

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/325606695>

documentos Diotima 8 (1)

Article · June 2018

CITATIONS

0

READS

65

1 author:



[Sergio Gabriel Ceballos Perez](#)

Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

32 PUBLICATIONS 6 CITATIONS

SEE PROFILE

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



Innovación y desarrollo urbano sustentable [View project](#)



Peatonalidad [View project](#)

**DIOTIMA, REVISTA
CIENTÍFICA DE
ESTUDIOS
TRANSDISCIPLINARIA**

ISSN 2448-5497

Vol. 3 Núm. 8

Enero-Abril 2018

DIOTIMA

Revista Científica de Estudios Transdisciplinaria

Publicación Electrónica Cuatrimestral de Asociación Mexicana de Investigación y Docencia
Transdisciplinaria A.C.

Volumen 3

Número 8

Enero-Abril 2018

ISSN 2448-5497

DIRECTORIO

Directora General de la Revista Diotima

Dra. Ma. Luisa Quintero Soto

Comité Editorial

Dr. Jesús Sales Colín

Mtro. Diego Fernando Velasco Cañas

Diseñador Gráfico

M. en I. Yaroslaf Aarón Albarrán Fernández

Diotima, Revista Científica de Estudios Transdisciplinaria, Año 3, Número 8, Enero-Abril 2018, es una publicación cuatrimestral, editada por la Asociación Mexicana de Investigación y Docencia Transdisciplinaria A.C. Calle 4. No. 99. Colonia Agrícola Pantitlán, CP 08100, México D.F. Teléfono (52) 5513312896. Correo electrónico/Mail: diotima.revista@gmail.com, página web: <http://www.revista-diotima.org>. Editor Responsable: Dra. Ma. Luisa Quintero Soto. Reserva de Derechos al Uso Exclusivo No. 04-2015-102113144400-203, ISSN 2448-5497, ambos otorgados por el Instituto Nacional de Derecho de Autor. Responsables de la última actualización de este número, Unidad de Edición, Dr. Jesús Sales Colín, Calle 4. No. 99. Colonia Agrícola Pantitlán, CP 08100, México D.F, 30 de diciembre del 2015.

Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura del editor de la publicación.

Queda prohibida la reproducción total o parcial de los contenidos e imágenes de la publicación sin previa autorización de la Asociación Mexicana de Investigación y Docencia Transdisciplinaria A.C.

CONTENIDO

EDITORIAL.....	III
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	
<i>Anthony Pérez Balcázar</i>	<i>1</i>
MEDICIÓN DE LOS FLUJOS DE MOVILIDAD COTIDIANA EN EL MUNICIPIO DE TIZAYUCA, MÉXICO 2010-2015	
MEASUREMENT OF DAILY MOBILITY FLOWS IN THE MUNICIPALITY OF TIZAYUCA, MEXICO 2010-2015	
<i>Adriana Callejas Pérez; Sergio Gabriel Ceballos Pérez</i>	<i>28</i>
DISEMINACIÓN DE LA CULTURA POLÍTICA EN LA CIUDAD DE MÉXICO: UNA APROXIMACIÓN CON UN MODELO BASADO EN AGENTES	
DISSEMINATION OF POLITICAL CULTURE IN MEXICO CITY: APPROXIMATION WITH A MODEL BASED ON AGENTS	
<i>Fernando Ramírez Alariste, Ángel José Martínez Salinas</i>	<i>48</i>
PROCESOS DE FORMACIÓN Y VÍNCULOS AFECTIVOS EN LA RELACIÓN DOCENTE-ALUMNO EN LA ESCUELA SECUNDARIA EN MÉXICO, UN SISTEMA COMPLEJO	
TRAINING PROCESSES AND AFFECTIVE LINKS IN THE TEACHER-STUDENT RELATIONSHIP IN THE SECONDARY SCHOOL IN MEXICO, A COMPLEX SYSTEM	
<i>Gerardo Costilla Macedo</i>	<i>58</i>
EL IMPACTO DE LAS NUEVAS FORMAS DE COMUNICACIÓN Y SU DESARROLLO TECNOLÓGICO EN LAS SOCIEDADES DE INFORMACIÓN	
THE IMPACT OF NEW FORMS OF COMMUNICATION AND ITS TECHNOLOGICAL DEVELOPMENT IN INFORMATION SOCIETIES	
<i>Daniela Edith Castillo Rodríguez</i>	<i>66</i>

EDITORIAL

En el presente número se hablará sobre la importancia de realizar estudios e investigaciones desde los sistemas complejos, auto-organizados y con sinergia, se busca hacer un uso más eficiente de los recursos locales, fomentando la competitividad y adaptabilidad del entorno macroeconómico, enfatizando que cada proceso funciona con determinadas reglas de operación según un tiempo y un espacio, afectando en diferentes aspectos a los pobladores. En este sentido, veremos casos concretos de cómo se aplican estos temas en comunidades específicas, así como conocer los flujos de movilidad laboral cotidiana. También se abordan temas de representación de la cultura política en la Ciudad de México, para desde la interdisciplina poder tener mayor conocimiento de la cultura política.

No se pueden dejar de lado los estudios relacionados con la educación secundaria desde los sistemas complejos, donde se analiza la manera en qué incide la instauración de vínculos afectivos entre docentes y alumnos, el impacto de las diferentes reformas educativas en los países en vías de desarrollo y la manera en qué se explican los procesos de formación al interior de la escuela secundaria. Finalmente retomaremos el papel de la tecnología y el desarrollo científico en el desarrollo de la sociedad del sistema capitalista.

Atentamente

CONSEJO EDITORIAL

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).

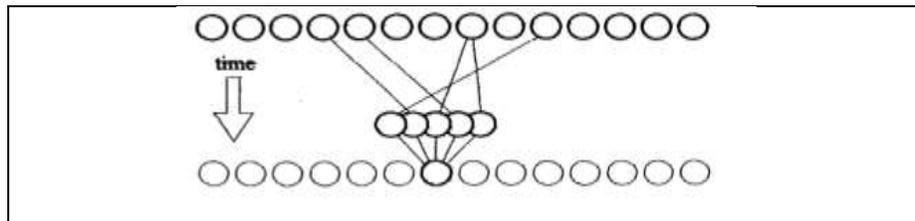
Entonces, una red booleana es un conjunto de N elementos booleanos que pueden interactuar entre sí de acuerdo a reglas que tienden a genera un funcionamiento de

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

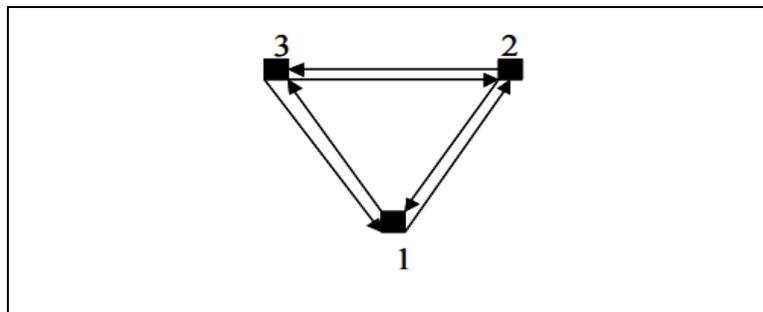
RETROALIMENTACIÓN DE UNA RED NEURONAL



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 style="border-bottom: 1px solid black;">2</td><td style="border-bottom: 1px solid black;">3</td><td style="border-bottom: 1px solid black;">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> <tr><td colspan="3">"AND"</td></tr> </table>	2	3	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	"AND"			<table style="margin: auto;"> <tr><td style="border-bottom: 1px solid black;">1</td><td style="border-bottom: 1px solid black;">2</td><td style="border-bottom: 1px solid black;">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> <tr><td colspan="3">"OR"</td></tr> </table>	1	2	3	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	"OR"			<table style="margin: auto;"> <tr><td style="border-bottom: 1px solid black;">1</td><td style="border-bottom: 1px solid black;">3</td><td style="border-bottom: 1px solid black;">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> <tr><td colspan="3">"OR"</td></tr> </table>	1	3	2	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	"OR"		
2	3	1																																																						
0	0	0																																																						
0	1	0																																																						
1	0	0																																																						
1	1	1																																																						
"AND"																																																								
1	2	3																																																						
0	0	0																																																						
0	1	1																																																						
1	0	1																																																						
1	1	1																																																						
"OR"																																																								
1	3	2																																																						
0	0	0																																																						
0	1	1																																																						
1	0	1																																																						
1	1	1																																																						
"OR"																																																								

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:

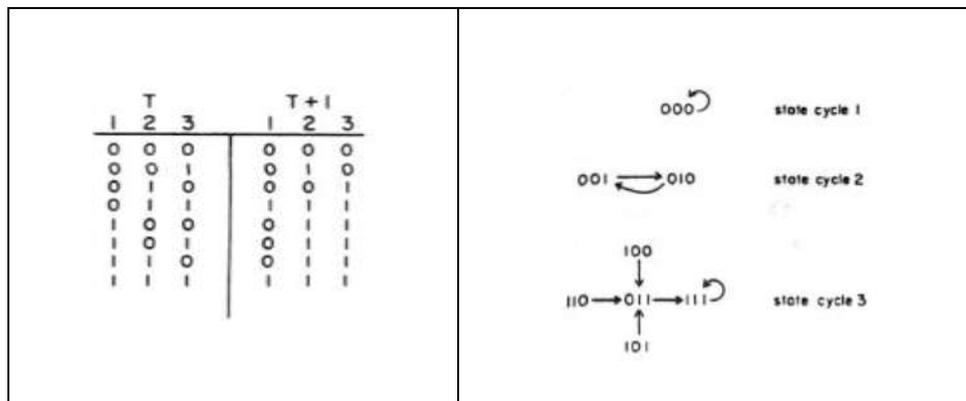
- i. Una actualización sincronizada; las variables se actualizan simultáneamente en función de los valores de la red en el paso anterior;
- ii. Una actualización asíncrona; se actualiza únicamente una variable en cada paso, que puede ser seleccionada al azar entre variables existentes, o por algún orden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

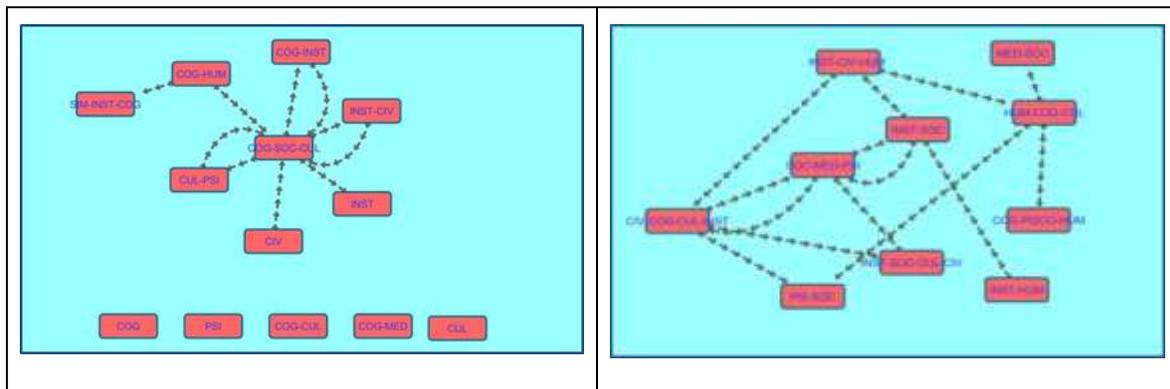
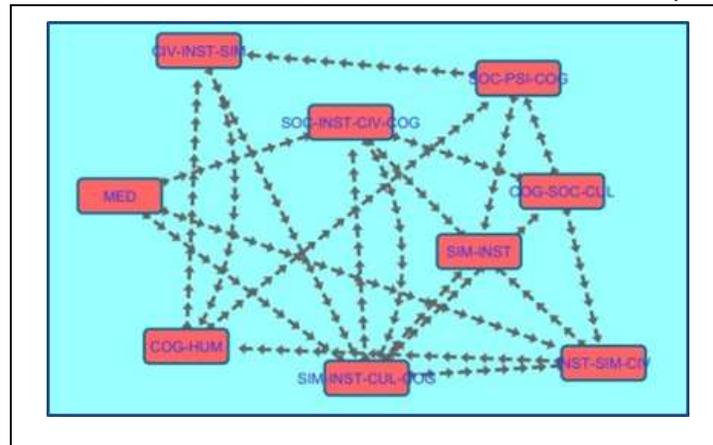


FIGURA 7.

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;

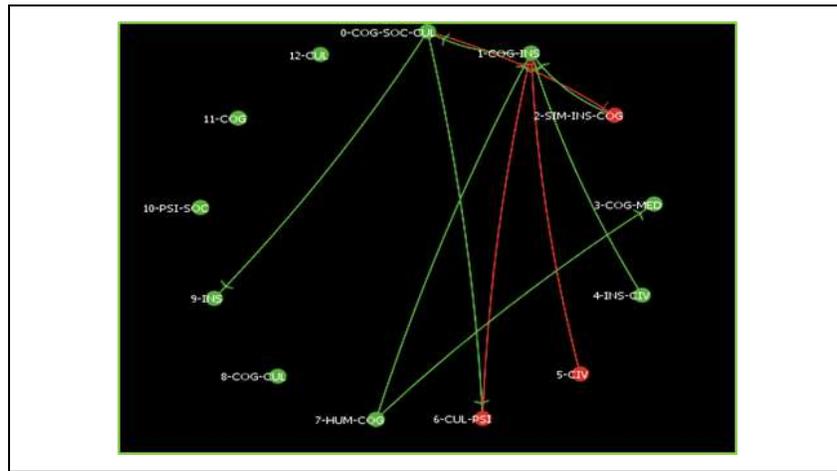
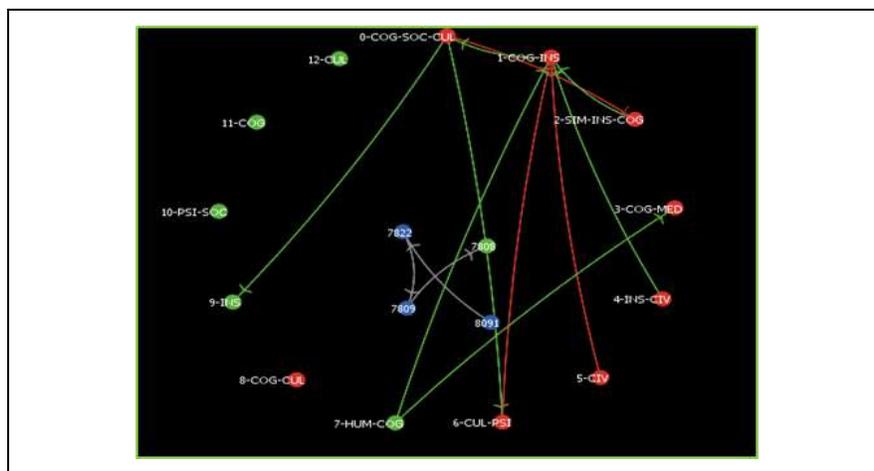


FIGURA 11.

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

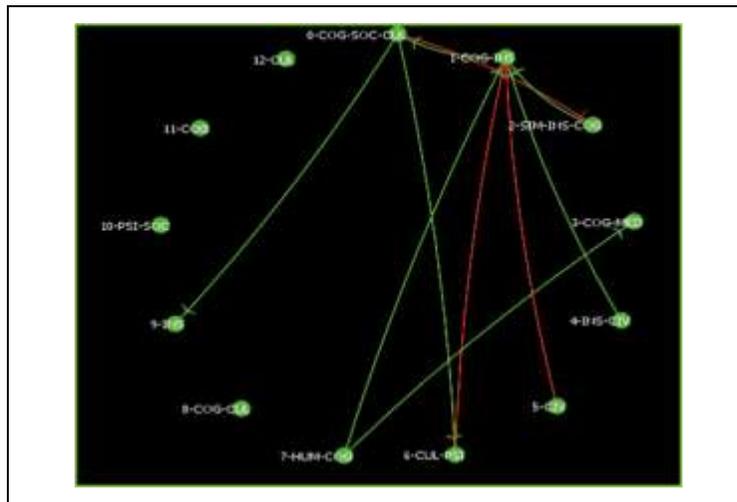
dinámica del desarrollo es diferente y donde los pasos de tiempo son mayores, el resultado es el mismo. Al primer paso t+1 lo que sucede es que la NA o multicapital 1 (COG-INS) se tornara como una NA que tiende a apagarse dado que su influencia está relacionado a la NA 5 y 6, cuya retroalimentación es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

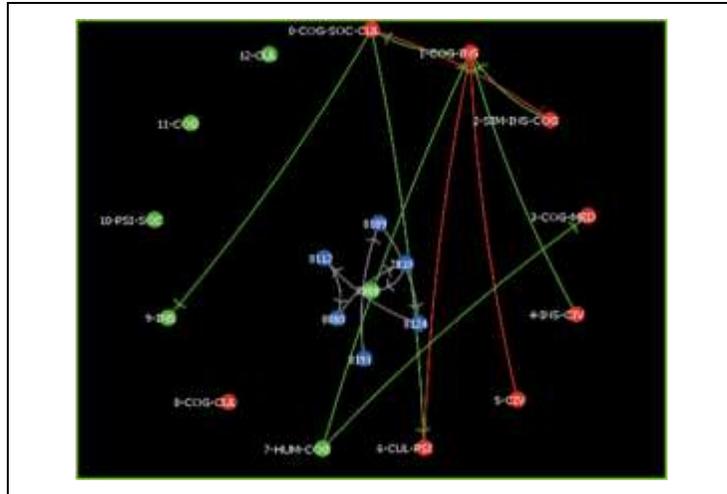


Como puede apreciarse, en la realidad es probable que las condiciones a las que nos pueda llevar la dinámica de esta red, es que la propiedad que emerge tiende a ser un estado estacionario, es decir el desarrollo se mantendrá inerte siempre y cuando no surja un cambio en los nodos pertenecientes a cada 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.

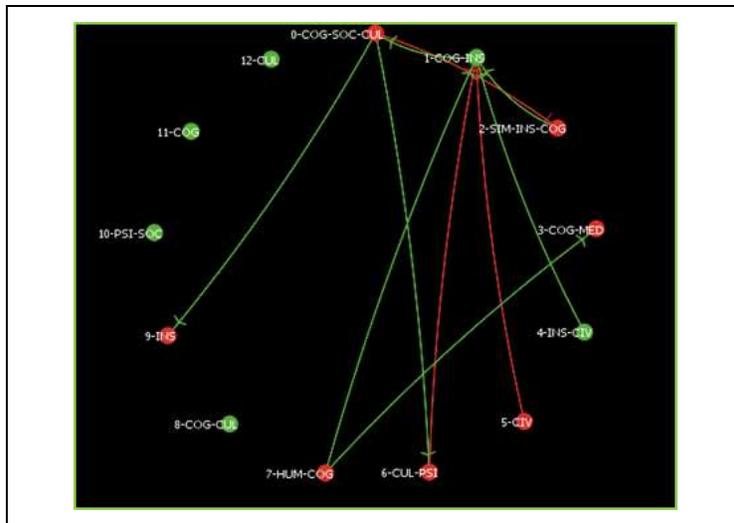
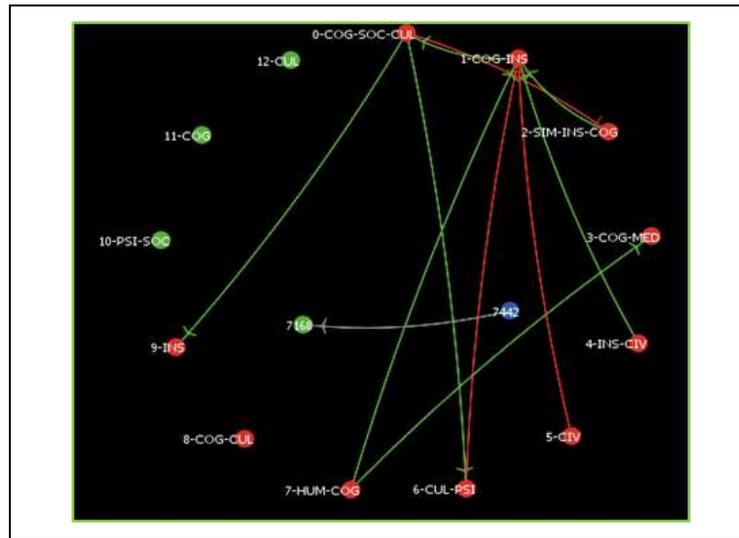


FIGURA 15.

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

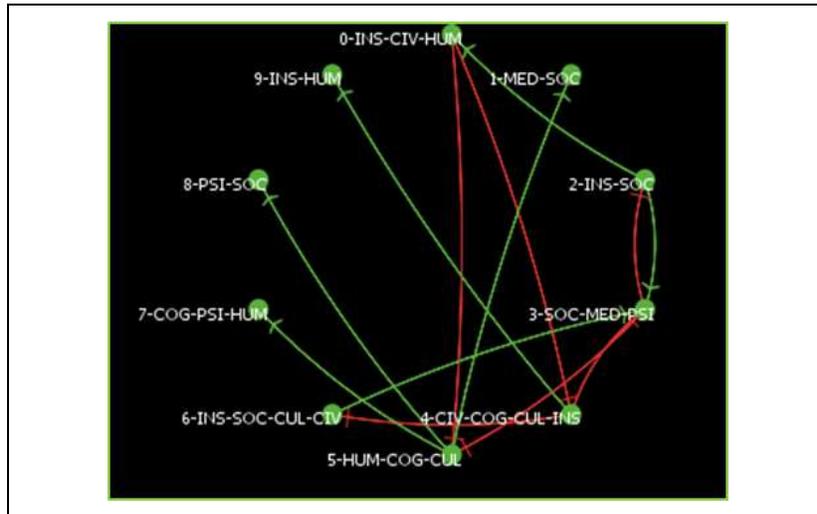
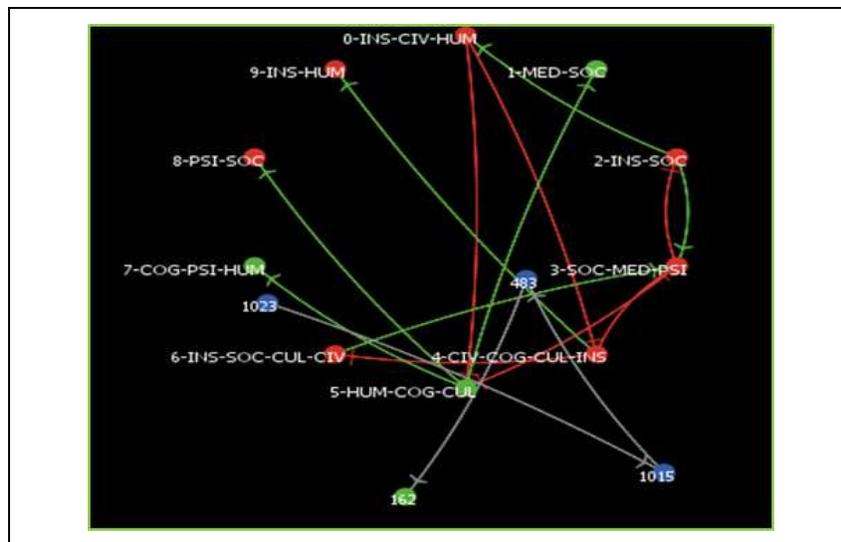


FIGURA 17.

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-psico 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.

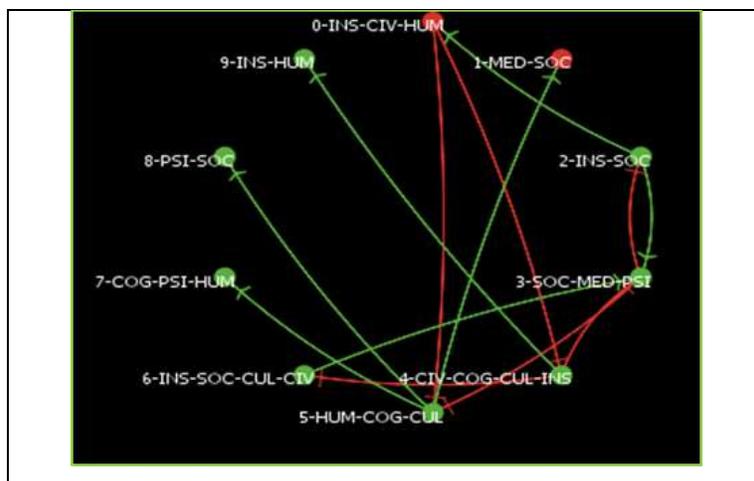
Dicha esta dinámica, se puede considerar que el desarrollo endógeno de la comunidad de San Nicolás permanecerá con un desarrollo inerte. Esto puede ser visto, desde la red booleana, como un proceso estacionario, ya que si observamos la figura 16 existen tres NA encendidas y cuya dinámica ya no afecta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

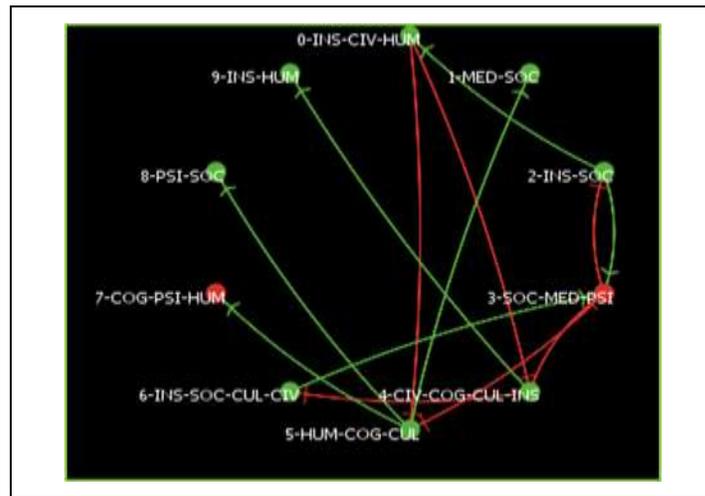
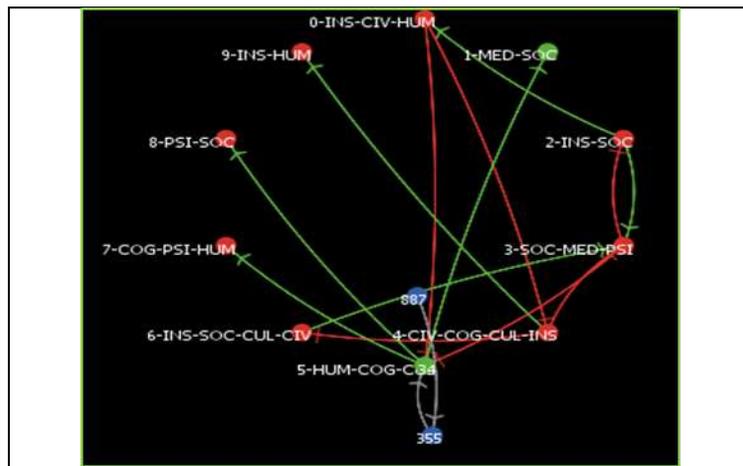


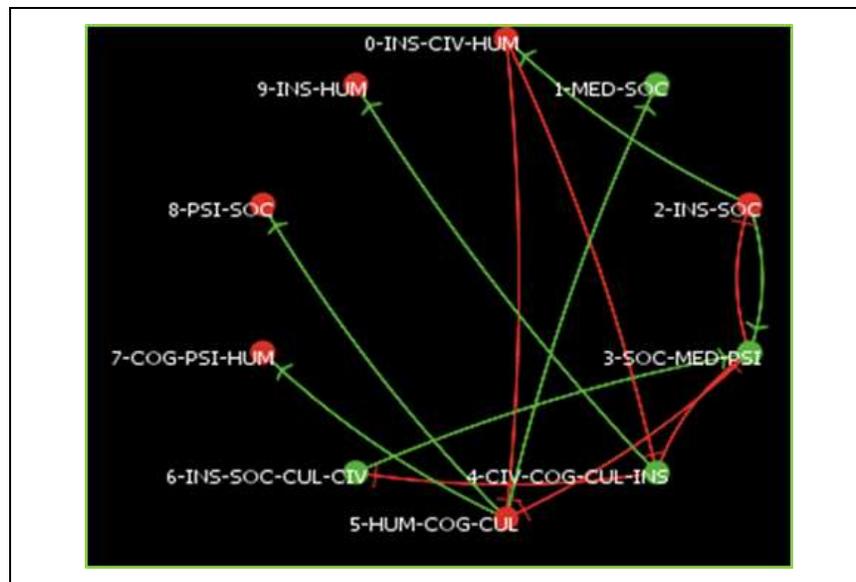
FIGURA. 20.
REPRESENTACIÓN DE UN ESTADO ESTACIONARIO 34 CON DOS NA ENCENDIDAS NO MODIFICADAS PERMANENTEMENTE.



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;

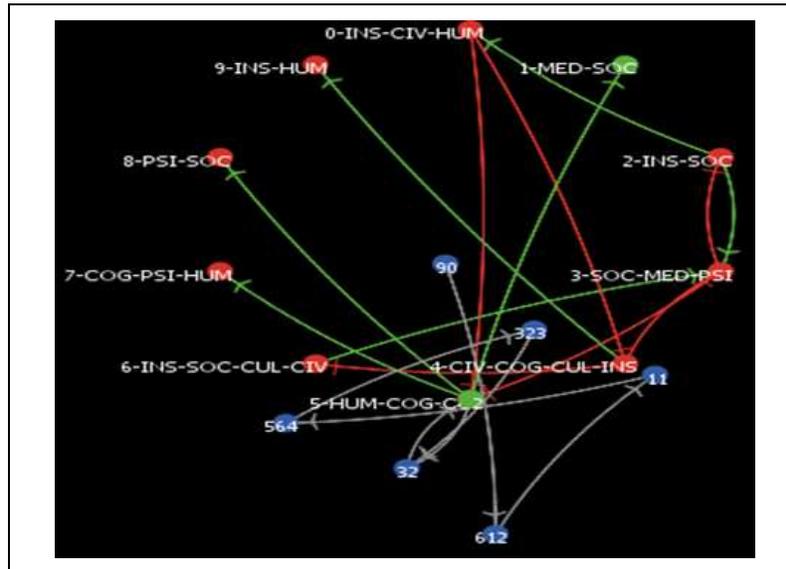


Dicha propiedad o estado emerge en el momento de iterar cuatro NA con retroalimentación positiva y 6 neuronas artificiales apagadas, las cuales durante la

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.

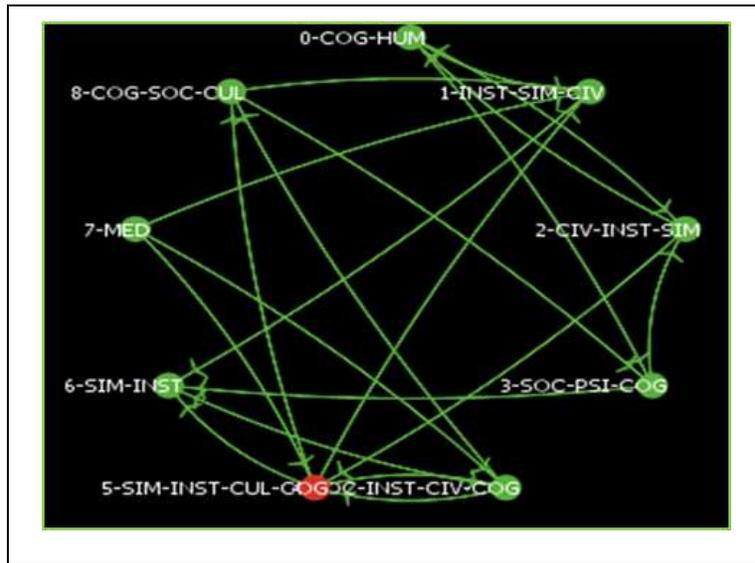


FIGURA 24.

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.

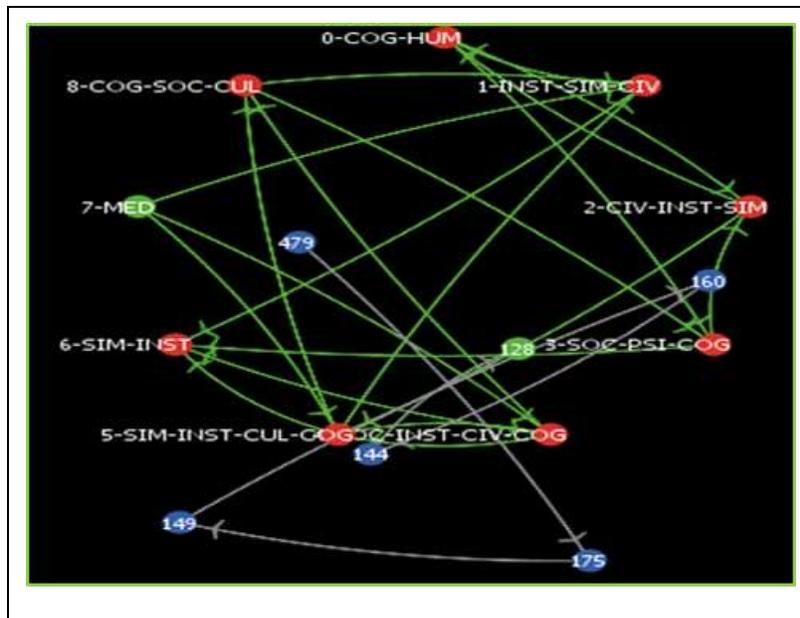


FIGURA 25.

ESTADO 383 CON CONDICIÓN INICIAL 101111111. CAPITAL MEDIÁTICO APAGADO.

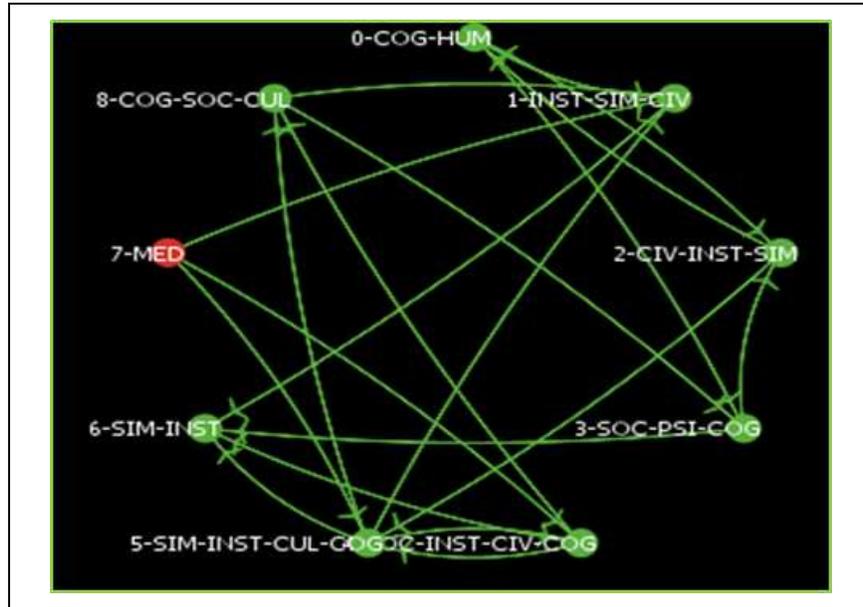
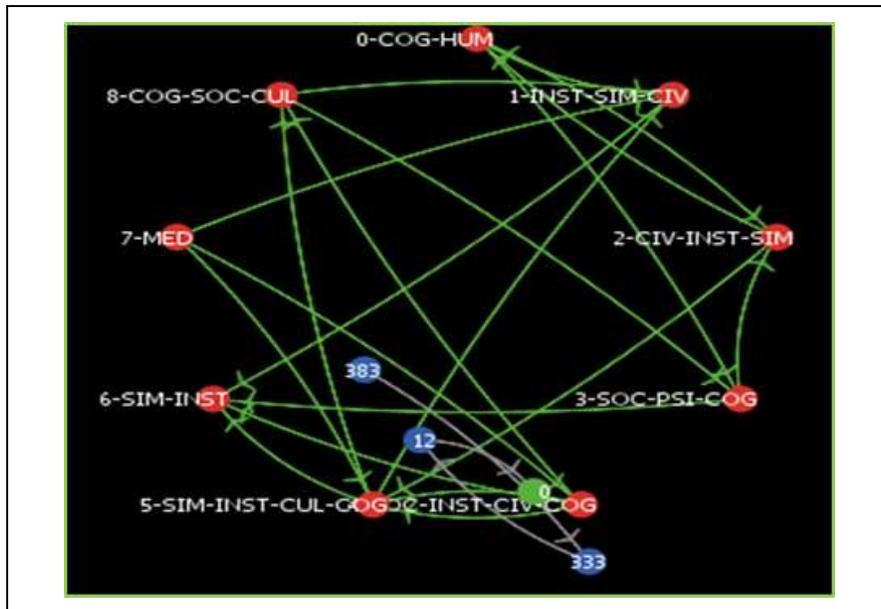


FIGURA 26.

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.dlab.org/>

MEDICIÓN DE LOS FLUJOS DE MOVILIDAD COTIDIANA EN EL MUNICIPIO DE TIZAYUCA, MÉXICO 2010-2015

MEASUREMENT OF DAILY MOBILITY FLOWS IN THE MUNICIPALITY OF TIZAYUCA, MEXICO 2010-2015

Adriana Callejas Pérez¹; Sergio Gabriel Ceballos Pérez¹

RESUMEN

Los flujos de movilidad cotidiana son importantes de analizar en zonas conurbadas dado los costos y beneficios que podrían representar a nivel económico, ambiental y social. En este artículo se presenta un análisis realizado a través de la prueba del modelo gravitacional para flujos de movilidad cotidiana aplicada al municipio de Tizayuca, Hidalgo, el cual forma parte de la Zona Metropolitana del Valle de México, mediante el insumo estadístico de los Censos de Población y Vivienda (2000 al 2015) y la Matriz de Movilidad Laboral elaborada por el Consejo Nacional de Población. La hipótesis planteada es que una parte importante de esta viaja a la ciudad de México por motivos de trabajo, teniendo altos costos de traslado..

Palabras clave: movilidad cotidiana, metropolización, crecimiento urbano, geografía de la accesibilidad..

ABSTRACT TITULE

The flows of daily mobility are important to analyze in conurbated areas given the costs and benefits that could represent economic, environmental and social. This article presents an analysis carried out through the gravitational model test for daily mobility flows applied to the municipality of Tizayuca, Hidalgo, which is part of the Metropolitan Zone of the Valley of Mexico, through the statistical input of the Census of Population and Housing 2000 to 2015 and the Labor Mobility Matrix prepared by the National Population Council. The hypothesis is that an important part of this travels to Mexico City for work reasons, with high transfer costs..

Key words: daily mobility, metropolization, urban growth, geography of accessibility.

Profesores del Colegio de Hidalgo

Recibido: (26- 01-2018/ (día, mes, año).

INTRODUCCIÓN

Tizayuca es uno de los municipios conurbados perteneciente a la Zona Metropolintana del Valle de México que ha tenido un alto crecimiento de población en años recientes, de acuerdo con cifras del Censo de Población y Vivienda 2010, la tasa de crecimiento poblacional fue de 7.5, es decir, 5 veces más que la tasa de crecimiento que tuvo el país en ese mismo año. Este crecimiento puede deberse a diversos factores, entre los que destaca la cercanía con la Ciudad de México y el Estado de México, su accesibilidad, la oferta y precio de las viviendas, el parque industrial, entre otros (Menes, 2013).

Otra variable indirecta asociada a este crecimiento acelerado de población en Tizayuca, es el alto grado de cambio de uso del suelo, que originalmente se dedicaba a actividades primarias, principalmente a la cria de ganado para leche y cultivo de granos, mientras que en la actualidad las actividades preponderantes se relacionan con el parque industrial, la construcción de viviendas y los servicios (INEGI, 2014).

Aunque actualmente la actividad principal es la industria y el comercio, el crecimiento del sector inmobiliario tuvo efectos importantes en la reconfiguración del municipio. Actualmente el costo promedio de una vivienda en Tizayuca es de 464,443 mil pesos, mientras

que la adquisición de una vivienda de interés social en las zonas periféricas del Distrito Federal es de \$ 1, 123, 921.00 pesos en promedio (Cifras obtenidas a partir del simulador “Promedio de valor del mercado”, emitido por las estadísticas de la Sociedad Hipotecaria Federal, consultado el 11-12-2015 en:

[https://www.shf.gob.mx/avaluos/extranet?service=action/1/StatisticsMenu/5/\\$ActionLink](https://www.shf.gob.mx/avaluos/extranet?service=action/1/StatisticsMenu/5/$ActionLink)).

Es importante aclarar porque hemos optado por considerar el concepto de movilidad cotidiana como marco teórico de esta investigación, pues cabe mencionar, que el término de movilidad es muy amplio, por ejemplo, se puede hablar de movilidad social, movilidad laboral y/o movilidad residencial; de este último concepto, Speare, Goldstein y Frey (1975), mencionan que la movilidad residencial se define como los cambios de vivienda en el interior de zonas metropolitanas.

Estos movimientos pueden ocurrir dentro de un mismo barrio, entre ciudades principales de una misma área metropolitana y entre las áreas suburbanas de las mismas (Speare, Goldstein y Frey, 1975, citado por González Alva, 2014:234). Sin embargo al revisar la clasificación que se deriva del término movilidad, hemos encontrado el concepto de movilidad cotidiana, concepto que, de acuerdo a los objetivos que pretendemos realizar en nuestra investigación, nos pareció el más apropiado. Así, Casado (2008) define la movilidad cotidiana como:

“[...] el conjunto de desplazamientos que suponen el retorno al lugar de pernocta

habitual dentro de un mismo día. La movilidad cotidiana se identifica así con las prácticas habituales y reiteradas de desplazamientos de corta duración y distancia vinculadas a distintos fines, donde estadísticamente predominan los desplazamientos al trabajo y al lugar de estudio (en ocasiones englobadas como movilidad obligada), aunque existen otras motivaciones: compras, ocio, ir a comer, visitar a familiares y amigos, llevar o recoger a alguien, realizar trámites, acceder a servicios médicos, entre otras”.

Como vemos, la definición anterior, nos brinda un punto de partida para abordar el estudio que realizamos sobre la movilidad cotidiana, en la población que vive en el municipio de Tizayuca.

Ahora bien, al preguntarnos, qué es lo sabemos del tema en cuestión; es decir, ¿que sabemos de la movilidad cotidiana?; ¿Qué la origina?; ¿Qué características tiene la población que enfrenta esta dinámica?; ¿De dónde provienen o como se ha conformado la población actual? Estas interrogantes, son las que nos propusimos indagar sobre el tema de movilidad cotidiana en este artículo.

El estado del arte que se realizó sobre el tema en cuestión, nos llevó a identificar los diversos enfoques, en que se ha tratado el tema de movilidad. En dicha revisión, se identificaron factores como el transporte urbano y sus externalidades; la vivienda; la estructura urbana; la relación que se teje entre zonas metropolitanas, estados o municipios por sus actividades económicas, entre otras, privilegian los estudios sobre movilidad.

Por otra parte, para la realización de nuestro estudio de investigación, nos enfocamos en los Censos de Población y Vivienda (2000 al 2010 INEGI) y la Matriz de Movilidad Laboral y la Matriz de Migración Intermunicipal (2010-

2015) elaboradas por el Consejo Nacional de Población (CONAPO), pues es de donde se puede inferir la información que nos permite conocer las distancias que recorren las personas que se desplazan de un municipio a otro (cotidianamente).

Para el caso de Tizayuca, si bien, no se detallan las condiciones o formas en cómo la población realiza esta movilidad cotidiana del todo, si nos brinda una aproximación para conocer de donde proviene la población que en la última década ha llegado a vivir al municipio, además de saber hacia que municipios se desplaza la población, para el desempeño de sus actividades cotidianas.

Como se mencionó en la introducción de este artículo, nos interesa estudiar el fenómeno de la movilidad cotidiana en el municipio de Tizayuca, Hidalgo. Ciudad que resulta en algún grado representativa del fenómeno de urbanización y metropolización en México, basado en el desarrollo de fraccionamientos de vivienda social sin un proyecto de desarrollo integral y a la atracción elevada (La categoría de "atracción elevada" es asignada por la categorización de migración que realiza CONAPO para cada uno de sus municipios. [Consulta de la base de datos en: http://www.conapo.gob.mx/es/CONAPO/Analisis_y_caracterizacion_de_los_migrantes_internos_en_el_sistema_urbano_nacional] de población migrante que ha tenido en la última década).

HASTA DONDE HAN LLEGADO LOS ESTUDIOS DE MOVILIDAD COTIDIANA

Gutiérrez (2010) nos habla de dos perspectivas, a partir de las cuales se han abordados los estudios de movilidad: la geografía de la accesibilidad y la geografía del acceso. Ésta última es donde se tiene un rezago de estudios, debido a que se ha dado prioridad a la geografía de la accesibilidad, ya que ésta perspectiva aborda el tema de la movilidad, a partir de la forma y el grado de facilidad con que se llega a un lugar, por lo cual la accesibilidad se interpreta como la facilidad de llegada a distintos lugares (movilidad residencial), su distribución en el territorio, la forma urbana que se genera con esta distribución, además de contemplar elementos como carreteras, transportes, localización de actividades, servicios e infraestructura, entre otros.

Como vemos, desde la perspectiva de la geografía de la accesibilidad, el estudio de la movilidad se orienta a la forma y condiciones en que se llevan a cabo los desplazamientos que realizan las personas. Por otro lado, desde la perspectiva de la geografía del acceso, los estudios de movilidad se orientan, a indagar sobre los motivos que tienen las personas para realizar viajes cotidianos; desde esta perspectiva, los estudios de movilidad dan cuenta que existe una desconexión entre los lugares que habitan las personas y los lugares donde deben de llevar a cabo sus actividades productivas, además de la adquisición de bienes y servicios, por tanto esta perspectiva se ha abocado a indagar cuestiones como, la desarticulación que existe entre el lugar donde viven las personas y el lugar donde deben de acudir

para poder adquirir un bien o servicio o simplemente poder realizar su actividad laboral.

A partir de estas dos perspectivas que señala Gutiérrez (2010), hemos realizado una clasificación de la bibliografía revisada hasta el momento; de tal forma, que por un lado tenemos estudios que se inclinan por la perspectiva de la geografía del acceso y por el otro se inclina de por la perspectiva de la accesibilidad. Así pues, en los siguientes párrafos llevaremos a cabo una breve descripción de lo que detalla cada estudio.

GEOGRAFÍA DEL ACCESO

Desde la perspectiva de la geografía del acceso, los estudios encontrados, han abordado el tema de la movilidad, para dar cuenta de los factores que originan la movilidad residencial, y analizar las intenciones y patrones espaciales que determinan la decisión en un cambio de residencia.

Dentro de estos estudios en México, han predominado en analizar principalmente la movilidad que se suscita en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México (ZMCM), así pues, tenemos el estudio realizado por González R. (2014) que dentro de su estudio de movilidad residencial que llevo a cabo, resalta las características del lugar de residencia que motivan a un cambio de la misma por parte de la población migrante de la ZMCM, concluyendo que es la propiedad y situación de la vivienda (es decir, si la vivienda es propia, rentada o apenas se está pagando); el tipo de vivienda (es decir, si se

trata de casa independiente, departamento en edificio, vecindad o cuarto en azotea); la dotación de agua en la vivienda, entre otros factores, los que incentivan a la población a cambiar su lugar de residencia, a pesar de que este cambio implique alejarse de sus centros de trabajo.

Este estudio, también nos muestra cómo se desarrolló Tizayuca dentro de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México (ZMCM) en el periodo 1995-2000, en cuanto al tema de crecimiento poblacional y movilidad residencial. De acuerdo a este estudio hasta el año 2000, Tizayuca, representaba el 0.3% de la población que integra la ZMCM.

Podemos decir que evidencia algunas características relacionadas con la movilidad residencial y la población, pues el 45% de la población que se desplaza a diario gana de uno a dos salarios mínimos. Por otra parte, la edad está siendo un factor determinante en la movilidad residencial, pues se mostró que aquellos grupos poblacionales en edad reproductiva son los que más cambios residenciales realizan.

GEOGRAFÍA DE LA ACCESIBILIDAD

Pasando a la revisión de estudios que se orienta a la perspectiva de la geografía de la accesibilidad, hemos elegido tres que consideramos, siguen esta línea de análisis. En primer lugar tenemos el artículo de Blanco J., Bosoer L. y Apaolaza (2014), en donde se habla de temas como la gentrificación, la movilidad y el transporte.

En cuanto al tema de movilidad, que es nuestro tema de interés, los autores

mencionan las consecuencias que se originan, con los cambios de domicilio a los que se someten los grupos desplazados, y es precisamente en esta parte del artículo, donde empezamos a tener una aproximación de los efectos que causa la movilidad cotidiana, pues los autores señalan, que los procesos de gentrificación han afectado principalmente a la masa de población con salarios más bajos, éstos al tener que cambiar su lugar de residencia hacia las periferias más lejanas, sufren pérdidas de accesibilidad, pues el aumento de distancias implica un aumento de costos por traslado, lo que conlleva a poder continuar desarrollando otras actividades cotidianas como el tiempo de recreación o convivencia con la familia.

Estos actores señalan que, hay una carencia importante de estudios dirigidos directamente a recoger las nuevas condiciones de movilidad y acceso de la población desplazada a partir de procesos de gentrificación. Y plantean una serie de cuestionamientos, que deberán ser considerados y atendidos en un futuro por otras investigaciones, siendo estos cuestionamientos los siguientes:

¿Cómo se desplaza/descoloca/reconstruye el cuadro de relaciones y representaciones cotidianas a partir de los desplazamientos residenciales originados en procesos de gentrificación? ¿Qué lugares y sistemas de actividades anteriormente accesibles dejan de serlo? ¿Cómo se manifiesta la pérdida relativa de capital espacial en los grupos sociales desplazados? ¿Qué movimientos sociales y resistencias se generan en torno a estos procesos? ¿Son incluidas como demandas o, mejor aún, como derechos, las necesidades de movilidad? (Apaolaza, Bosoer & Blanco, 2014).

Y finalmente, tenemos a Azucena Arango (2010), cuya metodología aplicada a través de entrevistas para indagar los efectos de la movilidad cotidiana, consideramos es la más acertada, puesto que su acercamiento directo con las personas que se insertan en el fenómeno de “*commuting*” (se refiere a los movimientos pendulares, movilidad intermetropolitana o simplemente movilidad cotidiana), le permitieron a la autora identificar nuevos elementos o condiciones que conlleva la movilidad cotidiana y que, en las Encuestas de Origen y Destino que se han efectuado en el país, no se han podido detectar.

Su investigación nos parece muy enriquecedora, al introducir elementos o condiciones que restringen las actividades de las personas en el espacio, de esta manera, nos habla de límites humanos, institucionales y físicos; siendo estos últimos, en los que focaliza su estudio de investigación, para señalar que el tiempo libre de las personas queda sujeto a la infraestructura urbana, cuando ésta última no crece a la par de la población, las condiciones de movilidad cotidiana se vuelven deplorables e insuficientes, por lo que esta situación se manifiesta en la calidad de vida de las personas que se desplazan a diario.

Por lo tanto, consideramos que a partir de este estudio, podemos profundizar esta línea de investigación, para indagar de forma más precisa, que es lo que está ocurriendo con el modo de vida de la gente que se afronta ante una dinámica de movilidad cotidiana.

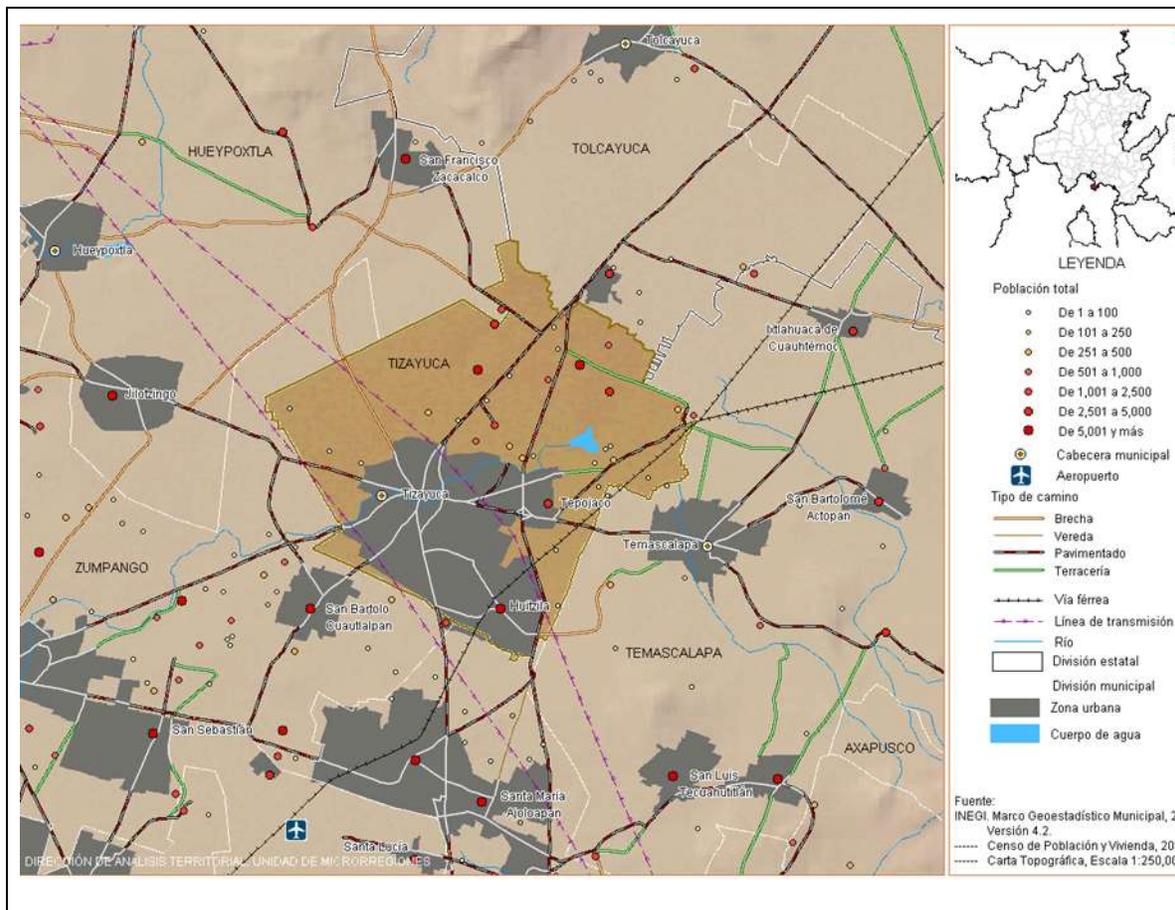
UBICACIÓN DEL MUNICIPIO

Tizayuca tiene una localización estratégica al ubicarse a 52 kilómetros de la Ciudad de México, por la carretera México – Laredo y a 41 kilómetros de la capital del Estado de Hidalgo por la misma carretera. Colinda al Norte con Tolcayuca y Estado de México, y al Sur y Oeste con el Estado de México. Según el Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal (INAFED), tiene una

superficie de 77 kilómetros cuadrados, que representan el 0.37 por ciento de superficie de Hidalgo, alberga un total de 32 localidades y, de acuerdo al tamaño de sus localidades, la clasificación del municipio se considera como Urbano Medio, lo que significa que su población habita en asentamientos que van de los 15 mil a los casi 100 mil habitantes.

FIGURA 1.

MAPA DEL MUNICIPIO DE TIZAYUCA, HIDALGO (DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO)



Fuente: INEGI. Marco Geoestadístico Municipal, 2009, versión 4.2.

NOTA: El INAFED construyó una clasificación de municipios según el tamaño de sus localidades, basándose en estudios del PNUD (2005) e INEGI; la cual comprende los siguientes rangos: (1) Metropolitano: más del 50% de la población reside en localidades de más de un millón de habitantes; (2) Urbano Grande: más del 50% de la población reside en localidades entre 100 mil y menos de un millón de habitantes; (3) Urbano Medio: más del 50% de la población vive en localidades entre 15 mil y menos de 100 mil habitantes; (4) Semiurbano: más del 50% de la población radica en localidades entre 2500 y menos de

15 mil habitantes; (5) Rural: más del 50% de la población vive en localidades con menos de 2500 habitantes; (6) Mixto: La población se distribuye en las categorías anteriores sin que sus localidades concentren un porcentaje de población mayor o igual al 50%.)

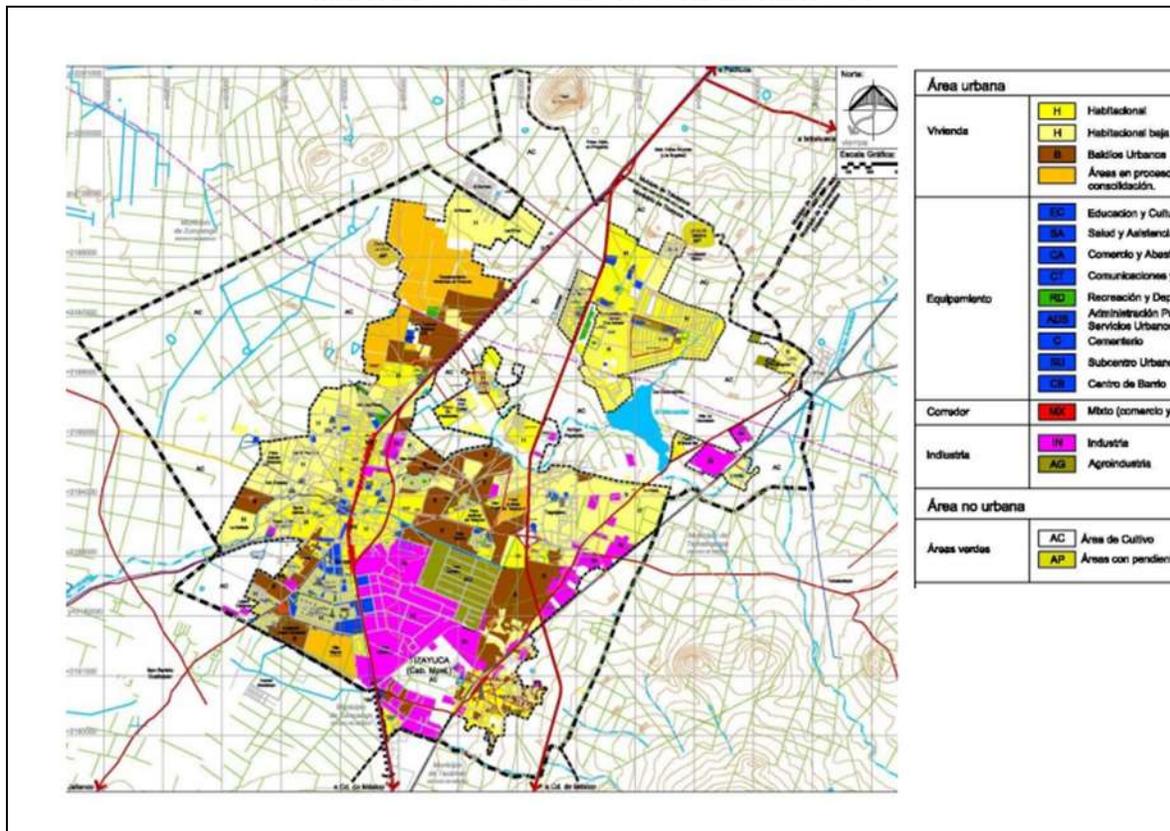
CAMBIOS EN LOS USOS DE SUELO

Respecto al uso del suelo, el municipio ocupa cerca del 68.27% destinado a la agricultura, y un 31.28% para la zona urbana. Respecto a esta última, podemos decir que la zona urbana está creciendo sobre rocas ígneas extrusivas

de neógeno y suelo aluvial del cuaternario; en lomerío, llanura y valle; sobre áreas donde originalmente había suelos denominados phaeozem; tiene un clima semi-seco templado, y está creciendo sobre terrenos previamente ocupados por agricultura (INEGI 2010) .

FIGURA 2.

MAPA DE USOS DE SUELO ACTUAL EN TIZAYUCA



Fuente: Programa de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Territorial de la Zona Metropolitana del Valle de Tizayuca (2011)

De lo anterior, podemos deducir que el municipio aún cuenta con un porcentaje muy amplio para llevar a cabo la actividad agrícola.

Sin embargo, también hay que tomar en cuenta que, de acuerdo al Programa Municipal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento

Territorial de Tizayuca (2013), se cuentan con 2,121.72 hectáreas de superficie susceptibles para desarrollo urbano del municipio (ver Cuadro 2).

CUADRO 2.
ÁREAS APROVECHABLES

TIPO DE ÁREA	SUPERFICIE
Asentamientos Irregulares	590.32
Cuerpos de Agua	49.91
Área del Río (Buffer de 50 mts.)	142.20
Zonas de inundación	65.75
Área de Protección Ambiental	91.89
Polígonos urbanos	3577.86
Industria	387.37
Área Aprovechable	2769.41
Área del Municipio	7674.76
Reserva territorial Futura	647.69
Área aprovechable Real	2121.72

Fuente: Programa Municipal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Territorial de Tizayuca (2013), con datos de URBIS

Lo que representa el 22.93% del territorio total-, implicando que el sector agrícola se está viendo fácilmente desplazado por las necesidades surgidas de la constante urbanización, dato que se puede corroborar al revisar cifras del Valor Agregado Censal Bruto sobre el Sector Agrícola (Sector 11) en los Censos Económicos 2014, pues para esta fecha, la participación de Tizayuca desaparece del rubro, confirmación de que las áreas agrícolas están cediendo su uso de suelo al crecimiento de las zonas residenciales, lo que provocó que Tizayuca

tuviera una importante transformación en la variación económica de éste último sector (ver Cuadro 3).

CUADRO 3.
RANKING DE LA VARIACIÓN ECONÓMICA DEL PIB EN EL SECTOR 53 (SERVICIOS INMOBILIARIOS Y DE ALQUILER DE BIENES MUEBLES E INTANGIBLES), DURANTE 2008 Y 2013 EN HIDALGO

MUNICIPIO/ENTIDAD	SECTOR 53 (MDP2008)
Tizayuca	22637
Mineral de la Reforma	15921
Tepeji del Río de Ocampo	12447
Atotonilco el Grande	7993
Tulancingo de Bravo	5007

Fuente: Elaboración propia con datos de los Censos Económicos 2014.

Xue Dong (2016) explica que el cambio de uso de suelo agrícola se debe principalmente a la incorporación del suelo de propiedad ejidal para usos urbanos y el ajuste a las políticas de vivienda, pues al darse una escasez del suelo, la propiedad social (suelo ejidal o comunitario) se vuelve necesaria para convertirla en uso urbano (principalmente para vivienda).

Los procesos en el cambio de uso del suelo en este territorio se acentuaron a partir del acontecimiento ocurrido en 1985 en la Ciudad de México, ya que después del terremoto, la capital hidalguense y municipios como Tizayuca, Tula y Tulancingo, pusieron en marcha la construcción de fraccionamientos para poder alojar a los residentes

provenientes del Distrito Federal, quienes encontraron en Tizayuca, factores positivos como la distancia relativamente corta que se tiene con la Ciudad de México (Menes, 2013). De esta forma terrenos que eran ocupados para actividades agrícolas, pasan a ser ocupados por una necesidad inmediata para uso residencial.

Por otra parte, es a partir del año 2000 donde el Gobierno Federal realiza un ajuste en las políticas de vivienda, destacando la fuerte inversión que lleva a cabo en el sector inmobiliario. Esta situación provocó un auge en la oferta inmobiliaria, pues debido a la apertura de créditos otorgados en este periodo para la adquisición de vivienda de interés social, los desarrolladores inmobiliarios encontraron en los lugares lejanos (periferias) espacios atractivos para la construcción de fraccionamientos, debido al bajo precio del suelo.

En este contexto, señala Xue Dong (2016) que las ciudades se han ido desarrollando en un modelo de 3D; es decir, en un modelo distante, disperso y desconectado, caracterizado por la expansión desproporcionada de la mancha urbana.

El modelo de desarrollo de la ciudad 3D del que nos habla Xue Dong, es el que se presenta en la Zona Metropolitana del Valle de México, del cual Tizayuca ha pasado a formar parte, y que ha provocado que en los últimos años el municipio se convierta en una zona de commuters, la cual, de acuerdo con el Modelo de Círculos Concéntricos de Burgess (1923), consiste en una serie de localidades

pequeñas cuya población trabaja y se desplaza; en este caso las pequeñas localidades serían los fraccionamientos emergentes en las afueras del municipio y cuyos nuevos residentes están desplazándose a la Ciudad de México y/o municipios del Estado de México constantemente.

En el siguiente apartado, abordaremos la reconfiguración demográfica y económica que ha tenido Tizayuca en los últimos años, pues a partir de su inclusión a la Zona Metropolitana del Valle de México, se han suscitado una serie de cambios en la densidad de las localidades urbanas del municipio, así como en las actividades económicas, en los movimientos residenciales, y demás elementos que veremos a lo largo de este capítulo; todos ellos importantes para comprender la dinámica de Movilidad Cotidiana que se genera ahí.

INCLUSIÓN DE TIZAYUCA A LA ZONA METROPOLITANA DEL VALLE DE MÉXICO

En el sexenio de 1970-1976, se implementó el “Programa de Ciudades Industriales SOP-NAFINSA”. Una de las localidades elegidas para la creación de una Ciudad Industrial fue Tizayuca (la Ciudad Industrial de Tizayuca se situó en el límite urbano sur del Municipio de Tizayuca, Hidalgo, sobre el km. 48.0 de la carretera federal México-Pachuca, quedó constituida mediante contrato de fideicomiso suscrito el 13 de marzo de 1975), en el estado de Hidalgo.

Con este programa se intentaba influir en la desconcentración de la industria que

albergaba en el Distrito Federal, promoviendo su localización en las proximidades de los centros de población y de recursos. Fue así como se decidió crear ciudades nuevas al lado de las existentes, de modo que su crecimiento pudiera realizarse con cierta autonomía y autosuficiencia respecto a las urbes ya establecidas; también se pretendía que el crecimiento espacial fuera equilibrado y ordenado.

El proceso de desconcentración que sufrió el Distrito Federal, favoreció que en la década de los noventa se diera la incorporación de varios municipios del Estado de México a la ZMVM, en un proceso de megalopolización de las zonas metropolitanas de la región central del país. Es así como en esta misma década se incorpora a la ZMVM el municipio de Tizayuca, debido a que forma parte funcional del área, al contener más del 10% de población residente que trabaja en municipios centrales y por ser una localidad eminentemente urbana, entre otros criterios.

La población total del municipio escaló de 30,293 habitantes en 1990; a 39,353 en 1995; hasta 46,344 en el 2000, esto representa el 0.51% del crecimiento total de la ZMVM de 1990 al 2000. Por su parte el Consejo Nacional de Población (CONAPO), menciona

para estos mismos periodos una tasa de crecimiento poblacional para el Municipio de Tizayuca mayor del 3.7% de 1990 a 1995, en tanto que para el 2° quinquenio de los años noventa su ritmo de crecimiento fue del 4.2% anual (Mendicuti Castro, 2008).

Por otro lado, para el año 2000, Tizayuca tenía un 0.3% de representación poblacional dentro de la ZMVM (González Alva, 2014), mientras que dentro de la entidad hidalguense, su representación fue de tan solo 2%. Dicha situación cambia considerablemente para el año 2010, pues dentro de la ZMVM, Tizayuca representaba un 0.5% de la población que conforma esta zona, mientras que en la entidad hidalguense el municipio representaba un 3.6% de la gente del estado.

Cabe destacar que este municipio rebasó la tasa de crecimiento tanto nacional como estatal, pues su tasa de crecimiento promedio anual de 2000 a 2010 fue de poco más del 7%, lo que significa que durante ese periodo demográficamente aumentó en 51,117 personas (INEGI, 2010), motivo por el cual se considera uno de los municipios con mayor crecimiento poblacional en la entidad (ver Cuadro 4).

CUADRO 4.
EVOLUCIÓN DE LAS TASAS DE CRECIMIENTO POBLACIONAL NACIONAL, ESTATAL Y MUNICIPAL (1970-2010)

NIVEL	1970-1980	1980-1990	1990-2000	2000-2010
Nacional	3.32%	1.97%	1.84%	1.43%
Hidalgo	2.63%	2.01%	1.70%	1.77%
Tizayuca	6.58%	6.29%	4.34%	7.72%

Fuente: Programa Municipal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Territorial de Tizayuca.

Este crecimiento demográfico es explicado por la expansión de la mancha urbana de la ZMVM, la cual orienta a que los municipios más alejados del núcleo central entren en un ritmo acelerado de crecimiento de población, pese a que no cuenten con la capacidad administrativa y económica para desarrollar nuevos empleos y servicios (ver Cuadro 5).

Además de mencionar el bajo costo inmobiliario (específicamente hogares de interés social) que se encuentra en estos espacios periféricos, resulta de fácil acceso para la compra de vivienda, ya que en promedio el valor de una residencia que se

ubica en la zona de expansión de Tizayuca es de \$464,443 mil, mientras que la adquisición de una vivienda de interés social en las zonas periféricas del Distrito Federal es de \$1,123,921 en promedio (las cifras obtenidas a partir del simulador “Promedio de valor del mercado”, emitido por las estadísticas de la Sociedad Hipotecaria Federal, consultado el 11-02-2016 en:

[https://www.shf.gob.mx/avaluos/extranet?service=action/1/StatisticsMenu/5/\\$ActionLink](https://www.shf.gob.mx/avaluos/extranet?service=action/1/StatisticsMenu/5/$ActionLink)

[NOTA DEL EDITOR. A LA FECHA DE EDICIÓN DE ESTE ARTÍCULO LA WEB NO PERMITÍA EL ACCESO]).

CUADRO 5.

RANKING DE LOS MUNICIPIOS CON MAYOR TASA DE CRECIMIENTO MEDIO ANUAL (TCMA) DENTRO DE LA ZONA METROPOLITANA DEL VALLE DE MÉXICO

Municipio	Población			TCMA (%)	
	1990	2000	2010	1990-2000	2000-2010
1. Huehuetoca	25 529	38 458	100 023	4.2	9.7
2. Chicoloapan	57 306	77 579	175 053	3.1	8.2
3. Acolman	43 276	61 250	136 558	3.6	8.1
4. Tecámac	123 218	172 813	364 579	3.5	7.5
5. Tizayuca	30 293	46 344	97 461	4.4	7.5

Fuente: elaboración propia con datos de CONAPO

Sin embargo, en el caso de Tizayuca, de acuerdo a la clasificación que realiza CONAPO (2010), su integración fue con base en criterios estadísticos y geográficos, con excepción de una de sus localidades (El Carmen), cuya integración a la zona fue definida con base en criterios de planeación y política urbana.

MÉTODO ANÁLISIS DE LOS FLUJOS DE MOVILIDAD LABORAL DE LOS COMMUTERS

En esta sección analizamos los flujos de Movilidad Laboral presentes entre Tizayuca y otros municipios o entidades, los cuales han podido identificarse por medio de instrumentos estadísticos como los Censos de Población y Vivienda (2000 al 2015) y la Matriz

de Movilidad Laboral emitida por el Consejo Nacional de Población .

Como lo menciona Casado (2008), en México la Movilidad Cotidiana de la población constituye uno de los ámbitos todavía escasamente abordados. Causa fundamental de este abandono relativo es la falta y dificultad de generación de información sobre este tema, si bien el estudio de flujos de todo tipo, tanto materiales como inmateriales, ha gozado de un acrecentado interés como característica esencial del proceso globalizador, así como de los recientes procesos de reconfiguración urbana y urbano-regional.

Cómo sucede en prácticamente todos los países latinoamericanos, el estudio de la Movilidad Cotidiana en México se centra, de manera destacada, en su ciudad capital, la Ciudad de México, bien como área o zona metropolitana, bien a través del análisis de un determinado espacio de la misma. Ello se explica por el interés que siempre despierta la mayor aglomeración urbana del país, cuyos problemas, en este caso vinculados al transporte urbano, se dan de manera más acentuada que en cualquier otra área de la República Mexicana (Casado Izquierdo, 2008).

Lo anterior, dicho por Casado (2008), deja en claro que actualmente los estudios de Movilidad Cotidiana han tenido como preferencia la Ciudad de México y sus alrededores, pues si bien es cierto que el mayor flujo de desplazamiento de personas se da entre los territorios que componen la

ZMVM, de acuerdo con CONAPO, entre el 2000 y 2010 entidades como Hidalgo, Nayarit, Baja California Sur y Querétaro presentaron el mayor aumento de commuters. Por tal motivo, es necesario que las Encuestas Origen y Destino empiecen a considerar ampliar su cobertura a todo el país, para que de esa forma, se pueda tener un escenario lo más claro posible sobre el tránsito de personas que acontece a diario.

CENSO GENERAL DE POBLACIÓN Y VIVIENDA 2000

La variable "Lugar de trabajo" se incluyó por primera vez en el Cuestionario Censal del año 2000 para obtener información detallada de los movimientos cotidianos que realiza la población, por motivos laborales, del lugar de residencia a otra demarcación político administrativa. Teniendo como objetivos principales, identificar el municipio, delegación, entidad federativa o país donde se ubica el lugar de trabajo de la población ocupada, así como conocer los municipios de mayor atracción de la Fuerza de trabajo para estimar la demanda adicional que sobre determinados servicios ejerce la población laboral (INEGI, 2010) .

Sin embargo, esta pregunta solo se incluye en el cuestionario ampliado, es decir, dicha variable sólo se le pregunta a cierta parte de la población (No es posible determinar a cuántas viviendas o personas se les aplicó este cuestionario ampliado, al revisar los documentos metodológicos del operativo censal, no especifica el número de cuestionarios que se aplicaron para la muestra), por lo que los resultados que arroja

estiman cómo es el comportamiento o la dinámica que presenta la población en cierta categoría o rubro, en este caso, la Movilidad Laboral.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la Figura 4, se muestran los principales destinos a donde los commuters realizaron alguna actividad laboral en este periodo y la cantidad de ellos que se desplazó a cada uno de estos municipios. Para el año 2000 tenemos que el número registrado de commuters fue cerca de 273 personas, sin embargo sabemos que este número solo refleja una muestra de la población a la que se le preguntó en qué municipio o entidad trabajaba.

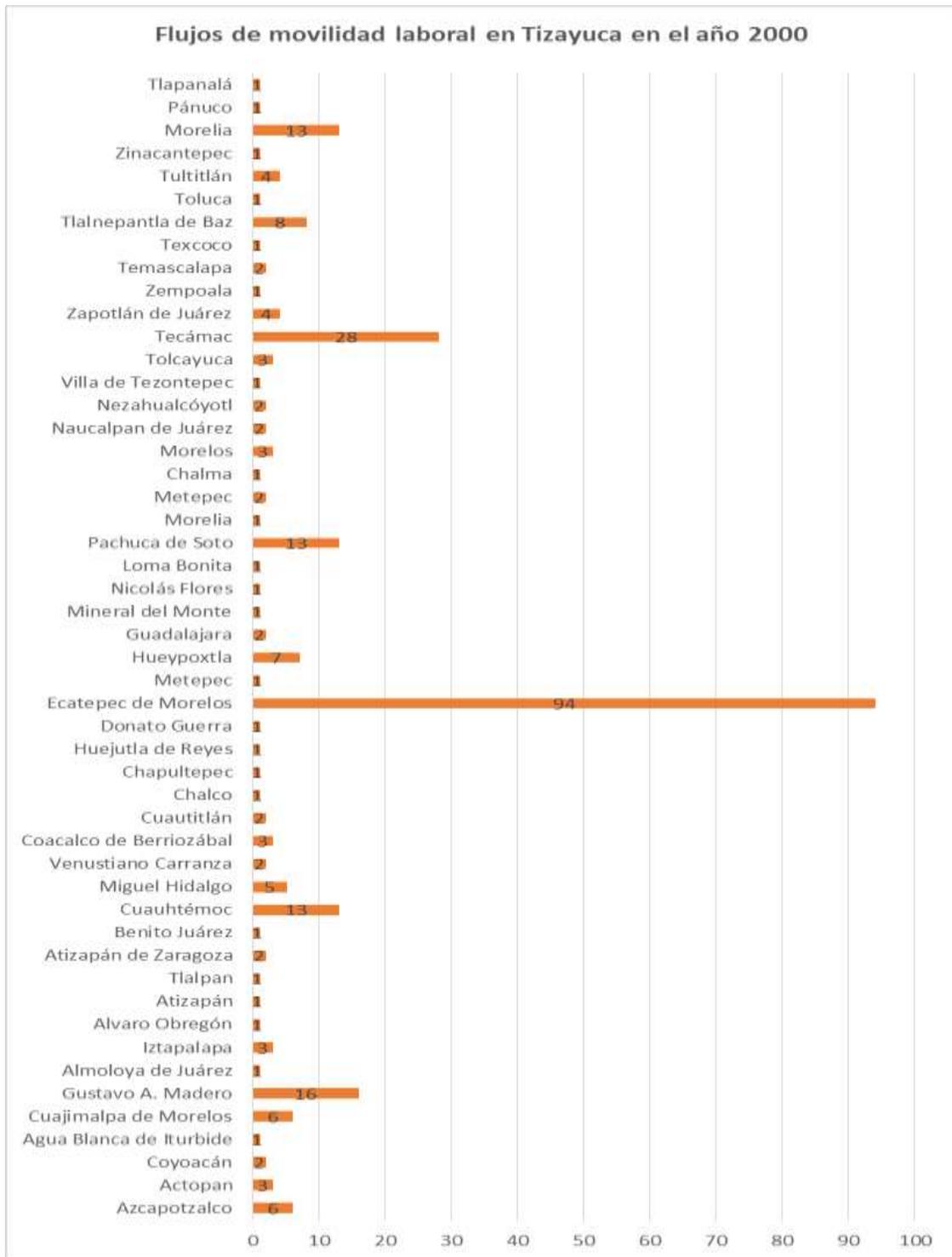
Sin embargo, pese a que la cifra pareciera no ser elevada, su significancia radica en que nos permite contemplar cuáles fueron los principales lugares a donde esta población flotante se desplazó; de esta forma tenemos que el Municipio de Ecatepec es el que recibió el mayor número de commuters de Tizayuca, con un total de 94 personas, seguido del municipio de Tecámac con un total de 28, en tanto la delegación Gustavo A. Madero recibió tan solo a 16 commuters.

Llama la atención el caso de Morelia, que recibió la misma cantidad de commuters que la capital hidalguense, con un total de 13 de ellos. Por otra parte, debido a que trabajamos con microdatos (contienen información por entidad federativa, sobre las características sociodemográficas básicas, el tamaño, la composición y la distribución territorial de la población en el país; tomando como universo de estudio las viviendas particulares y sus ocupantes); para la elaboración de esta matriz, no fue posible determinar cuál era la ocupación de estos commuters, además cabe mencionar que tampoco se ofrece información sobre el tiempo que se requiere en estos desplazamientos ni la forma (transporte público o automóvil privado) en que se llevaron a cabo.

Queda claro que, para este periodo el fenómeno de commuting aún no habría cobrado tanta importancia como hoy en día, pues 5 años después, para el Censo de Población y Vivienda 2005 la variable "Lugar de Trabajo", fue descartada del cuestionario ampliado, incluyendo únicamente la variable "Lugar de Residencia hace cinco años", la cual permite la medición y el análisis de la Movilidad Residencial, mas no de la Movilidad Cotidiana.

FIGURA 4.

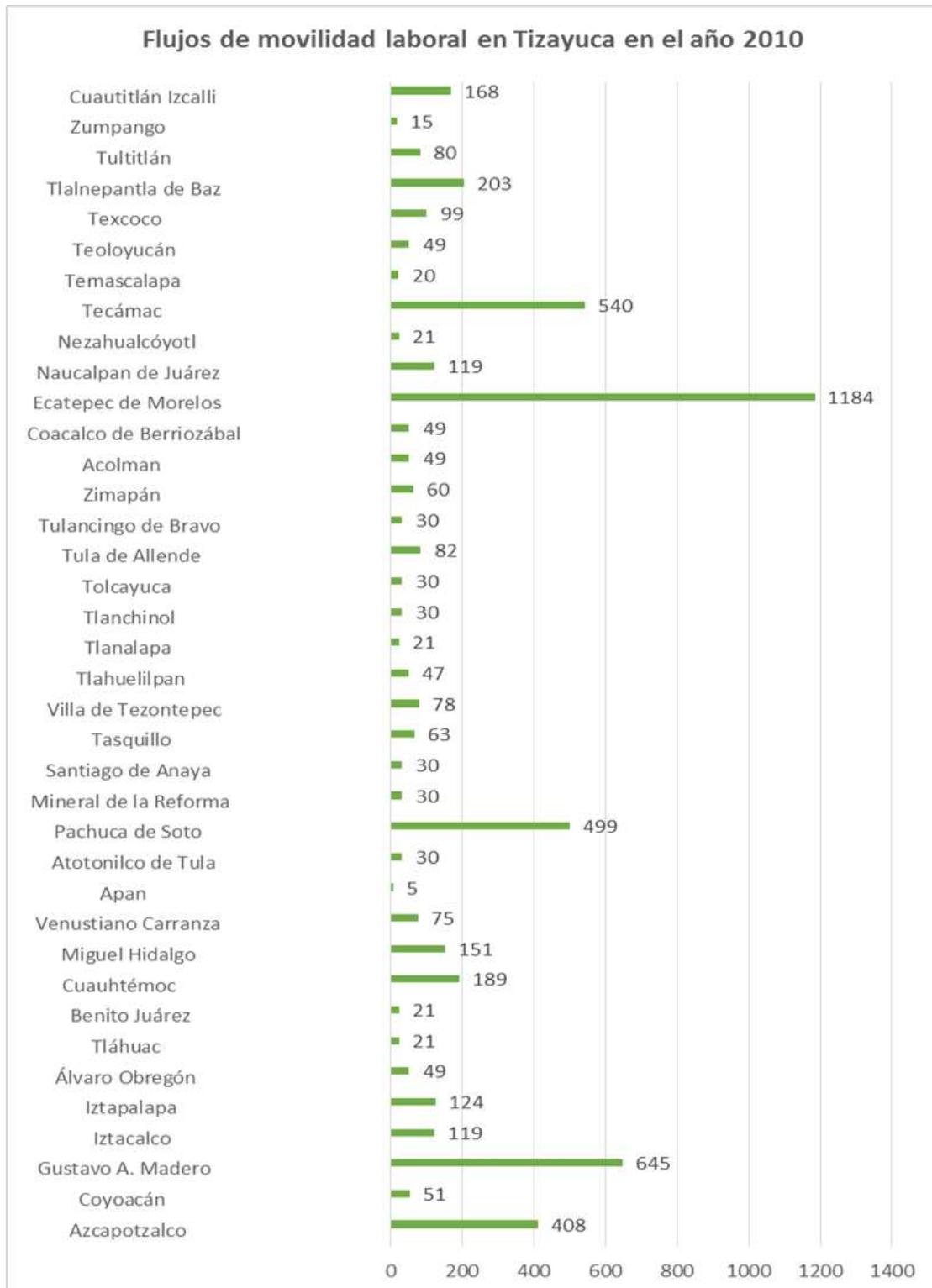
GRÁFICO DE LOS FLUJOS DE MOVILIDAD LABORAL EN EL AÑO 2000 EN EL MUNICIPIO DE TIZAYUCA



Fuente: elaboración propia con datos del Censo General de Población y Vivienda 2000

FIGURA 5.

GRÁFICO DE LOS FLUJOS DE MOVILIDAD LABORAL EN EL AÑO 2010 EN EL MUNICIPIO DE TIZAYUCA



Fuente: elaboración propia con datos de la Matriz de Movilidad laboral 2010 de CONAPO

MATRIZ DE MOVILIDAD LABORAL 2010

Para el Censo de Población y Vivienda 2010, encontramos nuevamente insertada la variable “Municipio, Entidad o País de trabajo”, esto permitió que el Consejo Nacional de Población (CONAPO) elaborara su Matriz de Movilidad Laboral 2010, que integra todos los municipios del país en dos categorías:

- Municipio donde se traslada a trabajar (destino)
- Municipio donde vive (origen)

Al igual que en el Censo del año 2000, la aplicación de esta variable solo fue realizada a una muestra de la población total, sin embargo la cantidad de commuters que se visualiza en este periodo (ver Figura 5) aumentó considerablemente, pasando de 273 a 5 mil 484 commuters identificados en el municipio.

De esta forma tenemos que los municipios que se destacan en recibir el mayor número de commuters con origen en Tizayuca son: Ecatepec (mil 184), Gustavo A. Madero (645), Tecámac (540), Pachuca (499) y Azcapotzalco (408). Como vemos los municipios que se destacaron en el periodo del 2000, continúan posicionándose en los primeros lugares, como principales receptores de commuters con origen en Tizayuca.

Por otro lado, nos interesa poner a prueba el modelo de Fuerza Gravitacional propuesto por Asuad & Vázquez (2000), ya que este modelo propone que la intensidad de los flujos entre un grupo de sitios está siempre en función de la distancia física entre ellos y su masa (tamaño), por ello, a mayor distancia se

asume que los flujos son menores, así mismo, si la masa o tamaño en conjunto de dos sitios es menor, los flujos también son menores (Asuad & Vázquez, 2000), por tal motivo, a través de este modelo comprobaremos si verdaderamente la mayor cantidad de flujos laborales se realiza entre los sitios más cercanos al municipio.

Para realizar la estimación de la intensidad de los flujos a través de modelos gravitacionales se aplica la siguiente fórmula:

$$FG = \frac{P_i.P_j}{d_{ij}^2}$$

Dónde:

P_i= población del centro i (origen)

P_j= población del centro j (destino)

D_{ij}= distancia entre la localidad i y la localidad j, elevado al cuadrado

Los resultados al aplicar la fórmula de este modelo (ver Tabla 4), dan cuenta que la intensidad de los flujos de Movilidad Laboral se están orientando a municipios con relativa cercanía a Tizayuca, pero que no son contiguos geográficamente; es el caso de Ecatepec (con 35 kilómetros de distancia entre este municipio y Tizayuca) y la delegación Gustavo A. Madero con (50.7 kilómetros de distancia).

Llama la atención el caso de la capital hidalguense, pues a pesar de existir una menor distancia entre Pachuca y Tizayuca, los flujos de movilidad ocupan la decimosexta posición conforme a la tabla de nuestro Modelo de Fuerza Gravitacional.

Así pues, podemos decir que el modelo presenta resultados casi coherentes con lo expuesto por Asuad & Vázquez (2000), pues Tecámac y Zumpango, que tienen contigüidad con Tizayuca (15 y 16 kilómetros de distancia respectivamente) ocupan la primera y tercera posición dentro de los municipios con mayor cantidad de flujos laborales, por lo que podemos decir que en efecto a menor distancia, mayor cantidad de viajes se establecen entre un territorio y otro.

ENCUESTA INTERCENSAL 2015

Por último, dentro de este análisis de corte cuantitativo presentamos los resultados de la Encuesta Intercensal 2015, cuya importancia en el tema de Movilidad Cotidiana vale la pena destacar, pues es a partir de esta encuesta que se incorporan nuevas variables como: Tiempo de traslado al trabajo y Medio de traslado al trabajo, esto evidentemente enriquece el análisis sobre la Movilidad y refleja un avance que ha tenido el tema en los últimos años.

Para el caso de nuestra zona de estudio, los resultados de esta encuesta indican que cerca de mil 525 personas respondieron que se encuentran insertados en el commuting, de éstos, 256 commuters se desplazan al Municipio de Ecatepec, seguidos de 212 hacia el municipio de Tecámac y 149 más hacia la Delegación Gustavo A. Madero, con lo que vemos que el patrón de flujos laborales continúa siendo el mismo que desde el año 2000.

En cuanto a las nuevas variables que se incorporaron en esta encuesta, los resultados

indican que en el municipio existen 324 commuters que gastan más de 2 horas de tiempo para sus traslados cotidianos, 560 destinan más de 1 hora y hasta 2 horas, mientras que 391 indicaron que destinan de 30 minutos a 1 hora en sus desplazamientos cotidianos. Por otra parte, mil 157 commuters señalaron que utilizan camión, taxi, combi y/o colectivo para poderse trasladar del lugar de su vivienda a su trabajo, mientras que 224 de ellos, indicaron utilizar vehículo particular para su movilidad y solo 47 de ellos señalaron que ocupan el transporte laboral como medio (ver Figura 6).

CONCLUSIONES

Con los datos que hemos visto hasta ahora, podemos observar que el crecimiento de Movilidad Laboral ha sido exponencial, lo que no nos sorprende, pues esto responde a la proliferación de fraccionamientos de interés social que comentamos anteriormente. Ahora bien, resalta el hecho de que la mayoría de dicha movilidad sea sobre todo hacia la Zona Industrial Norte de la Ciudad de México, es decir, el territorio comprendido por la Delegación Gustavo A. Madero y los municipios de Tecámac y Ecatepec, lo cual puede coincidir con la lógica de la movilidad residencial, ya que al analizar los cambios por movilidad residencial existe una amplia coincidencia que las personas que se desplazan en mayor medida por movilidad cotidiana, provienen de dichos municipios o delegaciones. Es decir necesitaríamos ampliar un poco el estudio para saber si las personas que realizan movilidad cotidiana tienen algún vínculo ya sea pasado o presente

con el destino de su viaje, ya sea familiar, laboral o de otro tipo, que los lleve a continuar realizando viajes de manera continua.

CUADRO 6.

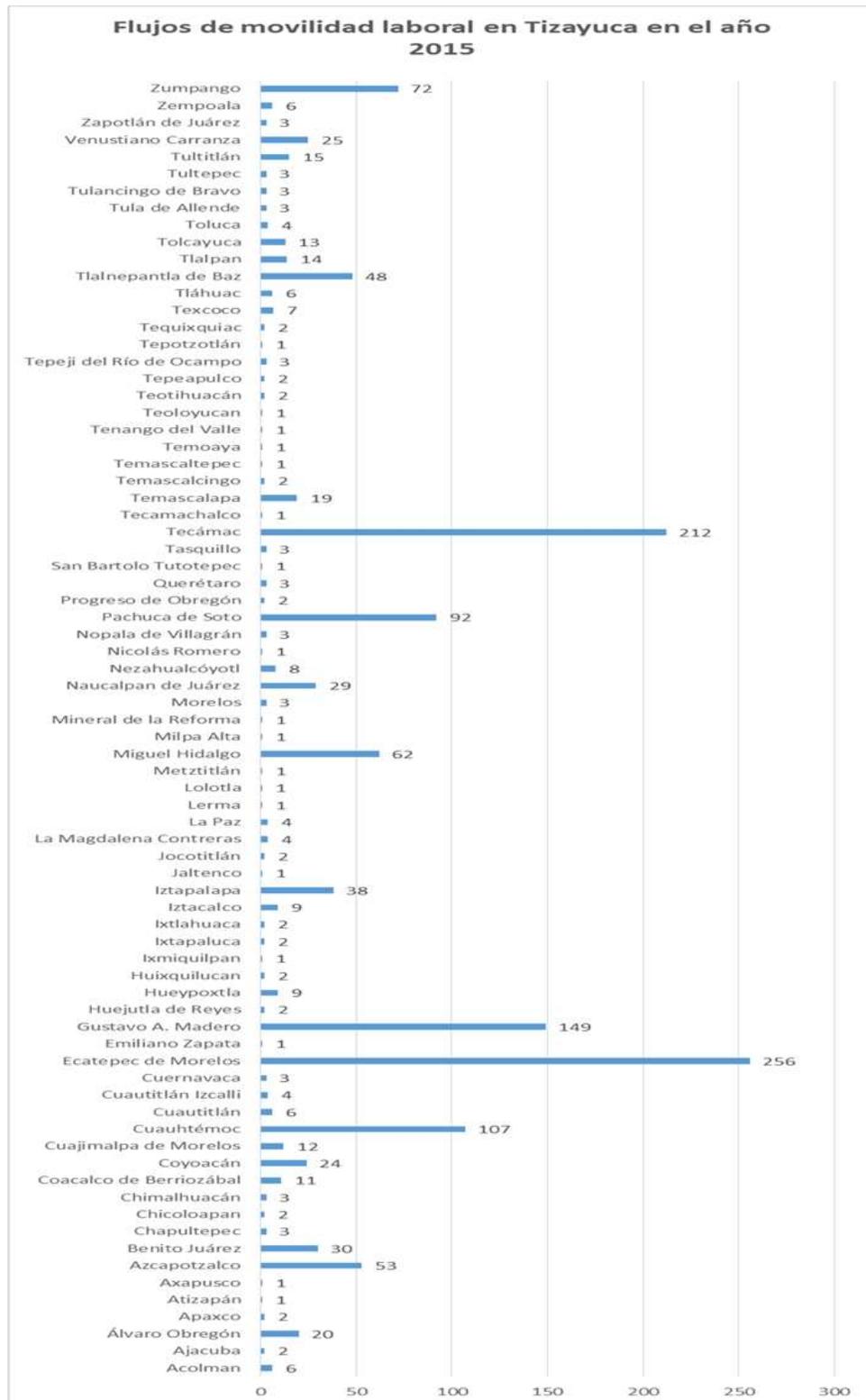
MODELO GRAVITACIONAL SOBRE LOS FLUJOS DE MOVILIDAD LABORAL EN EL MUNICIPIO DE TIZAYUCA PARA EL AÑO 2010

Fuerza de atracción		
Municipio/Delegación	Tizayuca	Jerarquia
Tecámac	181286908	1
Ecatepec de Morelos	124541547	2
Zumpango	92067196.8	3
Gustavo A. Madero	48132663.4	4
Temascalapa	43300358.1	5
Iztapalapa	40626335.9	6
Nezahualcóyotl	31093586.7	7
Tlalnepantla de Baz	23045935.5	8
Naucalpan de Juárez	19233357.4	9
Coacalco de Berriozábal	16937747.2	10
Cuauhtémoc	16528310.3	11
Tultitlán	15134984.7	12
Acolman	14787865.8	13
Álvaro Obregón	14460706.3	14
Cuautitlán Izcalli	12564463.9	15
Pachuca de Soto	12337475.6	16
Venustiano Carranza	11288241.6	17
Azcapotzalco	10862173.8	18
Coyoacán	10468553.3	19
Benito Juárez	9464668.78	20
Miguel Hidalgo	9156496.56	21
Iztacalco	8598897.22	22
Teoloyucán	7314210.48	23
Mineral de la Reforma	5868110.23	24
Texcoco	5424390.91	25
Tláhuac	5221860.08	26
Tolcayuca	3223035.27	27
Tulancingo de Bravo	2044778.99	28
Villa de Tezontepec	1971893.22	29
Tula de Allende	1900553.51	30
Atotonilco de Tula	739475.82	31
Apan	632256.141	32
Tlanalapa	355564.375	33
Tlahuelilpan	341173.17	34
Santiago de Anaya	237881.49	35
Zimapán	160357.464	36
Tasquillo	108644.31	37
Tlanchinol	83557.0295	38

Fuente: elaboración propia con datos de la Matriz de Movilidad Laboral 2010 de CONAPO.

FIGURA 6.

GRÁFICO DE LOS FLUJOS DE MOVILIDAD LABORAL EN EL AÑO 2015 EN EL MUNICIPIO DE TIZAYUCA



Fuente: elaboración propia con datos de la Encuesta Intercensal 2015, INEG

BIBLIOGRAFÍA

Arango Miranda, M. A. (2010). La periferia conurbada de la Ciudad de México: Movilidad cotidiana y

- manejo de tiempo de la población en unidades habitacionales de Ixtapaluca. Berlin, Alemania.
- Blanco, J., Bosoer, L., & Apaolaza, R. (2014). "Gentrificación, movilidad y transporte: aproximaciones conceptuales". *Revista de Geografía Norte Grande*, 41-53.
- Casado Izquierdo, J. M. (2008). "Estudios sobre movilidad cotidiana en México". *Revista Electrónica de Geografía y Ciencias sociales*, s.n.
- González Alva, R. (2014). "Patrones espaciales y decisiones de movilidad residencial en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México". En B. Graizbord, *Metrópolis. Estructura Urbana, medio ambiente y política pública*. Ciudad de México: El Colegio de México A.C.
- Gutiérrez, A. (2010). "Movilidad, transporte y acceso: una renovación aplicada al ordenamiento territorial". *Revista electrónica de Geografía y Ciencias Sociales*, 23.
- INEGI, (2010). *Compendio de Información Geográfica municipal 2010*, Tizayuca. INEGI. México.
- Menes Llaguno, J. (2013). *Hidalgo. Historia de una tierra que se renueva*. México: Miguel Ángel Porrúa.

DISEMINACIÓN DE LA CULTURA POLÍTICA EN LA CIUDAD DE MÉXICO: UNA APROXIMACIÓN CON UN MODELO BASADO EN AGENTES

DISSEMINATION OF POLITICAL CULTURE IN MEXICO CITY: APPROXIMATION WITH A MODEL BASED ON AGENTS

Fernando Ramírez Alatríste¹, Ángel José Martínez Salinas²

RESUMEN

Desde su introducción en los años 60, el estudio de la cultura política ha sido un campo importante para las ciencias políticas, actualmente sigue siendo objeto de estudio desde enfoques politológicos y socio-antropológicos. Sin embargo, el uso de las matemáticas en este campo se limita básicamente al análisis estadístico de encuestas, por lo que es necesario plantear nuevas formas de estudio, dada la complejidad del sistema, para abonar a la comprensión de este campo. Para ello, en este trabajo se realizó un estudio exploratorio a través de un modelo basado en agentes, para obtener la evolución de la cultura política en la Ciudad de México (CDMX). El modelo usado fue el propuesto por Axelrod de diseminación de la cultura y se caracterizó la cultura política a partir de tres preguntas de la Encuesta Nacional sobre Cultura Política y Prácticas Ciudadanas (ENCUP, 2005). Se obtuvo como resultado la evolución en el tiempo de las culturas políticas. En este estudio exploratorio se hizo patente la necesidad de la investigación transdisciplinaria, apoyada en las ciencias de la complejidad, para el estudio de la evolución de la cultura política en la CDMX.

Palabras clave: Cultura política, Modelo Basado en Agentes, CDMX.

ABSTRACT TITILE

Since its introduction in the 60s, the study of political culture has been an important field for political science, and is currently still being studied from political and socio-anthropological approaches. However, the use of mathematics in this field is basically limited to the statistical analysis of surveys, so it is necessary to propose new forms of study, given the complexity of the system, to pay for the understanding of this field. For this, in this work an exploratory study was carried out through a model based on agents, to obtain the evolution of the political culture in Mexico City (CDMX). The model used was the one proposed by Axelrod for the dissemination of culture and the political culture was characterized by three questions from the National Survey on Political Culture and Citizen Practices (ENCUP) 2005. The evolution of political cultures over time was obtained. In this exploratory study, the need for transdisciplinary research, supported by the complexity sciences, for the study of the evolution of the political culture in the CDMX became evident.

Key words: Agent Based Model, Survey, Demarcations of the CDMX.

¹Universidad Autónoma de la Ciudad de México Plantel Del Valle del posgrado en Ciencias de la Complejidad del Colegio de Ciencias y Humanidades, fernando.ramirez@uacm.edu.mx, y anuamtz@gmail.com.

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

INTRODUCCIÓN

El estudio de la cultura política ha tenido un fuerte interés desde mitades del siglo XX y radica en el supuesto de que la cultura política de un país interviene en su estabilidad democrática (Almond y Verba, 1963), por lo que ha sido un campo de estudio importante para las ciencias políticas. En las últimas décadas han habido trabajos que han

abonado a definir este campo de estudios desde enfoques políticos y socio-antropológicos (Schneider y Avenburg, 2015) hasta enfoques psicoculturales (García Jurado, 2006). En particular, México es un país que ha sido objeto de estos estudios (Duarte Moller y Jaramillo Cardona, 2009). Sin embargo, los trabajos transdisciplinarios desde las matemáticas, se limitan al análisis estadístico de las encuestas, que además de

los problemas teóricos planteados (García Jurado, 2006), conllevan problemas relacionados con el costo y la frecuencia de aplicación. Por lo que en este trabajo se propone complementar los estudios realizados con el modelo matemático de diseminación de la cultura de Axelrod (Axelrod, 1997), contextualizado en la cultura política para la Ciudad de México (CDMX) y en particular sobre 3 temas: el diálogo de temas políticos, la satisfacción con la democracia y la organización ciudadana.

Aunque el modelo de Axelrod ha sido estudiado extensamente (1671 citas reportadas en google académico hasta la fecha), no ha habido trabajos que implemente datos de encuestas y en particular, con encuestas para la cultura política en la CDMX, por lo que este estudio aportará elementos novedosos, tanto en el estudio de la evolución de la cultura política, como en el uso de datos de campo en el modelo de Axelrod.

MARCO TEÓRICO: CULTURA POLÍTICA

El término de la cultura política fue acuñado por Almond y Verba en 1963 (Almond y Verba, 1963), y desde entonces, su definición ha sido un tema de estudio de las ciencias políticas, la socio-antropología y la psicología social (Schneider y Avenburg, 2015), de tal forma, que hasta ahora, no hay consenso sobre su definición. Sin embargo, en este trabajo, tomaremos la definición clásica de (Almond y Verba, 1963; Schneider y Avenburg, 2015).

la cultura política es el conjunto de orientaciones cognitivas (básicamente conocimientos y creencias), evaluaciones

(opiniones y juicios) y actitudes (tendencias psicológicas que permiten a los individuos hacer valoraciones) que una población manifiesta frente a diversos aspectos de la vida política y el sistema político.

En este trabajo estamos conscientes de las limitaciones de esta definición, sin embargo, para el objetivo de la investigación, mantendremos los conceptos teóricos lo más simples posibles para interpretar correctamente el modelo matemático, como una abstracción de la realidad, y por lo tanto, con limitaciones con respecto a esta.

CULTURA POLÍTICA EN MÉXICO

En México se han realizados numerosos estudios sobre la cultura política (Duarte Moller y Jaramillo Cardona, 2009; Peschard, 1997), y numerosas encuestas para cuantificarla, de las más importantes se encuentran (Vianello *et. al.*, 2015), (Latinobarómetro, 2017) y la Encuesta Nacional sobre Cultura Política y Prácticas Ciudadanas (ENCUP), realizada por el INEGI (INEGI, 2005), de esta última, Duarte (Duarte Moller y Jaramillo Cardona, 2009) realiza un análisis de la ENCUP (2003) y afirma que la apatía política es una variable fundamental para entender la democracia en México, derivado de este resultado, este trabajo se enfocará a la cultura política medida por la ENCUP (2005), sobre temas que miden la apatía política en la CDMX, en específico, se analizarán las preguntas que tocan los temas del diálogo de temas políticos, la satisfacción con la democracia y la organización ciudadana. Las preguntas elegidas que

caracterizan a la cultura política, así como sus 7 posibles respuestas, que llamaremos rasgos, se presentan en la tabla 1.

MODELO DE AXELROD

TABLA 1:

PREGUNTAS Y RESPUESTAS DE LA ENCUP 2005, QUE CARACTERIZAN A LA CULTURA POLÍTICA

	Características		
	P1) Diálogo político	P2) Satisfacción con la democracia	P3) Organización ciudadana
Rasgos	Por lo general, cuando está conversando con algunas personas y estas empiezan a hablar de política, ¿Qué hace usted?	¿Qué tan satisfecho esté usted con la democracia que tenemos hoy en México?	¿Qué tan fácil o difícil cree usted que es organizarse con otros ciudadanos para trabajar en una causa común?
0	No contesta (espontáneo)	No contesta (espontáneo)	No contesta (espontáneo)
1	Deja de poner atención cuando empiezan a hablar de política	Muy satisfecho	Muy fácil
2	Usualmente escucha, pero no participa en la discusión	Satisfecho	Fácil
3	Generalmente participa en la discusión y da su opinión	Ni satisfecho, ni insatisfecho (espontáneo)	Ni fácil, ni difícil (espontáneo)
4	A veces da su opinión	Poco satisfecho	Difícil
5	Otra respuesta (espontáneo)	Nada satisfecho	Muy difícil
6	No sé (espontáneo)	No sé (espontáneo)	No sé (espontáneo)

Fuente: Elaboración propia en base a INEGI (2005)

Axelrod estudió en su trabajo seminal "Diseminación de la cultura, un modelo con

convergencia local y polarización global" (Axelrod, 1997), la pregunta de por qué si las

personas tienden a parecerse entre sí, en sus creencias, actitudes y comportamientos cuando interactúan, estas diferencias eventualmente no desaparecen. A pesar de las muchas definiciones de cultura existentes, Axelrod definió la cultura en un sentido amplio, como un conjunto de atributos que están sujetos a la influencia social.

Además, tomo la propiedad de que la cultura es algo que las personas aprenden entre ellas, por lo que asumí dos premisas para la cultura, la primera, es que las personas tienden a interactuar con mayor probabilidad con aquellas que comparten muchas de sus características culturales, y la segunda, es que la interacción entre dos personas, tiende a incrementar las características culturales que comparten (Esta propiedad también es llamada la espiral del silencio en la psicología social (Noelle Neumann, 1995).

El modelo se implementó en una maya, donde los agentes no pueden moverse y sólo pueden interactuar con sus vecinos espaciales, los pasos para la dinámica de diseminación de la cultura son:

1. Al azar, escoge un sitio para estar activo y al azar escoge a uno de sus vecinos.
2. Con probabilidad igual a su similitud cultural (Se define esta similitud como el número de rasgos que tienen en común, dividido por el total de sus características), estos dos sitios interactúan. Una interacción consiste en seleccionar una característica al azar, para la cual el sitio activo y su vecino difieren (si es que existiera), y cambiar el rasgo del sitio

activo de esta característica por el rasgo del vecino de esta misma característica.

El resultado principal del modelo de Axelrod es la formación de regiones estables (polarización global), a partir de convergencias locales en la cultura de los individuos. Axelrod encontró en sus simulaciones que el número de regiones estables, decrece con el número de características, incrementa con el número de rasgos por característica, decrece con el radio de interacción y decrece cuando el territorio crece a partir de cierto umbral.

MODELO DE AXELROD EXTENDIDO

Con el modelo de Axelrod como base, proponemos extenderlo y contextualizarlo para la diseminación de la cultura política de la CDMX, para ello proponemos

1. Poner a los agentes en un mapa georeferenciado de la CDMX, respetando la densidad poblacional de cada delegación (la ENCUP 2005 no tiene datos para 2 delegaciones de la CDMX), como lo muestra la figura 1 lo que implica que la vecindad de cada agente, en general, será diferente, a diferencia del modelo original, donde el número de vecinos es constante.
2. Las condiciones iniciales del modelo se obtendrán a partir de la caracterización de la cultura política que se discutió anteriormente, respetando las proporciones de los rasgos obtenidos de la ENCUP, mostrados en la tabla 2, a diferencia del modelo original, donde se tomaban condiciones iniciales aleatorias.

FIGURA 1:
DISTRIBUCIÓN DE LOS AGENTES EN EL MAPA DE LA CDMX Y UN ACERCAMIENTO A UNA ZONA,



Fuente: elaboración propia.

TABLA 1:
PROPORCIONES DE RASGOS

Rasgos	Proporción de entrevistados		
	P1	P2	P3
0	0	0	0.02
1	0.21	0.03	0.11
2	0.4	0.24	0.24
3	0.36	0.22	0.18
4	0.03	0.35	0.41
5	0	0.14	0.03
6	0	0.03	0.02

Fuente: elaboración propia en base a INEGI (2005)

Con esto, cada entrevista realizada en la ENCUP, la podemos mapear a una tríada ordenada que representa la cultura política del individuo entrevistado, por ejemplo, la cultura [2 3 5], es la cultura política del individuo que contestó en la entrevista la P1 con el inciso 2, la P2 con el inciso 3 y la P3 con el inciso 5. Como cada característica (pregunta), tiene 7 posibles respuestas (rasgos), también

podemos ver este arreglo como un número en base 7, es decir, la cultura política [2 3 5] es el número 4 124 en base 7 (El número 124 = $2 \times 7^2 + 3 \times 7^1 + 5 \times 7^0$).

METODOLOGÍA

La metodología del trabajo fue la siguiente:

1. Con base a la ENCUP 2005, se caracterizó las culturas políticas de los ciudadanos de la

CDMX como una triada ordenada y se utilizó para implementar las condiciones iniciales del modelo de Axelrod extendido.

2. Se simuló el modelo de Axelrod extendido descrito en 2.3 en NetLogo (Wilensky, 1999), con una población de 105 agentes, con un radio de interacción de 1 parche, equivalente a 0.6km y por un tiempo de 15,000 pasos de tiempo, que aproximadamente son 41.09 años.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A partir de la interpretación de la cultura política de la sección 2.1.1, se obtuvo la distribución de culturas políticas de la ENCUP 2005 que se muestra en la figura 2, y en la tabla 3 se muestra el top 5 de las culturas políticas, medidas en la ENCUP 2005. Debido a la notación usada para caracterizar a la cultura política, queda patente que dos culturas son dominantes en la ENCUP 2005,

la cultura [2 4 4] y la cultura [3 4 4], que basados en la tabla 1, nos dice que en las preguntas 2 y 3, tienen la misma respuesta, esto es, que están pocos satisfechos con la democracia en México y que perciben que es muy difícil la organización ciudadana, y en la primera pregunta, la respuesta que gana es que el ciudadano escucha, pero no participa en la discusión de temas políticos, contra la respuesta de que participa y da su opinión, es decir, la interpretación que dimos a la ENCUP 2005, coincide con (Duarte Moller y Jaramillo Cardona, 2009), en que la apatía política impera en la cultura política en México.

Como primera aproximación, vamos a suponer, que una interacción cultural, se da en un día, por lo que 15,000 pasos de tiempo, equivaldrían a 15,000 días, es decir a 41.09 años.

TABLA 3:

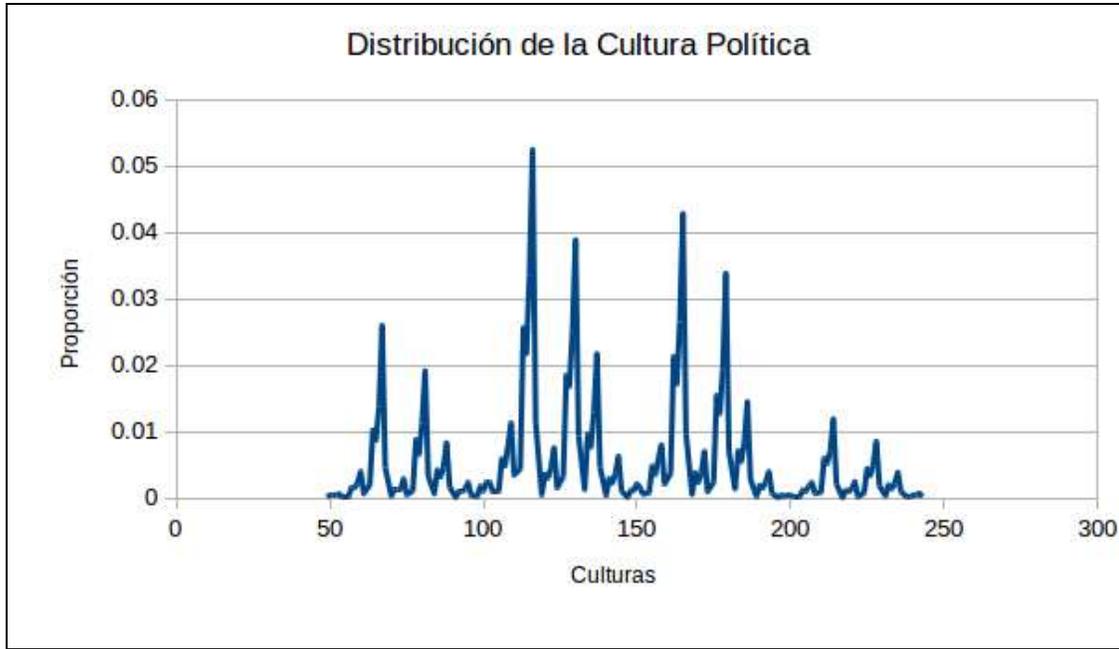
TOP 5 DE LAS CULTURAS POLÍTICAS

Ranking	Cultura	Cultura base 7	Proporción
1	[2 4 4]	130	0.062
2	[3 4 4]	179	0.06
3	[2 2 4]	116	0.036
4	[3 2 4]	165	0.033
5	[2 3 4]	123	0.032

Fuente: elaboración propia con base en la ENCUP 2005

FIGURA 2:

DISTRIBUCIÓN DE LA CULTURA POLÍTICA EN LA CDMX DESPUÉS DE 15,000 PASOS DE TIEMPO, EL EJE X ES LA TRIADA ORDENADA EN BASE 7 Y EN EL EJE Y ES LA PROPORCIÓN DE ESTAS CULTURAS,



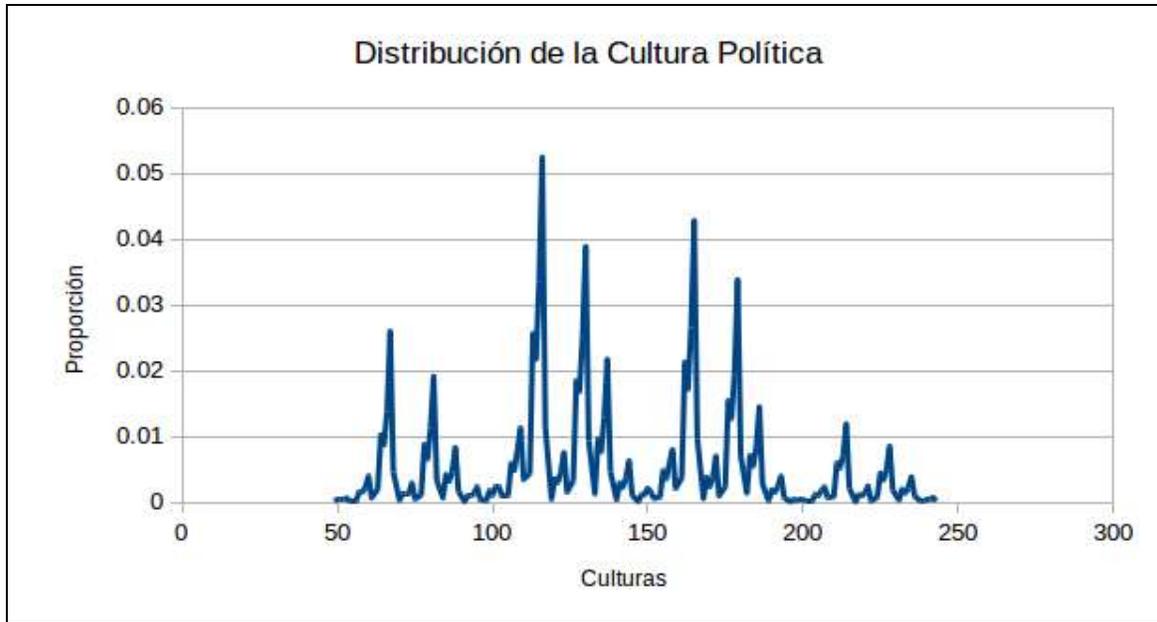
Fuente: elaboración propia.

**TABLA 2:
TOP 5 DE LAS CULTURAS POLÍTICAS DESPUÉS DE 15,000 PASOS DE TIEMPO**

Ranking	Cultura	Cultura base 7	Proporción
1	[2 2 4]	116	0.052
2	[3 2 4]	165	0.043
3	[2 4 4]	130	0.039
4	[3 4 4]	179	0.034
5	[2 3 3]	115	0.034

Fuente: Elaboración propia.

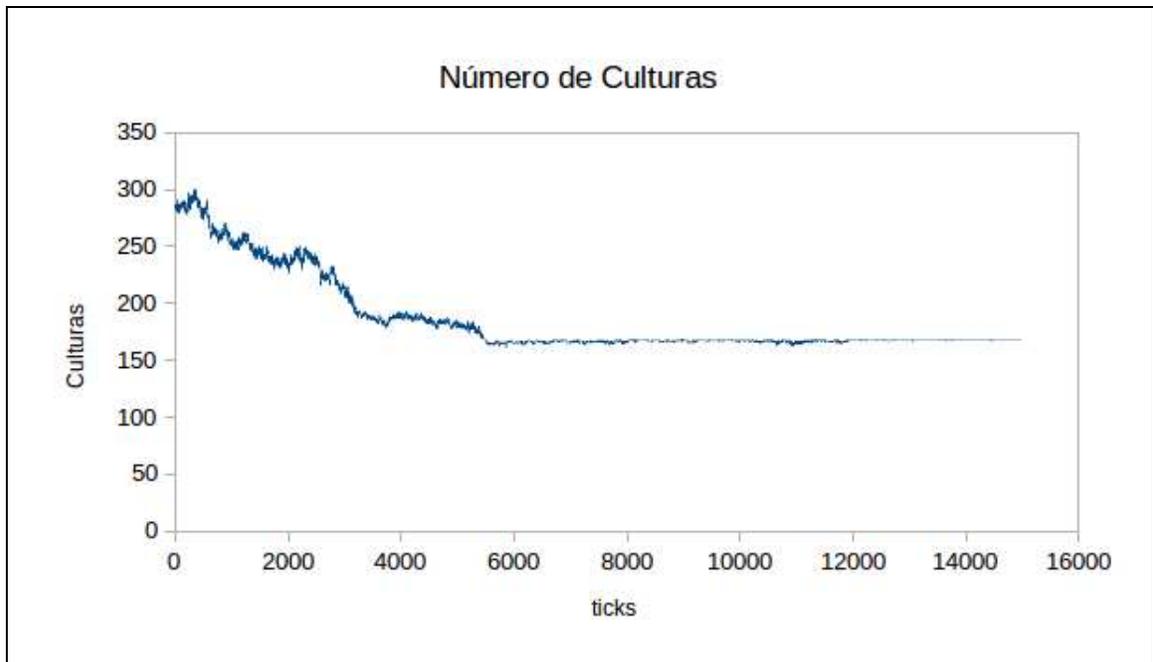
**FIGURA 3:
DISTRIBUCIÓN DE LA CULTURA POLÍTICA EN LA CDMX A PARTIR DE LA ENCUP 2005, EL EJE X ES LA TRIADA ORDENADA EN BASE 7 Y EN EL EJE Y ES LA PROPORCIÓN DE ESTAS CULTURAS.**



Fuente: elaboración propia.

FIGURA 4:

NÚMERO DE CULTURAS POLÍTICAS EN LA CDMX DESPUÉS DE 15,000 PASOS DE TIEMPO, EL EJE X SON LOS PASOS DE TIEMPO Y EN EL EJE Y ES EL NÚMERO DE CULTURAS PRESENTES EN LA CIUDAD,



Fuente: elaboración propia.

En la figura se muestra la distribución de las culturas políticas, para una simulación de 15,000 pasos de tiempo, se puede observar

que empiezan a despuntar otras culturas. En la tabla se muestra el top 5 de las culturas políticas después de 15,000 pasos de tiempo,

podemos observar que los primeros lugares cambiaron básicamente en la pregunta 2, y que básicamente ahora, están satisfechos con la democracia, resultado no esperado y muy importante, ya que estas culturas son causa sólo de las interacciones sociales entre los individuos descritas.

En la figura 4, se presenta el número de culturas en la CDMX como función del paso de tiempo, es decir, como va evolucionando la convergencia de culturas en el tiempo, podemos observar que más o menos en 5,000 pasos de tiempo, equivalente a 13.7 años, el número de culturas básicamente se mantiene constante, esto es, que en este tiempo, la cultura política dominante se moverá más hacia la satisfacción en la democracia.

CONCLUSIONES

La investigación que se llevó a cabo es exploratoria, por lo que para obtener resultados generales, es necesario realizar un análisis estadístico con varias corridas del modelo. Sin embargo, se mostró en este trabajo que la investigación transdisciplinaria, desde las ciencias de la complejidad, en particular del modelado basado en agentes, es necesaria para contribuir al entendimiento de la evolución de la cultura política.

Pudimos corroborar que la interpretación de la ENCUP 2005 coincide con la del trabajo de Duarte Moller y Jaramillo Cardona (2009), en el sentido de que la apatía política es dominante en México y que internalizar una cultura política es proceso lento, que en nuestras simulaciones tomó 5,000 pasos de tiempo, que aproximadamente son 13 años.

Como resultado inesperado, las simulaciones sugieren que la evolución de la cultura política dominante, modelada a través de interacciones sociales entre individuos, se moverá hacia la satisfacción de la democracia, pero se mantendrá la apatía política. Estas conclusiones, como ya se mencionó, son preliminares y tendrán que ser revisadas a la luz de análisis estadísticos de las simulaciones, ya que en este trabajo, sólo se mostró los resultados de una corrida del modelo.

BIBLIOGRAFÍA

- Almond, G. A. y Verba, S. (1963). *The civic culture: Political attitudes and democracy in five nations*. Princeton University Press.
- Axelrod, R. (1997). The dissemination of culture: A model with local convergence and global polarization. *Journal of conflict resolution*, 41(2):203–226.
- Duarte Moller, A. y Jaramillo Cardona, M. C. (2009). Cultura política, participación ciudadana y consolidación democrática en México. *Espiral (Guadalajara)*, 16(46):137–171.
- García Jurado, R. (2006). Crítica de la teoría de la cultura política. *Política y cultura*, (26):133 – 155.
- INEGI, S. (2005). Encuesta nacional sobre cultura política y prácticas ciudadanas.
- Latinobarómetro, C. (2017). Informe latinobarómetro 2017. Santiago de Chile. www.latinobarometro.org.(11/2017).
- Noelle-Neumann, E. (1995). *La espiral del silencio*. Paidós Barcelona.
- Peschard, J. (1997). *La cultura política democrática*. Instituto Federal Electoral.
- Schneider, C. y Avenburg, K. (2015). Cultura política: un concepto atravesado por los enfoques. *Postdata*, 20(1):109–131.
- Vianello, L. C., Dávila, J. I. F., Alejandre, O. E., y del Mercado, S. V. (2015). *El déficit de la democracia en México: Encuesta Nacional de Cultura Política*. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Wilensky, U. (1999). <http://ccl.northwestern.edu/netlogo>, center for connected learning and computer-based modeling, northwestern institute on complex systems, northwestern university.

PROCESOS DE FORMACIÓN Y VÍNCULOS AFECTIVOS EN LA RELACIÓN DOCENTE-ALUMNO EN LA ESCUELA SECUNDARIA EN MÉXICO, UN SISTEMA COMPLEJO

TRAINING PROCESSES AND AFFECTIVE LINKS IN THE TEACHER-STUDENT RELATIONSHIP IN THE SECONDARY SCHOOL IN MEXICO, A COMPLEX SYSTEM

Gerardo Costilla Macedo¹

RESUMEN

El objetivo del presente artículo es exponer a la escuela secundaria en México como un sistema complejo, considerando tres argumentos, primero: la manera en qué incide la instauración de vínculos afectivos entre docentes y alumnos de la escuela secundaria en la construcción de saberes; segundo: detrás de las diferentes reformas educativas en los países en vías de desarrollo, recomendadas por organismos internacionales como el Banco Mundial; tercero: la manera en qué se explican los procesos de Formación al interior de la escuela secundaria. Se aborda el objeto de estudio desde la metodología hermenéutica.

Palabras clave: Sistemas complejos, Vínculos afectivos, procesos de formación, construcción de saberes, relación docente-alumno.

ABSTRACT TITILE

The objective of this paper is to expose the sistem of secondary school in Mexico as a complex system, considering three arguments, first: the way in which the affective links between teachers and students of the secondary school affect the construction of knowledge; second: behind the different educational reforms in developing countries, recommended by international organizations such as the World Bank; third: the way in which the processes of Formation are explained to the interior of the secondary school. The object of study is approached from the hermeneutical methodology.

Key words: Complex systems, affective bonds, formation processes, construction of knowledge, teacher-student relationship.

Instituto Superior de Ciencias de la Educación del Estado de México. aiapaideia@yahoo.com.mx.

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

INTRODUCCIÓN

La escuela secundaria en México es, per se, un sistema complejo, ya que está compuesta por un conjunto de grupos sociales, existe una influencia mutua entre ellos, tiene un objetivo general y su comportamiento es imprevisible, debido a que los seres humanos somos siempre paradójicos e impredecibles, dice, Moriello:

“Un sistema es un conjunto de elementos o partes que interaccionan entre sí a fin de alcanzar un objetivo concreto [...] existe una influencia mutua entre sus elementos, de forma que el cambio experimentado en uno de ellos

repercute en el resto [...] para que el comportamiento de un sistema esté adecuadamente descrito, es necesario conocer, además de sus elementos, las interacciones o relaciones entre ellos [...] los sistemas complejos se caracterizan fundamentalmente porqué su comportamiento es imprevisible [...]”. (Moriello, 2016: 1).

La problemática que da pie a la presente investigación, surge al observar que miles de alumnos y maestros padecen diariamente, la negación mutua en las escuelas de educación secundaria en México, la mayoría de los docentes enuncian que hay grupos de estudiantes insoportables con quienes no se puede trabajar, que no tienen ningún interés

por aprender, que carecen de un criterio propio, acusan a algunos alumnos de irresponsables, de ejercer violencia verbal o física hacia sus compañeros, en casos extremos, se les acusa de ser adictos a las bebidas alcohólicas e incluso a estupefacientes.

Por su parte los alumnos acusan a los docentes de autoritarios e impositivos, de impartir conocimientos de una manera aburrida y sin sentido, de no escucharlos, de no mirarlos y de no tomarlos en cuenta en la pretendida construcción de sus conocimientos. En este sentido, el supuesto consiste en que si la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), toma en cuenta la manera en que se modifica la formación de los alumnos, a través de su diaria convivencia con sus docentes, entonces, se posibilita la construcción de saberes.

EL ORIGEN DE LAS REFORMAS EDUCATIVAS EN LOS PAÍSES EN VÍAS DE DESARROLLO

Se afirma, en un informe de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos “los docentes son la base del éxito del sistema educativo de una nación. De hecho, un sistema efectivo combina diversos y numerosos elementos, como son los contenidos curriculares y los estándares nacionales, el liderazgo escolar y el desempeño de las escuelas, la calidad, la motivación y las perspectivas de los docentes, así como un sistema eficaz de evaluación educativa” (OCDE, 2011:5).

Al hacer responsables a los docentes del éxito del sistema educativo, se les hace responsables también del fracaso del mismo; sin embargo, como resultado de los grupos sociales que lo integran y de las interacciones entre estos, su posible estabilidad es efímera, puesto que, los grupos de docentes, de padres de familia y de los jóvenes que a ella asisten, además de estar sujetos a los dictados de organismos internacionales como el Banco Mundial, están en un estado de transformación permanente, cada vez más vertiginosa.

Entonces, la complejidad en la escuela secundaria, deviene, en parte, del desconocimiento tanto de algunos otros grupos sociales que, aunque no son visibles en lo inmediato, matizan y predeterminan la interacción entre docentes y alumnos, dentro y fuera del aula, para aclarar lo anterior tomemos, a modo de ejemplo, la reciente reforma educativa en México, la mayoría de los docentes atribuyen la creación de la misma, tanto al Secretario de Educación Pública como al Presidente de la República; sin embargo, si revisamos el documento: Establecimiento de un marco para la evaluación e incentivos docentes, consideraciones para México, nos encontramos, desde el prefacio con las siguientes aseveraciones:

“Este informe, Establecimiento de un marco para la evaluación e incentivos docentes: Consideraciones para México, examina tanto el diseño como la implementación gradual de políticas eficaces en torno a la evaluación e incentivos docentes. Junto con sus publicaciones hermanas, Mejorar las escuelas: estrategias para la acción en México (2010) y Evaluación y reconocimiento de la calidad de los docentes: Prácticas Internacionales (2009),

este libro presenta una estrategia amplia de políticas públicas para el proceso de reforma educativa en México.” (OCDE, 2011:5).

De acuerdo con lo citado, existen tres publicaciones de la OCDE en los años 2009, 2010 y 2011. Justamente en 2011, se llevó a cabo la reforma curricular mientras que en 2013, se reformaron los artículos 3º y 73º constitucionales para poder dar lugar a la reforma laboral para el sector docente, ahora bien, ambas reformas, son la respuesta a las recomendaciones hechas por la OCDE para México, como es sabido, la OCDE es conocida como el Club de los países ricos, ya que los países que la integran acaparan el 70% del mercado mundial y fue creada por iniciativa del Banco Mundial y del Fondo Monetario Internacional, así mismo, las esferas de poder de estos últimos se dividen en: poder económico y financiero; militar y policial, y poder científico y educativo.

No deja de sorprender que haya informes donde se realizan recomendaciones similares para la mayoría de los países latinoamericanos, por ejemplo: Establecimiento de un marco para la evaluación e incentivos docentes: Consideraciones para Argentina (2011). En ambos documentos (Consideraciones para México y Argentina), la recomendación es la misma:

“Aconsejamos al gobierno mexicano (argentino) a emprender las reformas necesarias mediante: i) el fortalecimiento de su sistema de evaluación centrado en los resultados del aprendizaje de los alumnos; ii) el fortalecimiento de sus políticas docentes, tales como tomar las medidas necesarias hacia la evaluación docente; y iii) asegurar que todos los actores estén comprometidos y motivados para mejorar el desempeño. La OCDE se

declara lista para acompañar a México en la puesta en marcha de su agenda amplia de reformas educativas.” (OCDE, 2011:5).

Vale la pena aclarar, entonces, que es innegable la participación de grupos de empresarios (nacionales y extranjeros), banqueros, clase política y las autoridades educativas, además de docentes, alumnos y padres de familia en la escuela, de esta manera el hacer en la escuela secundaria se vuelve un sistema aún más complejo, pues lo que ahí sucede, no depende, estrictamente hablando, de alumnos y docentes.

Así mismo, respecto a la evaluación centrada en los aprendizajes de los alumnos, se lleva a cabo de manera internacional a través de un examen que se realiza cada tres años a partir del año 2000 (PISA) el cual evalúa competencias lectoras, matemáticas y científicas en alumnos de 15 años, a nivel nacional se han llevado a cabo las pruebas: ENLACE, PLANEA y actualmente SisAT, de este último, podemos decir que mientras en la escuela se trabaja para el desarrollo de habilidades matemáticas, la prueba evalúa cálculo mental; en comprensión lectora, mientras la rúbrica se enfoca en la comprensión por medio de la lectura por grupos de palabras, ideas u oraciones, en los contenidos de la asignatura de Español de primero, segundo o tercer grado; dicha competencia no se enseña en ningún grado; por último, <la producción de textos en la escuela secundaria> se reduce a contestar cuestionarios, hacer copias, resúmenes y no se lleva a cabo una creación de textos a partir de los intereses de los alumnos, consecuentemente, se les evalúan a los

alumnos, competencias que no se les han desarrollado en el aula y que no forman parte del Plan y Programas de estudio.

Con pruebas como las mencionadas se somete a la comunidad escolar a un estrés colectivo pues, ante la aplicación de exámenes que evalúan aprendizajes que no se les enseñaron, los resultados son predecibles. Por si lo anterior, no fuese suficiente, existen dos problemas que surgen de las interacciones entre alumnos y docentes y que no están consideradas en ninguna reforma, incluyendo, el Nuevo Modelo Educativo 2017, estos son tanto los vínculos afectivos como los procesos de formación de los jóvenes, es decir, en sus interacciones en el día a día, docentes y alumnos desplazan afectos, emociones y sentimientos negativos o positivos, los cuales, la mayoría de las veces, no son tomados en cuenta por la dimensión cognitiva a la que se reducen sus relaciones, al mismo tiempo, que se da la transformación de las subjetividades de los estudiantes, durante su estancia en la escuela secundaria.

El interés por indagar dicha situación, se genera al observar las diferentes actitudes que asumen los alumnos, dependiendo del docente que tienen frente a sí, ya sea como grupo o de manera individual, dentro del salón de clases o en los pasillos, patios o canchas de la escuela, la cuestión consiste en comprender de qué manera influye la convivencia con sus docentes en la formación de sus subjetividades.

METODOLOGÍA

Para llevar a cabo la presente investigación abordamos el objeto de estudio desde la hermenéutica, debido a que en la construcción de saberes en la escuela secundaria, lo que está siempre presente es la interpretación, los alumnos interpretan los libros de texto, los organizadores gráficos, los discursos y los actos de sus profesores, a su vez, los docentes, además de interpretar los textos escritos y las palabras de nuestros alumnos, deberíamos interpretar las demandas, las características, las necesidades, los intereses, los gestos, los ademanes, las posturas, las actitudes, y las miradas de nuestros jóvenes ya que la hermenéutica es una actividad inherente al ejercicio de la docencia, en este sentido, afirma Beuchot:

“Ya se ha tratado de aplicar la hermenéutica a la pedagogía, singularmente las teorías de Hans Georg Gadamer y Paul Ricoeur. En la línea de la hermenéutica de Gadamer, la educación ha sido vista por el mismo como una auto-formación, [...] en la línea de Ricoeur, se ha visto el área como una tarea de explicitación de las potencialidades que se dan en el individuo que está formándose [...]” Beuchot, (2016:7).

Además de la noción de auto-formación, Gadamer, extendió el texto escrito a la oralidad, como discurso, como dialogo, posteriormente, Ricoeur, va más allá, y lo devela como acción significativa. De tal suerte, el impartir clases implica que el docente sea un hermeneuta que interprete el texto que representa el grupo de alumnos que tiene frente a sí, investigando lo más que pueda sobre ellos, al mismo tiempo que pueda dar cuenta de cuáles son las intencionalidades de las maneras de hacer las

cosas en la escuela secundaria, de las costumbres, las tradiciones y los contenidos que se imparten.

En este sentido, se requiere que el docente sea un mediador, entre el orden del discurso y el deseo de los alumnos, de tal suerte que pueda posibilitar la auto-formación de los jóvenes. Habría que agregar que la educación está configurada como una tensión permanente, entre docentes y alumnos, entre jóvenes y adultos, entre generaciones, entre la cultura occidental que la escuela pretende transmitir y la cultura local de los alumnos, por ello se precisa la intervención del docente como un mediador que propicie un diálogo entre opuestos, que encuentre un camino en medio de opuestos por el cual pueda facilitar el tránsito de los alumnos de sujetos enunciados a sujetos de enunciación.

Y justamente esa necesidad de diálogo entre extremos es la que nos hace recurrir a la hermenéutica analógica:

“[...] sin caer en extremos, poniendo límites al relativismo; pero evitando interpretaciones rígidas, unilaterales e impositivas, para lograr una educación intercultural que respete lo más posible las diferencias; que respete las diferencias; pero reconozca las semejanzas que permiten la universalidad de los derechos humanos [...]” (Beuchot, 2009:10).

Tenemos que pensar la mejor manera que interactúen esta cultura occidental contenida en los planes y programas en las asignaturas de la escuela secundaria con la cultura nacional, estatal, municipal y local de los alumnos.

De este modo, se llevó a cabo una investigación bibliográfica a partir de la interpretación de documentos para sustentar

teóricamente la investigación los cuales van desde Foucault (2006), Deleuze (1987), Guattari (1995) y Lazzarato (2006) en lo referente a los procesos de formación y de Freud (1991), Lacan (2008), Anny Cordie (1998) y Elisa Bertha Velázquez (2009) argumentan los vínculos afectivos, con el propósito de retomar, lo que nos puede apoyar para explicar nuestro objeto de estudio.

El sujeto (sujetado) Foucault (1970) es un ser humano atado por los valores morales, normas, costumbres, tradiciones y en general, formas de ser, de hacer y de pensar que a través de las instituciones en que está inserto lo han predeterminado y que corresponden a un tiempo y a un espacio dados; en este sentido los seres humanos, somos el efecto de aquellos discursos que nos han atravesado desde el momento de nuestro nacimiento, hasta el momento actual.

Inevitablemente, los seres humanos, nos mimetizamos con nuestro entorno, éste nos constituye sujetos poco a poco por medio de las vivencias en la familia, la comunidad, la sociedad, la religión, la escuela, etc. matizando nuestra manera de percibir y de actuar; pues, inevitablemente, todas las instituciones subjetivan a quienes en ellas transitan.

Con respecto a los procesos de formación, los jóvenes, asisten seis horas al día, durante tres años a la educación secundaria y resulta que este período coincide con la etapa más importante en la vida de casi todos los seres humanos, la transición de niño a joven y la

posibilidad de una revolución psíquica hacia el cuidado de sí, de los otros y de su entorno o la continuación de la dependencia de sus inmediatos superiores y la competencia contra sus compañeros, es decir, los alumnos llegan a la escuela como sujetos predeterminados, y su estancia en la misma y la sucesión de experiencias en su convivencia con sus docentes, les posibilita configurar una nueva subjetividad.

Por procesos de formación, hacemos alusión, en esta investigación, a la sucesión de vivencias y experiencias durante la estancia en la escuela secundaria, mediante las cuales los jóvenes modifican su subjetividad, deviniendo en un nuevo sujeto y si bien es cierto que lo que nos interesa indagar prioritariamente son los procesos de subjetivación de los jóvenes, también es cierto que, en menor grado, se llevan a cabo también procesos de transformación de la subjetividad de los docentes, lo cual se revisa sólo de manera tangencial.

[...] Clarificando: la subjetivación es el término que se utiliza para referirse al proceso a través del cual nos constituimos como sujetos y manifestamos nuestra subjetividad. Este concepto problematiza la noción de identidad como un estado natural o dado, pero también como un lugar a donde llegar. Si usamos "subjetivación", también en vez de "sujeto", marcamos una distancia clave. La subjetivación designa un proceso y no una situación, o un estado, o un estatus o un principio del ser. Este proceso no es simplemente el de un llegar a ser sujeto, como si pudiera darse por entendido que sabemos lo que significa "ser sujeto". El capitalismo se ha definido a menudo como un «punto de subjetivación que constituye a todos los hombres en sujeto, pero unos, los capitalistas, son sujetos de enunciación, mientras que otros, los proletarios, son sujetos de enunciado sujetos a máquinas técnicas» (Deleuze, 1987 y Guattari, 1995). Desde el control o la gestión de los procesos de subjetivación por las

tecnologías de gobierno es desde dónde se produce la esfera pública; de estos procesos depende el establecimiento del orden y las regulaciones sociales. A modo de resistencia, los movimientos sociales han mostrado el fracaso de los procesos de subjetivación dominantes fomentando nuevas formas de subjetivación sobre quienes somos para dejar de identificarnos a la individualidad impuesta [...].

Parafraseando a Deleuze (1987) podemos afirmar que, inevitablemente, el conjunto de vivencias y/o experiencias de los jóvenes en la escuela se traducen en procesos de subjetivación que les permiten a los alumnos devenir en sujetos enunciados o, en el sentido opuesto, sujetos de enunciación (Foucault, 1970). Pues lo tangible, en la educación secundaria, produce un decir singular que pertenece a un tiempo, a un espacio y sobre todo a un autor: alumno o maestro que lo enuncia; por ello en los discursos escolares, además de lo cognitivo abstracto, está presente lo empírico concreto, el aquí y el ahora, de tal suerte, tanto el orden del discurso como el deseo producen lo real y resulta que lo real en la relación docente-alumno es la afección: el amor y el desamor; la empatía y la apatía.

Y es tan fácil de develar, que con el simple acto de observar cuidadosamente el encuentro entre cada docente y sus alumnos, nos podemos percatar que la mayoría de estos últimos experimentan, en distintos grados, sensaciones, emociones y sentimientos de alegría y bienestar o de tristeza y malestar; nombramos a estas afecciones, vínculos afectivos, vale la pena aclarar que se utiliza esta noción para enunciar la forma en que la presencia de los

docentes <afecta> a los alumnos; al hecho de que en la cotidianeidad de la escuela secundaria, de manera inconsciente y consciente, cada vez que se encuentran los alumnos con un docente, la mayoría de los jóvenes, “sienten algo”, dicha llegada les produce una afección agradable o desagradable y sólo por excepción es posible que dicho encuentro no afecte a algún alumno.

Con la noción de relación docente-alumno, nos referimos a la manera en que interactúan entre sí, docentes y alumnos, a sabiendas que se instauran diversos lazos entre sus procesos de subjetivación y sus vínculos afectivos, vale la pena aclarar, desde este momento, que no se trata de develar las incógnitas de una perpetua cadena causa-efecto, pues definitivamente, el ser humano es siempre paradójico, impredecible y complejo.

CONCLUSIONES

En los procesos de formación, en la relación docente-alumno en la escuela secundaria, actúan los vínculos afectivos y viceversa, en una suerte de espiral, es decir, dependiendo de la manera en que los alumnos se han constituido como sujetos van a tener ciertas posibilidades de relacionarse con los docentes y en el siguiente momento, dependiendo de la forma en que se van instaurando sus vínculos afectivos con sus docentes, los jóvenes van a devenir sujetos.

“El hombre que se ocupa de los otros y los considera iguales, es un hombre libre, porque se ocupa del cuidado de los otros por medio del cuidado de sí mismo. Las sociedades modernas pueden asumir que la participación ciudadana consiste justamente en que sus

integrantes se ocupan del cuidado de todos” (Velázquez y Quintero, 2017:22).

Los alumnos viven procesos de formación que los transforman en sujetos sujetos por modelos psíquicos de registros afectivos, herencias de sentimientos o huellas mnémicas, que afectan desde estos vínculos afectivos, los procesos conscientes cognitivos de la escuela, en este sentido, se puede plantear el vínculo afectivo como un vínculo de poder, tanto de los alumnos como de los docentes pues lo afectivo va en ambos sentidos, de esta manera las huellas de lo que se vive en la relación docente-alumno se registran tanto en el consciente como en el inconsciente de los alumnos y son detonadas las huellas mnémicas por la presencia del docente, a partir de ello se establece el vínculo afectivo y dicho vínculo influye de manera decisiva en la relación socio-cognitiva que el docente desea establecer con sus alumnos, determinando los procesos de subjetivación.

Parafraseando a Velázquez y Quintero (2017), se puede afirmar que los docentes que se ocupan de sus alumnos, considerándolos y tratándolos como iguales, disminuyen la complejidad del sistema de la escuela secundaria, porque se ocupan del cuidado de sus alumnos por medio del cuidado de sí mismos. En este sentido, los colectivos docentes, pueden asumir que la convivencia escolar consiste justamente en que alumnos y docentes se ocupen del cuidado de sí mismos, de los demás y del entorno, cuando se lleva a cabo la labor docente de esta manera, se provoca en la mayoría de los alumnos, la construcción de saberes.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abecedario Anagramático, Subjetivación, <http://subtramas.museoreinasofia.es/es/anagrama/subjetivacion> (24 de agosto de 2016).
- Beuchot, M.(2006). La Hermenéutica Analógica de la Pedagogía de lo Cotidiano. México, Primero Editores.
- _____ (2009). Hermenéutica Analógica y Educación Multicultural. México, Plaza y Valdés.
- _____ (2016). Hechos e Interpretaciones. México, FCE.
- Cordié, A. (1998). Malestar en el Docente. Buenos Aires, Nueva Visión.
- Deleuze, G. (1987). Foucault. Buenos Aires, Paidós.
- Foucault, M. (1970). El orden del discurso, México, Tusquets.
- _____ (1992). Microfísica del Poder. México, La Piqueta.
- _____ (2006). Hermeneútica del sujeto. México, FCE.
- Freud, S. (1991). Psicología del Colegial. en Obras Completas, Argentina, Amorrortu.
- Guattari, F. (1995). Cartografías del deseo, Argentina, La Marca.
- Lacan, J (2008). La Transferencia, Seminario VIII. Buenos Aires, Paidós.
- Lazzarato, M. (2006). La máquina, en <http://eipcp.net/transversal/1106/lazzarato/es>. (10 de octubre de 2016)
- Mannoni, M. (1996). La primera entrevista con el Psicoanalista, Gedisa.
- Moriello, S. (2016). Sistemas Complejos, Caos y Vida artificial. www.pensamientocomplejo.com.ar/docs/files/Moriello_Sistemas%20Complejos.pdf (04 de enero de 2018)
- OCDE (2011). Establecimiento de un Marco para la evaluación e incentivos docentes consideraciones para México. www.oecd.org/education/school/48599568.pdf (02 de marzo de 2016) .
- Pablo, S. (2017). Carta a los Corintios. <https://es-la.facebook.com/...amor> no...carta...corintios.../10150278135291120/:(12 de octubre de 2017).
- Pichón, E. (1980). Teoría del vínculo. Buenos Aires, Nueva Visión.
- Velázquez E. (2009). Lilith: nombre prohibido lo erótico de lo siniestro. Ed Castellanos.
- Velázquez, E. y Quintero, M. (2017). Critica a la responsabilidad Social, Ed.Castellanos.

EL IMPACTO DE LAS NUEVAS FORMAS DE COMUNICACIÓN Y SU DESARROLLO TECNOLÓGICO EN LAS SOCIEDADES DE INFORMACIÓN

THE IMPACT OF NEW FORMS OF COMMUNICATION AND ITS TECHNOLOGICAL DEVELOPMENT IN INFORMATION SOCIETIES

Daniela Edith Castillo Rodríguez¹

RESUMEN

Los medios de comunicación se han nutrido de los avances científicos y tecnológicos de los Siglo XX y XXI, logrando desde una comunicación de masas hasta una auto-comunicación de masas, ampliado las fuentes de información reforzando la libertad de expresión y el derecho a la información. No obstante, también han servido como herramienta de la industria cultural como estructurantes ideológicos que legitiman al sistema capitalista, planteando una libertad vinculada a una rentabilidad económica y de control social.

El objetivo del presente ensayo es intentar argumentar mediante las principales ideas sobre la tecnología y la ciencia hegemónica como partícipes en el desarrollo de la sociedad del sistema capitalista. Para cumplir con dicho objetivo, se analizan tres etapas modernizadoras de la vida social: la primera, la etapa fordista considerando el pensamiento crítico de Max Horkheimer y Martin Heidegger; una segunda etapa que abarca el proyecto neoliberal bajo la visión de Jürgen Habermas y finalizar con la visión de Manuel Castells en la etapa de la sociedad red.

Palabras clave: medios de comunicación, sociedades de información, socialización tecnológica, sociedad de consumo.

Palabras clave: 5 palabras.

ABSTRACT TITILE

The media have been nourished by the scientific and technological advances of the 20th and 21st Centuries, reaching from mass communication to mass self-communication, expanding the sources of information, reinforcing freedom of expression and the right to information. . However, they have also served as a tool for the cultural industry as ideological structures that legitimize the capitalist system, posing a freedom linked to economic profitability and social control.

The objective of the present essay is to try to argue through the main ideas about technology and hegemonic science as participants in the development of the society of the capitalist system. To meet this objective, three modernizing stages of social life are analyzed: the first, the Fordist stage, considering the critical thinking of Max Horkheimer and Martin Heidegger; a second stage that covers the neoliberal project under the vision of Jürgen Habermas and end with the vision of Manuel Castells in the stage of the network society.

Key words: media, information societies, technological socialization, consumer society.

Universidad Autónoma Metropolitana, Iztapalapa.

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

INTRODUCCIÓN

El fin del capitalismo fordista marca el inicio de una nueva etapa del modo de producción. El consumo de información y de tecnología son ahora el mecanismo predominante de socialización, por lo que dicho proceso –que muchos podrían interpretar como deshumanizante- ha instaurado un nuevo episodio en la historia de las relaciones

humanas, cuyas implicaciones sociales, económicas, políticas y culturales son de naturaleza diversa y profundidad variante.

De esta manera, el objetivo primordial del presente escrito es intentar tejer –en la acepción más pura de la palabra- una madeja argumental que permita reunir algunas de las principales ideas en torno a cómo la tecnología y el desarrollo científico hegemónicos, han sido partícipes importantes

en el desarrollo de la sociedad del sistema capitalista. Comenzando con la crítica de Max Horkheimer y Martín Heidegger, quienes plantean la decadencia del individuo al dejarse dominar por lo cósico dentro de una sociedad de consumo en la etapa fordista y continuar con la injerencia que tuvo el neoliberalismo y la tecnocracia en la sociedad mediante la ciencia y la tecnología bajo la mirada de Jürgen Habermas; para así adentrarse al análisis de la tecnología en la sociedad red, a partir de la propuesta teórica de Manuel Castells con la finalidad de subrayar algunas de las implicaciones políticas, económicas, sociales y culturales que tiene la tecnología en el desarrollo actual de la sociedad interconectada.

Finalmente se plantea una serie de ejemplos en los que la ciencia y la tecnología han modificado sí la forma de socialización pero también las formas de ejercicio de poder tanto de los gobiernos, de los mercados y por su puesto de los ciudadanos.

DE LA CULTURA DE MASAS A LA AUTO COMUNICACIÓN DE MASAS

El fordismo y la sociedad de consumo

A lo largo de la historia, el desarrollo científico y tecnológico ha producido cambios determinantes en las relaciones de poder de las sociedades. En su momento, el modelo fordista implementado en Estados Unidos entre la década de los treinta y los setenta, se valió del progreso tecnológico para instituir una forma de producción que redujera el coste de productos: la producción en cadena. Dicho suceso provocó un aumento masivo de

productores y consumidores de tecnología: autos, lavadoras, licuadoras o televisores estuvieron al alcance de una recién resignificada clase media, lo que provocó el auge de una cultura de masas basada en la expansión del consumo, de nuevos estímulos y de nuevos códigos culturales.

Al respecto, Horkheimer (2002, pp. 9-59) describió a esa sociedad como aquella donde la razón había entrado en un periodo de crisis, ya que había perdido la cualidad de la objetividad. Para el autor, el ser racional implica aceptar la realidad tal como es y adaptarse a ella, regulando la relación entre fines y medios. Así, la sociedad de posguerra no se preocupaba por comprender fines de alcance humano puesto que su único objetivo parecía servir a un fin supremo que era una realidad donde el mundo ponía mayor valor a los medios que a los fines. Es decir, una sociedad que quedó expuesta y vulnerable, mostrando que a mayor debilitamiento de la razón, mayor propensión a la manipulación ideológica (con todo tipo de dogmas).

Esta situación se agravó en la sociedad industrial debido a una mayor tendencia a la cosificación, o sea, la transformación de todos los productos de la actividad humana vuelto mercancías; incluso el intelecto, que de acuerdo a la filosofía del pensamiento moderno resultó productivo en términos de la filosofía positivista, pues ésta concibe a la ciencia como motor del progreso, la cual sólo puede ser entendida en relación a la sociedad para la que funciona.

En ese sentido, es que en la cultura de masas del fordismo, el lenguaje estaba al servicio de este tipo de cultura, misma que para Horkheimer produjo la decadencia del individuo, pues observó una “masa” de seres sometidos por un Estado autoritario que era manipulada por quienes tenían control de las culturas de masas a partir de la reproducción. Para el autor, la cultura de masas se desarrollaba en agencias que generaban patrones de pensamiento y de acción, donde las personas recibían y utilizaba estos patrones como si fueran propios; el nivel de influencia era innegable.

A la par, Heidegger (Heidegger, 1998, pp.13-21) quien privilegiaba al hombre en su pensamiento, señalaba que este debía adoptar una postura existencialista donde reflexionara respecto al ser, de modo en que el hombre fuera consciente que, ante la multiplicidad de posibilidades, la única segura tenía que ver con la muerte: el *Da Sein*. No obstante, en su reflexión también contempló la posibilidad en que el hombre no prestase atención a la relación entre el sujeto-objeto; una posibilidad que se presentó en el desarrollo social, cultural y económico de etapa de posguerra.

Así, una sociedad donde el hombre se entregaba al dominio de las cosas y donde nadie se preguntaba o cuestionaba el ser, era conclusión casi lógica de que el hombre de la época se concentraba en el dominio de lo cósmico. En este tema, la realidad mostraba una sociedad de consumo, donde el hombre se volvió pasivo en el pensamiento, especialmente en la parte crítica de éste;

donde lo correcto e incorrecto se encontraba determinado por las agencias de ideología, como los medios de comunicación, donde el hombre quedaba reducido a partir de la repetición.

No obstante, tal fue el éxito de este modelo económico que países latinoamericanos se sumaron al proyecto industrial conocido como industrialización por sustitución de importaciones con el objetivo de mejorar sus condiciones de vida, tal fue el caso de México, Brasil, Argentina, Chile y Colombia. Sin embargo, la crisis petrolera de 1973 trajo el agotamiento del modelo de bienestar que fue sustituido por el proyecto neoliberal a nivel global en la década de los ochenta.

LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA COMO OBJETO DEL NEOLIBERALISMO

Cabe recordar que el neoliberalismo destacó como proyecto económico en las administraciones de Margaret Thatcher en Reino Unido (1979-1990) y en la de Ronald Reagan en Estados Unidos (1981-1989), que dentro de la lógica capitalista apoyaban una corriente de liberalismo económico, que proponía el libre comercio, la reducción del gasto público, las privatizaciones y la no intervención del Estado en la economía.

Esta nueva versión del capitalismo implicó un proceso de industrialización y de desarrollo técnico, de forma que el avance científico-tecnológico influyó en la sociedad como una ideología, donde se encontraba:

- 1) Un sistema económico regido por un modelo científico,

- 2) Un gobierno cuya lógica era la de generar mayor crecimiento económico impulsando la tecnificación del trabajo y la productividad,
- 3) Un gobierno que ofrecía compensaciones monetarias a los individuos que provinieran del aumento de esa productividad, y
- 4) Compensaciones que garantizaran mejorar la calidad de vida de los hombres.

De tal modo, el Estado se vuelve uno de los principales promotores del proceso de cientificación de la técnica en el modo de producción, dando paso a la tecnocracia. Esta sirve como una política dirigida a la resolución de tareas técnicas que pone en segundo plano las tareas prácticas, buscando un control del comportamiento dirigido más por estímulos que por normas (Habermas, 1989, pp. 36-37).

Fue en ese sentido que en la década de los ochenta, el marxismo entró en crisis pues aquella crítica a la economía política que Marx realizó en el siglo XIX, ya no empataba con la sociedad de finales del siglo XX. Al respecto, Habermas, principal figura de la segunda generación de la escuela de Frankfurt, observó que el concepto de "lucha de clases" planteado por Marx ya no era aplicable, pues la conciencia tecnocrática satisfacía intereses comunes, justificaba el interés parcial del dominio y reprimía la necesidad de emancipación por su política de distribución de compensaciones sociales que aseguraba el asentimiento de masas.

Por ello, Habermas (Habermas, 1989, p.36) al mirar a la sociedad neoliberal, reinterpretó la crítica de Marx respecto al trabajo, considerándolo como una acción racional que

respondía a fines determinados y su tecnificación servía para implantar una forma de control (dominio) en la sociedad, misma que era legitimada bajo el discurso de la mayor productividad, del dominio de la naturaleza y de lograr un mayor confort a la vida del hombre; en ese sentido, era el propio hombre quien normalizaba el nuevo sistema capitalista.

Así que, para la legitimación del sistema se utilizó la tecnificación por medio de incentivos monetarios a los trabajadores, convenciéndolos de que el sistema garantizaba una mejor calidad de vida. Así la sociedad aceptó y sigue aceptando sin problemas esta forma de dominación; es decir, la racionalidad tecnológica respalda la legalidad del dominio.

Por otro lado, la contraparte de la tecnocracia consiste en que le da poder a la ciencia y a la tecnología de influir en todos los ámbitos sociales ajustándolos a sus necesidades y garantizando su reproducción. De acuerdo con Habermas en su texto de 1984, Ciencia y técnica como ideología, la única protesta potencial en este sistema puede provenir de grupos estudiantiles (aunque reconoce que son los primeros en acercarse a la tecnología y al discurso científico) porque niegan la cultura precedente y son los más interesados en conocer nuevas formas de socialización alternas a las tradiciones. Y como si fuese un profeta, a inicios del nuevo siglo, la población mundial fue testigo de movilizaciones sociales incentivadas por las nuevas generaciones mediante el uso de las nuevas tecnologías.

LA SOCIEDAD RED

En términos políticos, sociales, culturales y de tecnología, el siglo XXI comenzó con múltiples movilizaciones por parte de sociedades en contra de sus gobiernos; ejemplo de ello fue lo ocurrido en la “Primavera Árabe”, en países como Egipto, Túnez, Libia, Argelia y Siria, en donde la sociedad utilizó los medios de comunicación, especialmente el internet, para organizarse y protestar o combatir a gobiernos que grosso modo pueden ser caracterizados como autocráticos y antidemocráticos. Los resultados variaron en cada país, pero si bien en algunos sólo hubo protestas, en otros hubo cambios gubernamentales, destacando los casos de Egipto, Omán y Túnez en donde cayeron los gobiernos en turno.

Estos movimientos sociales son agentes de cambio en la sociedad y producen nuevos valores, incluso, al cabo del tiempo pueden llegar a ser la opinión dominante; como el del feminismo, donde a partir de la lucha de mujeres por eliminar la brecha de género en todos los ámbitos, con los años se ha logrado, por lo menos en el discurso, que las propias mujeres se asuman ya no como objeto sino como sujeto; dicho cambio cultural es también fuente de cambio social.

Y es que, en la realidad actual, el desarrollo científico y tecnológico modificó de manera radical el modo de comunicación e información entre la sociedad, una realidad que está marcada por una comunicación en tiempo real sin límites fronterizos que procesa flujos de información que dieron lugar a la denominada sociedad-red.

Así, (Castells, 2009, pp.87-143) es quizá el defensor más consistente en cuanto a que los medios de comunicación son la forma de “comunicación decisiva”, ya sea a través de la comunicación de masas o de la auto-comunicación de masas; donde se muestra que ambas tienen la capacidad de difundir contenidos específicos a la sociedad en conjunto: la primera, la comunicación de masas, se distingue por ser una comunicación unidireccional, es decir, información que sale de una base dirigida a direcciones y receptores y que permite de manera muy limitada la interacción entre el difusor y el receptor.

La segunda, la auto-comunicación de masas, tiene sentido con el auge del internet, donde la información no se distribuye de una base “oficial” sino que son múltiples bases dirigidas a direcciones y receptores variados, que permite al mismo tiempo interactuar y discutir la información difundida; además posee una audiencia potencialmente global y que ostenta una particularidad: “su contenido está autogenerado, su emisión es autodirigida y su recepción es autoseleccionada por todos aquellos que se comunican” (Castells, 2009, p.108); es decir, existe una autonomía comunicativa y ello es también una nueva forma de cambio social.

Es importante mencionar que ambas convergen en la actualidad, no se ha sobrepuesto una sobre la otra, y si hay fluidez para transmitir y retransmitir información es gracias a la transformación tecnológica que ha permitido una comunicación local-global cada vez más factible.

Ahora bien, la utilización de la world wild web (www) ha influido en las formas en las que la sociedad se relaciona en el ámbito político, social, económico, cultural y político-social.

En el campo económico, el actual modelo capitalista plantea un nuevo modelo de la división del trabajo y el nuevo significado de valor en la sociedad red, el cual está determinado siempre por quien ostenta el poder. Asimismo, la nueva economía capitalista depende de: la innovación como fuente de productividad, mercados financieros conectados a una red informática, redes de producción y gestión locales y globales, así como de una mano de obra flexible y adaptable.

Las transformaciones tecnológicas han creado empresas-red (Castells, 2009, pp.57-62), caracterizadas por una producción estandarizada en masa y control vertical del proceso laboral, donde lo que más se valora es la innovación, resaltando la creatividad cultural, el emprendimiento y niveles considerables de autonomía; basta pensar en un sólo aparato: el iPhone (status, endeudamiento, innovación y tecnología, desechable, corto plazo).

En el ámbito político, gracias al internet, las sociedades se encuentran cada vez más y mejor interconectadas. La información posee un flujo mucho más inmediato, y los canales son plurales, lo que permite que existan puntos de vista en disenso, elemento que eventualmente puede nutrir el debate colectivo; situación que no siempre resulta

grata para los gobiernos, no sólo por el tema de las movilizaciones, sino por las formas en las que la información puede ser ocupada en su contra, un ejemplo de ello, son los informes y documentos filtrados por WikiLeaks, cuyo contenido es sensible pero de interés público; información que hubiese podido ser censurada si el único canal de información fuesen los medios de comunicación de masas.

Al respecto, Martin Hilbert publicó que para 2008, el 97% de la información mundial se encontraba digitalizada (Hilbert & López, 2011); esto significa que la información, especialmente la más reciente, se puede rastrear informáticamente, con lo que muchos gobiernos podrían estar en jaque; de ahí que la preocupación de múltiples gobiernos sea la de controlar internet, recordemos tan sólo la iniciativa sobre accesibilidad a la banda ancha de Enrique Peña Nieto en el marco de la reforma en telecomunicaciones 2013-2014, que buscaba restringir el acceso a internet en momentos de movilización social bajo un argumento de seguridad nacional.

Por otro lado, el internet también ha modificado las relaciones entre ciudadanos y figuras políticas, como el tema de financiamiento de Barack Obama en su primer campaña presidencial, donde al no aceptar apoyo económico de los lobbying, busco el apoyo financiero de los ciudadanos, de los cuales el 62% de donaciones fueron realizadas por internet; precisamente, uno de los éxitos de este financiamiento es que era inmediato, con un solo click el ciudadano podía realizar el donativo y en cuestión de

horas recibían un informe sobre el destino de su recurso.

En el ámbito político-social, las nuevas formas de comunicación han sido determinantes para las movilizaciones sociales; el internet ha sido una herramienta para la forma de organización entre la sociedad, que a través del debate colectivo han decidido actuar en contra de sus gobiernos: la primavera árabe en medio oriente, el movimiento de los indignados o M-15 en España, el movimiento Yo soy 132 en México que no sólo se organizó a través de la internet, sino que sumaron simpatizantes y distribuyeron su mensaje y demandas a la comunidad global de manera inmediata pues las redes del internet no tienen límites. En este aspecto, cabe precisar que el internet no es otra cosa que un instrumento de movilización cuando hay un movimiento social, que puede generar movilización y ampliarla pero que sin movilización, el internet no funcionaría.

En el ámbito cultural-social se debe partir de que la sociedad son constructos culturales, basados en valores, creencias y significados que dan forma y orientan el comportamiento de las personas, es decir, donde la esencia de la cosa está en la relación; en el caso de la sociedad, al ser un ente abstracto, sólo puede ser visualizado con base en las relaciones humanas.

Asimismo, el desarrollo tecnológico en la estructura social ha hecho posible una comunicación global en tiempo real que ha marcado como tendencia una diversidad histórica y cultural, que pone de realce más la

fragmentación que la convergencia. Esta situación muestra que la cultura en la red global está basada en protocolos que permiten una comunicación entre diferentes culturas, es decir, una cultura que está fundamentada más en los procesos que en los contenidos.

Por último, en el ámbito social, el desarrollo tecnológico se ramifica en diferentes espacios, como en el informativo donde los medios por los que la gente se entera de aspectos políticos, sociales, económicos o internacionales han cambiado, se está transitando de agencias de noticias que informaban mediante periódico de papel a noticias en línea que son de fácil acceso por medio de un Smartphone o una tablet; aunque, por lo menos en nuestro país, el 76% de la población ha dicho que la televisión es su principal medio de información (ENCUP, 2012). El modelo de enseñanza también ha sido influido por las nuevas tecnologías y es que documentales, libros, reseñas, entrevistas, columnas de opinión, fotografías, audios, programas estadísticos, de diseño y hasta experimentales ya están disponibles en la red; la forma de interactuar en las aulas se enriquece en muchas ocasiones del uso inmediato de la red, sino es que las nuevas formas de enseñanza son netamente virtuales, ya sea por medio de tutoriales o de educación virtual-en línea.

Las formas de socialización son altamente modificadas por las nuevas tecnologías pues la comunicación con otros al instante es real por medio de diferentes aplicaciones de redes sociales, tal es el caso de facebook, twitter,

instagram, tinder, youtube, whatsapp, snapchat, entre otras; cada una cumple un objetivo dentro del campo de la comunicación: conocer gente, reencontrarse con personas, textear de manera inmediata, dar una opinión sobre un tema e incluso buscar una relación afectiva. Es en definitiva una socialización digital a la que más personas se suman pese las diferencias económicas y generacionales.

Finalmente pero no menos importante, es la forma de entretenimiento, aunque las redes sociales son hoy en día un espacio de distracción, no es ni el único ni el de mayor audiencia; la televisión, que durante años ha sido considerada la “eterna niñera” sigue nutriéndose del desarrollo tecnológico para no quedar obsoleta. Si bien es cierto que la televisión abierta ha tenido un declive en términos de audiencia, principalmente por su contenido, el aparato electrodoméstico ha logrado mantener a la población en sus asientos por medio de la televisión de paga, ya sea por medio de empresas que transmiten un contenido mucho más variado e internacional de programas o por medio del streaming (vía internet), programación a la carta sin publicidad.

En el caso mexicano, su importancia es determinante en el desarrollo político-social-cultural y económico que afecta la percepción de los habitantes, comenzando por que sólo uno de cada cien hogares no tiene este aparato, lo que se vuelve aún más importante cuando hay una cifra que sustenta que más de la mitad de las familias poseen al menos dos televisiones en casa de acuerdo a la Encuesta Nacional sobre Cultura Política y Prácticas

Ciudadanas, (ENCUP 2012), de las cuales el 81% menciona continuar mirando la televisión abierta, según la Encuesta Nacional de Consumo de Contenidos Audiovisuales, (ENCCA, 2015), si a lo anterior aunamos que lo transmitido influye directamente en la formación de la sociedad, y que existe una propuesta de contenidos que bajo la lógica de este modo de producción se alejan de una oferta cultural en pos del mejoramiento del Ser Humano, sino que apelan a la distracción a través de contenidos vulgarizantes, entonces los medios de comunicación continúan siendo agencias formadoras de ideología.

Derivado de lo anterior, resulta importante ubicar que en cada una de las relaciones donde la ciencia y la tecnología ha sido determinante respecto a las relaciones entre sujetos, existe un elemento que converge a cada una de ellas: el poder. Considerado por Castells como la capacidad relacional que permite a un actor social influir de forma asimétrica en las decisiones de otros actores sociales a manera que favorezca al actor que tiene el poder. Así, el poder se ejerce a partir de dos formas, por medio de la coacción o por medio de la construcción de significados a partir de discursos (Castells, 2009, p.33); donde a mayor construcción de significados y valores al momento de afirmar el poder, menor necesidad de recurrir a la coacción/violencia.

Entonces, podemos concluir que el poder no existe en un entorno específico, el poder se encuentra en las relaciones que se establecen con el otro, de ahí, las relaciones de poder; mismas que pueden transformarse y pueden

producir un cambio en los procesos institucionales o estructurales.

CONCLUSIÓN

Las distintas formas que ha cobrado el capitalismo tienen una directriz común: su insaciabilidad. A través del desarrollo industrial, la guerra, las corporaciones, los medios de comunicación, y hoy en día modelos hegemónicos de ciencia y tecnología, han sido mecanismos de conservación del propio modelo económico. Los medios de comunicación se han sabido nutrir de la tecnología para reproducir de formas distintas, estilos de vida en los que se favorece de manera disímil a la sociedad. Las telecomunicaciones y redes sociales son canales que si bien promueven nuevas formas de socialización, también han sido utilizadas para la construcción voluntaria de carteras de clientes para las grandes empresas. El poder democratizador que pudiesen tener dichas herramientas ha sido enmudecido por el ocio promovido por los intereses económicos.

Así, el espacio social traspasó el plano físico y se trasladó a una realidad virtual que cada vez es más tangible; una herramienta que permite transmitir imagen, texto y sonido en alta definición acercando no sólo personas sino lugares; permitiendo visitar el Tal Mahal, el Templo de Kukulcán y Petra a un click de distancia; asistir a conciertos en Leipzig o exposiciones en el Louvre; en suma, reducir distancias y derribar barreras de cualquier índole, pues ¿qué no el mundo es un pañuelo?

Pero paradójicamente y como una especie de ironía de mal gusto también ha alejado a los físicamente inmediatos: en espacios de socialización como parques y cafeterías los individuos no alzan la vista, se mantienen encorvados para entrar a ese mundo al que acceden por una pantalla de 8" pero dejan de presenciar la vida que pasa a su alrededor. Cosas tan cotidianas como pedir un taxi se ha vuelto una parafernalia virtual, pero al estandarizar dicho acto, se normaliza un proceso social que se funda en lo etéreo, en la desarticulación de la plaza pública: se pierde el tacto. Si habría que llamarles de alguna forma sería sociedades virtuales, en las que si no nos cuidamos, un algoritmo matemáticamente construido puede regir, primordialmente el devenir de la vida.

REFERENCIAS

- Castells, M. (2009). *Comunicación y poder*, España, Alianza Editorial.
- ENCCA, (2015). *Encuesta Nacional de Consumo de Contenidos Audiovisuales*, 2015. Instituto Federal de Telecomunicaciones. Consultada a través de: http://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenido-general/comunicacion-y-medios/encca2015-vf-compressed_2.pdf [10 de abril de 2018].
- ENCUP (2012). *Encuesta Nacional sobre Cultura Política y Prácticas Ciudadanas*, Secretaría de Gobernación. Consultada a través de: <http://www.encup.gob.mx/work/models/Encup/Reso-urce/69/1/images/Resultados-Quinta-ENCUP-2012.pdf> [10 de abril de 2018].
- Habermas, J. (1989). *Ciencia y técnica como "ideología"*, España, Tecnos.
- Heidegger, M. (1998). *Cartas sobre el humanismo*, México, Ediciones Peña Hermanos.
- Hilbert, M., y López, P. (2011). "The World's Technological Capacity to Store, Communicate, and

Compute Information". *Science*, 332(6025), 60 –65.
doi:10.1126/science.1200970

Horkheimer, M. (2002). *Crítica de la razón instrumental*, España, Trotta.