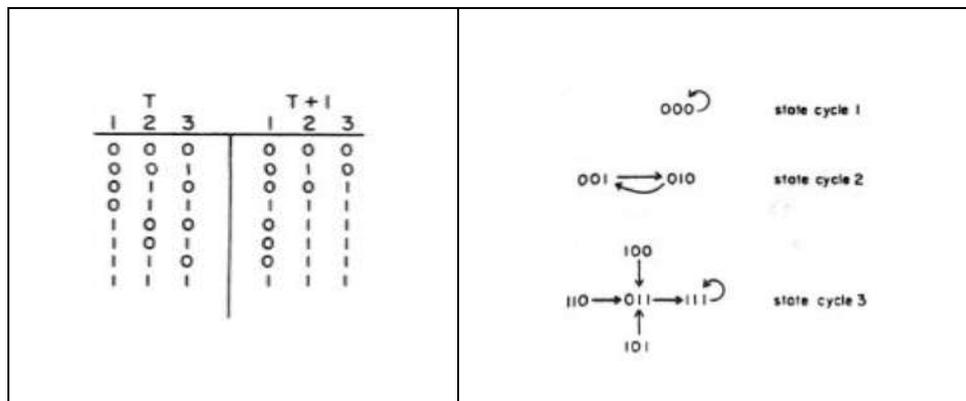
- i. Una actualización sincronizada; las variables se actualizan simultáneamente en función de los valores de la red en el paso anterior;
- ii. Una actualización asíncrona; se actualiza únicamente una variable en cada paso, que puede ser seleccionada al azar entre variables existentes, o por algún orden preestablecido.

Así entonces, la primer apreciación a las redes booleanas se refiere a que cualquier red tiende a establecerse a un ciclo estado, pero en número de estados de cada patrón recurrente puede ser pequeño [...] si el sistema cae en un pequeño ciclo de estados se comportara de manera ordenada. Pero, sí el ciclo es demasiado vasto, el sistema se vuelve impredecible (Kauffman, 1995: 42), en

la figura 5 se muestran tres estados ciclo; [1] 000 no hay trayectorias, es un estado estacionario, se puede llegar sólo si partimos de la misma red; en el segundo estado ciclo, [2] se tienen dos estados (001 y 010), aquí la red es oscilante entre estos dos, no hay otros estados en este atractor (En los sistemas biológicos los atractores son un prerrequisito para la estabilidad y flexibilidad del sistema); [3] el tercer estado consiste de un estado estable (111) este atractor se encuentra en una cuenca de atracción de otros cuatro estados. Si se comienza la red con cualquiera de estos patrones la red fluirá a un estado estacionario rápidamente y se congelara, entonces se presentarán tres nodos encendidos.

FIGURA 5.

ESTADOS DE UNA RED BOOLEANA CON DISTINTAS COMBINACIONES



Fuente: (Kauffman, 1995: 40)

En resumen, una red booleana permite encontrar aquellos procesos de interacción entre los “N” nodos de una red para encontrar

estabilidad, adaptabilidad y la emergencia de propiedades a través de su dinámica, su función es auto-organizada. Una red

booleana, no sólo puede caer en procesos metabólicos, bombillas eléctricas, etc., sino, también en procesos sociales, la finalidad es entender condiciones de interactividad entre los “N” nodos sociales (individuos), la existencia de atractores, así como de procesos emergentes a un estado de tiempo $t+1$. Ello puede ayudar a determinar la evolución del sistema dando con mayor confiabilidad una predictibilidad al espacio de tiempo, es decir que va a suceder un determinado tiempo y que puede suceder sólo a través de dos estados “activo” o “inactivo” (1 ó 0).

DESARROLLO ENDÓGENO, REDES BOOLEANAS Y ATRACTORES ESTUDIO COMPARATIVO

Recuérdese que las redes booleanas son instrumentos que ayudan a explorar regiones del espacio de estado la cuales surgen a través de las condiciones de interacción y que permiten generar la emergencia de patrones ordenados de comportamiento, los cuales son representados por un conjunto de células o RNA y descritos por señales de entradas y salidas. Así pues, en el presente apartado se presentan redes booleanas en cada una de las comunidades de estudio, con la finalidad de determinar y tratar de pronosticar resultados emergentes a través de la interacción entre los capitales intangibles los cuales pueden ser apegados fenomenológicamente a la realidad, es decir la generación de dinámicas emergentes, posteriormente del hallazgo y descripción de nuevos estados; sean atractores estables, estacionarios o de ciclo.

De ello, poder demostrar formalmente y gráficamente que el desarrollo endógeno es una propiedad emergente de un sistema complejo, sinergizado, sináptico y auto-organizado generado únicamente en cada dimensión local del territorio, no generado únicamente por capitales intangibles sino por la generación de agrupamientos entre capitales de amplia importancia en la red del desarrollo endógeno de cada capital, por lo cual se tratara de sostener que el desarrollo endógeno no contiene capitales intangibles sino multicapitales, los cuales son generados y dinamizados de manera diferente en cada territorio según el proceso de interacción y no del tiempo, del espacio y no de la geografía y sobre todo de la auto-organización y no de la organización, dado que se trata de un sistema abierto y cada vez más complejo.

El desarrollo de las redes booleanas se encuentra enlazado principalmente a los multicapitales elaborados en las redes complejas, cuyas propiedades son la cohesión y la jerarquía entre los grupos. La direccionalidad de un grupo hacia otro dependió del número de enlaces de retroalimentación positiva o negativa, por ejemplo; supongamos que se tiene un grupo que contiene 5 enlaces y de esos enlaces 3 son de retroalimentación positiva se toma la misma retroalimentación, positiva. De esta manera convirtiéndose en la condición inicial de cada red, dicha condición inicial será representada con una combinación de números binarios con un intervalo de entre [0 y 1], donde el cero representa un inhibidor y el uno un activador, considérese que lo que se

toma en este apartado son actualizaciones sincronizadas, donde las NA se actualizan simultáneamente en función de los valores de las otras NA de la red en el paso de tiempo. Para ello, se tomará en cuenta sólo los multicapitales que tengan enlaces con otros,

no así los grupos aislados, ya que estos no determinan o influyen en la dinámica de la red.

Las redes causales iniciales quedan conformadas de la siguiente manera:

FIGURA 6.

RED DE MULTICAPITALES DE LA COMUNIDAD DE SAN PEDRO, NEXAPA Y SAN NICOLÁS DE LOS RANCHOS.

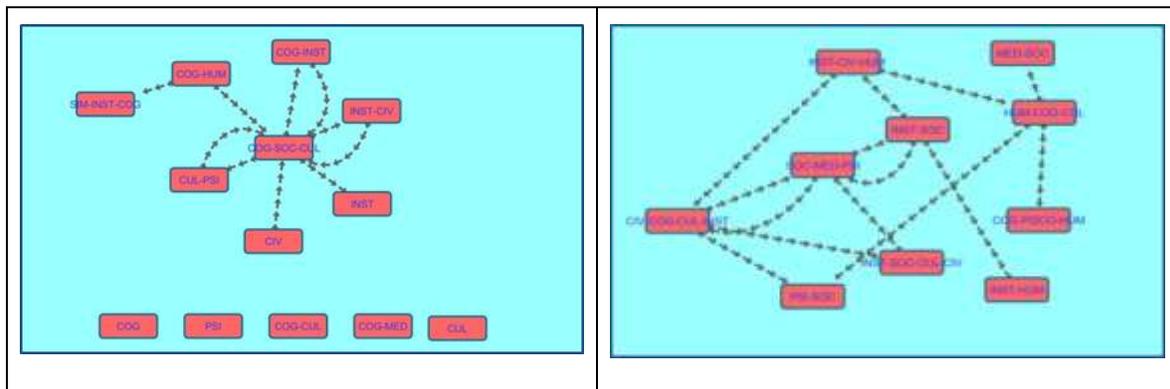
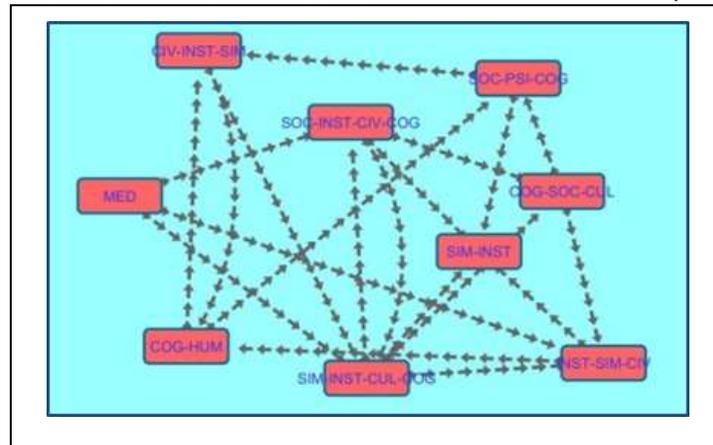


FIGURA 7.

RED DE MULTICAPITALES DE LA COMUNIDAD DE TLALNEPANTLA, MORELOS.



Ahora bien, para entender mejor la dinámica de la red booleana a partir de la simulación me encuentro en la necesidad de aclarar los siguientes puntos:

a. La condición inicial de cada red está representada de acuerdo a las redes multicapitales, las líneas rojas representan el enlace negativo las líneas verdes hacen

relación a un enlace de retroalimentación positiva, ambos obtenidos de los nodos con indicadores de retroalimentación negativa o positiva según sea el caso, dentro de la red booleana, posteriormente las NA en rojo son inhibidores y las NA de color verde son activadores;

b. El estado de la red está representado en el recuadro de cuatro dígitos, éste estado es obtenido de la condición inicial con el mismo número de nodos, el cual debe ser leído de izquierda a derecha según corresponda al nodo. Por ejemplo, en la figura 8 se tiene la red booleana inicial de San Nicolás de los Ranchos, Estado de Puebla representada por 10 nodos, los cuales están etiquetados con el nombre del multicapital y enumerados del cero al nueve, en el recuadro nombrado con initial-condition se encuentran los estados de cada nodo, en este caso todos comienzan con 1 indicando que son un activador y que correspondiente al estado 1023 (state). Posteriormente para poder dar la dinámica a la red el nodo "0" (multicapital) es el primer número de la izquierda de initial-condition, el nodo "1" es el segundo de la izquierda, el nodo "3" es el tercero de la izquierda y así sucesivamente. El recuadro llamado state of the network es el nuevo estado en el que se encontrara la red al iterar los nodos, está red formará el nuevo estado y se detendrá al encontrar el atractor;

c. De lo anterior, debe considerarse, entonces, que los nuevos estados o propiedades emergentes de la red booleana se generaran a través de supuestos o reglas de funcionamiento de adaptación y

acoplamiento de la estructura en función de 0 y 1. Por ejemplo, al colocar un cero en el primer número del initial-condition el nodo cero etiquetado con INS-CIV-HUM se volverá inhibidor y ya no un activador, entonces este al ser iterado modificara al tiempo $t+1$ a su vecino y su actualización será sincronizada hasta encontrar una nueva propiedad emergente o ciclo estado, lo que se intenta es determinar la dinámica a través de las interacciones y ubicar fenomenológicamente que pasaría si la interacción entre los nodos fuese de esa manera, los que permitirá, en primera instancia, saber cuáles elementos dentro de la comunidad son los que dejarían de hacer sinergia y entonces qué medidas tomar;

d. Propiamente al determinar el nuevo estado o estado estable se podrán ubicar el atractor, este será determinado según la propiedad que emerja de las interacciones entre los nodos;

e. En cada una de las redes de las comunidades se elaborarán supuestos que permitan describir fenomenológicamente la dinámica en cada comunidad con la finalidad de entender su funcionamiento;

f. Finalmente, al elaborar estos supuestos se puede determinar lo que sucedería empíricamente si uno de los multicapitales pasara de activador a inhibidor permitiendo obtener una visión más clara de la dinámica en la comunidad. Reiterando y fundamentado formalmente que la dinámica del desarrollo endógeno es una propiedad emergente de un sistema complejo, sinergizado que parte de abajo hacia arriba y hacia los lados, del cual

habla Sergio Boisier. Pero qué sin embargo, en estos contextos, no son las instituciones públicas de las comunidades las que generan el proceso de desarrollo endógeno, sino la sinergia cognitiva entre los indicadores de cada multicapital y no de cada capital intangible, el cual sólo es posible a través de la comunicación entre los individuos de cada comunidad.

Una vez aclarado los puntos anteriores, en el siguiente apartado se describe como primer relación la red booleana de San Pedro Nexapa, en la cual se ha determinado que el desarrollo se encuentra inerte; posteriormente se presentan los resultados de San Nicolás de los Ranchos, la cual se ha determinado como una comunidad donde el desarrollo es latente y donde quizá pueda surgir el desarrollo endógeno; finalmente se presenta la comunidad de Tlalnepantla Estado de Morelos cuya experiencia de desarrollo endógeno es de éxito.

SAN PEDRO NEXAPA, ESTADO DE MÉXICO

La siguiente imagen (figura 9) muestra el estado inicial de la red de San Pedro Nexapa, cuya característica es homogénea a la red surgida a partir de los agrupamientos. En la red se pueden identificar tres NA o multicapitales con carácter de inhibidores (SIM-INS-COG, CIV, CUL-PSI) y cuyo estado inicial –según la combinación binaria– es; 111110011011 donde los ceros representan cada una de las NA inhibidoras y los unos representan el estado de la NA activadora

(Fig. 1). Posteriormente, en la realidad aparentemente este tipo de NA no alteraría la dinámica de la red de desarrollo endógeno de la comunidad, sin embargo cada una de estas NA contienen un número ilimitado de elementos causales (nodos), las cuales puede condicionar el funcionamiento de la red booleana –fenomenológicamente hablando.

Así bien, al considerarse el estado inicial de la red booleana, lo que sucedería al realizar su iteración al paso de tiempo $t+1$, sin alterar la condición inicial, el resultado estaría determinado que las NA 0, 8 y 4 dejarían de activarse llegando al estado 7822 posteriormente al estado estacionario 7808 (111101000000) que fenomenológicamente hablado se refiere que en el caso de que los capitales 0, 8 y 4 se mantengan de esa manera lo que sucederá en la comunidad es que los capitales con los que comparte sinergia se difuminaran y en dado caso el desarrollo endógeno seguirá sin éxito en la comunidad. Ahora bien, si consideramos que hay más multicapitales encendidos es porque, o no mantienen una sinergia con otros, o su dinámica no está influenciada por nadie como lo es el caso del multicapital 7, el cual no se perderá debido a que en la realidad las personas de esta comunidad continúan modificando su forma de trabajo cuya transferencia de información es un proceso jerárquico que ha sido transmitido por años, o en su caso es un nodo que comparte un carácter fuerte con otros nodos pero no su influencia hacia otros (véase figura 10 y 11).

FIGURA 10.

ESTADO INICIAL DE SAN PEDRO NEXAPA CUYA CONDICIÓN INICIAL ES 111110011011 Y SU ESTADO CORRESPONDIENTE ES EL 8091;

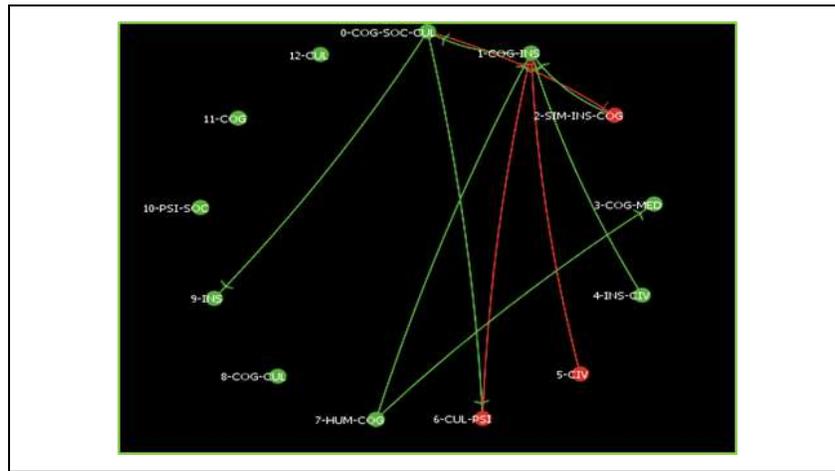
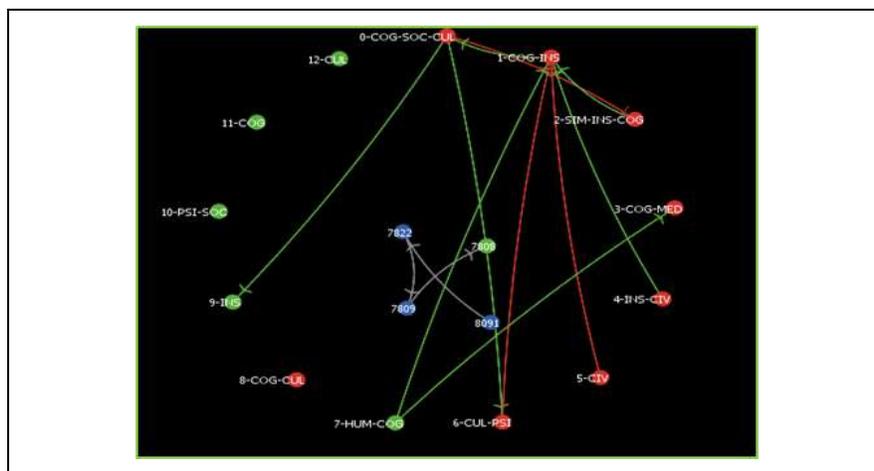


FIGURA 11.

EL ESTADO 7808 CON COMBINACIÓN 1111010000000, CUYO ESTADO DE LA RED ES UN ESTADO ESTACIONARIO DONDE JAMÁS EXISTIRÁ OTRA EVOLUCIÓN.



Ahora, supóngase que el estado inicial de la red cambia a un proceso donde todos las NA están encendidas (figura 12), es decir, con una condición inicial de 111111111111. Dada esta situación, al paso de tiempo $t+1$, la condición nos lleva al mismo estado estacionario anterior (7808), considérese entonces de esta forma, que si bien, la

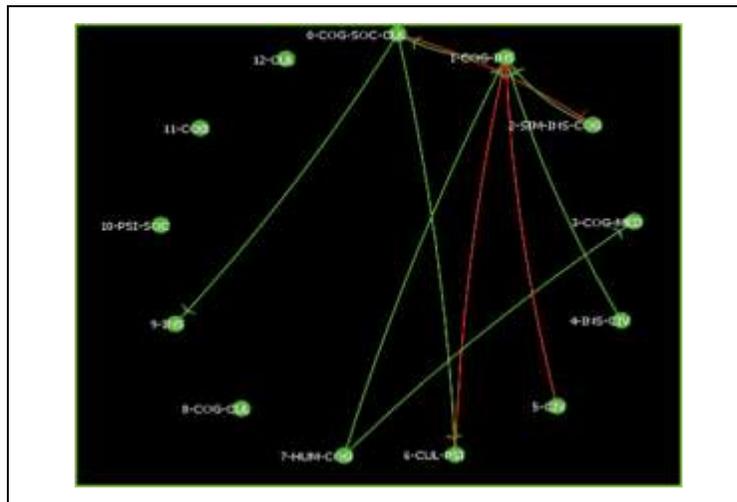
dinámica del desarrollo es diferente y donde los pasos de tiempo son mayores, el resultado es el mismo. Al primer paso $t+1$ lo que sucede es que la NA o multicapital 1 (COG-INS) se tornara como una NA que tiende a apagarse dado que su influencia está relacionado a la NA 5 y 6, cuya retroalimentación es negativa, para el siguiente se apagan las NA 0 y 6

entonces su estado sería el 8124, sucesivamente, dadas las combinaciones en

7 iteraciones nos llevan al estado 7808 (figura 13).

FIGURA 12.

LA ESTRUCTURA DE LAS CONDICIONES INICIALES SE ENCUENTRAN EN EL ESTADO 8191 CONSIDERÁNDOSE TODAS LAS NA ENCENDIDAS

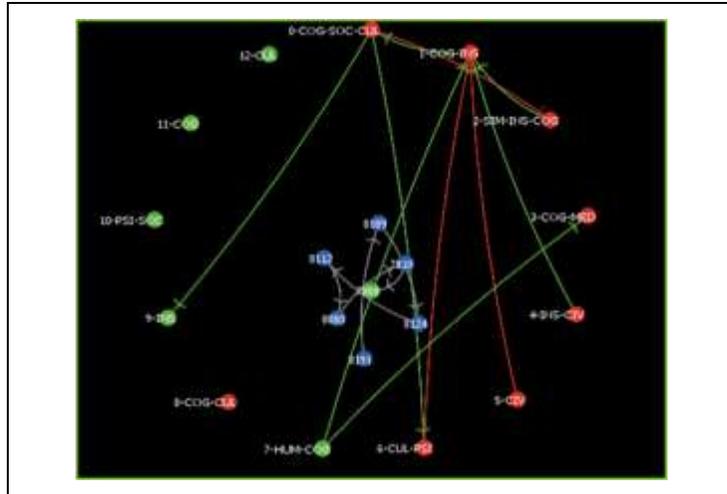


Como puede apreciarse, en la realidad es probable que las condiciones a las que nos pueda llevar la dinámica de esta red, es que la propiedad que emerge tiende a ser un estado estacionario, es decir el desarrollo se mantendrá inerte siempre y cuando no surja un cambio en los nodos pertenecientes a cada multicapital, motivo por el cual debe prestarse atención a que el desarrollo endógeno no es un proceso atomizado, sino una proceso sistémico y complejo donde el tiempo no es un indicador de importancia en la dinámica

sino las condiciones de interacción entre los componentes de la red, dando como resultado nuevas propiedades, por lo cual las iniciativas deben promoverse desde la misma base del territorio y entre los individuos que la componen y no desde el marco institucional, ya que este sólo funciona como un elemento (na) que se retroalimenta a partir del multicapital compuesto por el capital cognitivo, social y cultural, siendo que éste al estar enlazado con otros se puede activar o no según las condiciones en las que se encuentre

FIGURA 13.

ESTADO ESTACIONARIO DE LA RED AL REALIZARSE SIETE ITERACIONES CUYO RESULTADO ES UN ESTADO ESTACIONARIO



Por ejemplo, si nuestro supuesto comienza en un estado donde la mayoría de las NA están apagadas, a excepción de que en la comunidad existiera un capital cognitivo y

cívico encendido (Figura 14), la propiedad que emergería sería un estado donde el desarrollo endógeno ya no exista, por tanto, la ausencia de posibilidades para emprender el desarrollo endógeno desde lo institucional (figura 15)

FIGURA 14.

RED BOOLEANA CON CONDICIÓN INICIAL EN EL ESTADO 7442 (1110100010010), DONDE LA MAYORÍA DE LAS NA CONECTADAS SE ENCUENTRAN APAGADAS A EXCEPCIÓN DE LA NA 4 Y 1 RESPECTIVAMENTE.

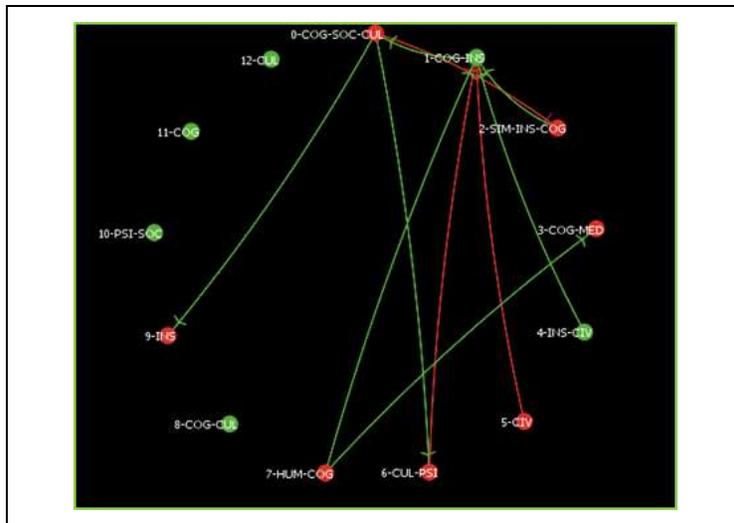
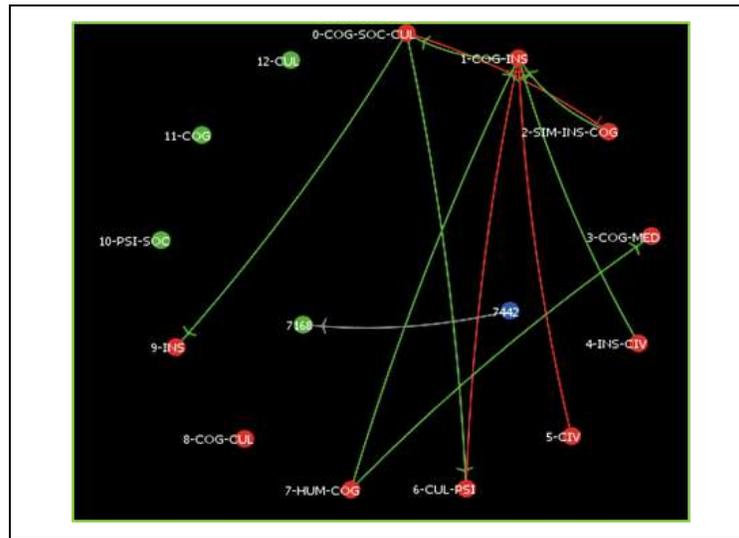


FIGURA 15.

PROPIEDAD EMERGENTE CON ESTADO INICIAL 7442 A UN ESTADO ESTACIONARIO 7128. TODAS LAS NA CONECTADAS SE APAGAN.



Así bien, lo que surge de este análisis es simplemente ejemplificar y describir la dinámica que sucede –o sucedió– en esta comunidad, así como de describir las probables propiedades que emerjan desde otro estado o condición inicial. A manera de conclusión, puedo decir que la comunidad de San Pedro Nexapa es una comunidad con muy pocas probabilidades de aumentar su sinergia y detonar su desarrollo endógeno, dado que sus estados o propiedades emergentes tienden a ser muy limitados, por tanto que sus atractores son estables.

**SAN NICOLÁS DE LOS RANCHOS,
ESTADO DE PUEBLA.**

La comunidad de San Nicolás es una comunidad que tiene un desarrollo endógeno latente, con la existencia de una amplia posibilidad de que el desarrollo emerja ello a través de las interacciones entre sus componentes. Cabe decirse, que el desarrollo

se encuentra en este estado debido a la amplia polarización entre la institución y la concertación con la sociedad, basado en el racionalismo instrumental del potencial endógeno y el uso inadecuado de los recursos naturales.

Ahora bien, dentro de la red compleja elaborada en la comunidad de San Nicolás, se pudo notar el surgimiento de subgrupos, estos grupos además de estar sinergizados contienen un sistema de cohesión hacia otros subgrupos con retroalimentación positiva o negativa, según sea el caso. De aquí, parte la condición inicial de nuestra primera suposición: la figura 80 representa la red booleana correspondiente a la red de subgrupos, nótese que todas las NA están encendidas (color verde) lo que en números representa una combinación de 1111111111 y su estado correspondiente es 1023 caracterizados por retroalimentación positiva

y negativa siendo activadores o inhibidores, respectivamente.

FIGURA 16.

CONDICIÓN INICIAL 111111111 DE LA RED BOOLEANA CUYO ESTADO ES 1023 CORRESPONDIENTE A LA RED COMPLEJA DE MULTICAPITALES O SUBGRUPOS

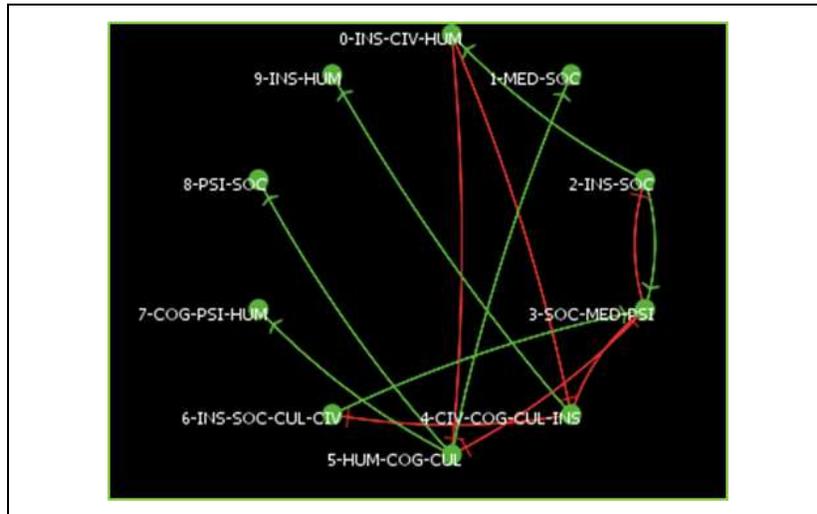
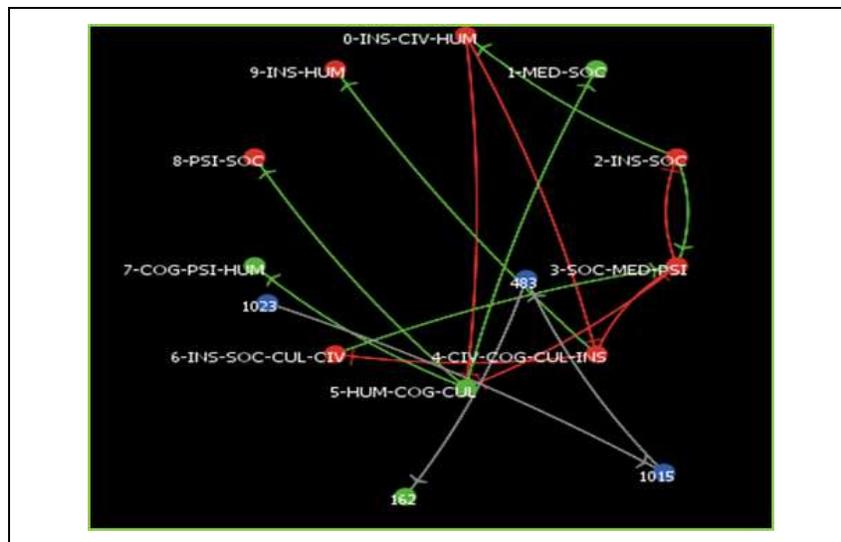


FIGURA 17.

ATRACTOR ESTACIONARIO 162 DE LA RED BOOLEANA, EL CUAL MUESTRA LA POSIBLE ESTABILIDAD DE LA RED DE DESARROLLO ENDÓGENO EN LA COMUNIDAD DE SAN NICOLÁS SEGÚN LA CONDICIÓN INICIAL 111111111.



La dinámica de la red booleana en la comunidad de san nicolás contiene una dinámica interesante. Véase que al iterar al primer paso de tiempo t+1 el estado de la red pasa a 1015 donde la na correspondiente al multicapital soc-med-psyco se inhibe, posteriormente al siguiente paso de tiempo t+1 tienden a agarse el multicapital 2 (ins-soc), 4 (civ-cog-cul-ins) y 9 (ins-hum), enseguida, de acuerdo a la interacción tiende a apagarse el multicapital 6 (ins-soc-cul-civ) y el 8 (psi-soc), entonces llegar a un atractor estacionario, cuyo estado es estacionario correspondiente al 162 (0010100010) tal y como se muestra en la figura 16.

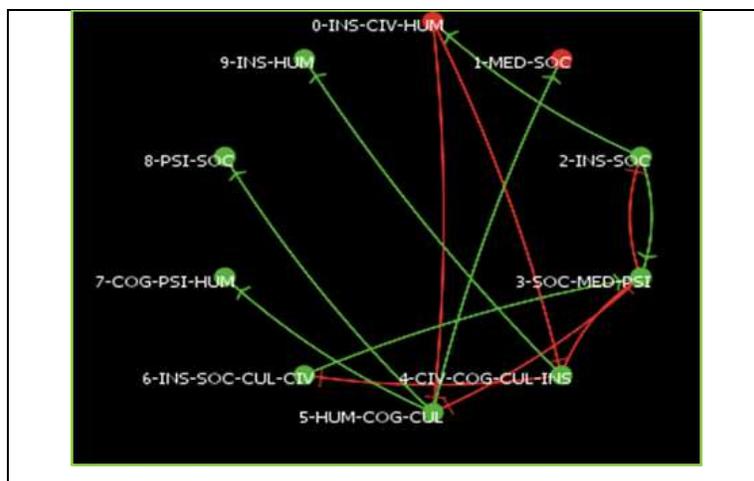
Dicha esta dinámica, se puede considerar que el desarrollo endógeno de la comunidad de San Nicolás permanecerá con un desarrollo inerte. Esto puede ser visto, desde la red booleana, como un proceso estacionario, ya que si observamos la figura 16 existen tres NA encendidas y cuya dinámica ya no afecta al resto de la red. Fenomenológicamente, se puede decir que

las NA que permanecen encendidas –o permanecerán– contiene elementos que se encuentran relacionados a un amplio proceso basado en el individualismo, burocracia, desconfianza institucional, baja inteligencia organizacional, falta de resiliencia, etc. Aunado a ello los altos procesos de demanda política en cuestiones sociales y falta de coordinación institucional, cuestión que ha existido en la comunidad como un fenómeno permanente.

Ahora bien, consideremos la misma dinámica de retroalimentación y un pequeño cambio en las condiciones iniciales. Suponiendo que ahora apagamos la NA 0 (INS-CIV-HUM) y 1 (MED-SOC) el estado en el que se encontraría sería el 1020 y condición inicial 1111111100; Para este caso, debe considerarse que el multicapital 0 tiene una conexión de retro alimentación negativa hacia otras NA y la NA 1 es retroalimentado positivamente por el multicapital 5 (HUM-COG-CUL) (Figura 18).

FIGURA 18.

RED BOOLEANA CON CONDICIÓN INICIAL EN EL ESTADO 1020



Al realizar dicha iteración, sucede que al primer paso de tiempo $t+1$ estas NA (0 y 1) se encienden, respectivamente se apagan las NA 5, 4 y 3 de la red. Posteriormente al realizar continuamente las iteraciones, la dinámica de la red tiende a tener un orden distinto al surgido en San Pedro. Su atractor es un estado ciclo, ya que la red oscila entre el estado 130 y 160 cuyas condiciones respectivas de la red son 0010000010 para el estado 130 y 0010100000 para el estado 160.

Ahora bien, las propiedades que emergen de esta dinámica son interesantes: primero porque el atractor al ser cíclico la retroalimentación de las NA sólo se encontrarían entre la NA 1 (MED-SOC) Y 5 (HUM-COG-CUL). Fenomenológicamente quiere decir lo siguiente:

a. Siendo cualquier proceso de iteración al existir el individualismo, la baja cultura del desarrollo, la desconfianza interpersonal, la baja participación, etc. Y cuyas características se encuentren enlazadas fuertemente a otros elementos de cada una de las NA –o multicapitales– el proceso que surgirá es que continuara reinando la burocracia, el clientelismo, la falta de resiliencia, la corrupción, etc. Así bien, dada la dinámica, esto generaría que el desarrollo sea inerte o en su caso se difumine, pero al permanecer el multicapital MED-SOC ha permitido que el desarrollo se encuentre latente, ya que la difusión de la talavera, la historia comunitaria, la difusión cultural, la diversidad de los medios de comunicación y la comunicación familiar

son factores que coexisten en la comunidad y que difícilmente ante el contexto globalizado desaparecerán. Entonces, de acuerdo a la dinámica de la red estos son dos atractores que han mantenido al sistema del desarrollo endógeno;

b. La manera en que emerge esta propiedad tiende a determinar el cómo será su proceso. Dicho proceso constara de siete pasos de tiempo, los cuales quizá puedan ser días, semanas o meses, pero que sin duda alguna se puede, a través de la red booleana, saberse con mayor asertividad los procesos que lleven a desaparecer y mantener latente el desarrollo endógeno de la comunidad de San Nicolás y de ello poder solucionar o generar alternativas de retroalimentación positiva;

c. Sin embargo, se puede apreciar que el multicapital COG-PSI-HUM o NA 7 no tiene cambio alguno, esto se debe a; i) que las personas no pueden perder el proceso de geografía territorial, ya que la existencia de medios de interacción con otros actores fuera del territorio es necesaria y no se puede romper debido a los procesos de comercialización; ii) el proceso de interacción con el medio natural tampoco se puede romper, pues de ello surgen sus medios de subsistencia, así como de tener una autoconfianza en triunfar. Con ello, la red booleana muestra que la posibilidad de sinergia con el medio territorial y su profunda auto-confianza es imposible de romper, aun cuando no exista sinergia con otros capitales intangibles;

Por otra parte, cualquiera que sea la condición inicial de la red booleana, siempre y cuando no se apague la NA 7 correspondiente al multicapital COG-PSI-HUM, el estado final será el mismo, un atractor ciclo y oscilante

entre el estado 130 y 160, sin embargo, si apagamos la NA 7 junto con la NA 3 correspondiente a multicapital SOC-MED-PSI la dinámica cambiaría y el estado llegaría a un estado estacionario 34 (figura 19)

FIGURA 19.
RED BOOLEANA CON CONDICIÓN INICIAL 11101110111, SE MANTIENEN APAGADAS LAS NA 7 Y 3 RESPECTIVAMENTE.

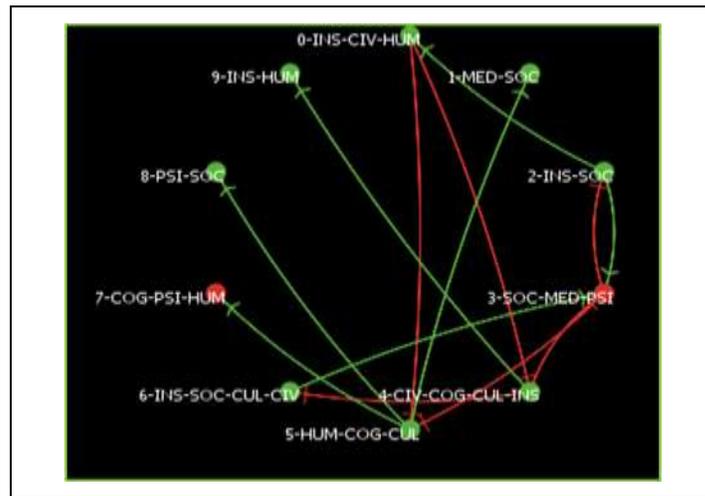
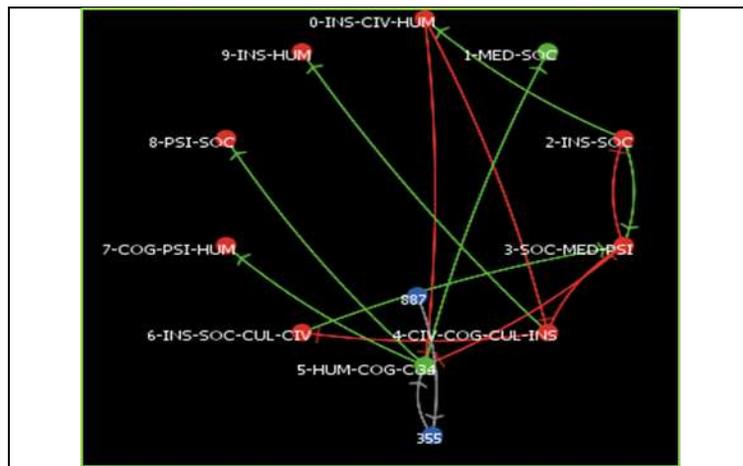


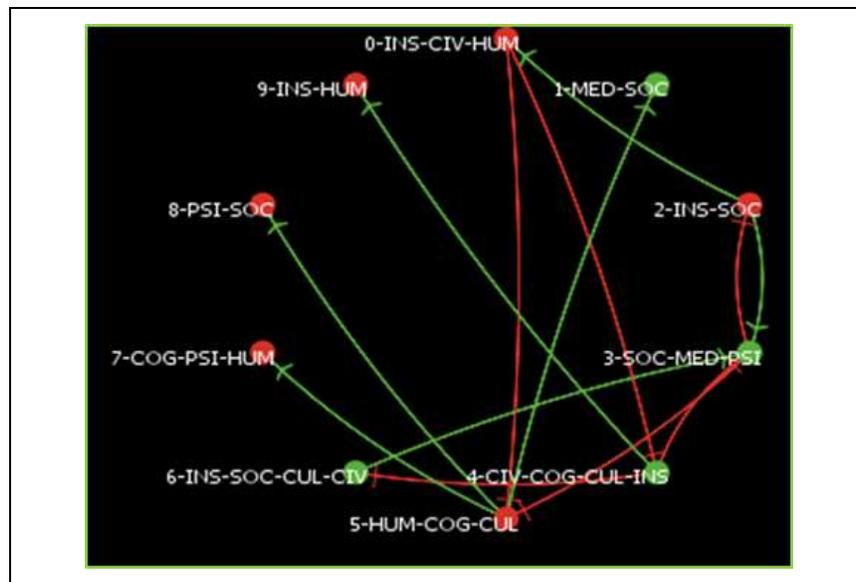
FIGURA. 20.
REPRESENTACIÓN DE UN ESTADO ESTACIONARIO 34 CON DOS NA ENCENDIDAS NO MODIFICADAS PERMANENTEMENTE.



donde el multicapital MED-SOC y HUM-COG-CUL permanecerán encendidos permanentemente, es decir los medios de comunicación no desaparecerán y los procesos de comunicación entre los individuos más cercanos, respecto a lo social, difícilmente se difuminara, así mismo, sucedería con la cuestión cultural, cognitiva y humana.

Finalmente, la última propiedad emergente de la comunidad de San Nicolás es un estado atractor cíclico que oscila entre el estado 2 y 32, el cual muestra la relación y retroalimentación recíproca entre el multicapital 1 (MED y SOC) y el 5 (HUM-COG-CUL) sin la existencia de algún otra NA encendida, es decir la ausencia de factores subjetivos que incentiven la sinergia e incentiven el desarrollo endógeno territorial (figura 21).

FIGURA 21
CONDICIÓN INICIAL DE LA RED BOOLEANA EN ESTADO 90 QUE REPRESENTA NA CON RETROALIMENTACIÓN POSITIVA;

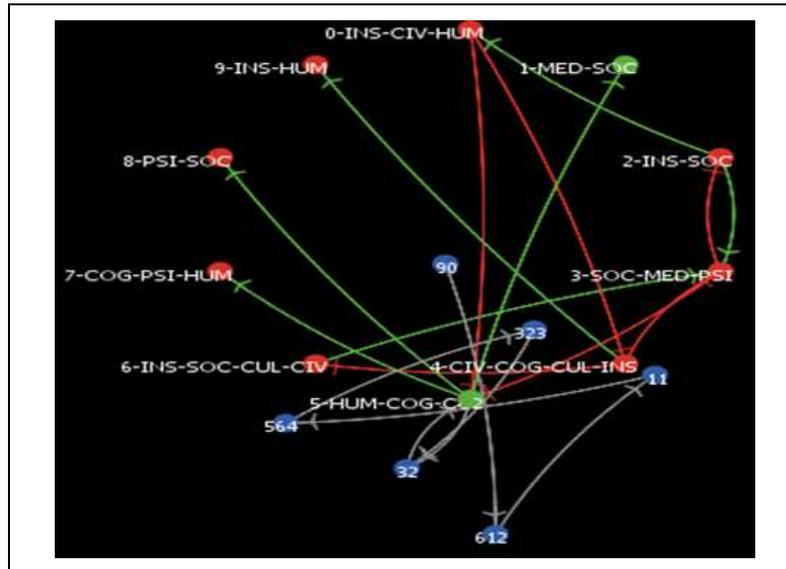


Dicha propiedad o estado emerge en el momento de iterar cuatro NA con retroalimentación positiva y 6 neuronas artificiales apagadas, las cuales durante la

iteración no prenden y generan que al paso de tiempo $t+1$ llegan al atractor cíclico (figura 22).

FIGURA 22

ATRACTOR CÍCLICO DE LA RED BOOLEANA CUYA CONDICIÓN INICIAL ES EL ESTADO 90.



Así pues, de lo anterior puede considerarse que la comunidad de San Nicolás de los Ranchos tiene tres propiedades emergentes; dos estados cíclicos con retroalimentación oscilatoria y un estado estacionario. Dichas dinámicas son fenómenos de auto-organización e interacción entre las partes de la red con componentes que coadyuvan a la formación de estos estados.

Entonces, de ello, se considera que la aproximación a la realidad es sumamente estrecha, ya que la simplificación de las interacciones de la red booleana son condiciones de posibles combinaciones entre la condición de cada Neurona Artificial (NA), sean estas que, este apagadas o encendidas, inhibitoras o activadoras, pero que en definitiva, muestra una aproximación al marco fenomenológico del desarrollo endógeno.

TLALNEPANTLA, ESTADO DE MORELOS

Tlalnepantla, Estado de Morelos es una comunidad que experimenta un proceso de desarrollo endógeno emergido a través de la sinergia de una gran variedad de elementos que comparten información entre sí. Sin embargo, es interesante saber, con la finalidad de sostener formalmente que el desarrollo endógeno es una propiedad emergente y auto-organizada, qué pasaría si varios de estos elementos con fuerte sinergia en otros elementos dejarán de existir.

Como una primera aproximación a la dinámica del desarrollo, podría mencionar que la propiedad emergente sería la misma (desaparición del desarrollo endógeno). Sin embargo, la dinámica sería distinta según la condición inicial respectiva. Así pues, supongamos que en la comunidad dejara de funcionar pertinentemente bien el multicapital

número 5, el cual contiene elementos como; la inteligencia organizacional, la cooperación institucional con la ciudadanía, la organización, la movilidad social y sobre todo la comunicación (figura 23) la dinámica se representaría de la siguiente manera;

a. Al primer paso de tiempo $t+1$ se estropearía el funcionamiento de la NA 4, 6 y 8, cuyos elementos son retroalimentados directamente por éste multicapital, posteriormente la NA 3 y 1 hasta llegar a un estado estacionario donde solo queda encendido el multicapital 7 representado por elementos del capital mediático (pluralidad de medios de comunicación, servicios de comunicación local), esta dinámica está fundada con la condición de que el capital mediático sólo es usado –comercialmente hablando– como medio de comercialización (venta de nopal verdura y compra de insumos para su producción). Por tanto, podemos deducir que los procesos mediáticos como modo de comunicación es un elemento de amplia importancia para que el desarrollo endógeno emerja, por tanto, si este capital dejara de funcionar el desarrollo se difuminaría (figura 24). Es entonces, que la comunicación es uno de los elementos más importantes – y quizá el de mayor peso– para promover el desarrollo y no así de la institución como lo sostiene Sergio Boisier, sino que la institución sólo funge como gestor local para el beneficio de la producción;

b. Ahora bien, para sustentar la tesis anterior, supóngase que la condición inicial está representada en el estado 383, donde todos las NA o multicapitales se encuentran encendidas y el multicapital o NA 7 apagada (figura 25). La influencia de este capital sería apagar las primeras NA con las que tiene conexión directa, es decir con aquellos que contiene mayor cohesión; estas NA son la 1, 5 y 4 correspondientes a los multicapitales INS-SIM-CIV, SOC-INST-SIM-COG Y SIM-INS-CUL-COG, respectivamente. Posteriormente, siguiendo la dinámica, los cercanos a estos últimos 6, 8 y 0 –SIM-INST, COG-SOC-CUL y COG-HUM– y finalmente 2 y 3 –CIV-INST-SIM y SOC-PSI-COG, llegando a un estado estacionario, donde ya no hay trayectorias que seguir. Entonces, en tanto que esto suceda, el desarrollo endógeno se difuminara y las condiciones de oportunidades de vivir bien de la comunidad disminuirían, no habría oportunidad de triunfar;

c. Finalmente, cualquiera que sea la combinación o condición inicial, siempre y cuando la NA representativa del capital mediático no esté apagada, la propiedad que emergería sería un estado estacionario 0, sin la posibilidad de la existencia de alguna otra trayectoria que genere nuevas propiedades. Entonces, nuestro sistema complejo sería estabilizado y cuyo atractor siempre será el mismo (cero) (figura 26).

FIGURA 23.

CONDICIÓN INICIAL 111011111 DE LA COMUNIDAD DE TLALNEPANTLA, MORELOS DONDE SÓLO SE APAGA LA NA 5 (MULTICAPITAL 6). ESTE REPRESENTA EL ESTADO 479.

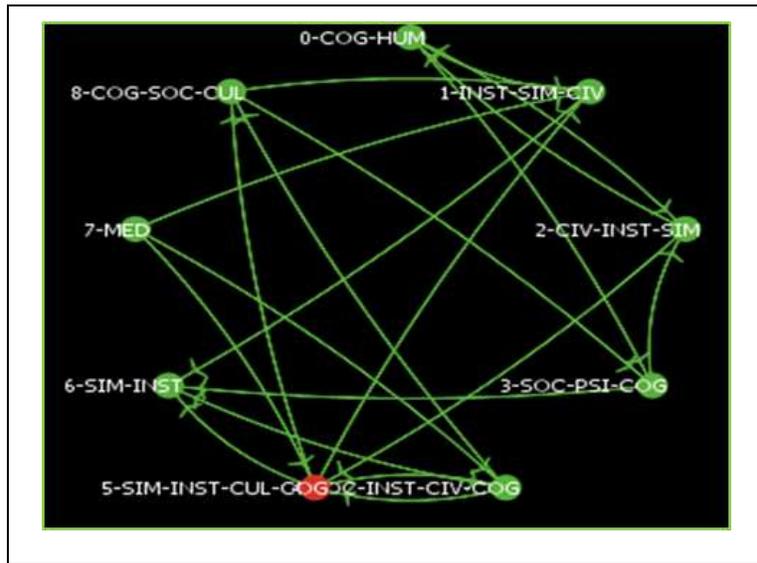


FIGURA 24.

ESTADO ESTACIONARIO CON ATRACTOR EN EL ESTADO 128. REPRESENTA, LA EMERGENCIA DE UN DESARROLLO DIFUMINADO, ASÍ COMO LA IMPORTANCIA Y FUERZA DE LA NA 7 RELACIONADA AL CAPITAL MEDIÁTICO.

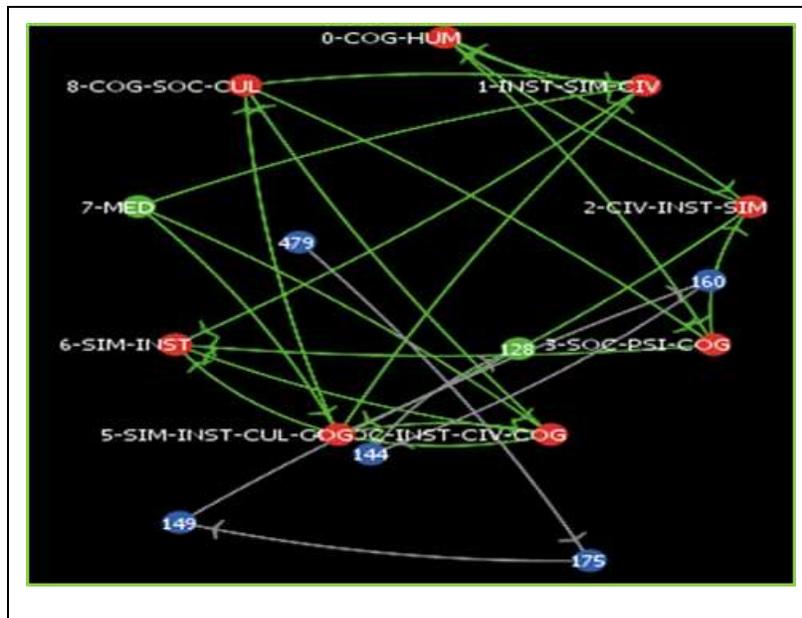


FIGURA 25.

ESTADO 383 CON CONDICIÓN INICIAL 101111111. CAPITAL MEDIÁTICO APAGADO.

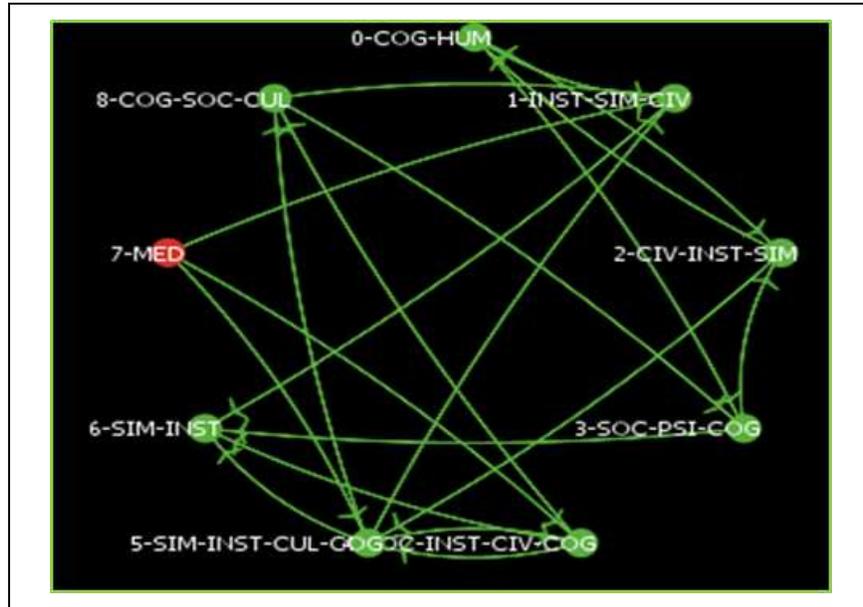
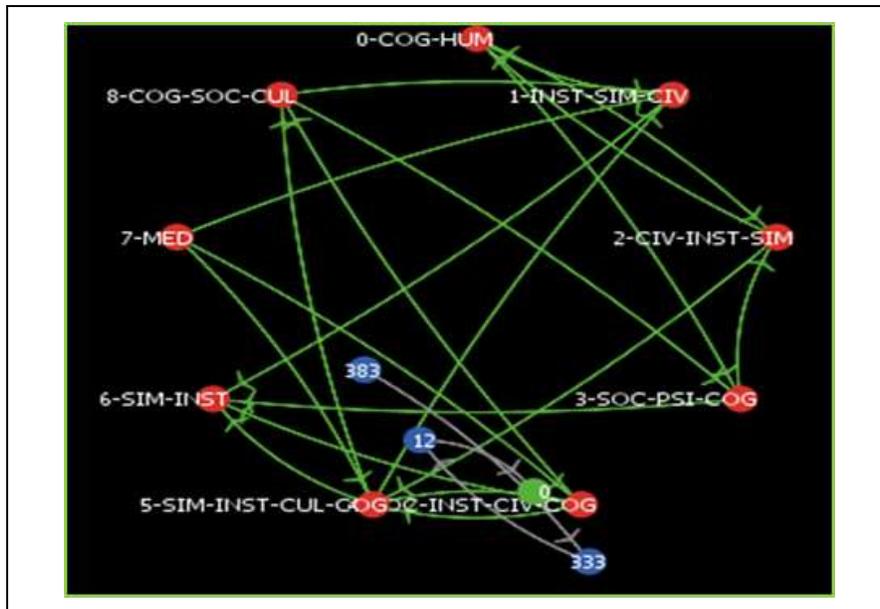


FIGURA 26.

ESTADO ESTACIONARIO ESTABILIZADO 0 DE LA RED BOOLEANA DONDE EL DESARROLLO ENDÓGENO EN LA COMUNIDAD DE TLALNEPANTLA SE DIFUMINARÍA.



En conclusión, puede decirse que el desarrollo endógeno en la comunidad de Tlalnepantla, Estado de Morelos se ha

incentivado, auto-organizado y ha evolucionado debido al amplio papel del capital mediático, ya que es aquel que permite

los procesos comunicativos entre los habitantes de la comunidad y con actores no pertenecientes al territorio, es decir a otros sistemas complejos. Dicho capital, permite la sinergia y catalización de los demás capitales a través de la comunicación, la cual a su vez, de manera auto-organizada, permite la dinámica y emergencia del desarrollo endógeno, entonces siendo éste el capital sinérgico más importante dentro de la comunidad y no la institución pública como actor más cercano al territorio.

CONSIDERACIONES FINALES

1. Dado el uso de herramientas matemáticas y computacionales (redes booleanas), se determina que la conexión entre los elementos puede ser positiva o negativa según sea su dinámica de funcionamiento, con ello poder incidir que el desarrollo endógeno tiene un enfoque determinista, por tanto predictivo. obsérvese que el desarrollo endógeno es una propiedad emergente de un sistema complejo. Para este caso, las redes booleanas muestran las dinámicas que existen –o pueden existir– dado un tiempo $t+1$, es decir a través de las interacciones entre los nodos. Como es el caso del desarrollo endógeno en Tlalnepantla Morelos, se puede afirmar que el desarrollo emergió debido al amplio proceso comunicativo entre los habitantes, ya que, en caso contrario, sí en la comunidad la comunicación no existiera, el desarrollo se difuminaría;

2. Las redes complejas y su modelación son una herramienta que permiten identificar

varios parámetros en un mismo sistema y ante tal sistema, identificar los rasgos de mayor importancia para la toma de decisiones desde el núcleo de la entidad pública, la formulación políticas pertinentes y funcionales en la medida que lo que se plante coincide con el contexto y de ello poder detonar el desarrollo endógeno territorial. Entonces, el trabajo bajo las limitaciones y supuestos sugiere políticas públicas pertinentes y funcionales desde la base de lo local que tomen en cuenta la dinamicidad y diferenciación funcional social de cada uno de los territorios. La toma de decisiones y formulación de políticas públicas pertinentes y funcionales desde la institución pública local, como actor más cercano a los recursos financieros del Estado pueden promover el desarrollo endógeno local. Este agente depende del grado de inteligencia organizacional para concertar con otras instituciones (públicas y/o privadas), del dialogo con agentes de la comunidad, coordinación, flexibilidad, velocidad, adaptabilidad, libre de control burocrático, confianza institucional, fomento institucional, política educativa, difusión y autonomía local.

3. De aquí que la pertinencia y funcionalidad de una política pública dependa de la dinámica del territorio. La pertinencia determina la relación entre la necesidad del territorio –como un enfoque subjetivo e intangible–, el potencial local –como recursos con un alto valor competitivo– y las instituciones público-privadas del territorio, estas últimas como gestor del territorio. Para este caso, la pertinencia se debe al fermento

de estos elementos, por un lado, con la finalidad de entender que políticas aplicar, por el otro, dada la aplicación, que funcionalidad y detonación tendrán. Entonces, funcionalidad determina un aprovechamiento y uso del potencial local, cuya respuesta enfoque a un proceso adaptable y complejo a las necesidades de los habitantes de determinado territorio

REFERENCIAS

- Arocena J., (1997). Políticas Regionales: Hacia un Nuevo enfoque, [en] Papeles de Economía Española, No. 35, FFIES, Madrid, España.
- Boisier, S. (2005). ¿Hay Espacio para el Desarrollo Local en la Globalización? [en] Revista CEPAL, No.86, agosto.
- _____ (2007). Imágenes en el Espejo; Aportes a la Discusión sobre Crecimiento y Desarrollo Territorial, México, UAEM.
- _____ (2010). Descodificando el Desarrollo del Siglo XXI: subjetividad, Complejidad, Sinapsis, Sinergia, Recursividad, Liderazgo y anclaje Territorial, [en] semestre Económico, Vol. 13, No. 27, Julio-Diciembre, Medellín Colombia.
- Bertalanffy, V., L (1989). Teoría General de los Sistemas Complejos. Fundamentos, Desarrollo, aplicaciones, FCE, México
- De Mattos, C. (1990). "La Descentralización, ¿Una nueva panacea para impulsar el desarrollo local?, [en] Revista de Estudios Regionales, No. 26.
- _____ (1999). "Teorías de del Crecimiento Endógeno: Lectura desde los Territorios de la Periferia", [en] Estudios Avanzados, No.36, vol. 13
- Miramontes, O. (1999). "Los Sistemas Complejos como Instrumentos de Conocimiento y Transformación del Mundo" [en] Ramírez Santiago (coord.) Perspectivas en las teorías de sistemas, Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Ciencias y Humanidades, UNAM-Siglo XXI, México.
- _____ (2000). Orden y Caos en la Organización de las Hormigas [en] Revista Ciencias No. 59, Julio-Septiembre, UNAM. <http://www.ejournal.unam.mx/cns/no59/CNS05906.pdf>
- Kauffman, S. (1991). The Sciences of Complexity and "Origins of Order" [en] SFI Working Paper, The Santa Fe Institute.
- _____ (1993). The Origins of Orden. Self-Organization and Selection in Evolution, Oxford University Press Inc.
- _____ (1995). At Home In the Universe. The Search for Laws of Self-Organization and Complexity, Oxford University Press Inc.
- _____ (2000). Investigations, Oxford, University Press.
- Pérez, B., (2012). Desarrollo Endógeno y Cambio Institucional. Hacia la Construcción de Políticas Públicas Pertinentes y Funcionales [en] Redpol, No. 5, enero-junio, UAM, México. <http://redpol.azc.uam.mx>
- _____ (2013). Desarrollo Endógeno y Clausura Operativa Territorial. Una Aproximación al Estudio del Desarrollo desde la Perspectiva Sistémica, [en] Revista de Economía del Caribe, No.11, Universidad del Norte, Barranquilla Colombia.
- _____ (2017). Los capitales intangibles en el proceso de desarrollo endógeno. Estudio exploratorio-comparativo en tres comunidades de México [EN] Contraste Regional, No. 9, Julio-diciembre, Centro de Investigaciones Interdisciplinarias Sobre Desarrollo Regional (CIISDER), Universidad Autónoma de Tlaxcala, México.
- _____ (2017). Desarrollo Endógeno, Redes Complejas y Mapeo auto-organizado. Una Aproximación al Estudio del Desarrollo desde los Sistemas Complejos, Tesis de Maestría en Ciencias de la Complejidad, UACM-Plantel del Valle, CDMX.
- Pérez, M., (2005). La Obra de Stuart Kauffman. Aportaciones a la Biología del Siglo XXI e Implicaciones Filosóficas, Facultad de Filosofía, Universidad Complutense de Madrid, España.
- Vázquez, B. (2000). "Desarrollo Endógeno y Globalización", [en] Revista Eure, No. 79, Año/vol. XXVI, Diciembre.
- Wuensche, A. (2002). Basins of Attraction in Network Dynamics: Aconceptual Framework for Biomolecular Networks [en] Sfi working paper, Santa Fe University.
- _____ (2011). Sistemas Dinámicos Complejos y Caóticos, Conjuntos de atractores, Memorias y Redes Discretas [en] Acta Physica Polonica B., Polonia, junio. <http://www.dmlab.org/>