



**UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE MÉXICO**

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
ACATLÁN**

**“Prospectiva del empleo sectorial en la Zona
Metropolitana del Valle de México: información censal
1999-2014”**

**TESIS
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE**

Licenciado en Economía

**P R E S E N T A
Alinne Denisse Estrella Santiago**

**Asesor: José Antonio Huitrón Mendoza
Santa Cruz Acatán, Naucalpan, Estado de México**

18 de septiembre de 2019



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

AGRADECIMIENTOS

A mi mamá y hermanos:

María Concepción Santiago Hernández
José Antonio Estrella Santiago
Diana Priscila Estrella Santiago

Por su infinito e incondicional amor, apoyo y sobre todo por ser mi fuerza y empuje para salir adelante.

A mis amigos y compañeros de vida Mauricio, Francisco C., Sigifredo, Tania, Miguel, Christopher, Pablo, Leslie y Dulce, quienes en todo momento han estado para mí dándome el apoyo, ánimo y soporte. Sobre todo, por sus consejos y palabras de aliento.

Al Mtro. José Antonio Huitrón Mendoza por su portentosa labor como asesor de este trabajo. Gracias por su paciencia, su apoyo y sus consejos.

A la Facultad de Estudios Superiores Acatlán por haberme permitido estudiar en la máxima casa de estudios y por el apoyo de mis profesores que fueron parte de mi formación académica.

Índice

Introducción	1
Capítulo I. <i>Elementos teóricos para el estudio de la prospectiva en el empleo</i>	6
1. Economía Evolutiva	7
1.1. Economía evolucionista “neo-Schumpeteriana”	8
1.2. Enfoques de la escuela evolucionista	9
1.3. El papel de la economía cognitiva.....	13
2. Innovación y desarrollo tecnológico en los procesos dinámicos industriales ...	14
2.1. El desarrollo tecnológico y las dinámicas económicas.....	16
3. Alcances y límites de la Geografía Económica Evolutiva para estudios de prospectiva.....	17
4. El papel de la prospectiva.....	21
4.1. El carácter de la prospectiva	24
4.2. Funciones de la prospectiva.....	26
4.3. Estudios de prospectiva y evolutivos.....	27
Capítulo II. <i>Análisis del empleo en los municipios de la Zona Metropolitana del Valle de México</i>.....	33
1. El fenómeno del empleo en la ZMVM.....	34
1.1. Estructura del empleo sectorial de la Zona Metropolitana del Valle de México	38
2. Metodología de las variables para analizar los escenarios del mercado laboral en la ZMVM.....	40
3. Población económicamente activa dentro de la ZMVM.....	41
4. Evolución de empleo en la Zona Metropolitana del Valle de México	45
5. Prospectiva en la Zona Metropolitana del Valle de México	59
6. Formulación de escenarios en los niveles de empleo en la ZMVM.....	63
7. Conclusiones	69
Capítulo III. <i>Un modelo de Autómata Celular para el estudio de la dinámica del mercado laboral</i>.....	72
1. Acercamiento a los modelos basados en agentes	73
2. Los niveles de empleo como fenómeno emergente	75
3. El modelo.....	77
3.1. Propósito del modelo.....	77
4. Mundo en la simulación de la evolución del empleo	78
5. Agentes.....	79
6. Características de los agentes	80
7. Variables del modelo y su calibración	81
8. Tiempo.....	83

9.	Inicialización del modelo.....	84
10.	Vecindario.....	86
11.	Interacción e intercambio de información.....	88
11.1.	Funcionamiento del modelo.....	88
12.	Resultados.....	91
12.1.	Distribución de las variables simuladas.....	93
12.2.	Experimentos y sus patrones emergentes.....	96
13.	Conclusión general.....	106
	Conclusiones y recomendaciones generales.....	107
	Bibliografía.....	111
	Anexo Metodológico 1. Autómata Celular.....	116

Índice de Figuras

Figura II.1.	Proceso de desindustrialización.....	37
Figura II.2.	Ubicación espacial de la Población Económicamente Activa en la Zona Metropolitana del Valle de México (miles de personas).....	44
Figura II.3.	Población Ocupada en el sector industrial en la Zona Metropolitana del Valle de México 1999-2014.....	47
Figura II.4.	Población Ocupada en el sector servicios en la Zona Metropolitana del Valle de México 1999-2014.....	49
Figura II.5.	Población Ocupada en el sector comercio en la Zona Metropolitana del Valle de México 1999-2014.....	50
Figura II.6.	Gráfica de distribución de la Densidad de Capital en la Zona Metropolitana del Valle de México para los 3 grandes sectores 1999-2014.....	53
Figura II.7.	Efectos del progreso técnico sobre el empleo en la Zona Metropolitana del Valle de México 1999-2014.....	55
Figura II.8.	Productividad en la Zona Metropolitana del Valle de México 2014.....	57
Figura II.9.	Gráfica de distribución de la Densidad de Empleo para tres sectores: Industrial, comercial y de servicios en la ZMVM, 1999-2014.....	61
Figura II.10.	Superficies de predicción del empleo industrial en la Zona Metropolitana del Valle de México 1999-2014.....	64
Figura II.11.	Superficies de predicción del empleo en el sector servicios y de comercio en la Zona Metropolitana del Valle de México 1999-2014.....	67
Figura III.1.	Representación de un torus o toroide.....	79

Figura III.2. Condiciones iniciales del mundo artificial.	85
Figura III.3. Vecindario Von Neumann de radio= 1	87
Figura III.4. Vecindario Moore de radio = 1	87
Figura III.5. Visión general del proceso y programación de permanencia de un sector y otro.....	89
Figura III.6. Visión general del proceso y programación de decisiones de inversión.	90
Figura III.7. Gráficos de distribución kernel de las variables simuladas para la actividad servicios e industrial.	94
Figura III.8. Gráficos de número de contrataciones y despidos de actividad tipo industrial y de servicios.....	96
Figura III.9. Gráficos de empleo con interacción de 4 y 8 vecinos para la actividad tipo industrial y de servicios, con simulación de inversiones calibradas.	97
Figura III.10. Gráficos de distribución kernel de las variables simuladas	98
Figura III.11. Gráficos de número de contrataciones y despidos de actividad tipo industrial y de servicios.....	100
Figura III.12. Gráfica de número de unidades económicas que sobreviven a choques negativos exógenos.....	102

Índice de Cuadros

Cuadro I.1. Enfoques y características de las teorías.	23
Cuadro I.2. Características de la prospectiva.	25
Cuadro II.1. Población Ocupada Total de los municipios del Estado de México que conforman la Zona Metropolitana del Valle de México 2014 (millones de personas).	42
Cuadro II.2. Población Ocupada Total de las delegaciones del D.F que conforman la Zona Metropolitana del Valle de México 2014 (millones de personas)	43
Cuadro II.3. Participación % del empleo industrial, servicios y comercial en la Zona Metropolitana del Valle de México 1999-2014.....	60
Cuadro III.1. Definición de las características de las parcelas.	80
Cuadro III.2. Variables del modelo.....	81
Cuadro A.1. Código de simulación Autómata Celular.	116
Cuadro A.2. Funcionamiento de deslizadores.....	132

Introducción

La diversidad de sectores que existe en la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM), es entre otras, el resultado de las ventajas de localización, del entorno económico, de las decisiones de inversión, factores tecnológicos e institucionales, etc.; lo anterior, se refleja en los procesos de crecimiento para algunos sectores y el fracaso para otros. Los sectores han tomado diferentes cambios en su estructura; por ello, se da la necesidad de abordar este tema con teorías que vean cómo y qué factores son los que inciden en una ciudad para que surjan cambios a través del tiempo en su base y su estructura productiva.

La ZMVM es uno de los núcleos urbanos más grandes del país, esto lleva ya consigo diversos problemas en temas ambientales, económicos y sociales para la población. De estos dos últimos problemas, surge la problemática del desempleo que, entre otros factores, puede explicarse por el cómo está estructurada la base productiva de una región. La necesidad de investigar qué sectores económicos generan más empleo en la región, así como observar el comportamiento de algunas variables como inversión, progreso tecnológico y densidad de empleo, entre otros, es la principal motivación de esta investigación.

Se han hecho diversos estudios desde un enfoque de economía evolutiva para tratar el tema del empleo, algunos de estos trabajos abordan la problemática que origina una base productiva poco consolidada en los niveles de empleo. Dentro de algunas investigaciones, se plantean diversos escenarios, en trabajos como el de Gerd Lintz, Bernhard Müller y Karl Schmude (2007) estudian los problemas de desempleo en Europa Central y Oriental (ECO), encuentran que el desempleo es causa del predominio de viejas industrias, las cuales son poco dinámicas; otra conclusión de su trabajo es que se requiere reconstruir a las economías industriales viejas de los centros urbanos y regionales, a través de iniciativas como el programa que se implementó en Polonia y Hungría, denominado PHARE (*Poland and*

Hungary: Assistance for Restructuring their Economies)¹, así como el uso de modelos occidentales para desarrollar una planificación estatal con el fin de facilitar el desarrollo e instauración de nuevas empresas en las regiones de Europa.

En el trabajo de Bertrand Schmitta y Mark S. Henryb, (2000) examinaron el tamaño de los centros urbanos de seis regiones francesas, con diversos métodos econométricos probaron que el tamaño de los centros urbanos, sus tasas de crecimiento de empleo y población afectan a la población rural en cambios de empleo favorables, donde los lugares urbanos de tamaño medio tienen los impactos positivos más fuertes en las zonas rurales. Para el caso del Valle de México, de acuerdo a la publicación “Delimitación de las zonas metropolitanas de México” (CONAPO, 2010) cuenta con una población densa y de rápido crecimiento en las zonas periféricas comparado a la del centro urbano, manteniendo una población densa de 13 500 habitantes por km². El Valle de México, es una de las zonas más pobladas con más de 20 millones de personas, lo que equivale a 17.9% de los habitantes totales del país. Si bien el empleo creado en el Valle de México atrae a un porcentaje alto de trabajadores con diferenciados niveles educativos, ello conlleva distintos problemas económicos y sociales; aún se requiere el desarrollo de nuevas estrategias que respondan a zonas densamente pobladas como el Valle de México.

Por lo anterior, surge la necesidad de estudiar las causas que hace que existan problemas económicos como el desempleo², el analizar las variables para la ZMVM con un modelo de Autómata Celular (AC) y estudios georreferenciados, podrán estimar algunas de las trayectorias del empleo, que planteen algunos de los escenarios más probables, para conocer el rumbo del mercado laboral para los municipios conurbados de la zona.

¹ Principal instrumento de política regional europea que reflexiona del futuro de los recursos; averigua el nivel de preparación en lo que respecta a una futura gestión, ampliación de los fondos estructurales, demuestra la vertiente espacial de la evolución del empleo y distribución de la inversión, en especial a sectores como infraestructuras y medio ambiente para apoyar procesos de reforma y de transición económica.

² El desempleo se considera como una situación en la que se encuentran las personas que, teniendo edad, capacidad y deseo de trabajar no pueden conseguir un puesto de trabajo viéndose sometidos a una situación de paro forzoso.

Dentro de los objetivos generales de esta investigación se buscan examinar los aportes y las aplicaciones de las teorías evolutivas bajo el enfoque de la Geografía Económica Evolutiva (GEE), Nueva Geografía Económica (NGE) y de prospectiva, para entender cómo cambian las ciudades y su base productiva.

Se da énfasis a que dichos cambios surgen a causa de variables como: grados de inversión, progreso tecnológico y el entorno económico que en cada municipio y delegación de la ZMVM son diferenciados. Dichas variables influyen en conjunto en la creación o destrucción de puestos de trabajo, y en el largo plazo pueden incentivar nuevos centros de trabajo para las actividades de servicios e industriales.

Finalmente, el objetivo específico es el poder realizar un modelo basado en agentes (MBAS), particularmente un modelo de Autómata Celular, para establecer algunos de los escenarios del empleo para la ZMVM, partiendo de los resultados obtenidos de la información estadística y geo-referenciada, obteniendo así escenarios para los sectores: industrial, comercial y de servicios, entendiendo al sector industrial como aquellas actividades económicas desarrolladas en la industria extractiva, de la electricidad, manufacturera, construcción, etc., y al sector comercial y de servicios, como actividades económicas desarrolladas en los servicios de comercio, transportes, financieros, servicios diversos, de gobierno, entre otros.

La pregunta que responde este trabajo es ¿Cuáles son los escenarios más probables para el empleo en la ZMVM que surgen de la configuración actual de sus actividades económicas? considerando que actualmente existe el dominio de la actividad servicios.

De esta pregunta se formula la hipótesis de que la actual configuración de actividades en la ZMVM se ha orientado históricamente a una de tipo servicios, con una baja consolidación de industrias para la zona centro de la ZMVM, provocando niveles de empleo precarios para los municipios periféricos.

Lo anterior, ha ocurrido en forma creciente debido al ritmo de crecimiento demográfico que ha sufrido por: causas migratorias, altos índices de natalidad que inciden en su crecimiento demográfico, lo que se traduce en una demanda mayor

de trabajo la cual no puede ser solventada por la actual oferta de trabajo; todo esto a comprobar con validaciones estadísticas.

Dada la complejidad de la estructura de nuestra región de estudio, nos lleva a realizar estudios estadísticos y geo-referenciados, para crear un modelo capaz de mostrar algunos de los escenarios para el empleo en la ZMVM, debido a que su población mayoritariamente tiene una intensidad de ocupación del 75% en actividades industriales, comerciales y de servicios.

El marco teórico que se presenta se hará bajo los argumentos teóricos y referenciales de teorías evolutivas, así como de la Geografía Económica Evolutiva (GEE), finalmente se abordan algunos estudios de prospectiva de las ciudades, analizando los conceptos de co-evolución, complejidad en los espacios urbanos, entre otras. La geografía económica estudia el desarrollo de las economías regionales desde la perspectiva espacial, y examina las razones por las cuales son cambiantes las estructuras económicas de las ciudades. La GEE busca comprender porque ciertas áreas prosperan mientras que otras no lo hacen, también analiza la reestructuración económica de las regiones, ofreciendo explicaciones de sus formas cambiantes en el tiempo, esto está estudiado en el trabajo de Patrick Brouder y Dimitri Ioannides (2014).

Las nuevas perspectivas sobre el camino que tendrá el mercado de trabajo de la ZMVM son variadas, sin embargo, Patrick Brouder y Dimitri Ioannides (2014, p.422), mencionan que, con la GEE, al preocuparse por el largo plazo y de la evolución gradual de las cuestiones económicas y de desarrollo, es posible a partir del análisis de las condiciones locales de empleo generar panoramas de índole prospectivo. Por otra parte, la GEE sostiene que los cambios son permanentes y requieren tiempo para consolidarse. Si una región trata de cambiar su perfil industrial lo hará, pero este proceso es de largo plazo y cualquier diversificación estará condicionada por la relación que posea con otros sectores que estén en esa región, Patrick Brouder y Dimitri Ioannides (2014, p.423).

Finalmente, con el uso de la prospectiva podemos estudiar temas económicos y sociales, para formular escenarios, para este trabajo, el estudio del mercado de

trabajo, donde se consideran a las principales variables que interactúan y determinan los niveles de empleo.

En esta investigación, y más concretamente en el capítulo 1, se abordan los fundamentos teóricos de las teorías evolutivas y GEE; donde se compilan las ideas de estas corrientes de pensamiento, y cómo pueden ayudar a explicar al empleo como variable cambiante en el tiempo, siendo conscientes que las regiones cambian constantemente en su estructura con el paso del tiempo debido, entre otras cosas, a factores como la internacionalización de ciudades y municipios con una diferenciación en su estructura productiva, la introducción de nuevas inversiones, maquinaria, etcétera; que a su vez provocan cambios en la base productiva de una región y consecuentemente en los niveles de empleo.

En el capítulo 2, se presenta un análisis descriptivo de las variables que hacen posible al empleo. Se consignará lo relativo a la dinámica de empleo de los municipios y sobre los sectores predominantes que conforman la región de estudio; posteriormente, se identificarán las condiciones actuales del mercado de trabajo y se reflexiona de cuáles han sido los cambios de su base productiva; considerando que, en la evolución del mercado laboral, los actores sociales son: el Estado, las empresas y los trabajadores; los cuales, propician el cambio e imponen las reglas de esta transformación.

En el capítulo 3 se elabora una simulación computacional de la dinámica del empleo de las ciudades, considerando las interacciones con variables que expliquen a nuestro objeto de estudio, concretamente se realiza un modelo de autómatas celulares para el estudio del mercado laboral, dando diferentes probabilidades condicional-teóricas, cuyo cambio en el tiempo, describa la evolución de los procesos que dan origen al empleo. Se considera la evidencia sobre que la creación y destrucción de empleos para la ZMVM considerando al sector industrial y de servicios, para demostrar el impacto que tienen las variables de estudio sobre el empleo.

Capítulo I. *Elementos teóricos para el estudio de la prospectiva en el empleo*

1. Economía Evolutiva

En la actualidad, diversos estudios enfocados al análisis del empleo se han desarrollado desde diferentes enfoques y con diversos métodos analíticos, donde algunos han optado por un marco de corte evolucionista. El usar este marco en particular, deriva de que el término evolucionista ha sido incorporado en varios temas de prospectiva para explicar diversas problemáticas económicas. La economía evolutiva desde el enfoque de Hodgson (2007), Alchian y Thorstein Veblen emplean la frase “evolución”, para otorgar una explicación de cómo surgen distribuciones cambiantes en las rutinas como resultado de las prácticas de búsqueda y de las fuerzas de selección. Joseph Schumpeter (1942) da un análisis evolucionista desde la descripción del desarrollo capitalista, y lo expone como un “proceso evolutivo” que tiende a cambiar la estructura productiva de las regiones en que se practiquen.

Los precursores de este enfoque incluyen a Adam Smith y Karl Marx³, ellos entendieron a la división y administración del trabajo como cruciales para el desarrollo en un sistema. Autores como Lara (2009) suministraron fundamentos dentro de las teorías evolucionistas, donde los cambios radicaban a través de un implemento de desarrollo industrial, en este contexto de la economía evolucionista, hay evidencia empírica que sugieren que el hombre y el medio donde se establece, se podrían entender como un sistema complejo adaptable y que cuenta con la capacidad de aprender y perfeccionar sus esquemas a los que viven actualmente.

Por su parte Marshall y otros de índole evolucionista, estudiaron cómo algunas variables, por ejemplo, invención e innovación, entre otras, aplicadas en diversos procesos económicos, dan como resultado estructuras cambiantes. Marx en sus estudios hace un análisis evolutivo desde un enfoque teleológico de la historia como una progresión que llega hacia un fin determinado y como un proceso socialmente inducido. Estos ejemplos han sido mencionados para ejemplificar cómo el concepto

³ Hace mención de evolución referenciando cambios en la organización y a los procesos de trabajo, Marx ve a la difusión tecnológica como la evolución de un sistema orgánico e inducido, tiene que ver con la adopción de nuevas técnicas de producción.

de evolución servirá para entender cuáles serán las variables que van a operar en los mercados laborales en situaciones cambiantes que se ejercen dentro de las ciudades.

1.1. Economía evolucionista “neo-Schumpeteriana”

El término “economía evolucionista”, es frecuentemente utilizado para referirse al estudio del cambio y desarrollo de los sistemas económicos. Veblen (1898) veía a los instintos, hábitos e instituciones como las unidades de herencia, mutación y selección en las sociedades humanas. Para Veblen, la evolución de las sociedades humanas involucraba la modificación de las preferencias individuales, conforme la sociedad adquiría nuevos conocimientos o desarrollaba nuevas ideas y conceptos. Las instituciones, los individuos y el entorno social, estaban en un continuo cambio motivado por su interacción, a diferencia de Marx, donde los cambios provienen de una evolución indeterminada, con múltiples forcejeos, movimientos laterales y retrocesos, siendo consecuencia de la voluntad humana Sommer (2005).

El utilizar el concepto evolucionista hace pensar no sólo en que todo tiene un venir y devenir de las cosas, sino que también trata de entender todos los enfoques de dichas teorías para entender el rumbo de los sectores económicos, donde uno de los principales campos de investigación fue hecho por el clásico trabajo de Nelson y Winter (1982), donde se plantea un estudio para entender los cambios tecnológicos desde una visión evolutiva, por otra parte, menciona que las interacciones entre individuos, instituciones y su entorno, regresan al centro del cambio económico. En este caso las teorías evolutivas enmarcadas por estos autores se usarán de apoyo en el análisis para entender los cambios en las articulaciones productivas de una ciudad.

La economía evolucionista en el campo de la política económica, la acción de las autoridades locales y sectoriales, recobran importancia en virtud de la recuperación del espacio geográfico, del aprendizaje, de inversiones en investigación y desarrollo (I+D), dentro de un análisis económico. Lo anterior servirá en esta investigación para entender cuáles serán las vías de las ciudades, observando las circunstancias

actuales de cómo se genera el empleo de las empresas y sectores. Por ello, dichas políticas tienen un papel fundamental para fijar determinados rumbos de la región, tomando como caso específico, el desarrollo de los sectores como método para incidir de manera positiva sobre los niveles de empleo.

A través de la prospectiva y un marco teórico evolutivo, el análisis de las tendencias de empleo de los municipios de la ZMVM será útil para comprender las evoluciones que experimenta el empleo dentro de un contexto donde las ciudades se consideran estructuras cambiantes, que poseen diferentes granulaciones en sus zonas y en su organización, que pueden cambiar radicalmente en determinados lapsos de tiempo. Las grandes áreas urbanas tienden a tener un ritmo más rápido de cambio y una economía más diversificada que otras regiones; hay un gran margen para la elaboración de estudios de empleo de corte evolutivo en dichos ambientes urbanos. Así, las ciudades nos permitirán ver las potencialidades de sus zonas industriales, de negocios, ocio, de servicios, entre otros segmentos económicos que se traducirían a cambios en su mercado de trabajo, que a su vez actúan como marcos de referencia para hacer escenarios.

1.2. Enfoques de la escuela evolucionista

Las propuestas austriacas y Schumpeterianas (1949) sobre la economía, han tenido aplicaciones notables al estudiar los cambios de estructura de un sistema a partir de las transformaciones tecnológicas; con ello, este análisis se vuelve limitado para estudiar los cambios que pueden surgir en el empleo, debido a que se dejan fuera otras variables que influyen en estos cambios; por lo cual, se han establecido diversos programas de investigación con sugerencias en cambios de política económica, inversiones, desarrollo de índices de localización, influencia de la densidad de población, entre otras, particularmente en las áreas de políticas de tecnología, estrategias corporativas, y sistemas nacionales de innovación, donde hoy en día estas teorías merecen una evaluación reflexiva en términos de análisis estructural de las actividades económicas de la región que se quiera examinar.

Para un mayor entendimiento acerca de los enfoques evolucionistas, se dará una clasificación respecto a dos criterios:

1. El criterio ontológico-innovación: Entendiéndose a ésta como una rama de los evolucionistas y cuyo objeto de reflexión al que se refiere es la innovación donde se parte del supuesto de que en economía, los procesos “evolutivos” implican innovación progresiva o periódica y creatividad, generando y conservando así una variedad de instituciones, reglas, mercancías y tecnologías, donde Hodgson (2007, p.126) sostuvo que: “*en los procesos evolutivos, su profunda indeterminación es el principio fundamental*”. Sin embargo, la innovación no conlleva necesariamente indeterminación. Por ejemplo, en la teoría del caos se proponen sistemas imposibles de predecir, pero esencialmente deterministas, donde se pone en relieve la innovación y divergencias potenciales.
2. El criterio temporal-gradualismo: Se menciona que la evolución económica presenta la posibilidad de tener periodos intermedios de cambio e interrupción rápidos debido a variantes tecnológicas particulares, y de la evolución económica en general (Loasby, 1991; Marshall, 1890; Schumpeter, 1942) citados por Hodgson (2007, p.130).

Dentro de los estudios de Schumpeter se tenía la inquietud en dar explicación a los fenómenos de la economía sistémica sobre el “fundamento micro” de los actores individuales, su idea era la de explicar las totalidades en términos de las partes particulares, como ingredientes necesarios y esenciales de la ciencia; donde con ello definió la palabra *evolución* en términos generales de desarrollo, sin hacer referencia a la biología.

Con Schumpeter también se hace referencia sobre la existencia de una secuencia de actividades innovadoras y respuestas de adaptación que rompen los equilibrios de una manera radical, Castañeda (2011) añade que esto se debe como el resultado de los procesos de decisión de los agentes, así como de los efectos de las decisiones presionan al cambio en las variables que afectarán la toma de decisiones futuras; provocando a su vez sistemas permanentemente cambiantes,

por ello, estos cambios hacen que no se garantice una situación de equilibrio. En otras palabras, las acciones que lleven a cabo los agentes de una sociedad tendrán diversos efectos que se traducen en estructuras cambiantes con el tiempo y; en este caso, de las ciudades, tomando en consideración que estas acciones no siguen a su vez una lógica de optimización.

Por otro lado, la creación de nuevas estructuras y la destrucción de viejas estructuras son el punto de partida para el estudio de la evolución localizada. Bajo este panorama, es válido usar el esquema de Schumpeter en este trabajo, para así elaborar casos de estudios prospectivos de la evolución de industrias y empresas. Estos argumentos tienen aplicaciones en el estudio del empleo en las ciudades, debido a que los cambios que surgen a partir de las decisiones que toman los empresarios provocan nuevos escenarios y cuyas evoluciones tendrán efectos en la economía de una manera compleja.

Diversos autores han incorporado en sus ideas el análisis de los factores que determinan el desarrollo económico de un país, y entre ellos Schumpeter (1949) lo hace con un análisis histórico, donde la economía evolutiva se debía utilizar para diseñar estudios de caso de la evolución del desarrollo económico de las ciudades, así como en el interior de las industrias. Las evidencias resultantes deben entonces suministrar hechos estilizados necesariamente para la elaboración de modelos acerca de las consecuencias macroscópicas que trae la evolución económica, así como para el desarrollo de las teorías de la evolución del sistema económico en el espacio industrial y el espacio geográfico. Bajo este esquema, Schumpeter menciona que la innovación no se ejecuta en el marco de una ya existente, sino que se supone la creación de una nueva empresa con una financiación que no proceda del mismo empresario, sino de fuentes externas para la implementación del proyecto innovador.

Dentro de los análisis de Schumpeter descritos anteriormente, se elabora un análisis acerca de las consecuencias que surgen a partir de las innovaciones regionales, y cómo estos casos altamente estilizados son explicados a partir de las difusiones de las innovaciones, donde las empresas dominantes son capaces de

inducir efectos de mejora en empresas similares a ellas y a sus empresas proveedoras. Estas empresas dominantes, el autor menciona que tenderían a generar nuevas regiones dominantes. Estos aspectos teóricos ayudarán a explicar algunas de las determinantes que desarrollan un efecto de crecimiento sectorial y algunas de las causas que provocan que el empleo crezca o se contraiga en regiones determinadas.

Nicolas Foss en 1994, argumenta la existencia de una divergencia entre el pensamiento evolucionista y el neoclásico, donde la economía evolucionista elaborada por Nelson y Winter (2009) se ocupa de la transformación que pueden sufrir las estructuras ya existentes y del surgimiento y propagación de las innovaciones. El pensamiento evolucionista y neoclásico parten de supuestos teóricos diferentes sobre el mundo social, donde la economía evolucionista teoriza con base a un universo amplio, en sentido que se reconocen surgimientos de innovaciones, y la economía clásica aborda sistemas cerrados y suprime la innovación.

En los pensamientos de Schumpeter se destaca que las fuentes del cambio provienen del interior. Dichos cambios pueden surgir como la transformación de un sistema a través del tiempo, que incluyen cambios exógenos y endógenos. Para esto, autores como Anderson, Metcalfe, Nelson y otros teóricos evolutivos, ven a la introducción de la innovación y la creatividad como fuentes principales generadoras de diversidades dentro de los sistemas socioeconómicos en evolución.

En consecuencia, el uso de teorías de corte evolucionista para la elaboración de estudios de prospectiva no puede representarse con base a unas cuantas variables como la introducción de nuevas tecnologías, sino que deben encontrarse otras líneas de causalidad que expliquen el desarrollo del empleo para poder reconstruir la realidad a partir de una distribución variada de tipologías, debido a que múltiples factores son los que intervienen y afectan al desarrollo de la articulación productiva de las actividades. Esto provocará en determinado lapso de tiempo diferentes escenas para el empleo.

De este modo, al aplicar un análisis evolutivo, nos servirá para entender cómo cambian las ciudades y la base productiva de una región, debido a la interacción de variables como: inversiones productivas, introducción de innovación o progreso técnico, que se manifestarán de manera concreta en la creación o vaciamiento de puestos de trabajo dentro de las regiones.

1.3. El papel de la economía cognitiva

Dentro de los pilares de las teorías evolucionistas, existe la llamada economía cognitiva, que tiene que ver con los procesos mediante los cuales los agentes económicos, individuos y organizaciones, exploran, se adaptan y aprenden. Se puede decir que el evolucionismo trae sus orígenes en los análisis de las decisiones y de las acciones. Este tipo de modelos no traen a consideración una decisión “racional”.

La hipótesis evolucionista consiste en que a menudo los comportamientos son gobernados por reglas relativamente invariables en el tiempo, las cuales dependen de contextos particulares que, a su vez, provocan particularidades. De este modo, por ejemplo, gran parte de los comportamientos cotidianos de los humanos, se efectúan por preguntas que responden a la interrogante: “¿qué es apropiado hacer por parte de un ciudadano, un obrero, una población, etc., en las circunstancias en las que se encuentra una región?” Del mismo modo, los comportamientos de los que toman las decisiones del sector público y privado se deben de inspirar por reglas que prescriben “¿qué debo hacer para poder ofrecer puestos de trabajo?”, “¿qué tipo de puestos debo crear, dadas las particularidades de las industrias y empresas que hay en la región?”, “¿qué debo hacer cuando observo que éstas no cumplen con lo que la población demanda?”, etcétera.

Observando esta relación hombre-espacio teóricamente se puede definir un problema, pero debido a que la realidad es compleja se deben estudiar los factores concretos que concatenan el empleo y cómo éstas se manifiestan en el espacio social y económico, para determinar las variables que debemos contemplar para reconstruir la realidad de manera positiva en cuestión de empleo.

Al estudiar la configuración actual del empleo de los municipios de la ZMVM, se pueden observar los posibles ritmos y pautas de transformaciones que podrían presentarse en el mercado laboral, especialmente de aquellas que surjan de las actividades productivas que generen mayor empleo, donde las formas de implementación de inversión, innovación y los progresos técnicos introducidos en la producción, se puede ver que todos ellos son fuentes para entender el modo en que se genera una diferenciación en los niveles de productividad para la empresa, y cómo éstos aspectos serán la expresión directa que determina las transformaciones de una variable elemental: el empleo.

Por ello, las teorías evolucionistas son enfoques donde se admiten teorías de análisis del tipo “organizativo”, que predicen la presencia general de modelos comportamentales que, por lo común, no derivan de modelos de “elección racional”, y que suelen asumir la forma de rutinas relativamente invariables, plasmadas por las específicas historias de aprendizaje de los agentes, por sus conocimientos preexistentes (Viale, 2009).

La teoría evolucionista ha desarrollado una serie de aportaciones empíricas, que engloban diversos aspectos del cambio económico. Donde trata de explicar cómo la innovación, la inversión, política económica y el rol de la tecnología influyen sobre las dinámicas empresariales.

2. Innovación y desarrollo tecnológico en los procesos dinámicos industriales

La idea de que el desarrollo tecnológico pase por un proceso evolutivo es uno de los principios del enfoque evolucionista, donde las empresas y empresarios tienen solamente una percepción y comprensión subjetiva e idiosincrática del riesgo asociado con los posibles avances tecnológicos, aun cuando la gama de alternativas está en función de la experiencia y las competencias del innovador.

El enfoque evolucionista ha puesto atención sobre los clústeres innovadores, es decir, en la agregación de innovaciones sobre un conjunto de actividades en determinados rangos de tiempo. Los estudios en este campo se han desarrollado a

partir de la investigación de Schumpeter⁴; para él, las innovaciones no se distribuyen uniformemente en el tiempo, sino que tienden a agregarse y manifestarse en grupos, simplemente porque la innovación que lleva al éxito es realizada inicialmente por pocas empresas, y sólo a continuación por las demás.

Los procesos de innovación implican entonces la exploración y explotación de oportunidades ligadas a nuevos desarrollos técnico-científicos, a cambios de las características de la demanda, o a nuevas combinaciones de conocimientos y técnicas ya en uso. Nelson y Metcalfe (2009) mencionan que, ante la existencia de una diversidad de actividades económicas, se ubican dos procesos evolucionistas claves que varían de sector en sector: el proceso de creación de variedades y el proceso de selección⁵, donde estos dos procesos son los que influyen sobre la dinámica de cada firma.

Por los propósitos de esta investigación no sólo enfatizaremos en el rol que tienen las nuevas tecnologías e innovación, se deben de considerar otras categorías concretas que den paso a transformaciones en nuestra variable de estudio, con estas variables debemos de explicar cómo se encuentra estructurado el empleo, partiendo del contexto actual. Nosotros sólo veremos cómo es que esas otras variables están incidiendo actualmente y de qué manera (positiva o negativamente), para orientarnos sobre que caminos o tendencias están siguiendo determinadas regiones.

⁴Dentro de las investigaciones de Schumpeter, a la que el enfoque evolucionista hace referencia, se concentra en el aprendizaje que, por diversos aspectos, resulta específico para cada empresa y no solo se produce mediante un perfeccionamiento de los conocimientos teóricos y abstractos, sino también, y fundamentalmente, a partir de procesos de experimentación caracterizados por prueba y error.

⁵ Viale, R. C. (2008). Óp. Cit. Pág.57.

El análisis del cambio tecnológico en pensamientos evolutivos se basa en tres conceptos fundamentales que comprende la variación, selección y retención, esta visión ofrece una teoría estándar neoclásica para la comprensión del crecimiento y el cambio tecnológico.

2.1. El desarrollo tecnológico y las dinámicas económicas

Los evolucionistas ven al crecimiento económico como un proceso evolutivo, donde la tecnología y los múltiples actores económicos desarrollan un papel fundamental en diferentes contextos sectoriales, locales y nacionales que se innovan y crecen con el tiempo. En este sentido, las actividades industriales y empresariales tienden a un cambio continuo, dichos procesos generan beneficios, uno de ellos podría llevar a un incremento de los niveles de empleo para la población en donde surjan dichos cambios. Por otro lado, los trabajadores podrán de acuerdo con sus capacidades, proveer mejoras internas o externas referentes a procesos, productos, gestión y nuevos métodos de organización para un trabajo específico.

Estas teorías dan una contribución fundamental del proceso de innovación, la heterogeneidad de los agentes, el rol central del aprendizaje y del conocimiento; por ello, el crecimiento y el desarrollo tecnológico son considerados procesos evolutivos. La modalidad que el enfoque evolucionista ha recorrido para analizar ha sido fundamentalmente: la adopción de una perspectiva histórica para la reconstrucción de lo que sucedió durante la introducción de mejoras al interior de las empresas y con ello dar modelos evolucionistas formales.

Empíricamente, los aportes de corte evolutivo son ricos y variados, y han explicado de manera directa o indirecta cómo es que empresas de determinadas regiones cambian y evolucionan debido a la variedad de dinámicas económicas ligadas al proceso innovador. En el análisis Schumpeteriano, el rol de los diversos actores (empleados públicos, universidades, usuarios, proveedores e instituciones), son centrales en los sistemas evolucionistas, que pueden ser nacionales o locales, donde conducen a una discusión al unir en modo significativo, el progreso técnico que surge a partir de inversiones productivas que conllevan a un crecimiento y desarrollo económico.

Otros estudios enfoque evolutivo como el de Breschi en 2000 y Malerba en 1977, han destacado la especificidad que tienen los sistemas de innovación, las propiedades que estos sistemas de innovación comparten a través de las regiones,

así como la introducción de las instituciones. Este enfoque sectorial sugiere que la historia de los sistemas de innovación, en lugares específicos, debería entenderse desde una perspectiva dinámica, al analizar cómo es que las instituciones han co-evolucionado con el surgimiento de nuevas actividades dominantes, debido a fuerzas evolutivas tales como la competencia, la selección y la imitación.

3. Alcances y límites de la Geografía Económica Evolutiva para estudios de prospectiva

En los apartados anteriores ya se ha expuesto sobre las aportaciones que pueden dar las teorías evolutivas, ahora se analizarán las ventajas que se tienen al utilizar perspectivas teóricas de la GEE. Dentro de esta teoría se ve cómo a través de la historia surgen cambios técnicos e institucionales, debido al desarrollo de políticas económicas e industriales. Dentro del análisis de la GEE las áreas urbanas se deben de entender como zonas dinámicas de ritmo rápido, pero también como lugares con grandes desigualdades sociales y económicas.

La GEE es una perspectiva teórica a través de la cual los investigadores abordan temas sobre los caminos que puede llevar las ciudades. La GEE busca entonces comprender por qué ciertas áreas prosperan, mientras otras no lo hacen. También examina la reestructuración económica de las regiones, ofreciendo explicaciones para sus fortunas cambiantes en el tiempo, se destaca la naturaleza heterodoxa de las economías regionales, con muchos caminos posibles para las regiones de estudio en un momento dado.

Este tipo de enfoque se centra en cuestiones económicas operable en múltiples escalas dando un panorama para mostrar las condiciones locales de las regiones preocupándose por el largo plazo y la evolución gradual. Respecto a esto, Brouder e Ioannides (2014) destacan un intercambio relacional entre empresas a través de la transferencia de conocimientos que tienden a modificar la estructura de una región, generando cambios graduales dentro de las regiones.

Por otro lado, Cooke (1992); Freeman (1987); Malerva (2004) (citado por Brouder et al. 2014, p.422) hacen mención sobre el papel del sector público, que ha sido durante mucho tiempo incorporado a la economía evolutiva a través del concepto de sistemas de innovación. La GEE sostiene que el cambio es permanente y requiere tiempo. Si una región requiere cambiar su perfil industrial lo hará, pero este cambio se hace a largo plazo y cualquier diversificación estará condicionada por la relación de los sectores disponibles en la región.

Dentro de las perspectivas de la GEE, el conocimiento se produce y reproduce, lo que da origen a transferencias en curso de dichos conocimientos. La utilización de este conocimiento sirve como conductor de cambios en el largo plazo del desarrollo económico regional, donde se centra en analizar los procesos históricos que produjeron dichos cambios. De este modo, al considerar un enfoque de este tipo, conduce a entender a la generación de conocimiento como un proceso que ayuda al proceso de innovación, así como a cambios en los patrones del trabajo dentro de las regiones.

Autores como Maskell (2001, citado por López y Macías, 2014) dan uso de este cuerpo teórico y exponen algunos conceptos centrales y metodologías de la Geografía Económica, para ellos, el análisis que proporciona esta teoría aporta explicaciones alternativas a diversas problemáticas de índole económica y social, que incluyen a la aglomeración⁶ y las diferencias en el crecimiento regional de una región y otra, donde el punto de partida es ver a las organizaciones como entidades que compiten sobre la base de sus rutinas, las cuales se construyen con el tiempo.

En este sentido, la GEE tiene como objetivo entender la distribución espacial de las rutinas a lo largo del tiempo, está principalmente interesada en analizar la creación y difusión de nuevas rutinas en el espacio y en los mecanismos mediante los cuales ocurre la difusión de rutinas capaces de modificar el entorno. Esta teoría,

⁶ Se debe de entender por aglomeración a la unidad geográfica de poblamiento urbano, siguiendo un criterio morfológico, que incluye a la vez la localidad urbana y su conjunto periférico o suburbios, también se refiere a la situación de las actividades económicas como economías de escala en sus dos tipos de urbanización en cuanto a los beneficios resultantes del tamaño de un área metropolitana y de localización en cuanto a la concentración de empresas en la misma rama industrial.

por otro lado, hace uso en parte, de lentes teóricos evolutivos, donde se ocupa de observar los procesos que están delimitados por una trayectoria de dependencia, dentro de las cuales, los eventos precursores afectan la probabilidad de que ocurran eventos futuros o no, esto quiere decir que la historia y su análisis importa para hacer estudios de este tipo, se reconocen a las rutinas organizacionales como el resultado de diversas decisiones que se tomaron bajo una racionalidad delimitada.

Los modelos evolutivos de los cuales parte la GEE, toman algunos conceptos como: i) la innovación; ii) las entradas (inputs); iii) las salidas (outputs), donde estas últimas representan las interrelaciones que existen entre los sectores económicos, en este caso, para las industrias, ejemplificando cómo es que estas dinámicas de interacción hacen que las estructuras de mercado evolucionen.

En lo expuesto se ha manejado que, con la adopción de enfoques evolutivos, la Geografía Evolutiva busca explicar la evolución espacial de las redes económicas y debido a que estos procesos son complejos de estudiar en su totalidad, se deben de ubicar a las variables que intervienen y explican el objeto de estudio que se desee analizar. Para este trabajo, los niveles de empleo como fenómeno de estudio se deben considerar a las variables que tengan gran poder explicativo que definan la existencia de ésta.

Considerando lo anterior, el estudio del espacio social resulta complejo, por ello, al tomar al empleo como objeto de estudio surge la posibilidad de poderlo estudiar como una singularidad del espacio. Entonces, al usar a la GEE se pueden analizar las interacciones que surgen de las regiones para explicar cómo se produce y reproduce el mercado laboral; para ello, se debe considerar al empleo como una variable dependiente que se produce dentro de una red social, donde hay diversas interacciones que se manifiestan de diferentes formas en las regiones de una ciudad.

Al respecto de esto, López y Macías (2014) mencionan que efectivamente hay un análisis de tipo evolutivo dentro de la GEE, donde se debe de entender al conocimiento como aquel que contribuye a una naturaleza de auto-reforzamiento

de las economías, en que las empresas e industrias que se localizan en una región generan y atraen nuevas empresas de la misma zona, a la vez que los derrames de conocimiento aumentan con el número de empresas. Por ello, el desarrollo de estas nuevas empresas parte de una provisión de conocimiento y habilidades generales que pueden ser otorgadas por otras regiones, aquí los insumos cruciales son la obtención de conocimiento y habilidades sectoriales que son desarrollados por las propias empresas.

Por esta razón, la esencia de una perspectiva evolutiva sigue siendo dominante para la aplicación en temas de interés para la GEE, y en este trabajo, es útil para elaborar construir escenarios dirigido hacia actividades de diferentes ramas, que tienen dos tareas: i) determinar qué actividad será dominante a través del tiempo y; ii) cuáles de ellos fue a causa de sus decisiones de inversión dirigidos al progreso técnico a través del tiempo, inversión productiva, etcétera. Estas decisiones son las que finalmente favorecen o no a los niveles de empleo, algunas actividades puede que muestren, históricamente desde un inicio, que no han sufrido cambios en estos factores en largos periodos debido a rutinas que han permanecido estáticas. Dicho esto, las empresas son víctimas de su historia en el tiempo y el espacio.

Estas perspectivas dinámicas incorporadas en el análisis de la GEE ven a la evolución espacial de una nueva industria, en términos de lugares de entrada, en la creación de filiales y salidas, que a lo largo del tiempo conducen a una distribución de las rutas organizacionales en un conjunto de empresas.

Por otro lado, ahora veremos el papel que desempeña el espacio dentro de la GEE, donde éste se puede implementar debido a que dentro de él se desarrollan los procesos de cambio, referente a esto Capello y Nijkamp (2009) mencionan a los rendimientos crecientes como los determinantes endógenos del cambio, en forma de ventajas derivados de: la proximidad geográfica entre las empresas, lo que facilita el intercambio de conocimiento; la concentración de las actividades innovadoras; la proximidad relacional entre las empresas, que se define como la interacción y la cooperatividad entre los agentes locales; la fuente de aprendizaje colectivo; procesos; y la socialización a los riesgos de la innovación.

Dentro de pensamientos evolutivos, la presencia o ausencia de una actividad y su concentración espacial se da por el resultado de un proceso de evolución y es afectado por los cambios de las propias dinámicas locales de las regiones, es decir, en esta relación se tiene la siguiente dimensión: la concentración geográfica de las actividades industriales y de servicios pueden generar economías de aglomeración dinámicas⁷, y ello fomentar el arranque de nuevas empresas y, posiblemente el nacimiento de una nueva empresa relacionada con una ya existente en la región.

Como conclusión, se puede observar que la GEE tiene incorporada en sí, pensamientos evolutivos que nos servirán para explicar las tendencias actuales y formular las posibles direcciones del mercado laboral de nuestra región de estudio, que nos permitirán comprender cómo y dónde se originan los cambios en la organización de la actividad económica, tanto en los niveles espaciales como de los sectores económicos: industrial y empresarial, derivados de factores endógenos como el progreso técnico, decisiones de inversión, procesos de aprendizaje, que den lugar a trayectorias dinámicas cambiantes, todo ello con la única finalidad de aproximarnos al cómo estará estructurado el mercado laboral en la ZMVM.

4. El papel de la prospectiva

Anteriormente se ha desarrollado cómo es que las teorías evolucionistas pueden ser literatura teórica y empírica para construir escenarios a partir de la elaboración de análisis y estudios que ayuden a conocer las condiciones económicas y sociales de la realidad futura del empleo para los municipios de la ZMVM, con el fin de anticiparse a ello en el presente.

Para hacer este tipo de estudios se necesita ver la estructura del funcionamiento de las regiones e identificar sus especificidades económicas, políticas y sociales, mismos que determinan los ritmos y direcciones en que las ciudades o regiones se

⁷ Este concepto de economías de aglomeración lo definen Capello y Nijkamp (2009) como ventajas territoriales que actúan sobre la capacidad de las empresas y las regiones para innovar, se convierten en el centro de la mayoría recientes reflexiones teóricas en este campo, dando lugar a enfoques neo-Schumpeterianos en el desarrollo regional, con el objetivo de identificar el papel del espacio en los procesos innovadores.

van a desarrollar y en qué condiciones, es aquí donde el papel de los empresarios y gobierno se vuelve imprescindible para la formulación de metas que se materialicen en algo concreto: la generación de empleo.

Bajo este esquema, el surgimiento de cambios en la productividad y crecimiento del empleo se dan bajo la relación de factores como el conocimiento, introducción de nueva maquinaria o innovaciones. Son muchos y diversos aspectos que deben de integrarse y coordinarse para el avance de los sistemas nacionales de innovación: competencias a nivel institucional (gobierno e instituciones) y su relación con las políticas públicas respectivas; competencias de los recursos humanos y su flujo hacia y desde las instituciones de educación superior; empresas con un perfil de desempeño y orientación integral hacia la eficiencia y la innovación organizacional y de productos Georghiou et al. (2011, p. 15).

En lo que refiere a los estudios de prospectiva, para Georghiou et al. (2011, p. 38), son métodos sistemáticos diseñados para sustentar políticas públicas relacionadas con prospectos de desarrollo tecnológico en el largo plazo. Cabe señalar que, al usar un método de este tipo, la prospectiva servirá como un proceso mediante el cual se comprenderán mejor las fuerzas que moldean el futuro de largo plazo, fuerzas que han de tomarse en cuenta para la formulación, planeación y toma de decisiones. La prospectiva incluye medios tanto cualitativos y cuantitativos para monitorear claves e indicadores de las tendencias y desarrollos en evolución, donde su utilidad reside en el análisis de las implicaciones de políticas públicas. En la esfera del gobierno, la prospectiva no puede definir la política pública, pero ayuda a condicionar las políticas de manera que sean más adecuadas, flexibles y solidas en su ejecución, a medida que los tiempos y las circunstancias cambian. Por ende, está estrechamente vinculada como uno de los pasos de la planeación.

Retomando la importancia de hacer un análisis de las trayectorias de una ciudad, el uso de las teorías evolucionistas, nueva geografía económica y de prospectiva se enlista a manera de cuadro los principales argumentos de cada una (véase *Cuadro I.1*).

Cuadro I.1. Enfoques y características de las teorías.

Enfoques	Perspectiva Evolucionista	Perspectiva de la GEE	Perspectiva del análisis Prospectivo
Argumentos	<ul style="list-style-type: none"> *Se trata de innovaciones en el capital fijo, desarrollo del capital fijo, se observa como un proceso de transformación evolutiva. *Las empresas evolucionan con el objeto de tener éxito en sus negocios y ello se logra mediante innovaciones en la producción y los productos. *Los empresarios toman sus decisiones de inversión en función de un ambiente empresarial. *Se considera solo al trabajo como productivo. *El crecimiento se da como consecuencia de las variaciones positivas en la productividad. *Se dan procesos de aprendizaje local con base a la interacción de agentes individuales (trabajadores y empresarios). 	<ul style="list-style-type: none"> *Los sistemas de innovación se pueden compartir entre regiones. *El surgimiento de nuevos sectores económicos surgen de dinámicas en los sistemas de innovación. *El éxito de las empresas y/o industrias depende de su conducta hacia el impulso que dé en la innovación en un sentido evolucionista. *Se preocupa por el largo plazo y la evolución gradual. *El conocimiento de produce y reproduce mediante transferencias. *Se toma a consideración la historia. *Se incluye los términos de aglomeración y diferencias entre regiones. *Analiza la creación y difusión de rutinas que se presentan en el espacio. 	<ul style="list-style-type: none"> *Se hace uso de la identificación de escenarios futuros hacia los cuales debe orientarse una organización, una región o un país. *Los estudios prospectivos sirven para articular el desarrollo de los territorios, regiones y ciudades. *La evolución del entorno se toma como consecuencia de interacciones sociales que suelen imponer reglas de transformación. *Se considera la capacidad del ser humano para prever y modelar el desarrollo del futuro de las sociedades. *Se entiende que el futuro no existe, pero se tiene alguna información sobre él. *Se puede proyectar informaciones pasadas y/o presentes en el futuro (extrapolación de tendencias). *Se parte de una situación actual, considerándose las causas económicas, sociales, científicas, tecnológicas que ocurren en la sociedad. *Insertan las consideraciones de largo plazo en la toma de decisiones

Fuente: Elaboración propia con base en la revisión bibliográfica de la investigación.

La prospectiva surgió en contextos de toma de decisiones después de la Segunda Guerra Mundial en ámbitos como la planeación militar estratégica estadounidense Corporación RAND y en los años setenta, General Electric y Royal Dutch/Shell introdujeron técnicas de prospectiva en sus procedimientos de planeación corporativa. En los años setenta, la prospectiva incluyó escenarios de futuros socioeconómicos y medioambientales en la introducción de los primeros modelos mundiales que pretendían abordar estas problemáticas de manera integral.

En décadas recientes, la prospectiva también ha sido adoptada en muchas áreas de la política pública, el análisis de políticas públicas, la evaluación de las tecnologías y los estudios de alcance para diversos sectores e industrias, donde

dentro de los objetivos está el de identificar oportunidades y áreas de vulnerabilidad en problemáticas estratégicas complejas, para de ahí tomar decisiones informadas. A partir de aquí, este tipo de pensamiento nos puede ayudar a vincular como es que la vida social, política y económica son pilares para explicar fenómenos concretos como lo es el empleo.

4.1. El carácter de la prospectiva

La prospectiva se consideró, por Martin e Irvine (1989), como un proceso que busca adentrarse en el futuro y crear escenarios en lo concerniente a ciencia, tecnología, problemas económicos y sociales, con el objetivo de identificar estrategias que produzcan el mayor beneficio económico y social. Investigaciones posteriores elaborados por Georghiou (1996) implementaron una prospectiva de tipo “tecnológica” como un medio sistemático para evaluar los desarrollos técnicos y de conocimiento que podrían tener un importante impacto en la competitividad industrial, la generación de riqueza y en la calidad de vida.

Para Foren (2001) la prospectiva incluye 5 elementos esenciales: 1) Previsión estructurada y la elaboración de proyecciones de los desarrollos y de las necesidades de tipo social, económico y tecnológico en el largo plazo; 2) Los productos formales de la prospectiva van más allá de la presentación de escenarios y más allá de la elaboración de planes, se considera la elaboración de una visión estratégica como una línea conductora con sentido de trabajo compartido; 3) Hay métodos interactivos y participativos de debate, análisis y estudio, con una amplia gama de actores o agentes que intervienen; 4) Se proponen estudios formales para la elaboración de informes y líneas de acción; y 5) El aplicar esta visión no es considerada una utopía, se considera un reconocimiento explícito y una explicación de las implicaciones para las decisiones y en las acciones del hoy.

En este punto se deben considerar las características de la prospectiva para entender mejor a los fenómenos de estudio, en este caso para ampliar la visión y robustez en el análisis. En el Cuadro I.2 se parten de las características que tiene la prospectiva, que ayudan a explicar la evolución de una ciudad y particularmente

para esta investigación, el de su mercado de trabajo y los niveles de empleo. Se analiza la condición actual de la región, para permitir construir escenarios para dos elementos: 1) la estructura económica y 2) la evolución de la población ocupada por sectores económicos.

Cuadro I.2. Características de la prospectiva.

Prospectiva	
Características generales	Características particulares
<p>Intereses en alternativas, identificación y exploración de hipótesis de relevancia para los agentes.</p> <p>Existencia de una diversidad de agentes económicos y de insumos.</p> <p>Interactividad entre participantes.</p> <p>Atención especial de los cambios.</p> <p>Interés en la ciencia y en la tecnología, y en terrenos de lo social, económico y ambiental.</p>	<p>Las perspectivas a largo plazo son basadas en un análisis integral (completo) de datos.</p> <p>Ayuda a una ciudad a dirigir el rumbo de sus regiones para sus ciudadanos y empresas.</p> <p>Entre los objetivos perseguidos son: explorar áreas de oportunidad para el futuro de las ciudades, y en un caso particular, el empleo.</p> <p>Aborda retos sociales, económicos, tecnológicos y de gobernanza a los que se enfrentan las aglomeraciones urbanas.</p> <p>Diseña estrategias en un entorno complejo e incierto, donde el planeamiento territorial se vuelve fundamental.</p> <p>Observa los cambios que presenta una ciudad y el conjunto que conforma el territorio de estudio.</p> <p>Busca los factores que establecen al objeto de estudio.</p>

Fuente: Elaboración propia con base en Kohlhase (2013).

Otras de las consideraciones que se puede lograr con el uso de la prospectiva, es que, se le deriva como un proceso de construcción de una visión de mediano a largo plazo, dirigido a las decisiones de hoy en día y a la movilización de labores conjuntas que son ampliamente aplicables a distintas problemáticas sociales y económicas.

4.2. Funciones de la prospectiva

Los fundamentos económicos que sustentan el uso de este enfoque es otorgar perspectivas económicas partiendo de la existencia de factores causales que determinan el mercado de trabajo, se debe considerar que el desarrollo que experimentan las ciudades suelen ser muy dispares, donde la evolución de las grandes ciudades radica en el reconocimiento de que muchas industrias y empresas tienen horizontes dominadas por viejas industrias, empresas poco competitivas, con poca capacidad de mano de obra porque la producción se mantiene constante.

No obstante, la cuestión crucial residiría en llegar claramente a entender que la adaptación de las nuevas formas de organización social y económica que demanda un aumento en los niveles de empleo, no podrían efectuarse siguiendo modelos anteriores de planteamiento de empleo para las áreas metropolitanas, sino sobre la base de nuevos modos de ordenación del mercado de trabajo que estuviesen basados en las variabilidades de las ciudades y de sus colecciones económicas, como las mezclas particulares de atributos que posee cada región en su demanda de trabajo.

Por otro lado, determinadas problemáticas económicas como: la falta de inversión, falta de competencia en mercados internos, desempleo, entre otras, se consideran como problemas económicos serios; respecto a esto, Arrow (1962) menciona que estudios con una orientación de prospectiva aminora las fluctuaciones que pudieran provocar este y otros problemas mediante la aplicación de políticas públicas; Smith (2000) considera que estas fallas surgen de las inflexibilidades y los errores de los agentes (empresas, entidades público-privadas) y en el propio sistema mediante una falta de vínculos y fragmentación entre los actores. También se enfatiza la interrelación entre la innovación y una serie de otros factores, como la disponibilidad de personas capacitadas, acceso a financiamiento, la producción de capacidades y la oferta de fuerza de trabajo, todos ellos se advierten como elementos que subrayan los beneficios que surgen de la prospectiva, que nos servirá para cuantificar las necesidades de creación de nuevos empleos.

4.3. Estudios de prospectiva y evolutivos.

Se han hecho varios estudios de prospectiva elaborados por Kohlhase (2013); Shi, Escobar y Joyce (2013); Feng, Kugler y Zak (2002) y Schmitt y Henry (2000), elaboran métodos analíticos multisectoriales, estadísticos de urbanización, donde discuten los escenarios más probables de las tendencias mundiales de algunas regiones, sobre los problemas y perspectivas de las ciudades de la actualidad, así como la distribución de las ciudades que se encuentran cambiando las estructuras espaciales de la población y el empleo dentro de las ciudades.

En dichos estudios se analiza la problemática de la creciente urbanización, distribución cambiante de las sociedades, cambios en las estructuras espaciales de la ubicación de población y empleo en las ciudades, diversificaciones cambiantes en la estructura del empleo. Otros estudios han abordado temas desde el análisis de las externalidades climáticas debido a una disminución de los recursos hídricos, así como temas de congestión y el crimen.

Algunos de los resultados que se presentan en estos trabajos es que las porciones de población mundial que se trasladan a las ciudades cada vez son mayores, es imperativo para ellos, que los científicos regionales estudien las causas y consecuencias de los problemas que se han citado, se ha demostrado actualmente que debido al crecimiento de la densidad de población en las ciudades provoca que no sean uniformes los espacios que se utilizan para diversas actividades, se han encontrado problemas derivados de la desigualdad de ingresos entre países y regiones. El aumento de estas externalidades y desigualdades han sido fuente potencial de malestar social, y las instituciones políticas tendrán que hacer frente a estos problemas.

Una investigación de Pissarides (2006) señala la idea de que sectores de baja productividad no podrían ser creadores de nuevos puestos de trabajo, para ello elaboró estimaciones de los posibles escenarios para las regiones observadas, donde observó que el empleo se ha estado moviendo dentro de los servicios de baja productividad, bajo este panorama, su objetivo fue abordar la importancia que tiene

como motor de crecimiento el gasto en investigación y desarrollo (I+D) y el papel de las políticas económicas que pueden ser en principio eficaces en el logro de los objetivos locales de empleo.

En un trabajo de Lintz, Müller, y Schmude (2007) se hace énfasis en los problemas de desempleo, que pueden enfrentar las ciudades y regiones ante cambios estructurales futuros, se observa las consecuencias que se derivan de un dominio de viejas industrias en Europa Oriental, se exploran las estrategias para las ciudades industriales bajo las concepciones de Müller, para la reconstrucción de las antiguas ciudades industriales de la región. Por otra parte, Mortensen y Vilella-Vila (2012) sostienen en su tesis una introducción de políticas estratégicas de empleo, previendo cambios demográficos y sociales que son acompañadas por presiones de innovación y adopción de nuevas tecnologías que tienen el potencial de alterar los patrones de trabajo, de sus avances proponen perspectivas y posibles trayectorias del empleo, derivado de acelerados cambios estructurales en las especializaciones de las economías y en la organización de la actividad económica hasta el periodo 2020⁸.

Estudios de Harrison, et al. (2008) señalaron el impacto de los procesos y productos de las innovaciones que son introducidas por las empresas en el crecimiento del empleo. En este trabajo se estimó un modelo que relaciona el empleo de las empresas y las industrias de innovación que llevan a aumentos en la productividad reforzadas por procesos de introducción de nueva maquinaria como fuente importante de la creación de empleo. Resultados similares fue a los que llegó Merikull (2010), donde centraron la atención en la relación del progreso e innovación tecnológica y cómo estas afectan en la oferta de trabajo. El estudio se realizó desde un análisis histórico, se destacó el papel de las inversiones en las sociedades basadas en el conocimiento, y en la innovación como medios amplios para apoyar

⁸ En el mismo trabajo mostraron las tendencias de políticas de empleo debido a cambios demográficos y sociales que afectan el suministro de mano de obra; el cambio de roles de género, significancia de los niveles medios de educación, internacionalización como fuente de presiones competitivas intensificados; se habla de evoluciones demográficas subyacentes como resultados del aumento en las participaciones en la educación superior.

una reestructuración económica y de recuperación, enfocándose en las implicaciones que tiene la innovación tecnológica en materia de crecimiento del empleo a nivel industrial y empresarial.

Investigaciones posteriores, como los de Bogliacino y Pianta (2010) hicieron un análisis estrictamente cuantitativo apoyándose de teorías Schumpeterianas y teorías de los sistemas de innovación regionales para exponer como emergen los diferentes mecanismos de cambios tecnológicos y los efectos que tienen estas sobre los niveles de empleo, proponen una relación entre éstas variables, con el fin de identificar los patrones específicos del cambio tecnológico y la creación y destrucción de empleo.

Lachenmaier y Rottmann (2011) hicieron un estudio de los efectos que trae el progreso técnico sobre el empleo a nivel de las empresas mediante el uso de estadísticas descriptivas, para dar estimaciones de empleo. Por su parte Coad y Rao (2011) llegaron a conclusiones opuestas, vieron al progreso técnico a menudo asociada con aumentos de la productividad que tendía a reducir la cantidad de trabajo necesario para la producción de bienes y servicios. De esta manera, una empresa innovadora puede cambiar la composición de sus recursos productivos para el beneficio del equipo a expensas del empleo. El autor expresa su preocupación de que a menudo el progreso tecnológico puede provocar el “fin del trabajo”, por otra parte, los economistas y otros estudiosos son generalmente más optimistas, pero con un análisis donde el crecimiento de la productividad y el empleo ha ido a una transición de una sociedad industrial a una economía de servicios que ha traído a algunos países desarrollados incrementos en el empleo.

En un trabajo reciente, Beatty y Fothergill (2011) se exploran una serie de escenarios para el periodo, e hicieron un estudio de prospectiva donde analizaron la falta de trabajo, y cómo ésta sigue siendo un problema social y político. Se destaca la acción que deben tener los responsables políticos y el sector privado para la creación de empleo de los sectores, debido a que se observaron impactos negativos con recortes en el gasto público.

Posteriormente, en trabajos elaborados por Zuniga y Crespi (2013) proporcionaron evidencia de los mecanismos mediante los cuales las estrategias de innovación afectan al empleo, analizaron los mecanismos mediante los cuales las estrategias de innovación afectan al empleo firme mediante el análisis de su impacto en los productos y procesos de innovación endógeno.

Se puede concluir que la aplicación de la prospectiva aunado a conocimientos otorgados por teóricos evolucionistas han comenzado en todos los países derivado de los algunos estudios como los planteados por Snieška y Zykiene (2014), Beatty y Fothergill (2011), Pissarides (2006), éstos responden a la necesidad de ver con mayor claridad que cada región a partir de sus características individuales, en el largo plazo pueden generar alientas para sus ciudades, tomando conocimiento y adoptando opciones que supongan una ruptura con el pasado, modificando hábitos y comportamientos.

Como parte final de este capítulo, hay algunos autores que, a pesar de no ser considerados de índole evolutiva, dan su propio punto de vista del cambio de las ciudades. Desde la perspectiva de Jane Jacobs (1970), las ciudades son vistas como lugares donde se añade una gran cantidad de trabajo nuevo al antiguo, dicho trabajo, tiende a multiplicarse y diversificar las divisiones de las tareas de una ciudad; este proceso de reinención de la vida económica da pauta a que evolucionen las ciudades.

La autora da muestra acerca de cómo es que cambia la base productiva de una región a partir de cambios en sus patrones de producción y de los productos que elaboraban en un inicio, para adaptarse a la crisis que generaba estar con una industria tradicional, por ello se desarrollaron las condiciones para el establecimiento de nuevas industrias debido a procesos de crecimiento urbano, creación de proveedores para las industrias en desarrollo, nuevas oportunidades de independencia de los trabajadores capacitados y trabajo evolutivo.

Análisis como los de Jane (1970) han sido abordados desde una visión evolutiva por Seto (2011) al hablar de cómo las afluencias masivas de capital para algunas ciudades mega-deltas⁹ de Asia y África han llevado a sus ciudades a transformaciones de una base económica agrícola a una de fabricación y procesamiento.

Brennan (2006), en sus estudios hace comparaciones similares, donde propone a los mercados como redes donde incorpora elementos de un proceso evolutivo en la dinámica del cambio que existe entre empresas y las redes que forman. Su objetivo fundamental era entender la interacción dentro de las redes organizacionales empresariales. El autor utiliza conceptos de la economía evolutiva asociados particularmente con una tradición de investigación centrado en los trabajos de Nelson y Winter (1982), donde observó el comportamiento del mercado, basado de sus rutinas organizacionales, para crear diversos panoramas en la rentabilidad de las empresas y, sobre todo, en la generación de oferta de trabajo.

En suma, en este capítulo se procedió a profundizar en las implicaciones que tiene el evolucionismo, ampliando las bases de la teoría evolucionista de Schumpeter y otros autores para hacerlo al mismo tiempo más específico y adaptado para interpretar el caso los cambios que sufren las ciudades a través del tiempo en cuanto a su base productiva y de la oferta de trabajo que estos pueden otorgar, alejándonos de la simplificadora consideración de la innovación como único factor que incide al cambio significativo del empleo en una ciudad, sino al contrario existe una variedad de factores que explican el mercado laboral de una región.

A partir de aquí, con el uso de estas teorías de índole evolutiva, en este trabajo se pretende conocer las condiciones en las que se encuentra actualmente el mercado de trabajo en la ZMVM, con la finalidad de dar posibles escenarios para el empleo, donde el marco teórico está basado en la utilización de las teorías evolutivas para su análisis. Los resultados se van a plantear recurriendo a una serie de escenarios que se recogen de teorías evolutivas, sobre los cuales este trabajo

⁹ Definidas como ciudades de baja latitud, considerada como accidentes geográficos situados en las desembocaduras de los ríos con grandes poblaciones y altamente productivos.

se basará para ver la estructuración del mercado de trabajo, que señalan como origen del problema a una serie de causas históricas y estructurales.

Capítulo II. *Análisis del empleo en los municipios de la Zona Metropolitana del Valle de México*

1. El fenómeno del empleo en la ZMVM

Las transformaciones de carácter histórico que ha tenido el empleo dentro de la economía de la ZMVM han sido diversos, para De Jesús (2013), el desempeño de los últimos años de la economía mexicana se ha visto reflejado en aumentos en el desempleo y ha dejado evidencia de que los niveles de crecimiento no han podido reactivar la creación de empleos. Para la ZMVM no es ajena a este escenario a pesar de concentrar una gran participación de la actividad económica en los sectores industriales, comerciales y de servicios¹⁰, la tasa de desempleo en los últimos años se ha posicionado entre las más elevadas del país, aunado que es la región más poblada e importante económicamente.

Es por ello, que una de las tareas fundamentales del Estado y empresarios es el fomentar y generar puestos de trabajo que compensen tanto la pérdida de empleos ocasionada por la existencia de la apertura comercial y las crisis económicas, así como disminuir el incremento de las tasas de desempleo. Autores como Ríos (2009) mencionan que se necesita de la interconexión entre lo económico, político y social para lograr objetivos de cambio estructural que permitan un proceso de desarrollo, en este caso puede ayudar a la transformación de las economías de un país y en este caso de una determinada región.

En el caso específico, la economía de la ZMVM no ha sido capaz de generar un número suficiente de empleos formales, que son requeridos por la población que habita en la región en los últimos años. En trabajos como el de Ramírez y Robles (2013) se ha observado la evolución y las tendencias de empleo en la ZMVM, que se han manifestado actualmente bajo un esquema económico de tipo neoliberal ya iniciado desde los años ochenta. Bajo esta perspectiva los objetivos que ha tenido

¹⁰ Se consideran a los sectores de electricidad, agua y suministro de gas por ductos al consumidor final (22), construcción (23) e industrias manufactureras (31-33), por otro lado las actividades que se consideraron para el sector comercial fueron a aquellas actividades que constan de comercio al por mayor (43), comercio al por menor (46) y transportes, correos y almacenamiento (48-49), por último las actividades de información en medios masivos (51), servicios financieros y de seguros (52), servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles (53), servicios profesionales científicos y técnicos (54), dirección de corporativos y empresas (55), servicios de apoyo a los negocios (56), servicios educativos (61), servicios de salud y de asistencia social (62), servicios de esparcimiento culturales y deportivos (71), servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas (72) y otros servicios excepto actividades del gobierno (81).

la política económica del gobierno mexicano en materia de empleo para los años 90's y años posteriores no se han cumplido de manera adecuada, por lo que el desempleo hoy en día representa uno de los retos más importantes dentro de la política económica del país.

Esto quiere decir que dentro del proceso de liberalización como alternativa para impulsar el crecimiento económico desde los años 80's no generó un crecimiento económico que promoviera los empleos que el país necesitaba para consolidar un desarrollo económico estable López (2005). Teóricamente se argumentaba que con la liberalización comercial se podía promover desarrollo económico y aumentos en el empleo, difusión de alta tecnología y conocimientos que incrementarían la producción de las firmas.

Asimismo, no se lograron estos incentivos a la inversión que pudieron lograr un incremento de difusión de tecnología complementados con aprendizaje local por parte de las firmas, esto para Schumpeter (1934) hubiera desencadenado, entre otras cosas, nuevas formas de producción, nueva maquinaria especializada, que exigirían a los trabajadores nuevas formas de trabajo quienes tendrían que modificar sus calificaciones, conocimientos y habilidades.

Referente a la implementación de nuevas tecnologías para la ZMVM, no han marcado nuevos tipos de industrias, lo anterior debido a escasas inversiones productivas, que han provocado el poco crecimiento a nuevos tipos de industrias con despliegues tecnológicos que permitieran al mismo tiempo el surgimiento de nuevas industrias con cambio tecnológico, al contrario las decisiones de política económica posterior a esta liberalización, dismantelaron y provocaron la caída de industrias existentes de la región Barraza (2001).

Estas situaciones afectaron a las empresas e industrias negativamente los niveles de empleo, estos resultados han sido el resultado de un proceso histórico que las empresas e industrias han adoptado. Es decir, la empresa vista como una entidad de conocimiento que se crea y acumula en un proceso continuo han sido orientados a variaciones y mutaciones, por una parte, ha ocasionado el

desmantelamiento de sus sectores más importantes, esto desde una visión evolucionista provoca que las firmas tengan nuevos procesos, variaciones y mutaciones, donde las oportunidades que tienen las empresas se derivan de las presiones externas y cambian con el tiempo.

Con dichos escenarios, autores como Ramírez y Robles (2013), mencionan que uno de los retos que se mantendrán vigente con este panorama, será el de reactivar un crecimiento económico en aquellas regiones con un nivel de desarrollo bajo que conlleve a emplear productivamente la creciente oferta mano de obra, así como la ayuda por parte del Estado para el sector industrial que requieran montos cada vez mayores de inversión para poder competir y desarrollarse.

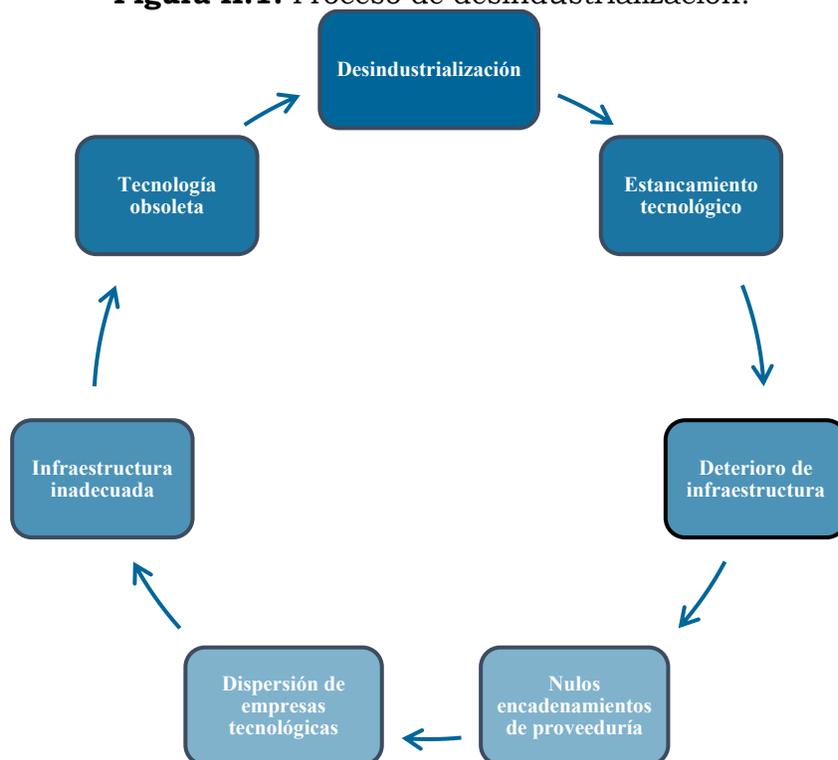
Por otra parte, la existencia de competencia global y las nuevas aperturas comerciales que se implementan actualmente y durante los últimos 20 años, han hecho una reconstrucción de buena parte de los sectores de la industria y los servicios hacia el uso de nuevas tecnologías, que han provocado en algunos casos incremento de mano de obra especializada, o por el contrario según Ramírez (2013), casos de disminución de mano de obra, con desplazamientos internos de mano de obra que no han sido absorbidos completamente por los sectores existentes en las regiones.

Las empresas, al considerarlas como un ente histórico estructurado y estructurante, capaz de modificarse a sí mismo y sujeta constantemente al cambio de su ambiente, su continua mutación, pueden generar variaciones en temas como el empleo, las cuales generan importantes cambios a nivel macroeconómico. Estas rutinas y hábitos en el comportamiento de las empresas para nuestra región de estudio pueden estar sujetas a procesos de selección de acuerdo con su entorno o ambiente, y estos procesos pueden ser adaptados a sus condiciones económicas y políticas.

Las industrias que carecen de capital para recrearse e insertarse en la economía abierta y local, con dependencia tecnológica externa, y un escaso impulso a la investigación y desarrollo, han causado diversas problemáticas, se habla de la

existencia de una desindustrialización, que tiene efectos inmediatos sobre sus territorios: i) las antiguas zonas fabriles que originalmente estaban dotadas de infraestructura productiva, energética y de transporte, actualmente están en un proceso de deterioro de infraestructura con un estancamiento tecnológico; ii) nuevos establecimientos que en su mayoría son pequeños y medianos que se dispersaron en otras partes de la ciudad con infraestructura escasa, equipamiento inadecuado y nulos encadenamientos de proveeduría, véase **Figura II.1**.

Figura II.1. Proceso de desindustrialización.



Fuente: Elaboración propia a partir de Pradilla (2005).

Esta pérdida de dinamismo económico ha causado en nuestra región de estudio, escenarios de desindustrialización, lo que ha dado pauta a la evolución y dar paso al auge del sector comercial y de servicios como aquellas firmas mejor adaptadas a las condiciones imperantes de este momento histórico.

Estos efectos de terciarización llevaron a la estructura económica actual a dar paso y dominio al sector de unidades financieras, bancarias, de comercio y de servicios especializados, y con ello, aumentar su participación en el PIB. Por otra

parte, el sector informal y tradicional creció rápidamente, logrando en su mayoría empleos precarios, inestables, de baja remuneración y sin prestaciones laborales ni seguridad social.

1.1. Estructura del empleo sectorial de la Zona Metropolitana del Valle de México

La transformación de la estructura del empleo de la ZMVM dentro de sus delegaciones y municipios conformada de 3 entidades federales: Ciudad de México, Estado de México e Hidalgo, ha sufrido un crecimiento de sus actividades económicas orientadas al sector servicios, orillando a una pérdida de empleos en la industria, esto ha tenido efectos negativos sobre su población y el desarrollo económico, pero al mismo tiempo pone en evidencia los grandes desafíos dentro de la región.

Autores como Kohlhase (2013) mencionan que estos son algunos factores que pueden cambiar las estructuras espaciales de ubicación de las zonas económicas y de población en las ciudades, para Isunza y Soriano (2007) observan que otros factores de cambio se deben por la disminución en la participación de las actividades preponderantes para una economía, ya que esto tiende a generar una demanda de trabajo cada vez más estrecha y diferenciada.

La caída del empleo industrial ha favorecido un mayor dinamismo del sector de servicios en los municipios del centro y poniente de la región como: Miguel Hidalgo, Huixquilucan, Cuauhtémoc, Benito Juárez y Cuajimalpa. Al comercio se le ubicó en los grandes centros de actividad, con centros comerciales importantes, así como áreas con fuerte concentración de establecimientos comerciales dentro de las delegaciones Cuauhtémoc, Miguel Hidalgo, Benito Juárez, Iztapalapa y Álvaro Obregón, y en los municipios de Naucalpan y Tlalnepantla.

La producción de índole industrial ubicada en Azcapotzalco, Tlalnepantla, Ecatepec, Cuautitlán Izcalli, Naucalpan y Tultitlán, y en las delegaciones Miguel Hidalgo, Iztapalapa y Coyoacán, han sido en el mayor de los casos sectores con carácter tradicional que se vieron caracterizados bajo las siguientes tipologías: i)

atraso tecnológico; ii) generación de empleos precarios e inestables; ii) dominio de bajos salarios y iii) industrias manufactureras con una participación reducida de valor agregado y en la formación de capital fijo; lo anterior se podrá visualizar en figuras contenidas en este capítulo, para una interpretación mejor de estas tendencias.

Por sector económico, según Isunza y Soriano (2007) se ha perdido participación relativa en la industria, aunque destaca la capacidad generadora de empleo de la Ciudad de México y algunos municipios del Estado de México. En ambas entidades, la industria muestra el mayor nivel de ocupación promedio. Respecto al sector comercio, vemos que Cuauhtémoc, Iztapalapa, Miguel Hidalgo y Azcapotzalco albergan mayores niveles de empleo, representando una diferencia en el promedio del personal ocupado, algunos municipios de la Ciudad de México concentran la mayor proporción de empleo, lo que sugiere que esta zona concentra la actividad comercial de mayor escala.

Autores como Salazar y Sobrino (2010) ven a las ciudades de tipo “servicios” como aquellas que pueden ocasionar: i) mayor diversificación de la estructura del empleo; ii) crecimiento económico; iii) migración poblacional a zonas urbanas; iii) evolución de un grupo selecto de nuevas industrias y empresas que determinan nuevas estructuras geográficas y iv) transformación económica y ocupacional. A pesar de ello, nuestra región de análisis no muestra estos escenarios que promueven dichos autores. Sin embargo, el predominio del sector servicios en las economías de las principales ciudades globales para Meegan (2015) solo han servido para algunas ciudades, tal es el caso de la metrópolis del Reino Unido, debido a que su terciarización está apoyada de un crecimiento económico, diversidad en su capacidad de innovación de su base económica y por una evolución regional a una comercial-administrativo.

Para que se presente un crecimiento económico a consecuencia de los sectores de tipo “servicios e industrial”, tienen que ser apoyadas por una buena organización regional, donde se conserven y se diversifiquen a sus industrias, así, al momento de especializarse en las actividades terciarias como: el sector

financiero, de telecomunicaciones, transporte, de investigación y desarrollo, etc., estas actividades deberán de concentrarse en lugares específicos, constituyendo los Distritos Centrales de Negocios (DCN).

2. Metodología de las variables para analizar los escenarios del mercado laboral en la ZMVM

Dicho lo anterior, el objetivo de este capítulo es hacer un análisis desarrollado de indicadores que nos ayuden a conocer la estructura del mercado laboral de la ciudad de manera empírica, a través de los datos encontrados en los censos económicos de 1999, 2004, 2009 y 2014. Se consideran las variables más representativas para mostrar la situación actual del empleo en la ZMVM, por un lado, la población ocupada a nivel industrial, comercio y servicios, para conocer qué porcentaje de la población se encuentra en empleo formal, considerando la población de hombres y mujeres. Teóricamente servirá como aproximación del estudio del capital humano como los responsables de dar a las industrias y firmas mano de obra, además de que la población es la que desarrolla el trabajo y da determinados niveles de productividad según el medio en que se desenvuelvan.

Otra variable de análisis será la densidad de capital para identificar si está existiendo un desplazamiento de mano de obra proveniente de un incremento de activos fijos; la densidad de capital (parte proporcional al capital fijo) para explicar cuál es el rol que tienen los activos fijos de una empresa en los niveles de empleo como variable que se puede aproximar al dato tecnológico; y las inversiones con un rol fundamental en la generación de empleos, ya que con él, individuos, empresas o incluso un gobierno, deciden colocar parte de sus ganancias o dividendos en actividades que permitan o no, tener incrementos en la densidad de empleo en dicha actividad.

Las mediciones y análisis estadístico que se pretenden hacer con este tipo de variables es mostrar cuales son los escenarios actuales y futuros del empleo, donde se identifican las actividades productivas, demográficas y tecnológicas de los

municipios de la ZMVM, cuya finalidad será entender los rumbos y comportamientos del empleo.

Autores como Hodgson (2007) observaron algunos de los procesos económicos que trae consigo la inversión y la innovación, dando énfasis a la existencia de un desarrollo histórico que lleva a una región hacia un fin determinado de progreso. Por otro lado, Brennan (2006) utilizó a dichas variables para estudiar sobre el cómo es que las empresas compiten en términos de progreso tecnológico, ya que dicha variable define la explotación de nuevos mercados y nuevos métodos de organización.

La densidad de capital como una medida que nos acerca al cambio técnico, también nos permitirá ver el crecimiento o decline de producción en las industrias, y el papel que tiene la densidad de capital en los municipios de la ZMVM. En estudios de Snieška y Zykiene (2014) observaron que en las ciudades donde el progreso tecnológico es intensivo, se deben plantear nuevas cuestiones en sus zonas urbanas, donde el desarrollo futuro de una ciudad se debe basar en el crecimiento de su infraestructura, pero también en su eficacia y la calidad que se puede conseguir sólo mediante la instalación de nuevas tecnologías y la aplicación de gestión estratégica.

A continuación, como variable de estudio tenemos a la Tasa de Desempleo¹¹, esta al medir la magnitud de la población trabajadora que no tiene trabajo y está en busca de uno o espera ser llamado para uno nuevo por alguna empresa, nos servirá para dar muestra de su presencia y su variabilidad en las regiones de la ZMVM.

3. Población económicamente activa dentro de la ZMVM

El mercado laboral de la región según la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (INEGI, 2006) la población económicamente activa (PEA) estaba constituido por 8.2 millones de personas que representan el 45.2% de la población total de la ZMVM.

¹¹ La tasa de desempleo se construyó con datos obtenidos del Censo de Población y Vivienda, INEGI 2010 a nivel municipal, siendo su fórmula: $TDA=PD/PEA$ siendo TDA= Tasa de Desempleo; PD= Población Desocupada; PEA= Población Económicamente Activa.

Cerca del 70% de la población está concentrada en el rango de edad de 20 a 44 años Isunza y Soriano (2007).

La distribución económica de la población en el Estado de México, para el cuarto trimestre de 2015 tenía una población total de 16,964,335 con una población en edad de trabajar (15 años y más) de 12,509,681 donde 7,655,997 se considera dentro de la PEA y 4,853,684 son parte de la Población Económicamente Inactiva. Considerando entonces que del total de la PEA en el Estado de México son 7,655,997 solo la población ocupada es de 7,234,059 y desocupados 421,938 personas (INEGI, 2006).

Esta población ocupada a su vez, se puede dividir la ocupación por rama de actividad económica de los municipios del Estado de México que conforma la ZMVM y se compone de la siguiente manera (véase **Cuadro II.1.** Población Ocupada Total de los municipios del Estado de México que conforman la Zona Metropolitana del Valle de México 2014 (millones de personas).**Cuadro II.1**), donde se obtiene que para 2014 el total de la población ocupada fue de 1,453,251 personas en la ZMVM.

Cuadro II.1. Población Ocupada Total de los municipios del Estado de México que conforman la Zona Metropolitana del Valle de México 2014 (millones de personas).

Población Ocupada en 2014	
En industria	384,350
En comercio	565,593
En servicios	503,308
Total	1,453,251

Fuente: Elaboración propia a partir de la obtención de base de datos de censo económicos 2014 de INEGI.

Para las delegaciones de la Ciudad de México que componen la ZMVM su población total para 2015 era de 8,846,769, su población en edad de trabajar estaba compuesto de 7,159,734 personas, de las cuales la población económicamente activa era de 4,403,287 y su población económicamente inactiva era de 2,756,447 personas (INEGI, 2006).

Se observa en el **Cuadro II.2** que el personal ocupado para 2014 en las delegaciones de la ZMVM era de 3,599,939, esto ha cambiado con el tiempo, observando que para 2015 su personal ocupado fue de 4,172,496 personas y su población desocupada fue de 230,791 personas. Esto quiere decir, que para tan solo un año de diferencia de 2014 a 2015 se han insertado 572,557 personas a los tres distintos sectores de la economía.

Cuadro II.2. Población Ocupada Total de las delegaciones del D.F que conforman la Zona Metropolitana del Valle de México 2014 (millones de personas)

Población Ocupada en 2014	
En industria	561,475
En comercio	788,728
En servicios	2,249,736
Total	3,599,939

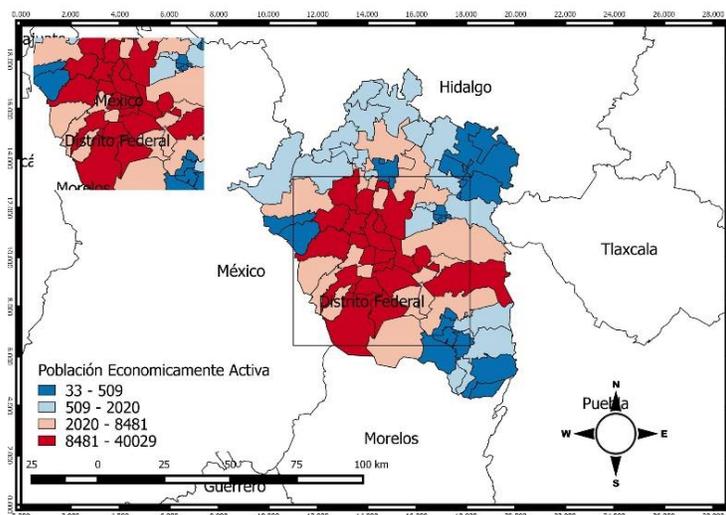
Fuente: Elaboración propia a partir de la obtención de base de datos de censo económicos 2014 de INEGI.

Para los municipios que conforman la ZMVM, el sector servicios ha ido incrementando su participación de empleo como predominante en la ZMVM, estas transiciones de empleo han sido lentas y graduales para la región, autores como Storper (2013), a pesar de no entrar a consideración como un autor de índole evolucionista, nos sirve para argumentar como es que una ciudad puede cambiar, para él las ciudades al ser estructuras durables, lentas en cuestión de cambios, poseen diferentes granulaciones de sus barrios al tamaño y organización de sus regiones metropolitanas, con regiones perdedoras y otras ganadoras, que pueden cambiar radicalmente en pequeñas cantidades de tiempo.

Los cambios han sido graduales de 1999 a 2014, algunas de las zonas de la ZMVM se han convertido en lugares atractores de mano de obra de tipo comercial y de servicios, fomentando cambios en la organización de esta región metropolitana, se puede hacer uso de las observaciones hechas en el trabajo de Storper para tener presente que el desarrollo económico de una ciudad es constante, con patrones desiguales y cambiantes.

En el caso de la ZMVM, las zonas con mayores niveles de empleo se pueden convertir en regiones clave para el desarrollo y puntos de conmutación esenciales para la transformación de otras regiones fuera de la metrópolis. Ahora procederemos a ubicar espacialmente a la PEA (véase **Figura II.2**) que constituye la oferta de empleo y que se encuentra distribuida de una manera muy heterogénea en el territorio metropolitano.

Figura II.2. Ubicación espacial de la Población Económicamente Activa en la Zona Metropolitana del Valle de México (miles de personas).



Fuente: Elaboración propia a partir de estadísticas demográficas del Censo de Población y Vivienda 2010.

La población económicamente activa se encuentra en mayores cantidades en las delegaciones y municipios de Xochimilco, Azcapotzalco, Gustavo A. Madero, Miguel Hidalgo, Iztacalco, Venustiano Carranza, Iztapalapa, Tlalneantla de Baz, Chimalhuacán y Nezahualcóyotl como algunos de los más representativos. Por otro lado, las regiones con mayor población desocupada son Tlalneantla de Baz, Tonatitla, Valle de Chalco Solidaridad, Zumpango, Tultepec, Texcoco, Tenango del Aire, Temascalapa, Tezoyuca y Teoloyucan, en la parte del Ciudad de México, sus municipios coinciden con las regiones que poseen menores índices de desocupación.

Estas concentraciones y heterogeneidad en la distribución de la población activa, se pueden atribuir por un lado, i) a la residencia alta en los municipios donde se

concentra el empleo, debido a la facilidad de movilidad y accesibilidad en la ciudad a los puestos de trabajo; ii) por la decisión de la PEA por disminuir las problemáticas para acceder a los centros de trabajo, configurando una localización espacial dentro o cerca de los centros de trabajo, porque donde pueden vivir no hay suficientes puestos trabajo y donde pueden trabajar no hay vivienda, Hernández et al. (2013).

4. Evolución de empleo en la Zona Metropolitana del Valle de México

Durante la década de los 70's y 80's, México ya mostraba tendencias de agotamiento de su patrón de acumulación de capital del modelo sustitutivo de importaciones de 1940-1970, su debilitamiento puso freno a la dinámica creciente de la inversión productiva privada, esto dio paso a escenarios donde el esfuerzo de inversión se volvió dependientes de la inversión pública, especialmente durante el auge del petróleo, Flores (2013).

La economía en 1982 era de tendencia recesiva, manteniéndose de este modo por el seguimiento de ajustes neoliberales. A partir de este periodo, la ZMVM inició un declive económico, registrando tasas de crecimiento descendentes a los que en años anteriores había presentado, ello debido a que había una naturaleza trunca en los procesos de industrialización por la dependencia de bienes de importación y de inversión extranjera directa.

Estos fueron algunos factores que determinaron un declive en el sector industrial, dando lugar a un intenso proceso donde cae su aportación al empleo dentro de la ZMVM y el resto del país desde 1982, lo cual redujo su participación relativa de su industria. La configuración del empleo en la industria en la ZMVM ha mostrado evidentes tendencias de decrecimiento, esto a causa de diversos factores, entre ellos la desindustrialización, que según Cobos (2005, p.88) se debieron a factores como:

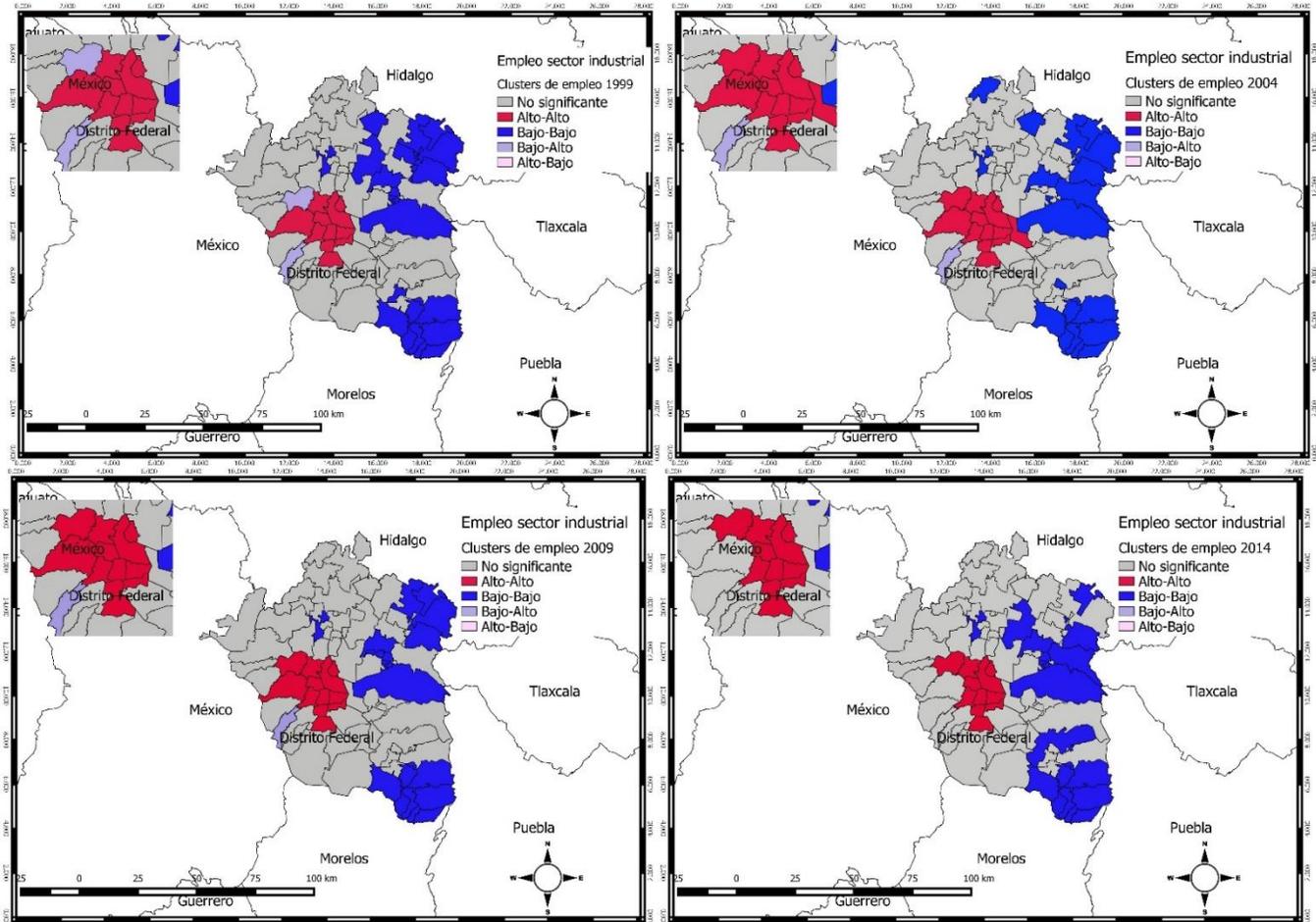
- i) *La falta de dinamismo del mercado interno que apareció desde 1980, acompañado de recesiones económicas que originaron desempleos*

masivos; caída tendencial de los salarios desde 1976 hasta el día de hoy; y la competencia desigual con los productos importados libremente desde 1980 con el Tratado de Libre Comercio (TLCAN) y otros similares en años posteriores.

- ii) Consecuencias de una crisis, donde la industria, principalmente la micro y pequeña, donde el autor menciona que no tuvieron tiempo ni capital para reconvertirse e insertarse de nuevo en la economía, solo algunas empresas grandes, en su mayoría transnacionales pudieron permanecer dentro de las regiones.*
- iii) Desregulación de la industria, importación de los medios de producción que llevaron a la sustitución de proveedores nacionales por extranjeros, que orilló a la ruptura de las cadenas productivas, haciendo que la región perdiera efectos multiplicadores sobre la industria local.*
- iv) Las nuevas inversiones industriales transnacionales a partir de la apertura de maquila de exportación y aperturas comerciales posteriores no se instalaron en la ZMVM; y donde grandes empresas, como las automotrices, se desplazaron hacia otras metrópolis del centro.*

En la Figura II.3 se muestra cómo ha avanzado la configuración del empleo en el sector industrial en la ZMVM desde 1999 hasta 2014.

Figura II.3. Población Ocupada en el sector industrial en la Zona Metropolitana del Valle de México 1999-2014.



Fuente: Elaboración propia a partir de la obtención de base de datos de los censos económicos 1999, 2004, 2009 y 2014 de INEGI.

Para mostrar el empleo en el espacio geográfico, los mapas representan los valores altos de la variable (empleo) que están rodeados por valores altos y viceversa. Éste sería el caso, del llamado efecto contagio o desbordamiento (*“spillover”*), en los que su presencia en una región es causa de su extensión a regiones vecinas, favoreciendo la concentración del fenómeno en la zona. Para tal efecto, se analizó la composición sectorial del empleo (reportado en el Censo Económico como personal ocupado) con base en su participación de empleo sectorial (manufactura, comercio y servicios) respecto a la ZMVM.

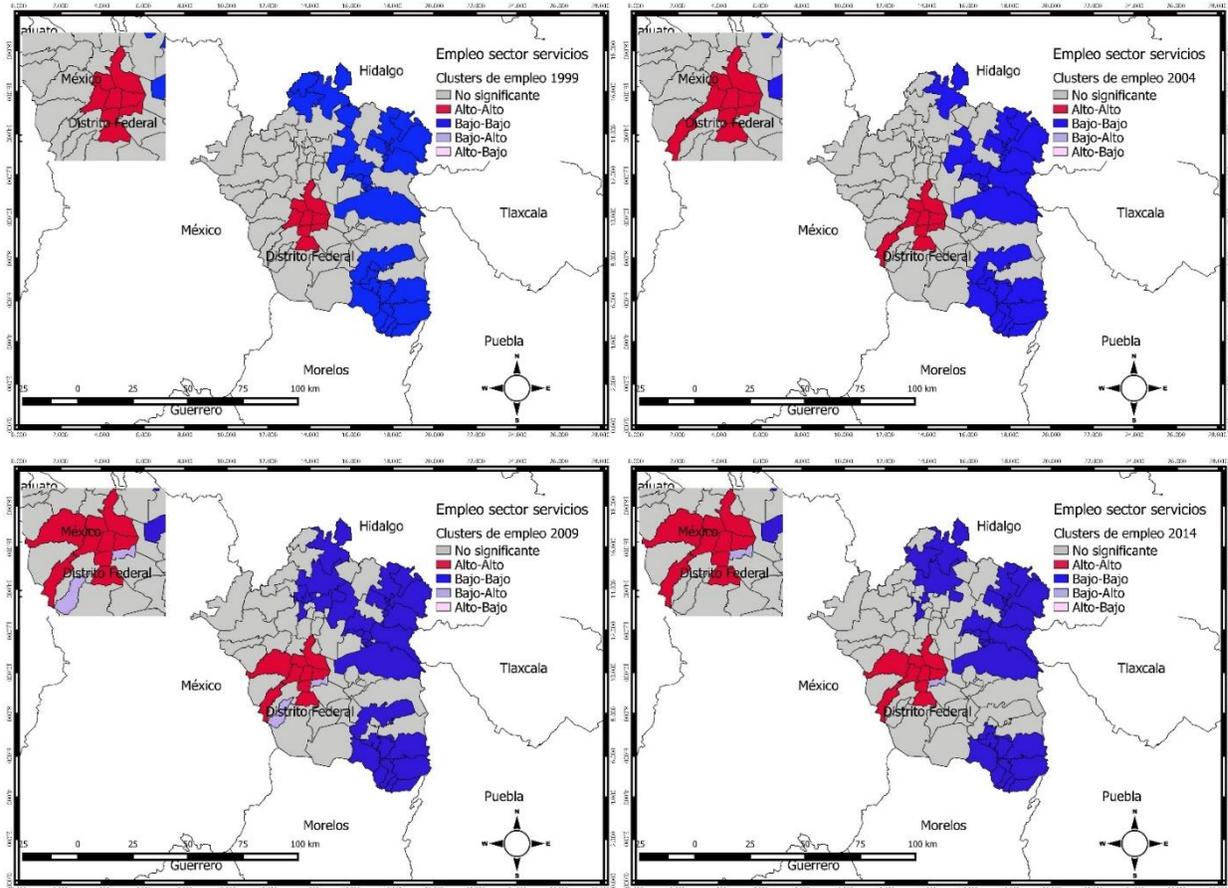
Se observa en los mapas clúster las regiones que contribuyen significativamente al índice global Moran (que posteriormente se analizarán) y que conforman entre sí clústeres significativos de dependencia espacial en la dinámica de empleo. El grupo de entidades de alto empleo con vecinos de la misma característica (Alto-Alto) de participación en el empleo industrial. En dichas regiones se encuentran: Naucalpan de Juárez, Tlalnepantla de Baz, Azcapotzalco, Gustavo A. Madero, Cuauhtémoc, Benito Juárez, Iztacalco y Coyoacán; para el año 2004 sólo se añadieron a este comportamiento de mayor mano de obra ocupada Venustiano Carranza, Iztacalco y Nezahualcóyotl.

A partir de 2009, las tendencias fueron recesivas desapareciendo así a Nezahualcóyotl como una región concentradora de empleo industrial; los escenarios para Atizapán de Zaragoza en 2014 eran el de una región atrayente de empleo industrial, que junto con Azcapotzalco, Benito Juárez, Cuauhtémoc, Gustavo A. Madero, Miguel Hidalgo, Iztacalco, Coyoacán y Venustiano Carranza aportaron el mayor porcentaje de empleo para el sector industrial.

De igual manera, en la Figura II.3 se pueden ver a aquellos municipios que se encuentran en grupos de bajo crecimiento de empleo industrial (Bajo-Bajo), entre los que se encuentran: San Martín de las Pirámides, Otumba, Tezoyuca, Nopaltepec, Ozumba, Temamatla. Lo anterior, da pauta a que dentro de algunos municipios y delegaciones de la ZMVM se está dando origen a la especialización del sector servicios y comercial con las siguientes características: Una gran masa de población activa mal remunerada, condiciones laborales precarias, y una desintegración industrial.

Esto trajo como resultados que el sector terciario aumentara su participación en la economía debido, entre otras cosas, al resultado de la concentración monopólica extrema del comercio y las finanzas, todo ello derivado como una respuesta de subsistencia a la población que se encuentra desempleada, empobrecida y excluida. En la Figura II.4 se puede observar cómo ha sido el proceso de transformación del sector servicios dentro de la ZMVM.

Figura II.4. Población Ocupada en el sector servicios en la Zona Metropolitana del Valle de México 1999-2014.



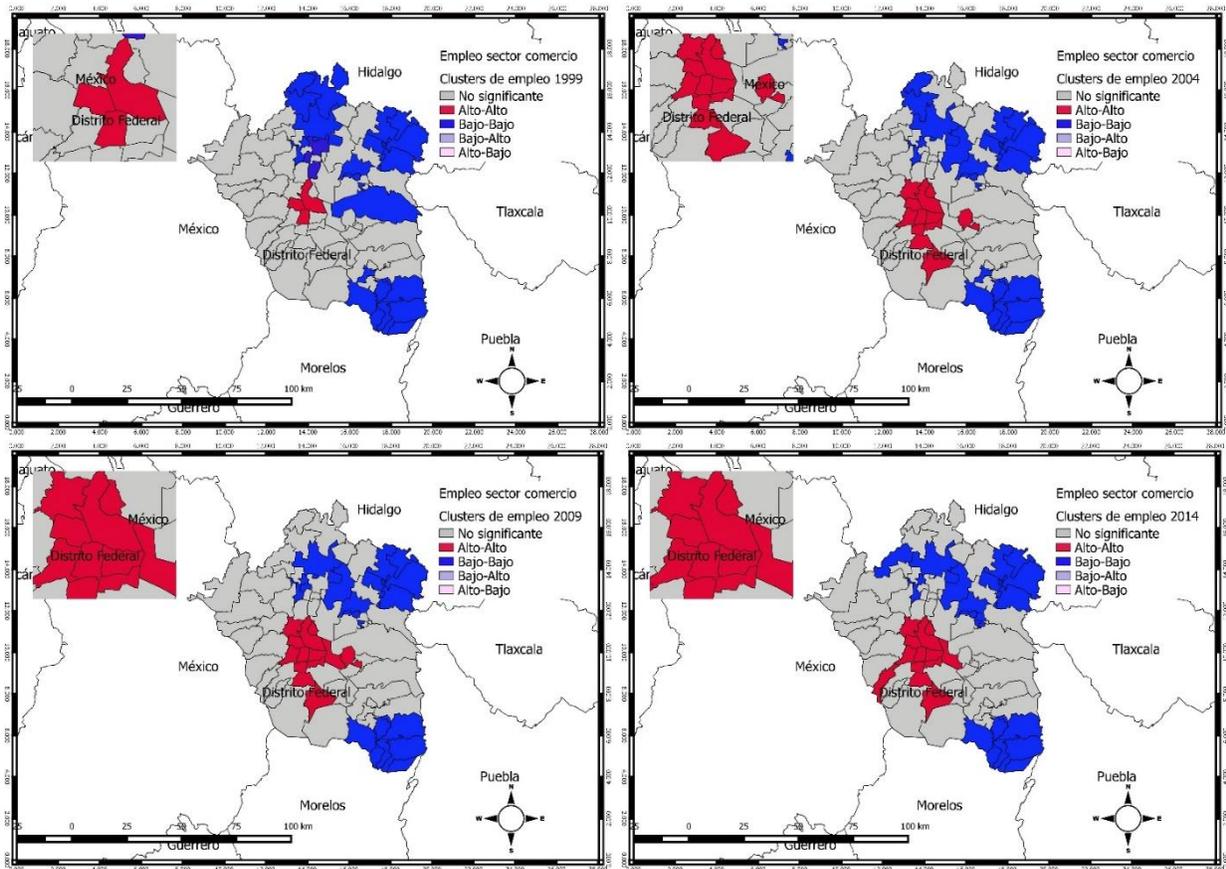
Fuente: Elaboración propia a partir de la obtención de base de datos de los censos económicos 1999, 2004, 2009 y 2014 de INEGI.

Las transformaciones de este sector han sido más marcadas a lo largo del tiempo, para 1999 sólo Azcapotzalco, Benito Juárez, Cuauhtémoc, Gustavo A. Madero, Miguel Hidalgo, Iztacalco y Venustiano Carranza tenían un peso significativo para el empleo en servicios; los años siguientes y hasta el 2014 los municipios que concentran una masa mayor de población ocupada en servicios son: Cuajimalpa, Coyoacán y Naucalpan de Juárez.

Por último, las actividades del comercio al por mayor y por menor se encuentran al igual que servicios, como una de las actividades predominantes dentro de la ZMVM. Esta actividad ha tenido los niveles más altos durante 1999, 2004, 2009 y 2014. Por ello, en esta sección se da muestra de cómo ha evolucionado esta actividad, al empleo. En la **Figura II.5** se observa como el comercio al por mayor y

al por menor a lo largo del periodo de estudio ha ido evolucionando dentro de la ZMVM.

Figura II.5. Población Ocupada en el sector comercio en la Zona Metropolitana del Valle de México 1999-2014.



Fuente: Elaboración propia a partir de la obtención de base de datos de los censos económicos 1999, 2004, 2009 y 2014 de INEGI.

Por último, se observa que el comercio a partir de 1999 ya representaba el 40.88% de participación en el empleo, una cantidad considerable si se tiene presente que la industria sólo representaba un 24.39%. Para este primer corte censal se tienen a los municipios de Azcapotzalco, Gustavo A. Madero y Cuauhtémoc como principales regiones de mano de obra de comercio al por menor y al por mayor.

Posteriormente, para el año 2014 se agregaron Xochimilco, Benito Juárez, Miguel Hidalgo, Iztacalco, Coyoacán, Venustiano Carranza, Tlalnepantla de Baz y

Nezahualcóyotl, como principales en la actividad de tipo comercio. Por otra parte, los municipios que tienen muy poca participación en la generación de empleo son los siguientes: Otumba, Zumpango, Tezoyuca, Tequixquiac, Tepetlixpa, Tecamac, Ozumba, Nopaltepec, Melchor Ocampo etc., esto quiere decir que la Zona-Este de nuestra región posee grandes dificultades para influir en la generación de nuevos empleos.

En el contexto de estos resultados, los patrones de localización de clústeres de empleo están ligados a la determinación de aquellas zonas urbanas donde existe una presencia significativa de población ocupada industrial, de comercio y servicios. Las implicaciones de estos patrones de localización para la evolución del empleo en la ZMVM son variadas, donde se muestran patrones municipios que concentran la mayoría de empleo.

Se ha modificado durante las últimas dos décadas el sector industrial, actualmente tiene presencia dentro de la ZMVM, pero con una menor participación y ha estado condicionado por la intensificación del proceso de terciarización que ha experimentado la región. En particular se propone que este proceso de reconversión económica de la metrópoli ha generado que los efectos de derrama de empleo operen en distancias cortas de difusión espacial Valdivia López, M., Delgadillo Macías, J., y Galindo Pérez, C. (2010).

Es posible establecer a través de vertientes de teorías evolucionistas que estos resultados han sido la consecuencia de las relaciones, económicas y sociales que se establecieron en el tiempo, proporcionando nuevos procesos de especialización orientados al sector servicios y comercial, aunado a una división de actividades al interior de los municipios. De este modo, desde un sentido evolutivo estos municipios se establecen hoy en día como un espacio generador de cambios en la estructura de los mercados laborales, con dinámicas que impactan el nivel y calidad de empleo.

4. El progreso técnico y la innovación como factores que inciden al empleo para una región

Como introducción de este apartado, comenzaremos por aclarar lo que era para los evolucionistas y en este caso para Schumpeter los procesos de innovación, donde ésta existe gracias al aprendizaje local con base a las interacciones de los agentes individuales, trabajadores y empresas en general. En el caso de las empresas e industrias, dichas interacciones hacen que la innovación se vuelva un proceso moderno y complejo, donde se ven obligadas a buscar posibilidades de colaboración con grandes y nuevas empresas que tengan influencia con creaciones de influencia emprendedora y tecnológica, que contribuya al conocimiento para otras industrias, contribuyendo fuertemente a nuevas conformaciones de desarrollo tecnológico y las tecnologías establecidas de progreso técnico Pika y Saviotti (2005).

De igual manera, es posible establecer a través de las teorías evolucionistas el estudio de la relación entre los patrones de cambio tecnológico en los esquemas del mercado de trabajo y su crecimiento con las dinámicas de innovación, estos cambios técnicos, así como la acumulación de capital y la evolución del comportamiento de las firmas son las que determinan los caminos por los que se desenvolverá la economía de un territorio y en este caso de un municipio.

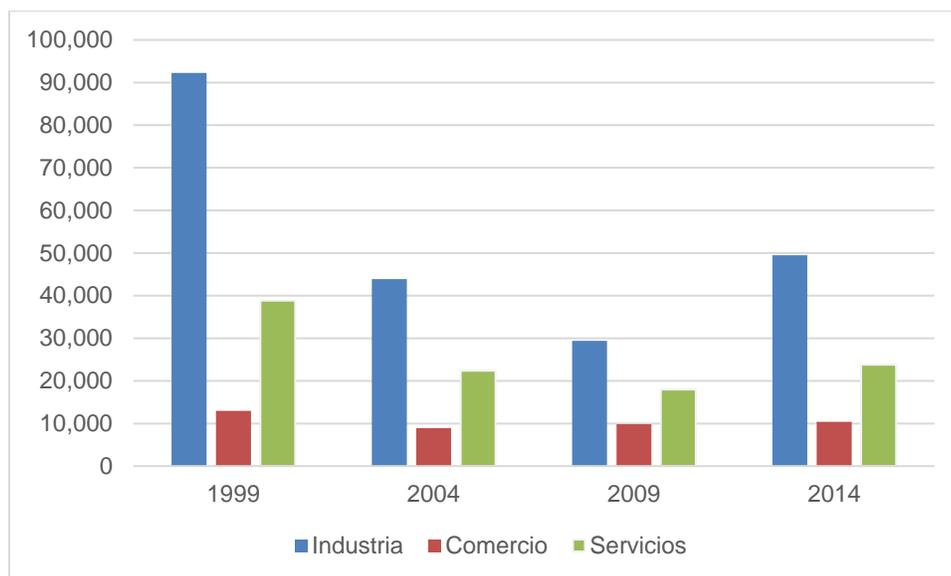
Con la información disponible de los censos económicos de 1999, 2004, 2009 y 2014 es posible construir una variable que nos aproxime al progreso técnico que se propone para hacer este tipo de análisis a nivel municipal. Se asume al progreso técnico de cada municipio (P_{ti}), como la división del stock de capital de cada municipio i , se simboliza como ($Stock^{12}$), por el número de trabajadores ocupados (O_i). En el primer caso tenemos como resultado una cantidad del acervo de los bienes de capital de la ZMVM, y en el segundo, comprende el personal contratado

¹² Bienes que cumplen la función de ser medios de producción para producir otros bienes, cuya vida útil se extiende más allá del año y que, generalmente son utilizados por las empresas. Su cálculo es la siguiente: $Stock = (TAF - DTAF) + FBKF$ siendo, $Stock =$ Stock de Capital Fijo; $TAF =$ Total de Activos Fijos; $DTAF =$ Depreciación Total de Activos Fijos; $FBCF =$ Formación Bruta de Capital Fijo.

directamente por una razón social, así como el personal de planta, eventual o no remunerado.

Si para el periodo de 1999 a 2014 calculamos la tasa de crecimiento anual promedio de las variables (P_t y O_t), obtendremos la densidad de capital como una nueva variable para aproximarnos al dato tecnológico o técnico, en la Figura II.6 se puede observar cómo es que distribución del progreso técnico y cuáles son sus participaciones correspondientes para cada corte censal en los tres sectores económicos.

Figura II.6. Gráfica de distribución de la Densidad de Capital en la Zona Metropolitana del Valle de México para los 3 grandes sectores 1999-2014



Fuente: Elaboración propia a partir de los censos económicos 1999, 2004, 2009 y 2014 de INEGI

Este indicador nos sirve para mostrar la relación entre los activos fijos netos y el personal ocupado; lo anterior, para mostrar algunas de las tendencias. En la gráfica anterior, considerando al cociente capital/trabajo como indicador del nivel tecnológico, se muestra que el sector industrial requiere más capital para crear puestos de trabajo. Por otra parte, tanto el sector comercial como el sector servicios tienen una menor mecanización, así como menor tecnología dentro de sus productos.

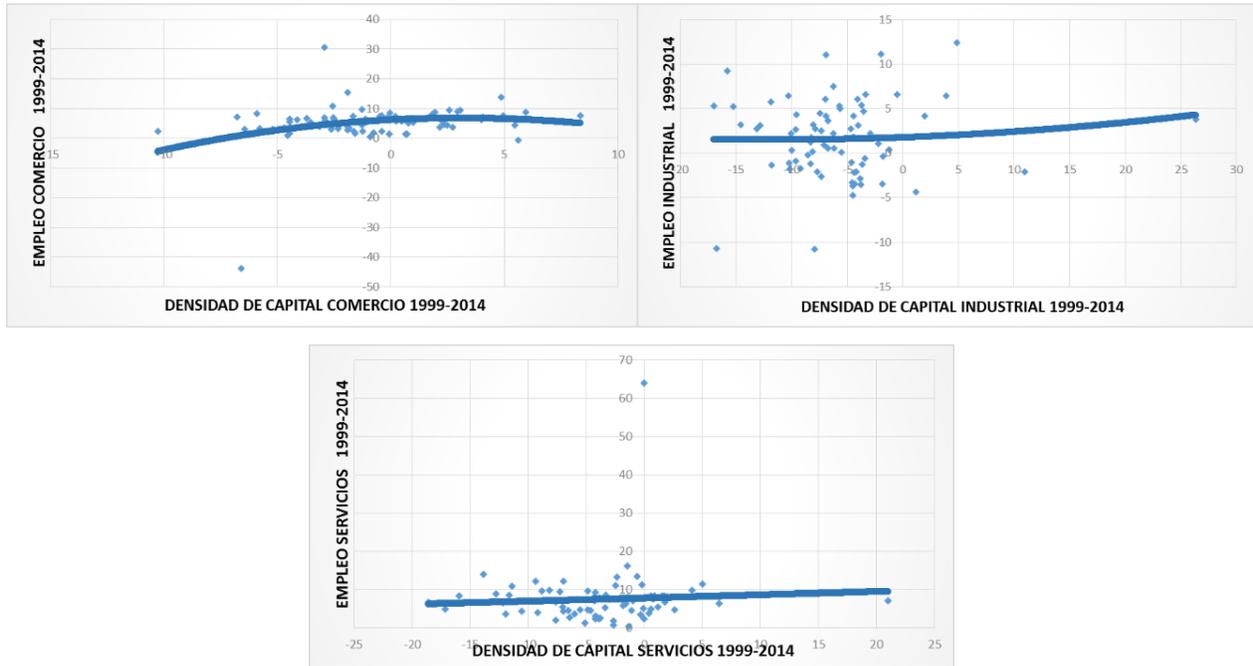
Teóricos como Brennan (2006) mencionan la importancia de la implantación de una mayor mecanización o progreso técnico, ya que dan pautas a grandes transformaciones organizacionales. Las empresas que cuenten con una relación capital/trabajo grande tienden a disminuir las tasas de supervivencia de las empresas que tienen una nula o poca mecanización. Este progreso tecnológico para los municipios puede incidir según el autor, a la explotación de nuevos mercados y nuevos métodos de organización; en el caso del sector industrial tuvo 64% de participación y para 2014 un 59.15%, con ello se puede concluir que la relación - Stock/O_i - disminuyó, entre otras cosas, esto quiere decir en la relación maquina/hombre aumentó la cantidad de trabajadores, pero hubo una disminución de la adquisición de nueva maquinaria para esta actividad.

La actividad de comercio y servicios para los 4 cortes censales no tuvo predominancia en la introducción del factor tecnológico como el industrial, representando así para el comercio 9%, 12%, 17% y 12.4% respectivamente. Por otro lado, la actividad de servicios tuvo un 27%, 30%, 31% y 28% de participación de 1999-2014; se puede decir, que dichos sectores se vieron limitados en la implementación del progreso técnico, como una alternativa que modificará su incorporación a nuevas tecnologías, relaciones comerciales, financieras, tecnológicas y culturales¹³.

Al ver al desarrollo de capital fijo como una aproximación del dato tecnológico, podemos analizar cómo es que esta variable afecta al empleo sobre los municipios de nuestra región. Se puede observar que, para cada año, los sectores de la economía han tenido diferenciados niveles de empleo a partir de la implementación del progreso técnico dentro de sus instalaciones, productos, y servicios. En la **Figura II.7** podemos observar los efectos que tiene la densidad de capital para crear diferenciados niveles de empleo, observando las siguientes tendencias.

¹³ Estos porcentajes fueron elaborados a partir de los totales de densidad de capital para cada sector, y a partir de esos totales se sacaron porcentajes para cada año, para medir la participación en la relación maquinaria/hombre para cada sector económico.

Figura II.7. Efectos del progreso técnico sobre el empleo en la Zona Metropolitana del Valle de México 1999-2014



Fuente: Elaboración propia a partir de la obtención de tasas de crecimiento en base a censos económicos 1999, 2004, 2009 y 2014 de INEGI.

En las gráficas anteriores se observan los efectos diferenciados, donde conviven municipios en donde el progreso técnico medido como la Tasa de Crecimiento de la Densidad de Capital generan desplazamiento de mano de obra con municipios que atraen mano de obra. Los resultados para el sector industrial muestran al progreso tecnológico para cada municipio i como un factor endógeno del crecimiento de empleo, estas dinámicas han promovido trayectorias no lineales, para Capello y Nijkamp (2009) esto podría indicar que para nuestra zona de estudio, el progreso tecnológico no ha sido un factor que incida sobre el crecimiento del empleo, se puede hablar de efectos diferenciados en el mercado laboral, por un lado hay disminución de trabajadores de este sector a consecuencia de incrementos en la densidad de capital y, en otros municipios hubo un incremento de mano de obra a incrementar la densidad de capital de dicho sector.

Respecto a esto, Zuniga y Crespi (2013) proporcionan evidencia de los mecanismos mediante los cuales las estrategias de innovación afectan al empleo, encontraron que existe una clara evidencia de que en los últimos 20 años, el cambio tecnológico en los países desarrollados ha traído el ahorro del empleo con fuertes sesgos hacia los trabajadores cualificados, si esto es correcto, entonces el comercio y los servicios podrían ser sectores que se va ampliando y mejorando, porque el aumento de la adopción de tecnologías importadas están acompañados por un aumento en la demanda relativa de los trabajadores especializados. Estos cambios podrían afectar el crecimiento del mercado de trabajo.

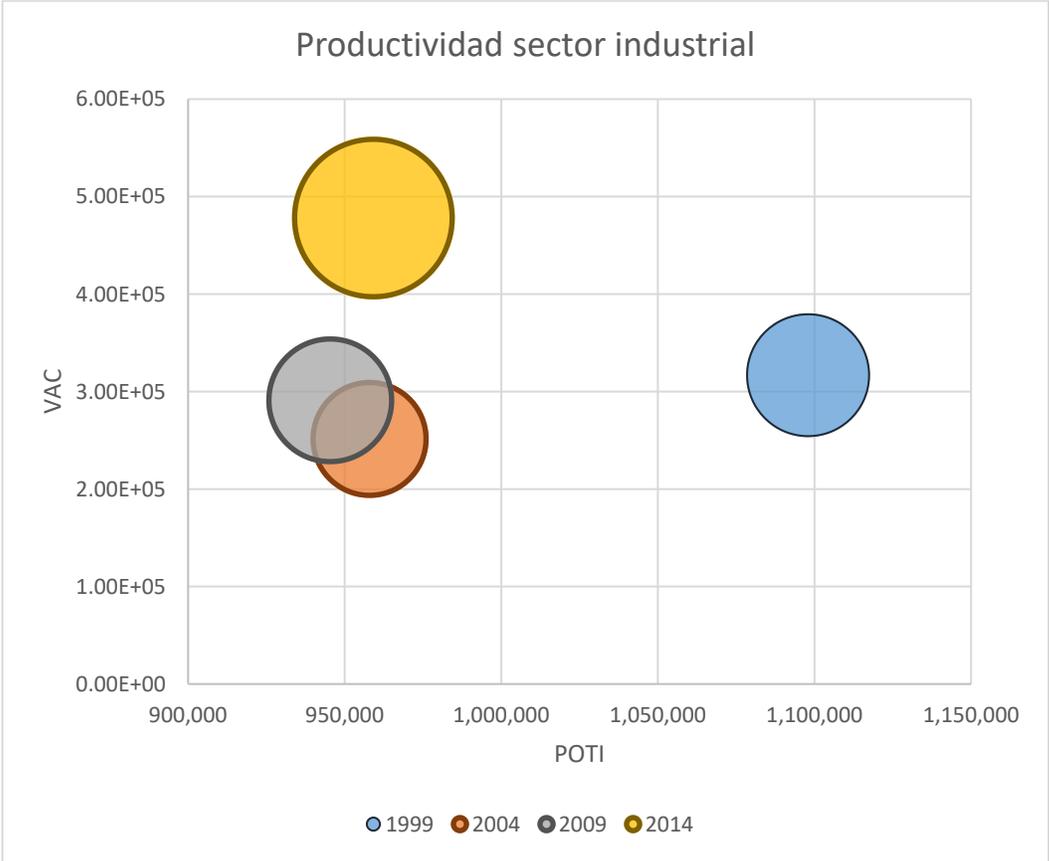
Los escenarios que se han mostrado, son por un lado escenarios donde el cambio técnico que se ha introducido en algunos municipios de la ZMVM ha favorecido al empleo, y por otro lado y en mayor proporción, escenarios donde las industrias pierden cada vez una mayor participación a lo largo del tiempo, ocasionados por procesos de deterioro acompañado de estancamientos tecnológicos, afectando a las principales zonas fabriles, dotadas en un inicio de mano de obra calificada e infraestructura productiva, Cobos (2005).

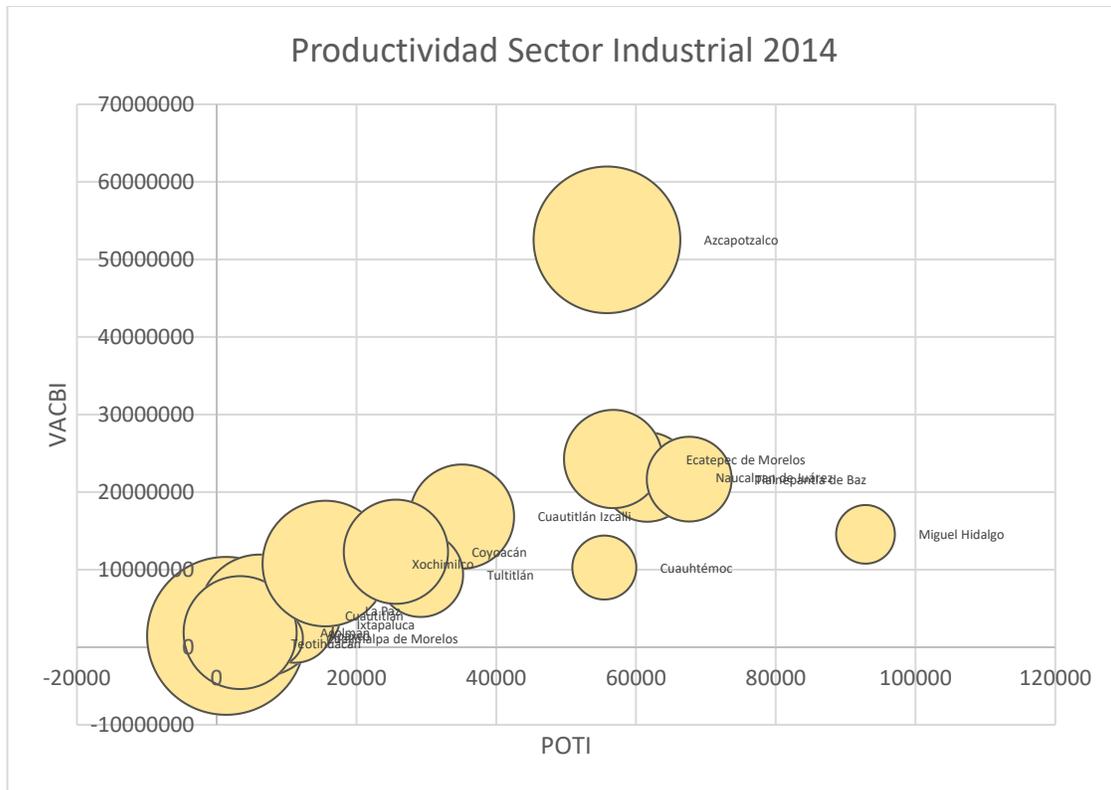
El progreso técnico como factor de crecimiento y de empleo, se ha observado a lo largo del tiempo con tendencias de desplazamiento de mano de obra para el sector comercial y de servicios para los periodos 1999-2014, por otro lado, el progreso técnico en el sector industrial mostró tendencias de atracción de mano de obra a medida que se implementaba mayor densidad de capital. Finalmente, en el caso del sector de comercio para el periodo de 1999-2004 y 2009-2014 aumentos en la densidad de capital tuvieron como consecuencia aumentos al empleo para la mayoría de los municipios de la ZMVM.

En teoría, estos datos, desde una perspectiva Schumpeteriana para Harrison Jaumandreu, Mairesse y Peters (2008) reflejan cómo es que los cambios técnicos y de innovación actualmente siguen siendo fuerzas que implican i) creación de nuevos puestos de trabajo para algunos municipios y ii) una destrucción continua para la gran mayoría, estos panoramas forman flujos de reasignación del empleo debido al desarrollo de los productos y procesos de producción nueva.

A considerar los aspectos evolutivos de Schumpeter para variables como el cambio técnico e innovación podemos considerar generar estrategias mediante una política industrial que nos ayude a materializar su crecimiento, cuyo objetivo central consista en lograr una sociedad más equitativa e incluyente, a partir del fomento de la productividad regional y la disminución de las brechas existentes entre regiones y sectores productivos de la ZMVM. Ahora bien, en la **Figura II.8** podemos observar la productividad de la ZMVM del sector industrial a través del tiempo, observando así un aumento en la productividad en el tiempo, pero no un incremento proporcionalmente el empleo como se ha visto anteriormente, reflejando así la existencia de aumentos en la explotación laboral.

Figura II.8. Productividad en la Zona Metropolitana del Valle de México 2014





Fuente: Elaboración propia a partir de censos económicos 2014 de INEGI

Se puede observar de la gráfica anterior que existen diferenciados niveles de productividad, lo cual provoca hoy en día el estancamiento del sector industrial, pues no existe un incentivo a la innovación, esto afecta directamente la calidad de los empleos que se ofrecen originando condiciones laborales precarias, bajos salarios y largas jornadas.

De acuerdo al diagnóstico del programa para democratizar la productividad (2014), el Gobierno de la Republica había diseñado el programa para democratizar la productividad 2013-2018, cuyos objetivos eran los siguientes: i) promover el uso y asignación eficiente de los factores de producción de la economía, ii) elevar la productividad de los trabajadores, de las empresas y de los productores del país; (iii) fortalecer el ambiente de negocios en el que operan las empresas y los productores; (iv) establecer políticas públicas específicas que eleven la productividad en las regiones y sectores de la economía y; (v) fortalecer el proceso

de diseño, instrumentación y evaluación de las políticas públicas para orientarlas a elevar y democratizar la productividad.

La condición que se reproduce a nivel municipal y delegacional se puede deber entre otras cosas, a que se trata de un entorno económico muy diferenciado en actividades, laboral y político de lo que sucede en el resto del país debido a sus características demográficas y geográficas. Existen regiones con un crecimiento sostenido, mientras que otras no han logrado aprovechar su potencial y desempeñarse a la par de los demás municipios.

De acuerdo con el programa de productividad del Estado de México (2014), se menciona que, para lograr mejorar el desempeño económico, tanto a nivel nacional como estatal, la teoría económica señala que se deben generar las siguientes condiciones: a) un aumento de la fuerza laboral, es decir, que un mayor número de personas lleven a cabo actividades productivas. b) Crecimiento de la productividad, o dicho de otra forma, que lo que produce cada uno de los individuos que componen la fuerza laboral se haga de manera más eficiente. Se puede observar entonces que hay un estancamiento en el crecimiento de la productividad a nivel de la ZMVM, esto se ha reflejado en una insuficiente capacidad para potenciar las condiciones de bienestar de gran parte de la población.

5. Prospectiva en la Zona Metropolitana del Valle de México

Se ha observado en figuras anteriores que los municipios de la zona suroeste como Azcapotzalco, Gustavo A. Madero, Miguel Hidalgo, Iztacalco, Venustiano Carranza, Benito Juárez y Cuauhtémoc actualmente tienen y han tenido relaciones significativas al empleo en los tres sectores.

Ya se ha definido con anterioridad cuales son las regiones donde se ubica el empleo en los municipios dada su vocación económica, definida en relación con su capacidad de atraer mano de obra para diversas funciones y sostenibles a largo plazo. En nuestro análisis, ahora se destacarán en el **Cuadro II.3** las participaciones del empleo total de la ZMVM y el porcentaje de participación que posee el Estado de México, las delegaciones del Ciudad de México, e Hidalgo, siendo las primeras,

las entidades económicas de mayor dimensión que capta la mayor parte de mano de obra a nivel Nacional.

Cuadro II.3. Participación % del empleo industrial, servicios y comercial en la Zona Metropolitana del Valle de México 1999-2014.

Año	Delegaciones del Ciudad de México que componen la ZMVM	Municipios del Estado de México que componen la ZMVM	Municipio de Hidalgo que compone la ZMVM	Total ZMVM
Industria				
1999	15.15%	9.04%	0.19%	24.39%
2004	14.54%	9.22%	0.23%	23.99%
2009	11.34%	8.38%	0.30%	20.02%
2014	11.06%	7.57%	0.26%	18.89%
Comercio				
1999	13.21%	27.63%	0.042%	40.88%
2004	17.88%	10.65%	0.07%	28.60%
2009	16.06%	11.64%	0.09%	27.79%
2014	15.53%	11.14%	0.10%	26.77%
Servicios				
1999	28.70%	5.97%	0.05%	34.73%
2004	38.26%	9.06%	0.08%	47.40%
2009	42.14%	9.93%	0.13%	52.19%
2014	44.30%	9.91%	0.13%	54.34%

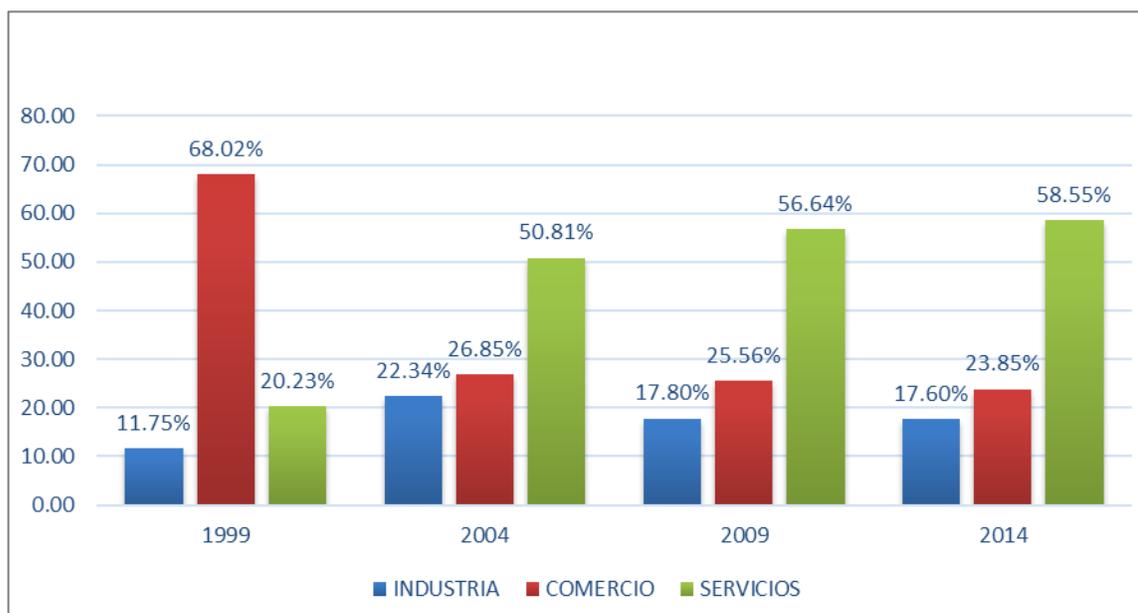
Fuente: Elaboración propia a partir de la obtención de base de datos de los censos económicos 1999, 2004, 2009 y 2014 de INEGI. Nota: En el cálculo de la aportación del empleo en la ZMVM, considera la suma de las aportaciones de los 76 municipios que conforman la ZMVM.

Los resultados obtenidos dan muestra que del año 1999 al 2014 el sector industrial en la Ciudad de México en cuanto a la generación de empleo tenía un peso importante al empleo con el 15.15%, 14.54%, 11.34% y 11.06% que corresponde como porcentajes del total de la ZMVM. La actividad económica de comercio y de servicios fueron actividades cuya participación fue predominante en la Ciudad de México, alcanzando en comercio un total de 15.53% de peso de población ocupada, el Estado de México sólo en el año de 1999 logró alcanzar en esta actividad una participación de empleo de 27.63%. Se ha mencionado en apartados anteriores que actualmente la ZMVM ha sufrido procesos de terciarización, pero desde los cortes censales de observación desde 1999, los

servicios han sido los que mayor importancia tienen sobre el empleo, teniendo a Ciudad de México como un exponente que llegó en 2014 con 44.30%.

En contraste, dentro de los últimos 15 años, en la región de estudio se han observado evoluciones significativas, que no precisamente han sido benefactoras al empleo, lo cual dando un enfoque neo-Schumpeteriano estos procesos dinámicos han dado camino a transformaciones cualitativas en los niveles de ocupación que se pueden observar en la **Figura II.9**; con esta gráfica se demuestra que las economías de los municipios han sido impulsadas por diferenciadas densidades de empleo.

Figura II.9. Gráfica de distribución de la Densidad de Empleo para tres sectores: Industrial, comercial y de servicios en la ZMVM, 1999-2014



Fuente: Elaboración propia a partir de censos económicos 1999, 2004, 2009 y 2014 de INEGI.

En la **Figura II.9** se observan las rutas hacia las cuales se están orientando la población empleada, con ello pueden visualizarse las posibles vías por las cuales seguirá orientándose en el futuro la región. En este caso han sobresalido tendencias con dificultades para la generación de nuevos empleos en este sector industrial, lo que dificulta ambientes positivos a empleos de un sector clave de crecimiento económico, con ello podemos ver que los sectores de los municipios de la ZMVM

no están preparados para hacer frente a un reto: fomentar un crecimiento a las partes principales de la economía a lo que se refieren a industrias y/o empresas con articulaciones productivas y creadoras de puestos de trabajo bien remunerados, dominados por asignaciones estancadas de inversiones con problemas de asignación de recursos.

Desde inicios de 1984 la capacidad industrial instalada evolucionó a tasas anuales positivas. Esta situación no fue ocasional. Se registró durante casi 20 años. Sólo hasta inicios de 2004 –y por primera vez en la historia económica reciente de la industria de la ZMVM– empezaron a registrarse comportamientos negativos en este indicador tan significativo para la marcha de cualquier economía. El de la capacidad industrial instalada.

La densidad de empleo nos da razón de diversos comportamientos económicos que acompañan una pérdida de dinamismo de la industria; por ejemplo, el empleo, el salario; la productividad de un sector importante para la economía ha ido decreciendo. El fortalecimiento continuo del sector servicios se acompaña de una evolución dinámica del nivel de empleo.

Estos resultados en términos evolutivos logran identificar algunos de los patrones principales: el crecimiento de la densidad de empleo ha ido de una transición de una sociedad industrial a una economía de servicios, desde una visión neo-Schumpeteriano de autores como Nelson y Winter (1982) estos escenarios dan pauta que, con el tiempo, el sector servicios se encuentra como nuevo sector predominante al empleo y tendería a tener permanencia o herencia con el tiempo.

Por último, el comportamiento de las firmas sea industrial o de servicios han cambiado y transformándose de acuerdo con el ambiente en donde se han desarrollado, el sector industrial no ha tenido facilidades a lo largo de la historia, perdiendo así su dinamismo que antes tenía, perdiendo su posición en el mercado de empleo.

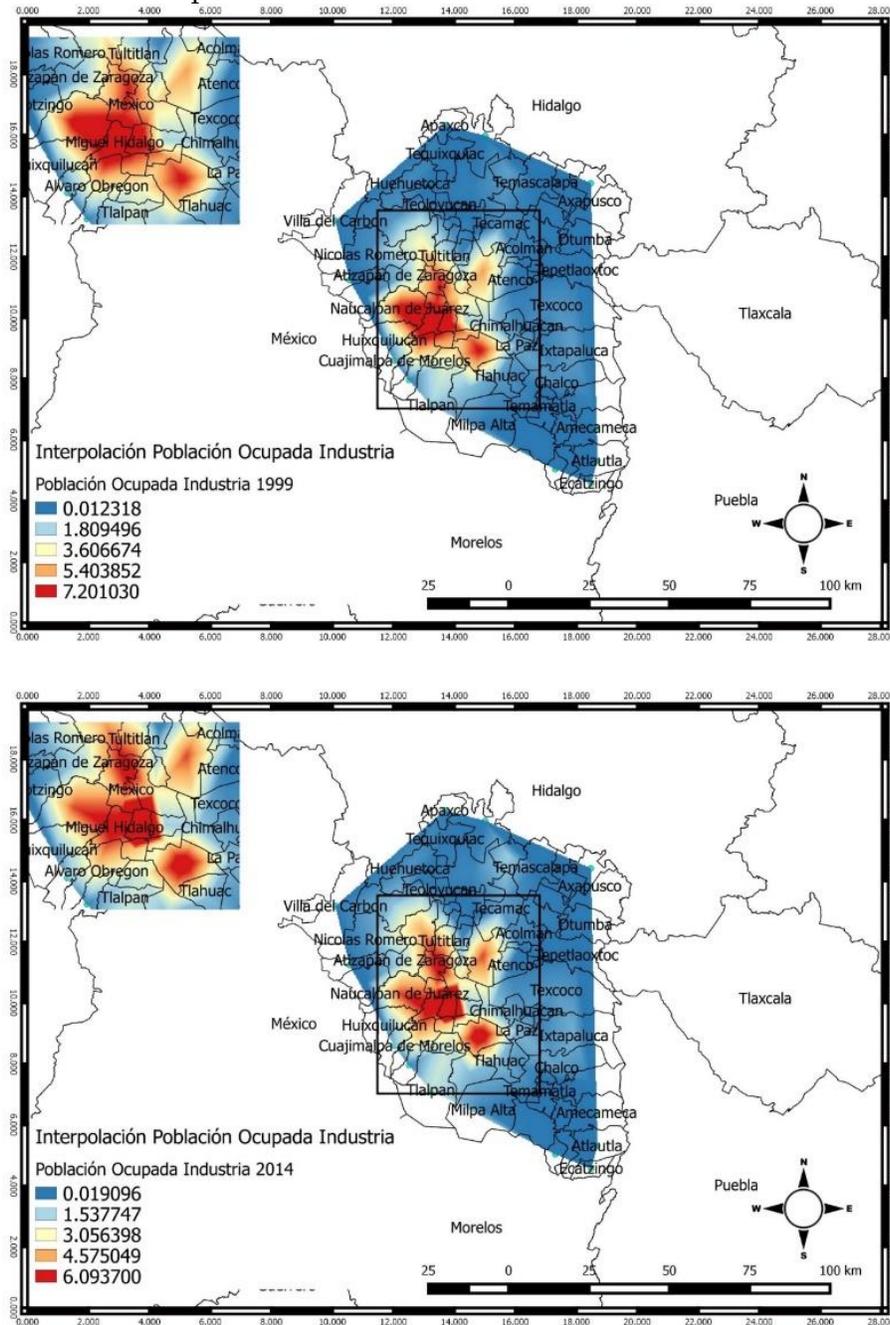
6. Formulación de escenarios en los niveles de empleo en la ZMVM

Se han observado anteriormente los cambios y las dinámicas que rigen actualmente al empleo y de las variables que hacen posible que ocurra este fenómeno dentro de la región, por un lado, se observa que el mercado de trabajo industrializado ha tenido dinámicas de poco crecimiento, al contrario, con el de servicios donde hay una marcada participación en toda la zona centro, aumentando así su orbe en la formación de empleo. Estas trayectorias han causado muy pocas zonas de empleo desarrolladas de índole industrial que puedan satisfacer las necesidades de empleo para la población que se quiera incorporar dentro de ella en sus diferentes ramas.

Además, no se observan cambios cuantitativos en la composición industrial para los municipios (véase Figura II.10), esto en un futuro puede traer diversos problemas especialmente en el desarrollo de progreso técnico para los sectores intensivos, tales como las empresas basadas en la biotecnología, la información y tecnologías de la comunicación, entre otras.

Respecto a esto, Hanusch y Pyka (2007) observan los obstáculos que enfrenta la industria para desarrollarse, por un lado, necesitan de grandes inversiones, así como personal calificado para realizar diversas actividades que derivan de este sector, las decisiones de los gobiernos así como los actores privados tienen un peso dominante para perjudicar o desarrollar a las industrias de gran arrastre en la economía y por ende del empleo, para esta investigación no se adentrará en la discusión de cuales sectores son las más o menos capaces de generar dicho crecimiento, pero se debe de considerar apoyos de crecimiento para aquellas empresas e industrias que se encuentren en atraso y que se ven obligados a retirarse del mercado, por procesos capitalistas, competencias fuertes y presiones derivadas de la innovación.

Figura II.10. Superficies de predicción del empleo industrial en la Zona Metropolitana del Valle de México 1999-2014.



Fuente: Elaboración propia a partir de la obtención de base de datos de los censos económicos 1999, 2004, 2009 y 2014 de INEGI.

Para la elaboración de la Figura II.10 se elaboró un kriging¹⁴ como un método de estimación geoestadística que proporciona el “valor más probable” de una característica observada en un punto no experimental de la zona donde se concentra el empleo dentro de la ZMVM.

Siendo la formula fórmula:

$$Z(S_o) = \sum_{i=1}^N \lambda_i * Z(S_i)$$

Donde:

$Z(S_i)$ = el valor medido en la ubicación i

λ_i = una ponderación desconocida para el valor medido en la ubicación i

S_o = la ubicación de la predicción

N = la cantidad de valores medidos

Dicho método nos provee, a partir de una muestra de puntos, ya sean regular o irregularmente distribuidos, valores estimados de aquellos sitios donde no hay información, sin sesgo y con una varianza mínima conocida. En la Figura II.10 podemos ver la proporción que se asocia a las probabilidades de que en las zonas naranjas se concentre mayor población ocupada.

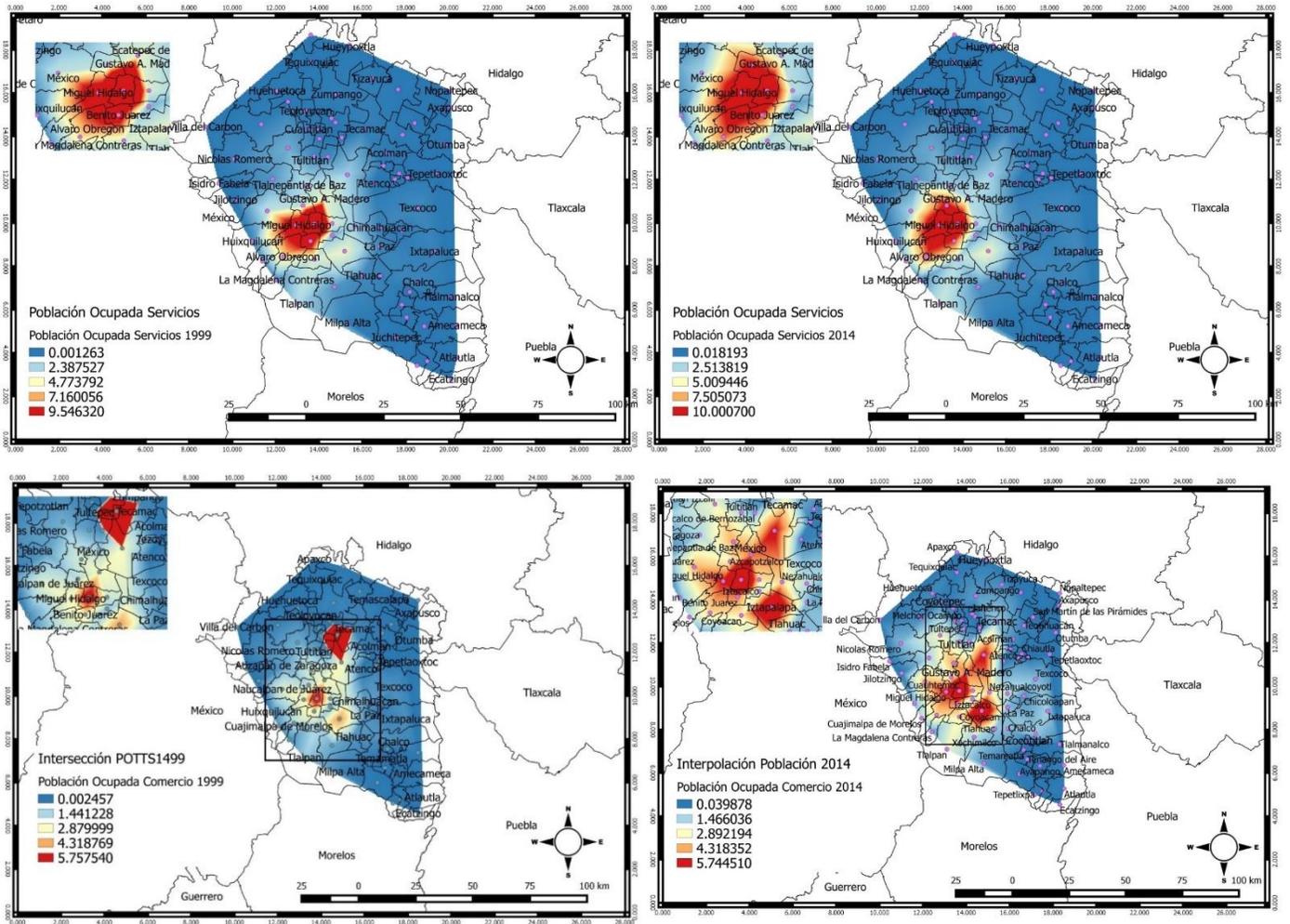
Las zonas naranja-amarilla, nos muestran el comportamiento del empleo en el espacio, indicando cierta capacidad predictora que tiene cada punto en función de la distancia que lo separa de otro punto, mostrando así un mapa con los valores interpolados de la variable, por tanto, cada punto en el espacio interpolado se le puede asociar una distribución teórica, lo que no permite la posibilidad de realizar simulaciones probabilísticas.

¹⁴ Son herramientas de interpolación determinísticos IDW (Distancia Inversa Ponderada), estas incluyen la autocorrelación, es decir, las relaciones estadísticas entre los puntos medidos. Las técnicas estadísticas geográficas presentadas no solo tienen la capacidad para producir una superficie de predicción, sino que también proporciona alguna medida de certeza o precisión de las predicciones.

En las zonas de Naucalpan, Huixquilucan, Cuajimalpa de Morelos, Álvaro Obregón, Cuautitlán Izcalli, Tultitlan, Nezahualcóyotl son entonces las probabilidades que en esas regiones la población ocupada alcance un determinado valor mucho mayor que los demás municipios. Bajo las superficies de los municipios antes mencionados, se encuentran uno de los centros atractores de empleo más importantes de la ZMVM, debido a la diversidad de sectores que se encuentran ahí de índole industrial y de servicios. En buena parte de la superficie de los municipios del centro de la región se emplea un importante número de habitantes de los municipios ubicados sobre el mismo.

Ahora se mostrará los comportamientos de los dos sectores restantes: comercio y de servicios, observando tendencias similares a la industrial, con efectos de mayor probabilidad en los municipios de Naucalpan, Tlalnepantla, Gustavo A. Madero, Venustiano Carranza, Iztacalco, Álvaro Obregón y Cuajimalpa de Morelos que van a ocupar lugares con probabilidades de ocupación elevadas a comparación de los municipios marcados de color azul, estas partes donde hay aglomeración de ocupación son pertenecientes a la zona centro y suroeste de la ZMVM (véase Figura II.11).

Figura II.11. Superficies de predicción del empleo en el sector servicios y de comercio en la Zona Metropolitana del Valle de México 1999-2014



Fuente: Elaboración propia a partir de la obtención de base de datos de los censos económicos 1999, 2004, 2009 y 2014 de INEGI.

El sector comercial es el que tiende a sufrir cambios más profundos sobre toda la región, ya que se amplía a más municipios y delegaciones, siendo así que los puntos rojos concentrarán aproximadamente 5.74 (miles de personas) correspondientemente, en sus zonas de predicción naranja y amarillo comenzará a partir de 4.31 y 2.89 (miles de personas empleadas). Esto nos sirve para explicar la variación que tendrá el empleo sobre la superficie de la ZMVM, creando así mapas de las superficies de precisión de las superficies de empleo para el sector comercial y de servicios.

Para teóricos evolutivos estos cambios y desarrollo de las principales actividades económicas podrían ser el resultado de una dependencia secuencial e irreversible, que se ha inclinado a un crecimiento de la actividad económica terciaria como actividad predominante y generadora de empleo, donde ha llevado a adaptaciones y transformaciones del entorno social-económico en la zona centro de la región al modificar su base productiva a una comercial.

Desde una visión de Castañeda (2011), estos resultados son a causa de diversos procesos de decisión por parte de los agentes (empresas), que han sido presionados por externalidades que los afectan o benefician. Los efectos de las decisiones tomadas son las que presionan al cambio y afectarán la toma de decisiones futuras de los empresarios; provocando a su vez sistemas permanentemente cambiantes, por ello estos cambios hacen que no se garantice una situación de equilibrio.

Se puede observar que hoy en día la problemática del empleo y la consecuente imposibilidad de generar los empleos necesarios resulta un problema crucial resolver para el desarrollo económico de la ZMVM. Dicha problemática es el resultado de un mal ejercicio de política económica, específicamente el abandono de una política industrial activa orientada al cambio estructural y desarrollo económico. Se proporciona evidencia en párrafos anteriores de la alta correlación bajos niveles de empleo en el sector industrial y el progreso técnico. De haberse implementado una política industrial activa, además de incentivar la innovación y desarrollo, la tasa de crecimiento del sector industrial sería mayor a la observada y ello contribuiría a un mejor desempeño económico global Calderón y Sánchez (2012).

En otras palabras, las acciones que lleven a cabo los empresarios tendrán diversos efectos que se traducen a estructuras cambiantes con el tiempo y en este caso del empleo, tomando a consideración que estas acciones no siguen a su vez una lógica de optimización. Esto provocará nuevos escenarios con efectos sobre la economía de una manera compleja. Por otro lado, la creación de nuevas estructuras

de sectores terciarios y la destrucción de viejas estructuras industriales, son el punto de partida para el estudio de la evolución localizada.

7. Conclusiones

La ZMVM ha tenido varios caminos hacia los cuales está orientando su mercado de trabajo, esto hace que las tendencias de empleo den pauta a que los municipios y delegaciones del Valle de México procedan de empleos concentrados solo en la Ciudad de México y algunos del Estado de México, no todos los centros de trabajo crecen al mismo ritmo y no hay indicios de que se puedan consolidar procesos de convergencia.

Se puede observar que el papel del progreso técnico con la formación de nuevos empleos para algunos municipios de la ZMVM está emparejado con las ideas del papel significativo que tienen las inversiones de los empresarios para generar nuevos puestos de trabajo para los sectores de la economía, en este caso para el sector industrial y de servicios. Así, la generación de conocimiento y procesos de difusión que están detrás del progreso técnico, tienen la tarea de crear dinámicas particularmente necesarias en las economías evolucionistas neo-Schumpeterianas en el sistema económico, que afectan de manera decisiva la dinámica del desarrollo sectorial como la composición sectorial de empleo de la economía. Como consecuencia, la economía evolucionista se ha librado de un agente representativo, debido a que hay agentes heterogéneos con diferencias en las potencialidades para incidir sobre el mercado laboral los sectores industriales y de servicios dentro de la ZMVM.

Si bien las oportunidades creadas en la ZMVM atraen a un porcentaje relativamente alto de trabajadores del sector servicios, aun se requerirá de políticas de tipo industrial que responda de mejor manera a las demandas de sectores vinculados al industrial, es decir: minería, manufactura, construcción, electricidad, gas y agua.

La ZMVM al poseer una estructura de gobernanza fragmentada y un gran número de actores administrativos, aumenta el grado de complejidad de su labor y diseño en la implementación de políticas públicas que demandan coordinación y, esto puede obstaculizar la productividad de las aglomeraciones urbanas.

El problema anterior, se discute en algunas publicaciones realizadas por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OECD), donde mencionan los problemas que ocasiona la falta de planeación regional estratégica que apliquen a escala industrial, con suficiente respaldo financiero, y la débil coordinación y colaboración entre los gobiernos a nivel estatal y municipal OECD (2015).

Con los panoramas mostrados, se han visualizado a los mercados laborales como redes, donde se incorporan elementos como un proceso evolutivo, a partir de las decisiones de los empresarios, donde estos deciden en base a las condiciones que les ofrece su entorno y el ciclo económico en que se encuentren, estas dichas decisiones sobre la región de estudio se han diversificado y formado nuevos sectores como predominantes; este proceso de reinención de la vida económica dio pauta a que evolucione la ciudad a un mercado laboral dominado por un sector terciario.

Se ha cambiado la base productiva de los municipios a partir de modificaciones en sus patrones de producción que elaboraban en un inicio (industrial), a consecuencia de las dificultades que tenían por las crisis que generaba estar con industrias que necesitaban grandes montos de inversión, mejoras tecnológicas, ampliaciones y gran apoyo por parte del Estado, por ello actualmente se han desarrollado las condiciones para el establecimiento y auge de nuevas empresas de índole comercial y de servicios, precisamente a esta falta de oportunidades para un sector tan importante en una economía – una industrializada.

Por último, la inversión al abarcar el suministro de capital puede ofrecer suministro de eventos que den origen pautas al mejoramiento y/o la aparición de nuevas industrias y empresas, con ello las industrias y el sector de servicios de una

economía, tienen que ofrecer el potencial para crecimiento innovador y el desarrollo de una economía orientada a favor del crecimiento del empleo, donde las decisiones de los empresarios y gobierno deben de prever los recursos financieros para estimular estos procesos.

Capítulo III. *Un modelo de Autómata Celular para el estudio de la dinámica del mercado laboral*

1. Acercamiento a los modelos basados en agentes

Este capítulo consiste en aplicar una metodología de los modelos basados en agentes (MBAS), particularmente un modelo de Autómata Celular; Axelrod (2003) y Gilbert (2008) mencionan que este tipo de modelos representan un *sistema adaptable complejo* esto es, una colectividad de entidades o agentes autónomos que de forma individual, presentan reglas de comportamiento propias y de auto-determinación, cuyas decisiones se manifiestan como el producto de su interacción con otros agentes, es decir, evalúan el entorno en que se desenvuelven y a partir de ahí toman decisiones sobre la base de un conjunto de reglas.

Estos sistemas adaptables complejos o CAS (por sus siglas en inglés) son de distinta escala, es decir, se rigen por distintos órdenes jerárquicos¹⁵. En general, los componentes que integran a dichos sistemas no son diseñados previamente, no llevan a cabo una tarea específica, sino que se organizan para distintos fines y tienen cierta capacidad de *adaptación y aprendizaje*. En el caso de los autómatas celulares, esta toma de decisiones no se da de forma adaptativa, mientras que en los modelos basados en agentes si existen dichas adaptaciones Heckbert, S., T. Baynes & A. Reeson (2010).

Los MBAS para Ehrentreich (2007), Gilbert y Troitzsch (2006) tienen la posibilidad de reconstruir y crear comportamientos complejos en mundos artificiales a partir de reglas relativamente simples. Los MBAS entonces, han mostrado ser una herramienta útil para modelar sistemas complejos, para distintos campos de la física y las matemáticas. La difusión de las simulaciones computacionales para las ciencias sociales se amplió a partir de la década de los 90's, donde trabajos como los de Epstein y Axtell (1996) fueron algunos de los precursores en temas económicos, observando que a partir de interacciones individuales de agentes se observan cómo procesos a nivel micro generan patrones macroscópicos.

Para Gilbert y Troitzsch (2006) los MBAS, son sistemas resultantes de interacciones descentralizadas que pueden evolucionar a lo largo del tiempo, estas

¹⁵ Pueden considerarse a ciudades, organizaciones políticas, empresas, agrupamientos humanos, etc.

se adaptan y forman nuevas condiciones en el entorno, es decir, existe *retroalimentación*. Por otra parte, Neugart y Richiardi (2012) mencionan que el uso de estos métodos, ayudan a pronosticar posibles escenarios, para posteriormente observar qué ocurre, esto con la finalidad de estudiar los posibles estados del sistema, objeto de estudio.

En Castañeda (2013) se usa el término de “sociomática”, para entender a estos sistemas adaptativos complejos, donde el uso de las nuevas tecnologías computacionales permitiría estudiar estos sistemas adaptativos, a su vez estos sistemas que se forman en los MBAS tienen componentes fundamentales:

- 1) Una *multiplicidad* de agentes, esto quiere decir que están formados por una serie de unidades o agentes que actúan paralelamente, por lo que, a pesar de que su comportamiento individual sea sencillo, el resultado de su interacción da lugar a fenómenos macroscópicos;
- 2) Existe una *retroalimentación*, que es la manera en que los agentes se comunican e interactúan entre ellos y toman decisiones; y
- 3) La *adaptación*, que se refiere a que exista cierta consolidación o estabilidad temporal dentro del modelo.

En esta sección entonces, presentaremos un modelo de investigación que tratará de vincular nuestro enfoque teórico evolutivo con el uso de los MBAS, para simular el fenómeno del mercado laboral, observando la interacción de agentes¹⁶ heterogéneos (empresas) que al interactuar entre sí y adaptarse a distintos entornos, producen fenómenos sofisticados y auto-similares.

Esto es a lo que Hamill y Gilbert (2015) otorgan el concepto de *emergencia*, clave en los MBAS, definiéndola como modelos macroscópicos, resultantes de interacciones locales y descentralizadas de agentes o componentes individuales

¹⁶ Dentro de los MBAS existe el uso de agentes, estos son elementos individuales e identificables, con un conjunto de características o atributos, y reglas que dirigen comportamientos, con capacidad de decidir (Macal & North, 2006). En esta metodología al mencionar el concepto de agente, nos referimos a una unidad autónoma, esta puede ser una empresa, una fábrica, una institución, por mencionar algunos ejemplos. Estos agentes forman a su vez interacciones sociales, toman decisiones y escogen las que le atribuyen mayor beneficio, lo cual origina fenómenos sociales y económicos.

simples. Estos patrones emergentes a su vez son los que Castañeda (2009) menciona como fenómenos agregados que resultan de la interacción de una colectividad de agentes que influyen su comportamiento. Esto hace posible el aprendizaje colectivo, y a partir de ahí que emerjan comportamientos agregados o patrones macroscópicos sofisticados.

2. Los niveles de empleo como fenómeno emergente

El uso de los MBAS puede servir entonces para replicar procesos evolutivos acerca de cómo pueden surgir dinámicas en las tasas de empleo en una determinada región, a partir de la interacción de agentes (en este caso empresas). Estas estarán en continuos procesos de aprendizaje y retroalimentación, cuyos comportamientos implican la operacionalización de su evolución a través del tiempo.

Por ejemplo, cuando la estadística de los niveles de empleo reporta una caída, ello nos lleva a suponer que en la economía están sucediendo procesos como la baja en el dinamismo de determinados sectores, cierre de empresas debido a fenómenos de desindustrialización, un factor tecnológico que incide al despido de mano de obra, etc., en sí, puede haber una variedad de causas considerables que expliquen el comportamiento de los niveles de empleo.

La elaboración de un MBA para Epstein (1999), implica la posibilidad de pensar en una nueva forma de estudiar diversos procesos sociales y económicos, por ejemplo, el *fenómeno del empleo* se puede ver como un proceso, donde intervienen sistemas complejos denominados anteriormente como CAS. En este sistema intervienen múltiples agentes heterogéneos con características diferenciadas por lo que no se pueden inferir resultados, ya que las formas de las relaciones no están previamente establecidas, de tal forma que se dice que las dinámicas agregadas surgen de forma descentralizada.

Para que ocurra el fenómeno agregado del empleo (un nivel de ocupación en una economía), en el sistema deben interactuar empresas¹⁷ que cooperan entre sí e interactúan con su entorno, intercambian información con la finalidad de tomar decisiones de inversión, inserción en el mundo, establecer nuevas tecnologías, etc., esto paralelamente tiene influencias sobre los niveles de empleo.

Bajo la visión de Schumpeter (1939) las empresas dominantes son capaces de inducir inversiones o efectos de mejora tecnológica en empresas similares a ellas y a sus empresas proveedoras, con ello, surgen nuevas posibilidades. Estos componentes para un CAS no se planean a priori, y no dicta cuantos empleos va a generar una empresa, cuándo desaparecerá o se insertará una nueva firma, de tal suerte que los niveles de empleo no se explican por una cuestión ya predefinida.

Podemos pensar entonces, cómo un sistema tan complejo como el mercado laboral puede en realidad ser entendible si nos basamos de los incentivos individuales de las empresas, ello para conocer los factores que impulsan el desempleo, o factores que inciden en el crecimiento. Estas situaciones podemos cuantificarlas y realizar escenarios a través de experimentos computacionales.

Los niveles de empleo en un lugar pueden entenderse entonces como un fenómeno emergente, porque existe interacción de empresas con características propias, donde las reglas de interacción e intercambio de información hacen que nuestras empresas tomen decisiones. Esta “retroalimentación” brinda autonomía a cada agente en el espacio.

Finalmente, ello conduce a reforzar la noción de que los niveles de ocupación no son resultado de la simple suma de puestos de trabajo que posea cada empresa, sino de los procesos de interacción e intercambio de información entre las mismas, fundamentalmente sobre las decisiones de compras de nuevas tecnologías, mejoras organizacionales, así como factores económico-ambientales que influye sobre estas decisiones, y otras maneras en que las empresas establecen

¹⁷ Si hablamos de empresas, las empresas aprenden cosas, donde estas deciden si implantan o no nuevas tecnologías, se adaptan a las condiciones de mercado y a partir de ahí toman diversas decisiones, de inversión, de inserción, de competencia, etc.

mecanismos de interacción y dan origen a diferenciados niveles de empleo a una determinada localización.

3. El modelo

Los autómatas celulares (AC) elementales para Epstein (1999) consisten en sistemas dinámicos de evolución discreta, que se despliegan en filas en celdas continuas según condiciones de la celda anterior. En cada interacción se “enciende” o “apaga”, según las reglas impuestas de la celda anterior. Con ello, un AC puede modelar comportamientos de largo plazo que trascienden con reglas simples que se les asignen. Es decir, emergen patrones no deducibles, y como es característico en los sistemas complejos, se obtienen resultados complejos a partir de reglas simples.

En este apartado se presenta un modelo de autómatas celulares, este consiste según Gilbert (2008) y Epstein (1999) en : i) un espacio euclídeo dividido en un serie de celdas idénticas (llamadas células); ii) una zona de células de un tamaño y forma definida; iii) celdas que pueden tener dos estados (encendido o apagado, 1 o 0, vivo o muerto); iv) los vecinos que puedan tener cada una de las células en estado “apagado” o “encendido” define el estado que tomará la célula a través del tiempo y ; iv) a su vez, existe un conjunto de reglas de transición, que determinan el estado de una célula como una función de los estados de las células en un vecindario.

3.1. Propósito del modelo

Elaborar un MBAS, específicamente un modelo de autómatas celulares tiene la intención de simular la dinámica interna de las empresas, donde estas dependen de las condiciones externas del entorno. Desde el contexto teórico de Schumpeter (1942) y otros teóricos evolutivos, los factores que inciden a cambios internos en las empresas y ayudan a comprender nuestro fenómeno emergente son:

- 1) Se consideran a estos procesos como un proceso evolutivo, donde la dinámica y las condiciones económicas, es decir, el ciclo, la tecnología y otros procesos

son las que determinan los niveles de empleo en zonas industriales y empresariales para regiones localizadas.

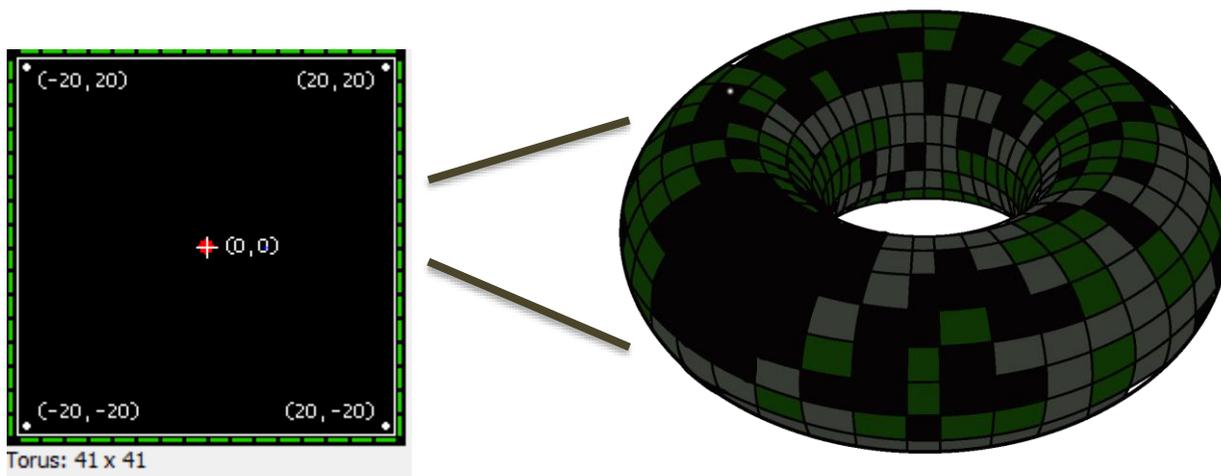
- 2) Estas condicionales económicas y las regiones donde esté localizada la producción, es decir, lugares con determinadas y diferenciadas concentraciones de mano de obra, inversión, introducción de nuevas tecnologías, serán las determinantes que podrían tener un efecto significativo en los niveles de empleo.
- 3) El supuesto es donde primeramente se tenía una base productiva de industrias y empresas con un peso importante al empleo, se ha observado una tendencia a la desaparición de ciertos sectores que inciden de forma sustantiva en la dinámica de empleo.

4. Mundo en la simulación de la evolución del empleo

El MBAS propuesto como un modelo autómeta celular consta de una economía artificial en la que cada celda representa una empresa. En nuestro mundo existirán N agentes adaptativos y autónomos, representados en cada celda C_{ij} . Por tanto, se propone una red económica con una extensión de 1681 empresas que se dedican a dos distintas actividades, industriales y de servicios con una extensión de 41×41 .

Los límites de nuestra economía operan en un mundo toroidal visualizada en un plano cuadrado, esto significa que extendida tendría la forma de un anillo véase **Figura III.1**, donde el borde superior está conectado con el borde inferior, es decir, existe continuidad en las fronteras de nuestra red.

Figura III.1. Representación de un torus o toroide



Fuente: Elaboración propia en base a Wolfram Alpha.

La interacción de nuestros agentes se crea a partir de reglas, que por proximidad física y sin importar su pertenencia, ya sean actividades industriales y de servicios, comparten información. Las empresas a su vez observan su entorno, y toman decisiones en función de la proximidad de las 4 y 8 empresas vecinas.

5. Agentes

En el modelo existen dos tipos de agentes: empresas de tipo industrial y empresas de tipo servicios, las características se programan en función a su nivel de jerarquía (participación que tenga en el mercado) y de los objetivos de la empresa como unidad económica.

Existen varios elementos para clasificar a nuestros agentes, de acuerdo a: a) su tamaño, donde se destaca la magnitud de sus recursos y también a su área de operaciones, las empresas pueden ser pequeñas, medianas y grandes; b) capital físico, formado por aquellos elementos necesarios para producir; en este trabajo solo se considera a inmuebles, maquinaria, nuevas tecnologías como parte de un stock de capital para realizar sus actividades; c) nivel de trabajadores, que es la presencia de trabajadores que llevan a cabo una actividad productiva; d) el capital financiero, como los montos de dinero que sirven para comprar capital físico y

realizar inversiones y; e) diferenciados niveles de remuneraciones que varía de empresa a empresa.

6. Características de los agentes

En este modelo existen componentes de aleatoriedad y los agentes están representados por los elementos de una cuadrícula, donde cada una es una empresa con características diferenciadas, con estas, las empresas tomarán decisiones, tratando de simplificar procesos de intercambio de información.

Dentro de las principales características que se encuentran en el modelo son: i) las celdas son diferentes con arreglo a las características que tiene cada una; ii) dichas celdas se encuentran en un espacio regular; iii) cada celda puede encontrarse en uno o varios estados (con diferenciados niveles de inversión, nivel de vacantes, stock de capital fijo, remuneraciones, etc. (véase **Cuadro III.1**) ; iv) el estado de cada celda está determinada por un conjunto de reglas que se rigen dentro de sí misma, así como de sus celdas vecinas, es decir, las reglas de interacción son locales.

Cuadro III.1. Definición de las características de las parcelas.

actividad	1 si es industria, 0 si es servicios.
inversión	Cada parcela posee un tipo de inversión, ya sea de “mejora tecnológica”, “ampliación” o “reposición”.
número de vacantes	Número de ofertas de trabajo.
número de despidos	Número de trabajadores que son despedidos de la unidad.
número de contrataciones	Número de personas contratadas en una parcela.
remuneraciones	Salario que perciben los trabajadores, esta puede ser “baja”, “media” y “alta”.
nivel de trabajadores	Número total de trabajadores de cada parcela.
stock de capital fijo	Es la cantidad de maquinaria y materia prima para producir, esta define a su vez el tamaño de empresa “pequeña”, “media” y “grande”.
participación sectorial	Peso que tiene cada empresa sobre el mercado.

Fuente: Elaboración propia.

En el **Cuadro III.1** se observan el conjunto de características que tendrá cada agente de manera aleatoria, dependiendo de estas, se pretende modelar la

evolución del empleo. Teóricos evolucionistas como Hodgson (2007) tenían presente que las acciones que llevaran a cabo los agentes tendrían diversos efectos que se traducen a estructuras cambiantes con el tiempo. Con ello, se puede concebir al empleo como el resultado de adaptaciones no- lineales derivadas de agentes diferenciados entre sí, que, junto con condiciones de aleatoriedad, dan al modelo mayor nivel de realismo e implicaciones de evolución en nuestro sistema.

7. Variables del modelo y su calibración

Las variables del modelo que se mencionaron anteriormente se encuentran definidas en rangos, al principio algunos de estos rangos se planteaban definir a partir de cifras del Censo Económico 2014, pero se tuvieron que replantear para hacerlas más consistentes con la lógica de operación del propio modelo, así como para evitar números negativos y otras inconsistencias en el modelo. En el **Cuadro III.2** se observan los rangos que se utilizaron para caracterizar a cada empresa.

Cuadro III.2. Variables del modelo.

Agente	VARIABLES DE ESTADO	DISTRIBUCIÓN DE LAS VARIABLES	VALORES OBTENIDOS
Empresas	Actividad	La proporción de actividades dentro del mundo se rige bajo probabilidades que va de 0.01 a 1 (%).	Se obtienen categorías de 0 y 1
	Número de vacantes	Los valores se distribuyeron aleatoriamente y con valores absolutos	Se obtienen valores de 1 hasta 100 vacantes, dependiendo del tamaño de la empresa.
	Número de despidos	Los valores se distribuyeron aleatoriamente	Se obtienen valores de 1 hasta 100 despidos, dependiendo del tipo de inversión de la empresa y del ciclo económico.
	Número de contrataciones	Los valores se distribuyeron aleatoriamente y con valores absolutos	Se obtienen valores de 1 hasta 20 contrataciones, dependiendo del tipo de inversión de la empresa y del ciclo económico.

	Remuneraciones	Los valores se distribuyen en números absolutos con una distribución normal de una media 10,000 y una desviación estándar de 9000	A partir de estos datos se categorizaron 3 tipos de salarios otorgados por la empresa: [“alto”] [“medio”] [“bajo”]
	Nivel de trabajadores	Los valores se distribuyen en números absolutos con una distribución normal de una media 12,621 y una desviación estándar de 23,996	Se obtienen valores de 1 hasta 12621 vacantes, dependiendo del tamaño de la empresa.
	Stock de capital fijo	Los valores se distribuyen en números absolutos con una distribución normal de una media 10000 y una desviación estándar de 9,000	A partir de estos datos se categorizaron 3 tipos de acervo que definen el tamaño de la empresa: [“empresa-pequeña”] [“empresa-mediana”] [“empresa-grande”]
	Inversión	Los valores se distribuyen en números absolutos con una distribución normal de una media 10,000 y una desviación estándar de 9,000	A partir de estos datos se categorizaron 3 tipos de inversión que puede estar destinado a: [reposición] [ampliación] [tecnología]

Fuente: Elaboración propia.

La calibración del modelo, parte del comportamiento real de algunas variables consideradas en el capítulo 2, pero para este modelo, se trabajaron en función de la propia lógica de interacción y dinámica propuesta de los agentes, con el fin de robustecer los resultados y analizar el proceso de generación de empleo en un mercado de trabajo, partiendo de un estado inicial de empresas que cambian de estado cada instante de forma sincrónica.

Aunque la distribución de muchas de nuestras variables son en realidad no simétricas, por ejemplo, la distribución de los salarios de una empresa, en principio no supone una distribución normal, este probablemente sea asimétrica con una cola sesgada hacia la izquierda o derecha según sea el caso, por ejemplo, salarios altos pueden estar determinados por los salarios que se reciben de municipios como la Miguel Hidalgo, Cuautitlán, Azcapotzalco, Venustiano Carranza, etc., solo por

mencionar algunos, estos casos son los que pueden sesgar nuestra información y provocar distribuciones que no se comporten como una normal.

Para evitar este tipo de inconsistencias y dar ajuste a la realidad, a las variables se les asignaron distribuciones normales con valores absolutos y rangos que otorgan al modelo consistencia; por ejemplo, al considerar distribuciones normales es posible suponer que los posibles valores nuestras variables, se concentran de forma simétrica en torno a un valor medio, y que la probabilidad de encontrar valores decrece a medida que aumenta la distancia a dicho valor medio, es decir, siguen una distribución normal de media μ y desviación típica σ , y se designa por $N(\mu, \sigma)$, con la condicional de tomar cualquier valor $(-\infty, +\infty)$.

8. Tiempo

La unidad de tiempo en los MBAS al momento de programarlos en NetLogo se les llama ticks o pasos de tiempo, y es otro elemento fundamental en los procesos de intercambio de información. Desde un punto de vista de Axelrod (2003) los fenómenos sociales involucran a muchos agentes, en este caso empresas tomando decisiones, comúnmente en forma independiente, y no existen puntos de referencia que puedan ser usadas como unidades para medir el tiempo en tales procesos.

Para la toma de decisiones, de inversión en reposición, ampliación o de incorporar nuevas tecnologías, existe una escala o tiempo al cual se producen estos procesos. El tiempo en este modelo, cada tick representará 5 años, representando el momento en el que las empresas evalúan el ciclo económico en el que se encuentran y en el segundo momento donde deciden invertir o no.

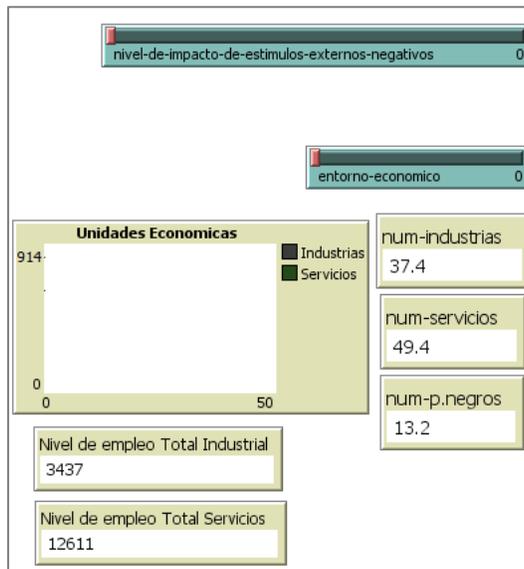
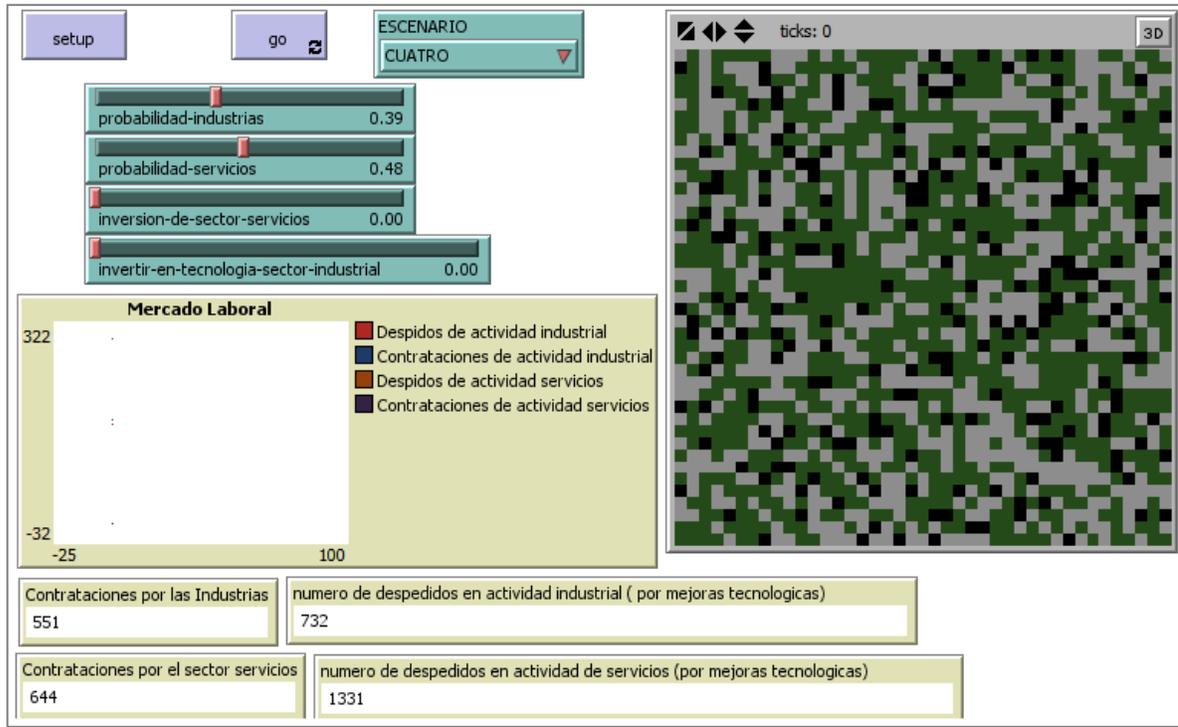
Por otra parte, al concebir al empleo como el resultado de adaptaciones no-lineales llevados a cabo en el tiempo, implica que hay evolución, teóricos evolucionistas citados por Hodgson (2007) tenían presente que las acciones que lleven a cabo los agentes tendrán diversos efectos que se traducen a estructuras cambiantes con el tiempo.

9. Inicialización del modelo

En la interfaz de nuestro modelo, se visualiza lo que será nuestro mundo artificial, es decir, el espacio en el que se llevan a cabo diversas interacciones entre un agente y otro Tissue y Wilensky (2004), en este caso estará representado por parcelas que conviven en un mundo toroidal, es decir, existe interconexión entre todas las células, esto para que a lo largo del tiempo todos los agentes perciban algún grado de información proveniente de células más lejanas a su entorno.

Al inicializar el modelo se siembran aleatoriamente agentes heterogéneos, esto con la finalidad de eliminar la posibilidad de aparición de procesos determinísticos, estos agentes representan empresas, cada célula representa una empresa, que se dedica a una de las dos actividades específicas: industrial y de servicios, (véase ¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.) coloreados de gris y verde respectivamente.

Figura III.2. Condiciones iniciales del mundo artificial.



Fuente: Elaboración propia.

Por otra parte, las células negras representan espacios sin utilizar, esto implica para nuestros agentes mayor interacción, es decir, no todas las empresas van a intercambiar y recibir la misma información; estas condiciones son las que

determinan evolución. Este tipo de simulación nos permitirá operacionalizar lo que menciona Schumpeter (1939), donde la evolución de una sociedad involucra la modificación de sus preferencias individuales, conforme la sociedad adquiera nuevos conocimientos o desarrolle nuevas ideas y conceptos. Las instituciones, los individuos y en este caso empresas, están en un continuo cambio motivado por su interacción.

10. Vecindario

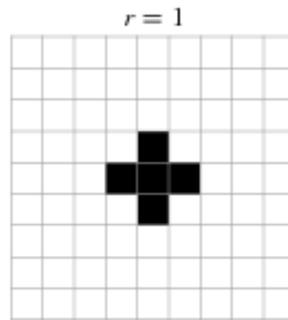
En el modelo se considera la existencia de “racionalidad limitada” desarrollada por Herbert Simon citado por Foley (2004) para él, organizaciones económicas y sociales no poseen información completa y simétrica, esto es, que los agentes que interactúan en la economía no tienen la misma probabilidad de tomar las mejores decisiones y en lugar de ello eligen opciones que les sean suficientemente buenas, aunque estas puedan ser subóptimas.

Por ejemplo, las empresas tienen un acceso limitado a la información, se considera que las empresas solo perciben de manera directa y en cada paso de tiempo información de sus empresas vecinas, para este trabajo esta vecindad será de tipo Von Neumann y Moore, en la primera se usan 4 celdas, las del norte, este, sur y oeste, y en la segunda, los vecinos son formados por la vecindad de Von Neumann, donde se usan las cuatro células de las dos diagonales Gilbert y Troitzsch (2006).

En la **Figura III.3** se representa una vecindad de tipo Von Neumann que se puede utilizar para definir un conjunto de células que rodean una célula dada (x_0, y_0) , esta configuración da origen a determinadas configuraciones y evolución de un autómata celular. La vecindad de tipo von Neumann de rango a su vez está definida como:

$$N^V(x_0, y_0) = \{(x, y): |x - x_0| + |y - y_0| \leq r\}$$

Figura III.3. Vecindario Von Neumann de radio= 1

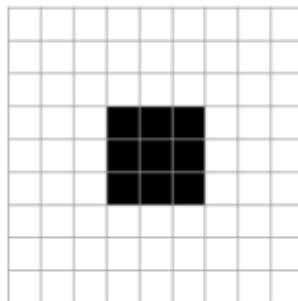


Fuente: Wólfram Math World.

Por otra parte, el vecindario tipo Moore (N^{Moore}) también es considerado para representar el acceso limitado de información, aunque en este tipo de vecindario el intercambio de información puede ser mayor. Se representarán empresas que consideran la información de un conjunto de celdas que la rodean en forma de cuadro, esta influirá directamente en el estado de cada empresa dada por cada paso de tiempo en un radio (r), esto se define formalmente como:

$$N^M(x_0, y_0) = \{(x, y): |x - x_0| \leq r, |y - y_0| \leq r\}$$

Figura III.4. Vecindario Moore de radio = 1
 $r = 1$



Fuente: Wólfram Math World.

En las figuras anteriores se muestran los tipos de vecindario Von Neumann y tipo Moore para rangos de $r = 1$, que será el número de células vecinas que tendrá cada una de nuestras N empresas, estas células o empresas que lo rodean en forma de cuadrado son las que van a influir si cambian o no los estados actuales de cada empresa.

Finalmente, estos procesos de intercambio de información local son los que van a determinar la probabilidad de que cada uno de nuestros agentes (empresas) permanezcan o desaparezcan en el mundo, y en segundo lugar, asuman diversas decisiones de inversión; este apartado se discutirá ampliamente en la transición, pero precisamente éstas son las que inciden en la generación de número de puestos de trabajo.

11. Interacción e intercambio de información

En el modelo influyen tres cosas en los procesos de retroalimentación o intercambio de información, por una parte, i) el porcentaje de empresas de tipo servicios; ii) el porcentaje de empresas industriales; y iii) el porcentaje de celdas negras. Estas últimas ejercen en el modelo un entorno-económico que puede disminuir, robustecer o consolidar la base productiva de nuestra economía.

Bajo las condiciones actuales encontradas en el capítulo 2 p.10 y p.24, los agentes de servicios tienen predominancia en la región con una participación de empleo alta, con una población industrial que es conducida cada vez más a una paulatina desaparición. Se ha discutido también que cuando las condiciones económicas no son favorables, aunado a una población de servicios e industrial con pocas o nulas inversiones, la población de actividad servicios ha tenido mayor capacidad de sobrevivir y marcar elevados niveles de empleo en comparación con la industrial. Es así como podemos preguntarnos, cómo diferenciadas cantidades de empresas afectan a los niveles de empleo.

11.1. Funcionamiento del modelo

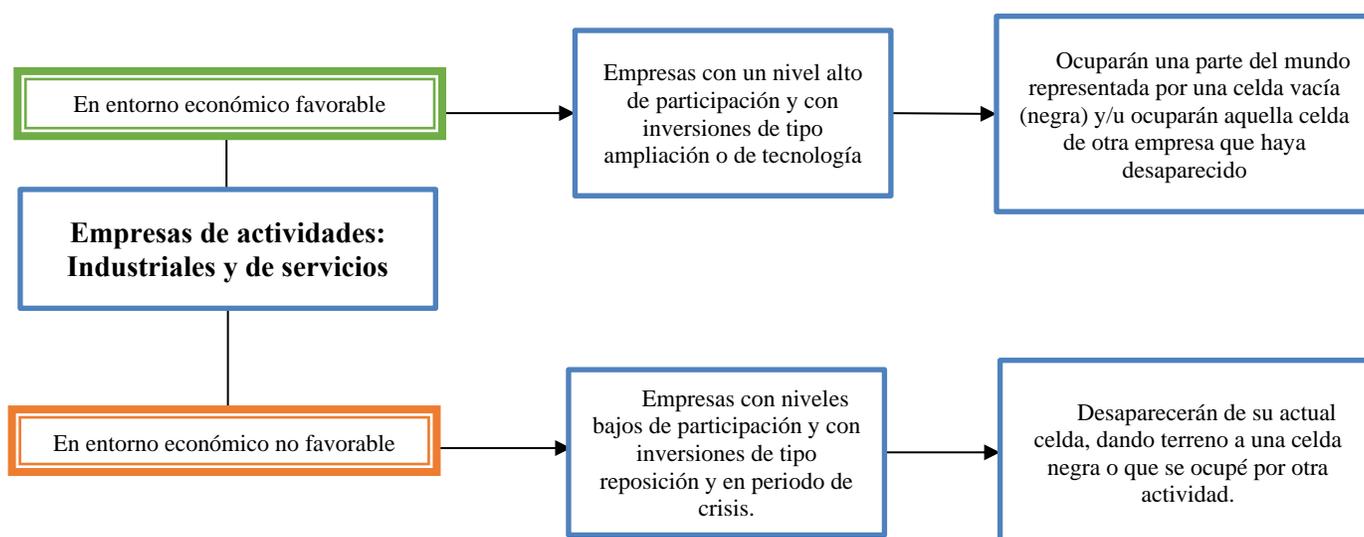
A continuación, se presenta cómo es que cada empresa a partir de las características mencionadas en el **Cuadro III.2**, y de ciertos intercambios de información, toman diversas decisiones, por ejemplo: (i) Cada celda calcula su propio estado, es decir, cada actividad ve a qué actividad se dedica, y ve a qué tipo de actividad se dedican sus 4 y 8 vecinos.

(ii) A pesar de que los servicios se encuentran como sector dominante en cada paso de tiempo a comparación del industrial, estos pueden perder terreno, debido a las condiciones de su entorno, es decir, para que una actividad desaparezca o permanezca en el mundo, dependerá de los impactos o estímulos externos negativos y del tipo de inversiones que haga en cada lapso.

(iii) Las empresas toman decisiones de acuerdo con la información y conexiones que tengan con otras empresas, con ello harán planes de invertir en nuevas tecnologías o maquinaria, ampliar la firma o reponer materias primas para su producción; (iv) Las empresas ofrecerán vacantes o reducirán el tamaño de su fuerza de trabajo, según las inversiones realizadas.

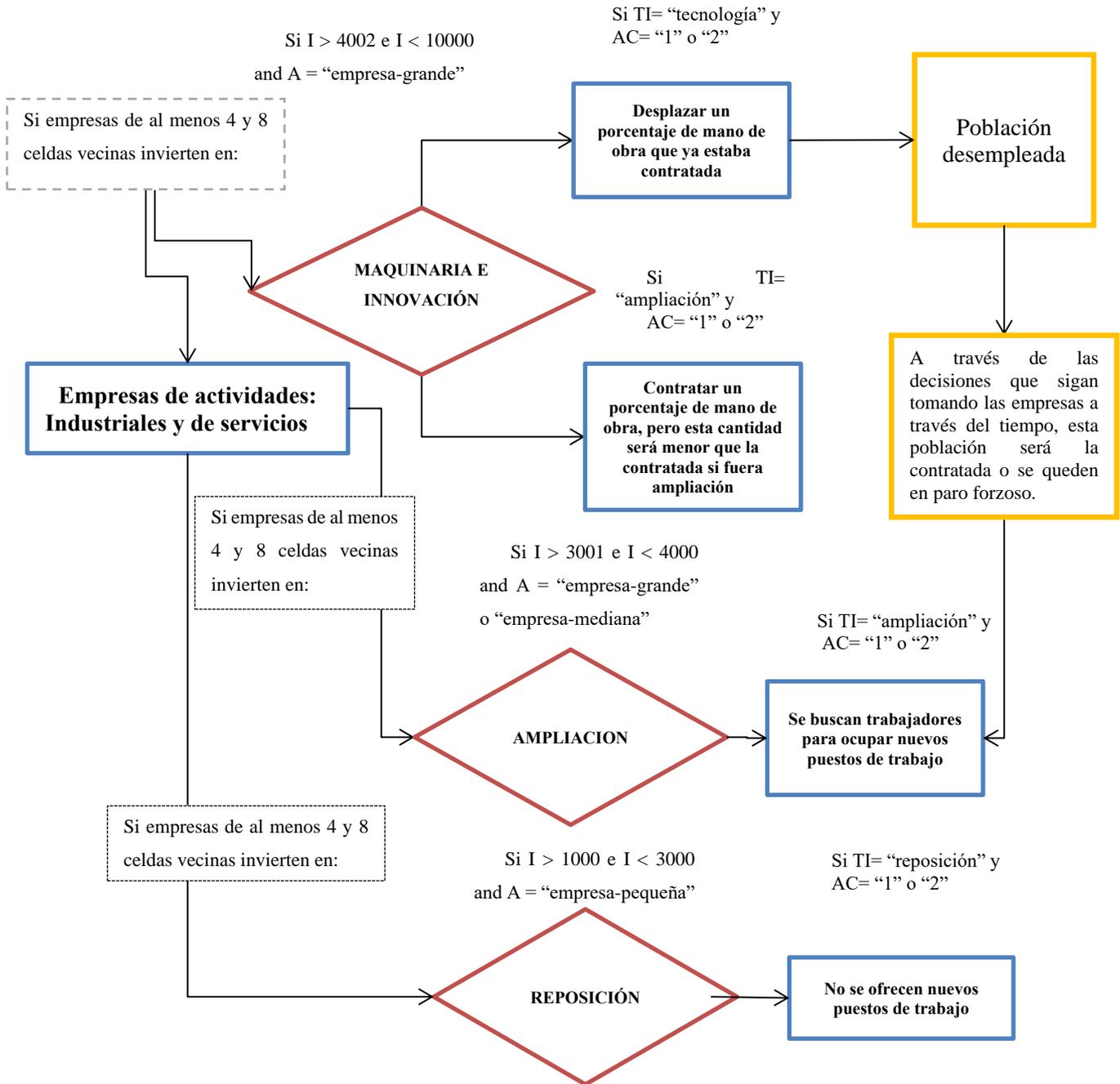
(iv) los trabajadores son despedidos o no en cada lapso, las contrataciones y despidos son continuos a través del tiempo, esto a consecuencia de las decisiones tomadas por nuestros agentes. Posteriormente en la **Figura III.5** y *¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.*, se muestran los procesos del funcionamiento del modelo, y del cómo se intercambia información de empresa a empresa y empresa a entorno, observando que cada una de estas interacciones van a generar diferenciados niveles de empleo.

Figura III.5. Visión general del proceso y programación de permanencia de un sector y otro.



Fuente: Elaboración propia en base a investigación.

Figura III.6. Visión general del proceso y programación de decisiones de inversión.



Notas:

I: inversión

A: acervo

TI: tipo de inversión

AC: actividad

Fuente: Elaboración propia en base a investigación.

Teóricamente, la evolución de una base productiva presenta la posibilidad de tener periodos intermedios de cambio e interrupción rápidos, debido a variantes de inversión en tecnologías particulares, por ejemplo. Nelson y Winter en 1982, plantearon un estudio para entender los cambios tecnológicos donde las interacciones entre individuos, instituciones y su entorno, son las que inciden al cambio económico en general (Loasby, 1991; Marshall, 1890; Schumpeter, 1942) citados por Hodgson (2007, p.130).

Con Schumpeter, podemos ver que la existencia de una secuencia de actividades modifica y otorgan respuestas de adaptación, que rompen los equilibrios de una manera radical Castañeda (2011), sobre esto añade que el resultado de los procesos de decisión de los agentes, en este caso, presionan al cambio en el número de empleos, provocando a su vez sistemas permanentemente cambiantes. Estos cambios hacen que no se garantice una situación de equilibrio.

En otras palabras, el intercambio de información y las decisiones que lleven a cabo los agentes, tendrán diversos efectos que se traducen a niveles de empleo cambiantes con el tiempo, tomando a consideración que estas acciones no siguen a su vez una lógica de optimización.

12. Resultados

El funcionamiento básico del modelo como se ha mencionado anteriormente depende de la cantidad de empresas y de una serie de características que hacen que los empresarios inviertan o no en un ambiente económico cambiante. Las condiciones de vecindad son de tipo Von Neumann y tipo Moore. Como se ha descrito, las decisiones de inversión de cada actividad económica influye en los niveles de empleo en una región, bajo la lógica que las empresas invierten en base a sus condiciones económicas internas, también depende del entorno económico donde se encuentre, bajo la condición de que las empresas invierten en reposición, ampliación o tecnología, esto hace que en el mercado laboral exista un proceso

continuo de contrataciones y despidos, con una serie de vacantes para cada firma, esto en conjunto, forma lo que se conoce como los niveles de empleo total de una región determinada.

Esto forma diferenciados fenómenos emergentes, por un lado:

i) Existe una tendencia creciente de empresas pequeñas mayoritariamente de la actividad servicios, esto no quiere decir que la actividad industrial haya desaparecido, se muestra solo una disminución de participación de empleo.

ii) Las decisiones de inversión de las actividades de tipo servicios e industrial influyen en la generación de empleo a través del tiempo, esta tiene una tendencia de crecer en la primera actividad.

iii) Las decisiones de inversión son determinadas por las características internas de cada firma, así como de su entorno económico y depende en gran medida si es “pequeña empresa” o “empresa grande”.

iv) En condiciones iniciales, el empleo de mano de obra tiene una trayectoria descendiente para la actividad industrial, a su vez. En ambas actividades se llega a puntos *estacionarios* cuando los límites de racionalidad de nuestros agentes imponen una estructura constante de dominio de una actividad (*en este caso de servicios*) bajo condiciones iniciales, esto a través del tiempo.

v) Bajo ciertas condiciones económicas iniciales y con empresas con diferenciadas características en inversión, stock de capital, remuneraciones, etc., serán las condiciones o factores externos negativos, que incidan en que desaparezcan o no algunas empresas.

vi) hay una tendencia de crecimiento del empleo servicios con una mano de obra cada vez menor en la actividad industrial, las empresas cuyas inversiones fueron de índole tecnológica fueron los que desplazaron mayor cantidad mano de obra excepto para algunas actividades de tipo industrial. A su vez las de tipo ampliación y reposición fueron las que aumentaron los niveles de empleo.

vii) existe una desindustrialización en condiciones iniciales, mientras que las actividades servicios conservan o amplían su participación en el mundo.

La presentación de nuestros resultados se basa en tres partes, la primera: las empresas de tipo industrial y de servicios reproducen distribuciones estadísticas sesgadas. Por otro lado, por medio de gráficos de densidad de kernel podremos observar si los niveles de ocupación total o niveles de empleo se reproducen, así mismo analizaremos si el comportamiento de las variables simuladas es similar a una distribución normal o no.

En la segunda parte, se presentarán los patrones emergentes generados en el modelo de simulación de acuerdo a las variables macro asociadas a las decisiones de inversión y de los factores externos tales como: inversiones en tecnología, ampliación o reposición que influye directamente sobre la cantidad o nivel total de empleo, así como el número de trabajadores despedidos, contratados. El nivel de impacto que tienen los choques externos, son variados, y estos indican qué sectores son los que a través del tiempo son los que pueden desaparecer y marcar diferenciados niveles de empleo.

12.1. Distribución de las variables simuladas

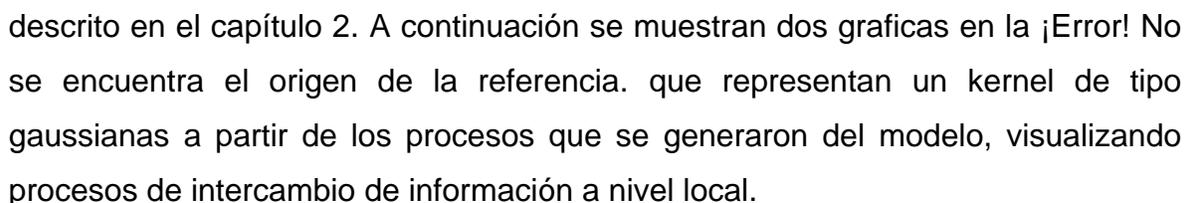
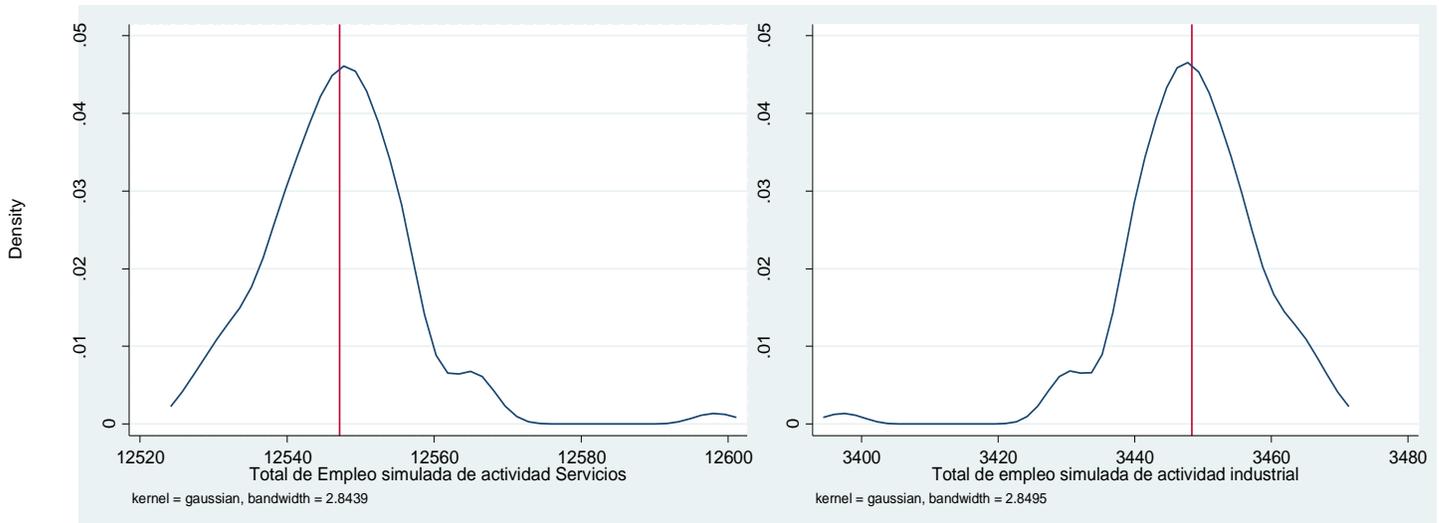
Para la validación del modelo se elaboraron distribuciones de las variables simuladas para las dos actividades, con la finalidad de que, se compararan ambas y ver entonces si el modelo es capaz de explicar parte de la realidad del fenómeno descrito en el capítulo 2. A continuación se muestran dos graficas en la  que representan un kernel de tipo gaussianas a partir de los procesos que se generaron del modelo, visualizando procesos de intercambio de información a nivel local.

Figura III.7. Gráficos de distribución kernel de las variables simuladas para la actividad servicios e industrial.



Fuente: Elaboración propia con base en datos de la investigación.

Los resultados de las curvas de densidad de distribución normal verdadera (*distribución gaussiana*) muestran que los tipos de distribución, a pesar de que en el mundo artificial cada celda interactúa en un espacio regular tienen sesgos, a su vez, es importante ver que se capturo el proceso de cómo empresas definen parte de nuestro fenómeno emergente.

Las distribuciones gaussianas obtenidas, permiten hacer comparables la distribución empírica con una distribución normal, sin embargo, las jorobas o sesgos obtenidos para cada gráfica representan entonces que la interacción local de cada empresa hace que dicha distribución no se comporte como una normal. También se puede observar que los componentes aleatorios que existen en nuestro modelo hacen que en algunas regiones se encuentren mayores niveles de empleo.

Existe una cantidad muy pequeña de empresas pequeñas, medianas y grandes, donde los niveles de empleo están muy por encima de los valores medios con regiones en la economía en donde los niveles de empleo (industrial y de tipo servicios) es muy baja.

Se muestra que las reglas de transición tienen un peso importante en los resultados, conforme a lo obtenido la permanencia o desaparición paulatina de empresas por el entorno económico en el que se encuentran, y las decisiones de inversión de cada empresa en mejoras tecnológicas, ampliación o reposición, es relevante la interacción de estos.

El tipo de decisión de inversión que tiene cada empresa tiene mucho que ver con el grado en que las empresas se hallan en contacto y de su ambiente económico. En el experimento realizado para evaluar los ritmos de crecimiento del empleo, el estado final del sistema indica que un porcentaje de las celdas de empresas tipo industriales desaparecieron del sistema, dado que al principio se representaron condiciones de poca inversión a esta actividad, junto con condiciones económicas poco favorables para su reproducción, cuando esto sucede, se obliga a algunas celdas a morir y a otras a disminuir la mano de obra que ya tenía.

El hecho de que algunas empresas desaparezcan en los experimentos confirma la idea de que, en una configuración regional, los patrones de los niveles de empleo son heterogéneos. En una economía en crecimiento, la regularidad empírica indica que van a existir al interior empresas con una : a) participación alta y capacidades de invertir a través del tiempo en cualquiera de los tipos de inversiones y por otro lado; b) empresas con una participación baja del mercado disminuyendo así sus posibilidades de invertir en inversiones de tipo ampliación o tecnológicas; ambos casos se deben a una distribución heterogénea de empresas pequeñas, medianas y grandes, estas últimas son las que están directamente asociadas a un nivel de empleo.

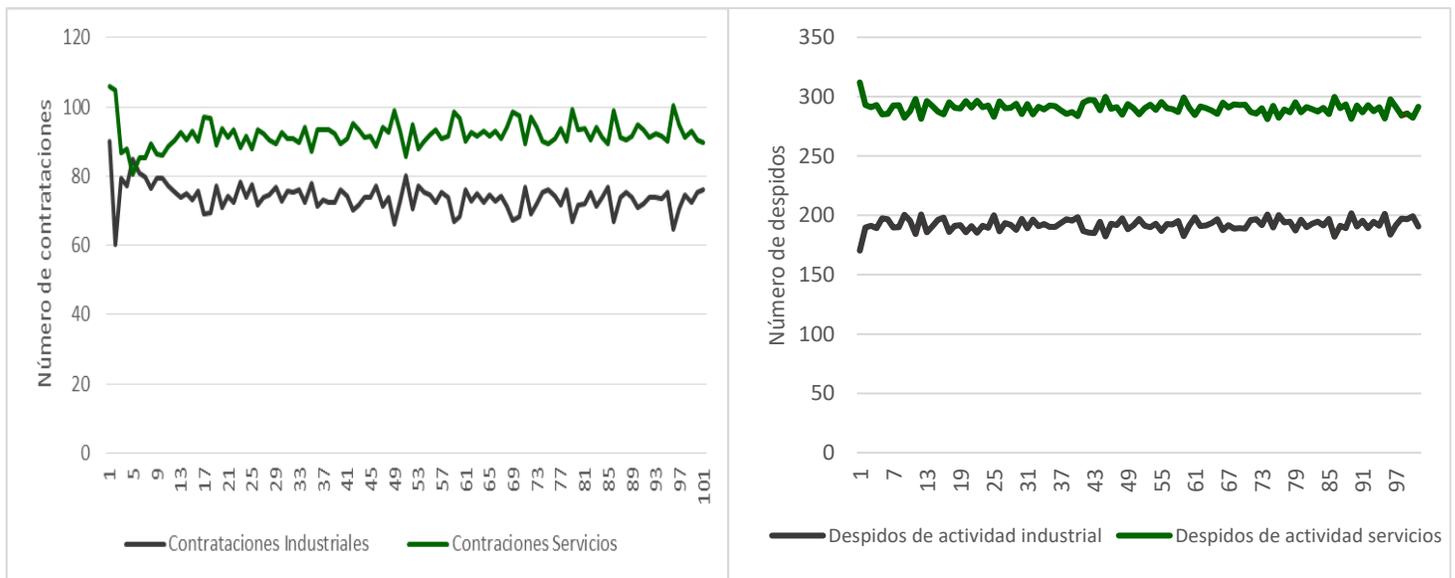
Por otro lado, aquellas empresas con aumentos en inversiones destinados a cambios tecnológicos y algunos casos de reposición obligan a aquellas celdas a despedir determinadas cantidades de trabajadores, disminuyendo así los niveles totales de empleo.

12.2. Experimentos y sus patrones emergentes

En un modelo de estas características, los elementos que complementa los resultados a nivel micro son los patrones emergentes o macroscópicos, resultantes de la interacción de los agentes modelados. Es de nuestro interés observar las trayectorias de las variables clave: *número de industrias y empresas que sobreviven en el sistema dadas a determinadas condiciones económicas, así como la suma del número de contrataciones, número de despidos, que dan como resultado los niveles de empleo total de la economía* (véase **Figura III.8**).

Las tendencias de estas variables dan un perfil de las consecuencias que provocan determinados niveles de inversión y las externalidades o choques negativos de un entorno, el papel que tienen los incentivos de inversión (en este caso de nuevas tecnologías) para Schumpeter (1934) desencadena, entre otras cosas nuevas formas de producción, nueva maquinaria especializada, que exigirían a los trabajadores nuevas formas de trabajo a los trabajadores, quienes tendrían que modificar sus calificaciones, conocimientos y habilidades.

Figura III.8. Gráficos de número de contrataciones y despidos de actividad tipo industrial y de servicios.

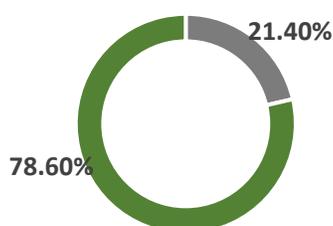


Fuente: Elaboración propia con base en datos de la investigación.

La trayectoria a través del tiempo de las contrataciones y despidos simulados presentan una tendencia estable, donde las empresas de tipo servicios tienen una participación mayor en generar empleo, pero también de despidos de mano de obra a través del tiempo. Bajo condiciones de disminución de inversión de los tres tipos en la actividad industrial y de servicios, los resultados generados a partir de procesos de interacción local apuntan que en las industrias existe un fenómeno sistemático y de mayor fuerza de desaparición de industrias acompañados de bajos niveles de empleo (véase **Figura III.9**).

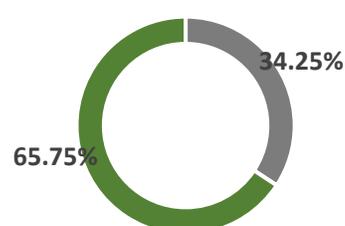
Figura III.9. Gráficos de empleo con interacción de 4 y 8 vecinos para la actividad tipo industrial y de servicios, con simulación de inversiones calibradas.

Con vecindario Von Neumann



- Nivel de Empleo Total Industrial
- Nivel de Empleo Total Servicios

Con vecindario Moore



- Nivel de Empleo Total Industrial
- Nivel de Empleo Total Servicios

Fuente: Elaboración propia con base en datos de la investigación.

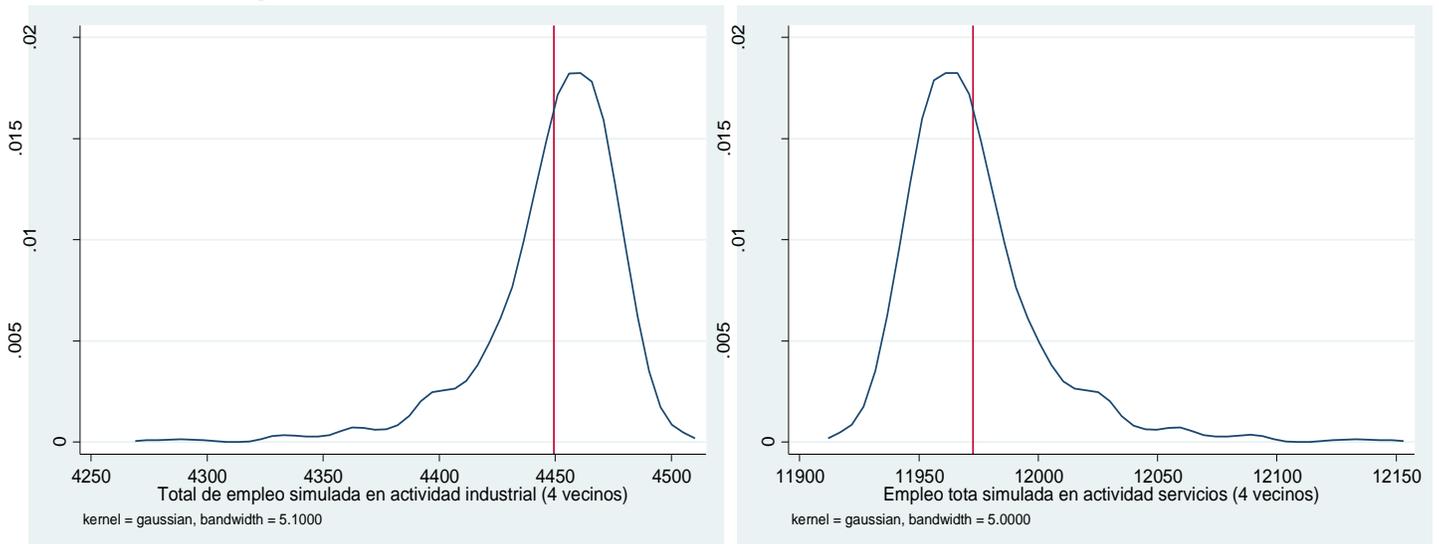
Las razones de estos cambios en el tiempo y de estas proporciones son por las pocas inversiones que realiza el sector industrial¹⁸, este camino hace que los niveles de empleo disminuyan, por ejemplo, aquellas empresas que solo tengan una participación elevada y sea de un tamaño grande o mediana podrán realizar inversiones de cualquier tipo. Por ejemplo, en el caso de que se cuente inicialmente con 15 trabajadores y la empresa invirtió en una mayor automatización se despedirá gente de tal manera que solo se cuenten con 10 a 8 personas para hacer la misma labor.

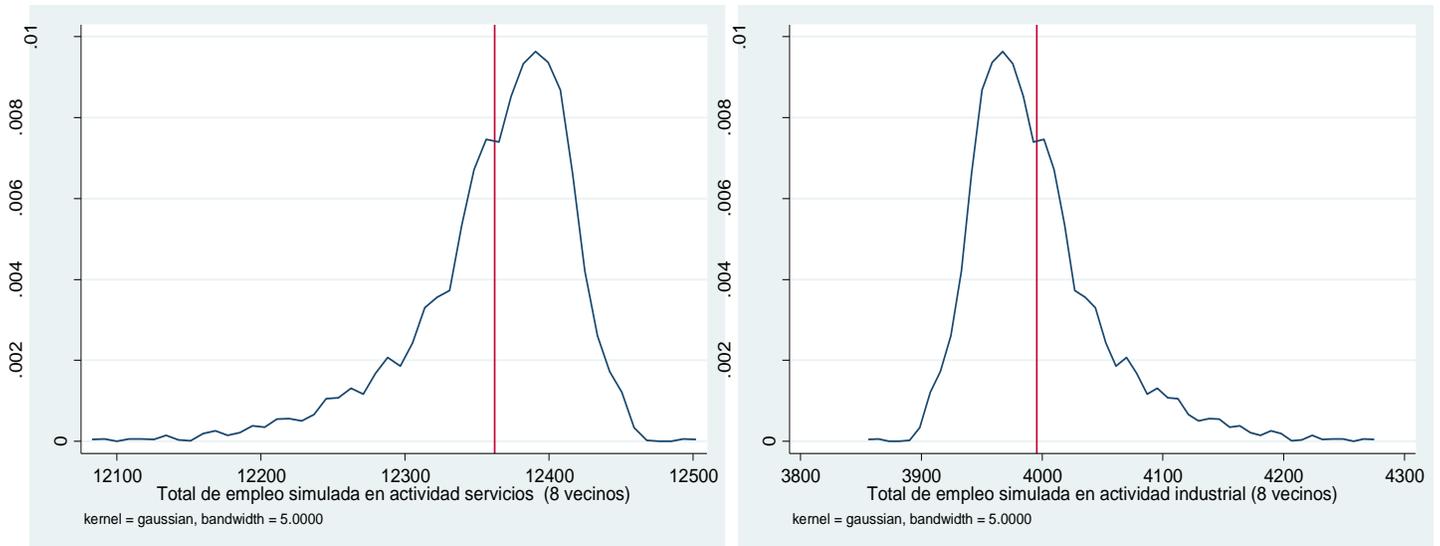
¹⁸ Por sector económico para Isunza y Soriano (2007) mencionan que se ha perdido participación relativa en la industria, aunque destaca la capacidad generadora de empleo en la ZMVM.

Dependiendo de la cantidad de información que tomen las empresas de sus vecinas más lejanas en este caso de 8 vecinos (N^{MOORE}), los resultados muestran un aumento de empleo para el sector industrial, esto podría deberse a que industrias más alejadas incidieron que algunas empresas tomarán mayores decisiones de inversión de tipo ampliación y reposición, y así no desaparecer paulatinamente; es decir, hubo más intercambio de información (véase **Figura III.10**).

Posteriormente se analiza otro escenario, donde empresas e industrias tienen diferenciados niveles de inversión (en este caso un elevado nivel para la actividad servicios) con un nivel medio en la variable de *nivel-de-impacto-de-estímulos-externos-negativos*, esto quiere decir que, todas las empresas tenían propensión a desaparecer o "morir" hacia fuera de su lugar. Esto debido a choques exógenos de tipo económico y político, que afectan las expectativas de los empresarios de manera negativa.

Figura III.10. Gráficos de distribución kernel de las variables simuladas





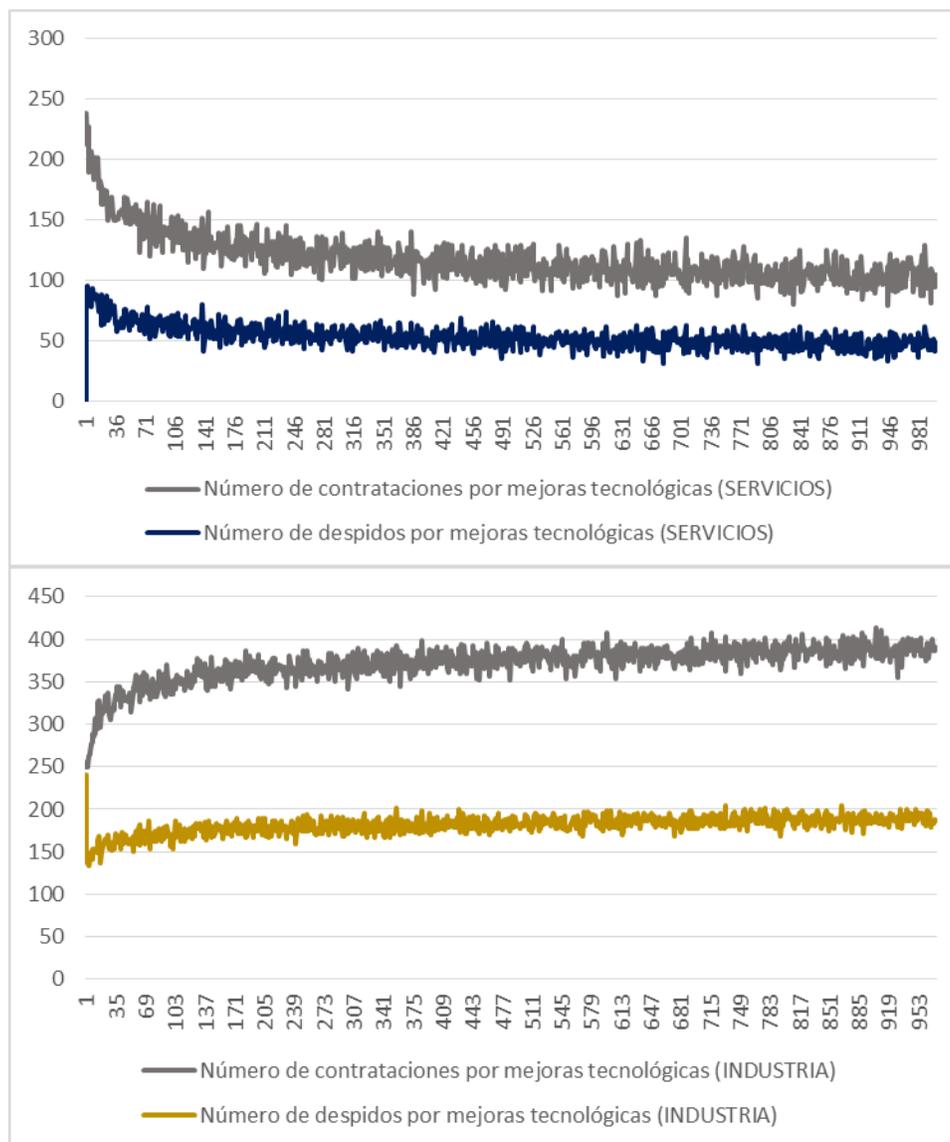
Fuente: Elaboración propia con base en datos de la investigación.

Las implicaciones que tiene modificar las decisiones de inversión y el entorno económico donde se desarrollan, es que, evolucionan de distinta manera las empresas, y de estos resultados indican que los niveles de empleo cuando se intercambia información en un vecindario tipo Von Neumann (4 vecinos) y Moore (8 vecinos) son de un mercado laboral repartida desigualmente en el espacio, existen espacios con grandes concentraciones de empleo (número de trabajadores), estas a su vez, coexisten con regiones en donde los niveles de empleo a través del tiempo no varía en su dinámica debido a las condiciones poco favorables para la reproducción de nuevas inversiones.

Los experimentos que se pueden elaborar pueden variar, en el siguiente caso, en la **Figura III.11** se obtuvo a partir de observar qué pasaba si se tiene la misma cantidad de inicio de industrias y servicios pero con diferenciados niveles de inversión y con un mínimo nivel de choques aleatorios¹⁹ externos que influye en gran medida sobre la desaparición de empresas con poca participación o a empresas de tipo “pequeñas”, en este caso, se ordenó que las industrias tuvieran al máximo mayores niveles de inversión.

¹⁹ Teóricamente el entorno económico representa las decisiones de política económica; esto puede provocar desmantelación y caída de industrias existentes de la una región Barraza (2001).

Figura III.11. Gráficos de número de contrataciones y despidos de actividad tipo industrial y de servicios.



Fuente: Elaboración propia con base en datos de la investigación.

En la **Figura III.11** con este escenario se observa que, al aumentar los niveles de inversión industrial, el número de contrataciones industriales son mayores cuando existen mejoras tecnológicas son mayores que en la actividad servicios, esto indica que a pesar de que las industrias tecnifiquen en gran medida su producción siguen necesitando gente calificada que trabaje las maquinas, o bien los

productos que elaboran dichas industrias necesiten de mano de obra especializada para seguir operando.

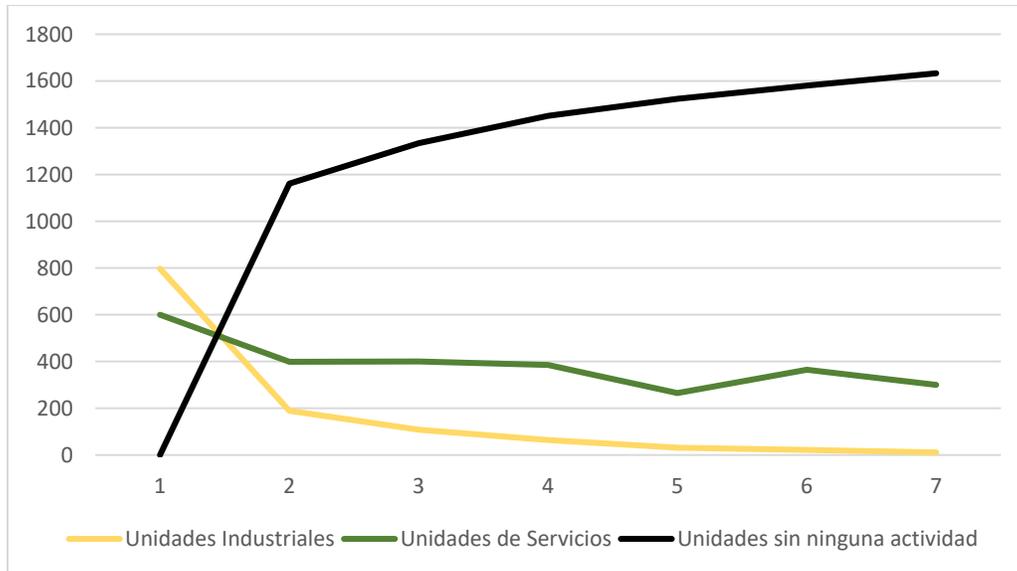
Si a cada de paso de tiempo representan 5 años, existe una evolución creciente de contrataciones, combinada con crecientes pero estables números de despidos para ambas actividades, a pesar de ello existe periodos largos de estabilidad. Esto es coherente debido a que el mercado de trabajo de una región no cambia abruptamente con el paso de los años, solo se observan cambios heterogéneos, dependiendo del ciclo económico en el que se encuentre la economía.

Se observa que la introducción de mejoras tecnológicas impulsa hacia arriba en mayor medida el número de despidos en la actividad de servicios, regionalmente pueden estar ocurriendo dos fenómenos; i) debido a que el producto crece por este mayor progreso técnico, de igual manera puede disminuir el número de trabajadores necesarios para producir, en el caso industrial este proceso de incorporación de tecnologías provoca en menos medida despidos y un número mayor de contratos.

El motivo para modificar variables a base de condiciones teóricas ha sido para describir la evolución de los procesos que dan origen al empleo, evidencia del capítulo 2 muestra que la creación y destrucción de empleos para la ZMVM se limita y se refiere casi exclusivamente al sector industrial y de servicios

A continuación, en la **Figura III.12** se procedió con el experimento donde ambas actividades económicas invierten; sin embargo, la que posee mayores inversiones iniciales se encuentran en la actividad servicios y mínimos en la actividad industrial. Se parte del supuesto de que en nuestra región de estudio la actividad de servicios concentra el mayor monto de inversiones, en el modelo se añadieron choques exógenos que impactan de manera negativa a cada empresa, siendo así que en términos de interacción local se explica lo siguiente: aquellas unidades que tengan menor participación en el mercado son las que van a tender a desaparecer en el transcurso del tiempo.

Figura III.12. Gráfica de número de unidades económicas que sobreviven a choques negativos exógenos.



Fuente: Elaboración propia con base en datos de la investigación.

Al considerar las complejas interacciones que involucran el medio ambiente, el agotamiento de los recursos y la calidad de vida, con respecto a esto siguiendo pensamientos en la literatura del evolucionismo que considera Lara (2008), la gráfica anterior muestra el “proceso” que conduce al agente del estado α al estado β , en el intervalo que va del tiempo t_1 al tiempo t_7 , en un ambiente específico μ (choques exógenos).

Ambas actividades económicas se pueden ver en la **Figura III.12** que ante panoramas con externalidades negativas o de crisis, las empresas forman organizaciones complejas que promueven adaptación, siendo que la actividad capaz de tener mayor jerarquía en el mundo es la de servicios.

Finalmente, el modelo de simulación nos ha permitido tener una representación de las tendencias y a partir de ahí generar escenarios, los cuales nos han mostrado diferenciados niveles de empleo. Históricamente en los hechos estilizados presentados se ven tendencias de desindustrialización, sin embargo, en el modelo de simulación nos ofrece distintos panoramas si se modifican algunas de las

variables más significativas para que una empresa surja, o bien siga en funcionamiento, ofreciendo en cada periodo determinados niveles de vacantes, contrataciones y despidos.

Por otra parte, dentro de los distintos tipos de inversión, se observa que el de aumento de mecanización de las actividades industriales, bajo ciertas condiciones, genera aumentos de mano de obra en empresas grandes, y desplazamientos de manos de obra a empresas de menor tamaño. A nivel macro mediante la simulación presentada a pesar de tener procedimientos sencillos, muestra una aproximación de las consecuencias que traen al empleo las decisiones de los empresarios.

Se observa que bajo ciertas condiciones económicas el sector industrial puede volver a tener una participación importante en la generación de empleo, pero bajo condiciones iniciales solo algunas celdas o regiones conservarán con el tiempo una vocación industrial, mientras que el resto tendrá prevalencia de servicios. Bajo estas condiciones, para que exista evolución, en cada experimento habría que encontrar los procesos por los cuales podría emplearse a la mano de obra que en un lapso de tiempo fue despedida, ello implica que el modelo se pueda extender para visualizar nuevas variables que incidan sobre esto.

Asimismo, dentro del modelo se pueden agregar mas variables que ayuden a visualizar de manera mas robusta el comportamiento del empleo, se ha dicho antes que la integración de una política industrial bien consolidada dentro de la ZMVM son importantes ya que dicho sector tiene fuertes efectos de encadenamiento hacia adelante y hacia atrás, se pueden considerar el procesador central de una economía, sin embargo, no así el único sector de interés, sin embargo, el sector industrial y su crecimiento son responsables de un importante porcentaje de crecimiento de la producción y por ende del empleo.

El considerar a la productividad industrial como un pilar importante en la economía que propicia un rápido crecimiento del producto industrial, a través de rendimientos crecientes a escala, ello conducirá a un rápido crecimiento de la productividad laboral industrial; así la productividad y el progreso técnico son endógenos. Para

Calderón y Sánchez (2012) la productividad no causa en primera instancia una mayor producción, más bien una mayor demanda por producto y una mayor producción para satisfacerla terminan incrementando a la larga la productividad y por ende la competitividad.

Ahora bien, dentro algunos factores que se podrán considerar para continuar con esta investigación, habría que realizar un análisis de sobre el cómo contribuye al empleo el desarrollo de sectores de servicios intensivos en conocimiento en ciertos territorios y así analizar variables como: ventaja competitiva de las empresas de índole industrial, mencionados por Lafuente y Herrero (2019) como un proceso descrito como servitización territorial, donde se adopta una perspectiva multidisciplinaria (organización, ubicación, geografía económica), donde la intervención de atributos institucionales, espaciales, socioeconómicos y específicos de la industria como la innovación sustentan el desarrollo de la Servitización territorial, explicada como un cadena de valor híbrida local.

De lo anterior, sugiere la posibilidad de fomentar el empleo con la llegada de nuevas empresas de conocimiento, estas tenderán a aglomerarse, desarrollando vínculos y alianzas estratégicas, y por lo tanto abriendo la posibilidad de la creación y captación de emprendedores, que a su vez influye positivamente en el renacimiento de la servitización regional local para reanudar el crecimiento y la sostenibilidad mantener la competitividad a largo plazo.

Al igual que los beneficios de innovación de Schumpeter (1934) mencionado en capítulos anteriores y la destrucción creativa entendido como un proceso por el cual una innovación cambia el modelo de negocio predominante de una industria, transformando las técnicas de producción o de comercialización. Las empresas deben adaptarse a la nueva dinámica del sector. Así, pueden llegar a cerrar líneas de producción para abrir otras nuevas.

Investigaciones futuras podrían examinar el caso específico de la ZMVM, donde se contemplen los distintos sectores divididos en servicios al productor, servicios de alta tecnología y el resto de servicios existentes en la región, y de ello crear

escenarios, donde el estado sea el encargado de abastecer de una política industrial que provea a la región de insumos necesarios para este proceso de servicios empresariales con alto conocimiento y en general del sector industrial, con un enfoque del sistemas de innovación territorial con especialización inteligente Capello y Kroll, 2016 citado por Lafuente y Herrero (2019). Desde esta perspectiva, el papel de la política en lugar de ser un inteventor debe ser un facilitador que se centre en mejorar y fortalecer los procesos territoriales y no solo los procesos en sí mismo, con el objetivo de promover sistemas regionales de innovación, y en última instancia pero no menos importante de desempeño territorial.

Lafuente, E., Vaillant, Y., & Vendrell-Herrero, F. (2019). Territorial servitization and the manufacturing renaissance in knowledge-based economies. *Regional Studies*, 53(3), 313-319.

Anteriormente, se ha mencionado la importancia de la innovación, y de ello surge también introducir el papel preponderante del conocimiento. Los sectores de conocimiento se han categorizado en dos principales grupos, de base tecnológica y de base profesional. Los de base tecnológica tienden a utilizar tecnologías complejas, inversiones de innovación más altas y dependen en gran medida de la creación, absorción y distribución del conocimiento. Por lo tanto, estos podrían jugar un papel más activo en los procesos operativos de empresas de tipo industrial. Los de base profesional, por otro lado, se basan en servicios profesionales y actividades de apoyo que dependen más de la experiencia Lafuente y Herrero (2019).

Es por ello, que las políticas industriales deben de utilizar una variedad de incentivos y esquemas de apoyo para atraer o estimular inversiones empresariales impulsadas por la innovación, consideradas fuentes de alto valor al empleo, know-how y competitividad de la industria local (McCann y Mudambi, 2004; Mudambi, 2008). Lo anterior, puede ser un promotor y un estímulo para la innovación dentro de los sectores económicos que rigen una región y al sector industrial para promover la competitividad local y el empleo.

13. Conclusión general

Se considera que el modelo es una aproximación al problema de las distintas adaptaciones que puede tener el mercado laboral de una zona determinada. Los procesos que tienen que ocurrir para que varíen los niveles de empleo en un contexto regional, tienen que pasar una serie de evaluaciones que muestren los efectos que tienen la inversión y el entorno económico, pues el desarrollo de estas tiene efectos directos sobre la creación de nuevos puestos de trabajo.

Los patrones emergentes resultantes de esta simulación son congruentes con los patrones empíricos hallados en datos de corte transversal de los hechos estilizados, ya que en la evaluación del modelo se obtienen patrones similares de crecimiento de unidades económicas de actividad industrial y de servicios, para Schumpeter y Arrow, esto puede sugerir que en el largo plazo en una economía con baja estabilidad económica, los empresarios tienen menos incentivos a invertir en aquellas actividades donde los montos deben ser mayores, es decir, en la actividad industrial.

En los resultados obtenidos de acuerdo con la variación del intercambio de información, existieron variaciones mayores en los niveles de empleo en un vecindario tipo N^{MOORE} . Esto desde un análisis local como en los patrones emergentes, la principal conclusión consiste en afirmar que la consecuencia de que existan en su mayoría empresas pequeñas en el mundo y en su mayoría con inversiones de tipo reposición, esta es la que menos contrataciones genera a través del tiempo, de igual manera se observa que las empresas que llegan a tener inversiones de ampliación y tecnológicas son los que aumentan en mayor los niveles de empleo.

Cabe mencionar que este tipo de estudios nos ayuda a complementar los estudios que se elaboraron en el capítulo 2, ya que la implicación que tiene el uso de un MBAS es que se obtienen resultados desde un análisis local que fundamentan comportamientos macroeconómicos. Se presentó que, para el estudio de los patrones en los niveles de empleo locales, las decisiones de inversión son las que

definen transiciones divergentes. Ante los fracasos del mercado, los gobiernos, las instituciones, las empresas y los individuos pueden corregir la situación.

A partir de los resultados obtenidos desde un punto de vista de interacción local como en los patrones emergentes que se generaron se concluye que de manera histórica que una economía regida en un ambiente con diversos choques externos negativos solo es capaz de sobrevivir de manera sistemática las empresas de tipo servicios con determinados niveles de empleo. Así mismo, existen escenarios donde no todos los espacios (*en este caso municipios*) ocurra exactamente lo mismo, habrá convivido siempre unidades con escasos niveles de empleo y otras con mayores potencialidades de generación de empleo, debido a otros ritmos de inversión e implementación tecnológica.

En conclusión, esto nos permite poner en evidencia los cambios que generan las restricciones económicas como, por ejemplo, barreras financieras, jurídicas, de ingreso, son las que limitan la prevalencia de una actividad económica y de lograr mayores niveles de trabajo en una economía

Se vuelve necesario entonces la discusión en torno a qué políticas pueden dar facilidades a empresas pequeñas para crecer, y por otro lado la conservación e instalación de nuevas firmas industriales, con el fin de contrarrestar efectos negativos que tiene para la mayoría de las empresas la evolución tecnológica.

Conclusiones y recomendaciones generales

Los distintos niveles de ocupación que existen en una región, la cuestión más importante es considerar al empleo de una manera dinámica e interconectada en referencia a las empresas y a su geografía, por otro lado, la creación de nuevas estructuras de tipo servicios y la destrucción de viejas estructuras industriales fueron el punto de partida para el estudio de la evolución localizada.

Las evidencias obtenidas en los hechos estilizados muestran que las transiciones que ha sufrido el empleo son variadas, y mediante el modelo de simulación

computacional dimos muestra de las consecuencias macroscópicas que trae consigo las decisiones de empresarios con determinados niveles de interacción, sobre el empleo. Sin embargo, el desarrollo de una actividad económica depende en gran medida del desarrollo histórico que ha tenido y del desarrollo del propio sistema económico (*en el espacio industrial y de servicios*) sobre el espacio geográfico.

Bajo el esquema de Schumpeter, Arrow y otros teóricos evolutivos en el entendido que la innovación (considerado en este trabajo como progreso tecnológico) no se ejecuta en el marco de una ya existente, sino que se supone la creación de una nueva empresa con una financiación que no procede del mismo empresario, sino de fuentes externas para la implementación del proyecto innovador. En la evolución de la ZMVM a través del tiempo no se han observado cambios significativos en el mercado laboral; al contrario, se observa que conviven municipios en donde el progreso técnico medido a través de la densidad de capital, generan desplazamiento de mano de obra con municipios que atraen mano de obra.

Algunos de los resultados de la simulación computacional, muestra las posibles evoluciones del mercado laboral en la introducción de inversiones tecnológicas en la actividad industrial y de servicios. Se muestran en el modelo AC, algunos cambios que sufre el empleo en la introducción del progreso tecnológico para cada empresa (n), como un factor endógeno del crecimiento de empleo para algunas empresas de origen industrial, se ha observado que estas dinámicas han promovido trayectorias dinámicas no lineales con aumentos en los niveles de empleo.

Lo anterior, en argumentos de Capello y Nijkamp aplicado a la ZMVM, se muestra en el capítulo 2 que pueden existir zonas donde el progreso tecnológico no ha sido un factor que incida a cambios que favorezcan el crecimiento del empleo. Existen efectos diferenciados en el mercado laboral, por un lado, hay disminución de trabajadores a consecuencia de incrementos en la densidad de capital y en otros municipios hubo un incremento de mano de obra a incrementar la densidad de capital.

Aunque las innovaciones de proceso pueden reducir los requerimientos de trabajo del proceso de producción, estas innovaciones pueden permitir a las empresas aumentar su escala de producción (y por tanto asumir nuevos empleados) en reacción a los costos de producción más bajos provocados por la innovación.

Por ejemplo, puede ser el caso de que las empresas más grandes, son más propensas a introducir innovaciones en los procesos de ahorro de trabajo, mientras que las empresas más pequeñas son a menudo asociadas con las innovaciones de producto. De este modo, la innovación en las empresas más grandes puede estar asociada con la destrucción de empleo mientras que la actividad innovadora de pequeñas empresas estaría asociados a la creación de empleo. Por otro lado, las empresas más pequeñas tienen regulaciones de contratación y de despido menos restrictivas, y así la innovación puede conducir recortes de empleo que son más frecuentes en las empresas más pequeñas que en sus contrapartes más grande.

Se han explorado una serie de escenarios, donde la falta de trabajo es un problema social y político en la mayor parte de la ZMVM, el impacto que pueden tener políticas económicas favorables sobre las empresas son clave para su crecimiento, debido a que, con estas, empresarios y gobierno pueden cambiar la evolución del mercado de trabajo a uno más favorable.

Los resultados obtenidos respondiendo a nuestra pregunta principal es que los escenarios más probables para la ZMVM son de una configuración del empleo con tendencias a un dinamismo mayor del sector comercial y de servicios, ello no significa que estos aumentos relativos generen mayor empleo; al contrario, en las estadísticas obtenidas y en los mapas se observa que en cada corte censal en términos absolutos no crece de manera significativa el empleo generado para cada actividad.

Se cumplió el objetivo de la investigación debido a que los aportes y las aplicaciones de las teorías evolutivas fueron fundamentales para evidenciar cuales son algunos de los factores para entender cómo cambian los municipios y delegaciones de nuestra zona, y cómo a través del tiempo pueden cambiar su base

productiva. Al analizar variables como la inversión, progreso tecnológico, valor agregado y productividad nos dio un panorama de cómo influyen en conjunto en la creación o destrucción de puestos de trabajo, y en el largo plazo nuevos centros de trabajo para las actividades de servicios e industriales.

La hipótesis acerca de que la forma en que está consolidada la región de estudio hace que no se favorezcan actividades clave que pueden incidir en aumentos de empleo, al contrario, sigue predominando solo una actividad, y el empleo generado por la actividad industrial, debido a sus condiciones históricas no se le ha permitido crecer y debido a procesos de desindustrialización no solo ha afectado al mercado laboral, sino a las remuneraciones, con un dominio de bajos salarios. Sin embargo, con la simulación computacional estos escenarios pueden cambiar al modificar algunas variables que inciden al crecimiento de una firma, es decir, tomar decisiones de inversión en ampliación o desarrollo tecnológico.

Existen áreas de oportunidad adicionales para complementar este tipo de estudios empíricos mediante el acceso a datos muy detallados y de difícil obtención, como la obtención de datos a nivel a nivel trabajador, o bien ocupación por cada unidad económica, para saber qué actividades son las que inciden de manera positiva los niveles de empleo, y ver qué actividades son las más propensas a desaparecer, ello para ver de manera más realista el comportamiento de los niveles de empleo.

Así mismo, algunas de las variables manejadas por evolucionistas como la innovación medida en patentes no existen para nuestra región de análisis, es por lo que se aproximó con la variable de progreso técnico obtenido de variables económicas obtenidas del censo económico 2014. Debería de existir un sistema de información de innovación que nos permita robustecer estudios similares a este.

Los distintos enfoques que tienen teóricos evolucionistas, así como las técnicas utilizadas, aportan a este trabajo una manera más de investigar la situación en la que se encuentran los niveles de ocupación en la ZMVM y ver los factores que la determinan. Esta investigación aportó técnicas de georreferencia, como métodos

estadísticos que nos permitieron recopilar información, encontrar las características de nuestras variables y hacer una buena interpretación de estos.

Finalmente, en el entendido de que existe heterogeneidad en los municipios y delegaciones de la ZMVM, los resultados indican que existen diferenciados ritmos y patrones en los niveles de ocupación a consecuencia de esta heterogeneidad de tipos de actividades que han existido en la región, así mismo poniendo escenarios similares al real en el modelo de simulación elaborado se pone en evidencia procesos de divergencia.

Bibliografía

- [1] Arrow, K. (1962). Economic welfare and the allocation of resources for invention. In *The rate and direction of inventive activity: Economic and social factors* (pp. 609-626). Princeton University Press.
- [2] Axelrod, R. (2003). "Advancing the art of simulation in the social sciences", in: *Japanese Journal for Management Information System*, Vol. 12, No. 3.
- [3] Barraza, M. M. (2001). La apertura comercial de México y sus efectos en el registro de tecnología. los productos financieros derivados de la administración del riesgo cambiario en corporaciones privadas mexicanas: trabajo de campo, 68.
- [4] Beatty, C., & Fothergill, S. (2011). The prospects for worklessness in Britain's weaker local economies. *Cambridge Journal of Regions, Economy and Society*, rsr018.
- [5] Bogliacino, F., & Pianta, M. (2010). Innovation and employment: a reinvestigation using revised Pavitt classes. *Research Policy*, 39(6), 799-809.
- [6] Brennan, R. (2006). Evolutionary economics and the markets-as-networks approach. *Industrial Marketing Management*, 35(7), 829-838.
- [7] Brouder, P., & Ioannides, D. (2014). Urban tourism and evolutionary economic geography: complexity and co-evolution in contested spaces. *Urban Forum*, 25(4), 419-430.
- [8] Capello, R., & Nijkamp, P. (2009). Introduction: regional growth and development theories in the twenty-first century—recent theoretical advances and future challenges. *Handbook of regional growth and development theories*, 1-18.
- [9] Calderón, C., & Sánchez, I. (2012). Economic Growth and Industrial Policy in Mexico. *Problemas del Desarrollo*, 43, 125-154.
- [10] Capello, R., & Nijkamp, P. (Eds.). (2010). *Handbook of regional growth and development theories*. Edward Elgar Publishing.

- [11] Castañeda Rodríguez, V. M. (2011). Reflexión acerca de la representación del agente en la teoría económica evolutiva: controversia entre las perspectivas ortodoxa y heterodoxa.
- [12] Castañeda, G. (2009). " Sociomática": El estudio de los sistemas adaptables complejos en el entorno socioeconómico. *El Trimestre Económico*, 5-64.
- [13] Castañeda, Gonzalo (2013); "Introducción a la Sociomática. El Estudio de los Sistemas Adaptables Complejos en los Entornos Económico, Social y Político", manuscrito, CIDE.
- [14] Coad, A., & Rao, R. (2011). The firm-level employment effects of innovations in high-tech US manufacturing industries. *Journal of Evolutionary Economics*, 21(2), 255-283.
- [15] Cobos, E. P. (2005). Zona metropolitana del Valle de México: megaciudad sin proyecto. *Ciudades: Revista del Instituto Universitario de Urbanística de la Universidad de Valladolid*, (9), 83-104.
- [16] CONAPO (2014). *La situación demográfica de México 2014*, ISBN:978-607-427-255-0
- [17] De Jesús, L. (2013). "Empleo y desempleo en el Estado de México. Una revisión paralela a la dinámica de la economía mexicana, 2000-2012", *Economía Actual*, Vol. 6, Núm. 1, pp. 4-11.
- [18] Dosi, G., Marsili, O., Orsenigo, L., & Salvatore, R. (1995). Learning, market selection and the evolution of industrial structures. *Small Business Economics*, 7(6), 411-436.
- [19] Ehrentreich, N. (2007). *Agent-based modeling: The Santa Fe Institute artificial stock market model revisited* (Vol. 602). Springer Science & Business Media.
- [20] Epstein, J. M. (1999). Agent-based computational models and generative social science. *Complexity*, 4(5), 41-60.
- [21] Epstein, J. M., & Axtell, R. (1996). *Growing artificial societies: social science from the bottom up*. Brookings Institution Press.
- [22] Fagerberg, J. (2003). Schumpeter and the revival of evolutionary economics: an appraisal of the literature. *Journal of evolutionary economics*, 13(2), 125-159.
- [23] Feng, Y., Kugler, J., & Zak, P. J. (2002). Population growth, urbanisation and the role of government in China: A political economic model of demographic change. *Urban Studies*, 39(12), 2329-2343.
- [24] Flores, A. M. (2013). *La acumulación de capital en México y los límites al desarrollo: La necesidad de una alternativa antineoliberal y anticapitalista*.
- [25] Flores, J. (2010). *Pensar en el futuro de México*” colección conmemorativa de las revoluciones centenarias. Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco, México DF.
- [26] Foley, D. K. (2004). Rationality and ideology in economics. *Social Research: An International Quarterly*, 71(2), 329-342.

- [27] Foren Network (Ipts, Prest, Cmi y SI) (2001). A Practical Guide to Regional Foresight, Sevilla, Institute for Prospective Technological Studies (IPTS), disponible en: <<http://foresight.jrc.ec.europa.eu/documents/eur20128en.pdf>>
- [28] Geoffrey M. Hodgson (2007). Economía evolucionista y evolución de la economía. En Geoffrey M. Hodgson. Economía institucional y evolutiva contemporánea (pp. 123-157). México, D.F.
- [29] Georghiou, L., Harper, J.C., Kennan, M., Miles, I. & Popper, R. (2011). Manual de prospectiva tecnológica. Conceptos y práctica. / México, D.F. : FLACSO.
- [30] Gilbert, G. N. (2008). Agent-based models (No. 153). Sage.
- [31] Hamill, L., & Gilbert, N. (2015). Agent-Based Modelling in Economics. John Wiley & Sons.
- [32] Hanusch, H., & Pyka, A. (2007). Principles of neo-Schumpeterian economics. Cambridge Journal of Economics, 31(2), 275-289.
- [33] Harrison, R., Jaumandreu, J., Mairesse, J., & Peters, B. (2008). Does innovation stimulate employment? A firm-level analysis using comparable micro-data from four European countries (No. w14216). National Bureau of Economic Research.
- [34] Hausmann, R., & Hidalgo, C. A. (2014). The atlas of economic complexity: Mapping paths to prosperity. MIT Press.
- [35] Heckbert, S., T. Baynes & A. Reeson (2010) Agent-based modeling in ecological economics. Annals of the New York Academy of Sciences, 1185, 39-53.
- [36] Hernández, R. A., Vázquez, Y. T., & Isidro, M. V. Centralidades laborales y condicionantes sociodemográficos para acceder al empleo en las grandes metrópolis de México, 2013.
- [37] Hodgson Geoffrey M. (2007). Economía evolucionista y evolución de la economía. En Geoffrey M. Hodgson. Economía institucional y evolutiva contemporánea (pp. 123-157). México, D.F.
- [38] Hodgson, G. M. (2007). Economía institucional y evolutiva contemporánea. Universidad Autónoma Metropolitana, Cuajimalpa-Xochimilco, División de Ciencias Sociales y Humanidades.
- [39] Huitrón, J. A. (2013). Un modelo de autómatas celulares para estudiar el cambio técnico desde un enfoque clásico en los municipios de México 1999-2009.
- [40] Iracheta Cenecorta, A. (2000). Programa de ordenación de la zona Metropolitana del Valle de México. La Ciudad de México en el Fin del Segundo Milenio. Edited by Gustavo Garza. Mexico, DF: El Colegio de México, 723-27
- [41] Isunza, G., & Soriano, V. (2007). Mercado de trabajo y movilidad en la Ciudad de México. Mundo Siglo XXI, (11), 45-56.
- [42] Jacobs, J. (1970). The economy of cities. The economy of cities.
- [43] Kohlhase, J. E. (2013). The new urban world 2050: perspectives, prospects and problems. Regional Science Policy & Practice, 5(2), 153-165.

- [44] Lachenmaier, S., & Rottmann, H. (2011). Effects of innovation on employment: A dynamic panel analysis. *International Journal of Industrial Organization*, 29(2), 210-220.
- [45] Lafuente, E., Vaillant, Y., & Vendrell-Herrero, F. (2019). Territorial servitization and the manufacturing renaissance in knowledge-based economies. *Regional Studies*, 53(3), 313-319.
- [46] Lara, A. (2008). Sistemas complejos adaptables y teoría de la empresa: el programa de investigación. *Economía Informa*, 352, 65-92.
- [47] Lara, A. V. (2009) Teorías evolucionistas de la empresa basadas en las competencias.
- [48] Lintz, G., Müller, B., & Schmude, K. (2007). The future of industrial cities and regions in central and eastern Europe. *Geoforum*, 38(3), 512-519.
- [49] López, M. V., Macías, J. D., & de Investigaciones Multidisciplinarias, C. R. (2014). La geografía y la economía en sus vínculos actuales. Una antología comentada del debate contemporáneo.
- [50] López, P. P. (2005). Liberalización de la política comercial y crecimiento económico de México. *Economía UNAM*, (4), 84-93.
- [51] Martin, B. R., & Irvine, J. (1989). *Research Foresight: Priority-setting in science* (p.3-154). London: Pinter.
- [52] Martínez, A., & Padilla, A. (2010). *Pensar en el Futuro de México*. Colección Conmemorativa de las Revoluciones Centenarias. México: Universidad Autónoma Metropolitana.
- [53] McCann, P. y Mudambi, R. (2004). El comportamiento de ubicación de la empresa multinacional: algunos Problemas analíticos. *Crecimiento y cambio*.
- [54] Meegan, R. (2015). City profile—Leeds. *Cities*, 42, 42-53.
- [55] Meriküll, J. (2010). The impact of innovation on employment: firm-and industry-level evidence from a catching-up economy. *Eastern European Economics*, 48(2), 25-38.
- [56] Mortensen, J., & Vilella-Vila, M. (2012). The future of employment supply and demand in social Europe. *Futures*, 44(7), 671-677.
- [57] Nelson, R. R., & Winter, S. G. (2009). *An evolutionary theory of economic change*. Harvard University Press.
- [58] Neugart, M., & Richiardi, M. (2012). Agent-based models of the labor market. *LABORatorio R. Revelli working papers series*, 125.
- [59] OECD (2015), *OECD Territorial Reviews: Valle de México, Mexico*, OECD Publishing, Paris
- [60] Palacios Sommer, O. A. (2005). Los Evolucionistas o Neoschumpeterianos. *Mundo siglo XXI*, (1), 87-113.
- [61] Pissarides, C. (2006). What future for European jobs?. *Centrepiece*, 11(1), 4-9.

- [62] PYKA, A. Y PP SAVIOTTI 2005, «La evolución de la I + D de redes en el Biotech Industrias », Revista Internacional de Emprendimiento e Innovación Gestión, 5, 49-68
- [63] Ramírez, M. T., & Robles, A. A. (2013). Evolución y desarrollo de las reformas estructurales en México (1982-2012). *El Cotidiano*, 177, 37.
- [64] Reyes, F. A. (2005). Desintegración en la estructura productiva mexicana y el empleo: los coeficientes importantes y la integración. *RAE: Revista Asturiana de Economía*, (33), 31-61.
- [65] Ríos, M. Á. R. (2009). Globalización, conocimiento y desarrollo: teoría y estrategias de desarrollo en el contexto del cambio histórico mundial. Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Investigaciones Económicas.
- [66] Ruiz Nápoles, P., & Ordaz Díaz, J. L. (2011). Evolución reciente del empleo y el desempleo en México. *Economía UNAM*, 8(23), 91-105.
- [67] Salazar, C. E., & Sobrino, J. (2010). La ciudad central de la Ciudad de México: ¿espacio de oportunidad laboral para la metrópoli?/Mexico City's Downtown Area: a Job Opportunity Area for the Metropolis?. *Estudios Demográficos y Urbanos*, 589-623.
- [68] Schmitt, B., & Henry, M. S. (2000). Size and growth of urban centers in French labor market areas: consequences for rural population and employment. *Regional Science and Urban Economics*, 30(1), 1-21.
- [69] Schumpeter, J. A. (1934). *The theory of economic development: An inquiry into profits, capital, credit, interest, and the business cycle* (Vol. 55). Transaction publishers.
- [70] Schumpeter, J. A. (1934). *The theory of economic development: An inquiry into profits, capital, credit, interest, and the business cycle* (Vol. 55). Transaction publishers.
- [71] Schumpeter, J. A. (1939). *Business cycles* (Vol. 1, pp. 161-74). New York: McGraw-Hill.
- [72] Schumpeter, J. A. (1949). Science and ideology. *American Economic Review*, 39(2), 345-359.
- [73] Seto, K. C. (2011). Exploring the dynamics of migration to mega-delta cities in Asia and Africa: Contemporary drivers and future scenarios. *Global Environmental Change*, 21, S94-S107
- [74] Shi, L., Escobar, M., Joyce, B., & Kostaras, J. (2013). Ordenamiento territorial estratégico teniendo en cuenta la escasez de agua debido al cambio climático en El Alto, Bolivia.
- [75] Smith, K. (2000). Innovation as a systemic phenomenon: rethinking the role of policy. *Enterprise and innovation management studies*, 1(1), 73-102.
- [76] Snieška, V., & Zykiene, I. (2014). The Role of Infrastructure in the Future City: Theoretical Perspective. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 156, 247-251.

- [77] Soares-Filho, B. S., Cerqueira, G. C., & Pennachin, C. L. (2002). DINAMICA—a stochastic cellular automata model designed to simulate the landscape dynamics in an Amazonian colonization frontier. *Ecological modelling*, 154(3), 217-235.
- [78] Storper, M. (2013). *Keys to the city: how economics, institutions, social interaction, and politics shape development*. Princeton University Press.
- [79] Tisue, S., & Wilensky, U. (2004, October). NetLogo: Design and implementation of a multi-agent modeling environment. In *Proceedings of agent* (Vol. 2004, pp. 7-9).
- [80] Tokman, V. (2004). “Una voz en el camino. Empleo y equidad en América Latina: 40 años de búsqueda”. Fondo de cultura Económica, Chile
- [81] Vaillant, Y., Lafuente, E., & Horváth, K. (2019). Local product-service innovation systems: T-KIBS contribute most to local manufacturing performance. Available at SSRN 3356879.
- [82] Valdivia López, M., Delgadillo Macías, J., & Galindo Pérez, C. (2010). Nuevos patrones espaciales en las derramas de empleo en la zona metropolitana de la Ciudad de México. *Problemas del desarrollo*, 41(163), 99-117.
- [83] Viale, R. (2009), *Las nuevas economías. De la economía evolucionista a la economía cognitiva: más allá de las fallas de la teoría neoclásica*, México, FLACSO.
- [84] Zuniga, P., & Crespi, G. (2013). Innovation strategies and employment in Latin American firms. *Structural Change and Economic Dynamics*, 24, 1-17.

Anexo Metodológico 1. Autómata Celular

En este anexo se presentan los deslizadores y monitores del modelo basado en agentes, así como su respectivo funcionamiento y explicación del código que hace posible replicar nuestro fenómeno emergente, donde empresas interactúan bajo reglas en un ambiente económico dado.

Cuadro A.1. Código de simulación Autómata Celular.

```
globals []
;;;;;;;;;;;;
patches-own [
actividad ;; 1 si es industria 0 si es servicios
```

tipo-inv ;; El tipo de inversión es en ampliación o en tecnología

estabilidad ;; Esta variable la tomo como factor economico que incide en la inseciÃ³n de una empresa 0 ã³ 1 s

servi-peso servi-sector ;; " peso" o participación del sector servicios

indus-peso indus-sector ;; " peso" o participaciÃ³n del sector industrial

productividad productividad-sector ;;

stock ;; Se considera como una variable continua, aqui es la cantidad de maquinaria o capital fijo que posee la empresa, acervo ;; por ello se le asignarÃ; el nombre de acervo

;; Las empresas pueden ser empresas-pequeñas, empresas medianas y empresas grandes.

vacantes ;; Las empresas van a tener determinados vacantes determinada por su tamaño y la inversión que esta posea.

contrata ;; La empresa va a contratar determinado número de personas dependiendo del ambiente económico y de las decisiones de inversiÃ³n

despide ;; La empresa va a despedir gente si se encuentra en crisis económica

inversion ;; Se le considera como una variable continua

```

;; Cuando invierte la empresa solo invierte en mejora
tecnológica o en ampliación

remuneraciones ;; Las remuneraciones dependiendo de los
rangos establecidos serán bajos , medios o altos.

salarios

niv-trabajadores ;; Número de trabajadores que tendría cada
empresa serán random, pero de igual manera se clasificarán
como altos, medios o bajos.

ciclo-economico ;; Se le considera como un factor de
ambiente donde nuestros patches van a tener diferentes
resultados en sus niveles de empleo.

]

;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;
;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;
;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;
;

to setup
  clear-all ;; Limpia el mundo
  ask patches [ iniciar ] ;; Instrucciones para cada patche
  reset-ticks ;; reset por cada tick

end

to go
  ifelse escenario = "OCHO" [OCHO] [CUATRO]
end

to iniciar

```

```

;; Las mediciones que se hacen con las variables son de
medición TIPO "NOMINAL"

;; Se establece la categoría sector con dos niveles,
Industrial (1) y Servicios (0)

;; Los agentes sólo tienen que señalar su sector, no se
requiere de un orden real.

;; Así, se pueden asignar números a estas categorías para
su identificación: 1=I y 0=S

;; En resumen en la escala nominal se asignan números a
eventos con el propósito de identificarlos.

let actividad-patche random-float 1 ;; este procedimiento
crea una variable local y le da un determinado valor, ( solo
en este bloque de comandos)

ifelse (actividad-patche < probabilidad-industrias ) ;; Si
se reporta que la actividad de un patche es mayor que la
probabilidad de industrias se reporte como una industria
[
set actividad 1 ;;SECTOR INDUSTRIA;; ;; con este comando
establece una variable con un valor dado, en este caso da
una probabilidad, se puede usar como una global y
posteriormente se puso un deslizador
set pcolor grey ;; Se le otorga el color gris que pertenece
a este patche
]

[
set actividad 0 ;;SECTOR SERVICIOS;; ;; variable que
pertenece al patche

ifelse (actividad-patche < probabilidad-industrias +
probabilidad-servicios ) ;; Si se reporta esta actividad, es
decir que la actividad del patche sea menor que la
probabilidad

;; de industrias mas la probabilidad de servicios este
reportar un color azul, perteneciente al sector servicios

```

```

[

;; el patche si reporta estas probablidades o informa de
estos valores , se ejecuta que cambie de color

;;gris, si el reportero lo reporta como falso , se ejecuta
que cambien de color azul

set pcolor green - 3
]

[

set pcolor black ;; LO PUSE CON PROBABILIDADES, DEBIDO A
QUE SI NO PRESENTA DICHAS PROBABILIDADES, SE MANTENDRÁ EN
COLOR NEGRO, Y SIN SECTOR ALGUNO

]

]

;;;;; AHORA SE PROCEDE A ELABORAR LOS RANGOS DE LAS
CARACTERISTICAS DE LOS PATCHES

;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;
;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;

;; LAS SIGUIENTES VARIABLES SE CONSIDERAN COMO UNA:
Medición de Intervalo.

;; En la medición de intervalo se establece el rango entre
una medida y otra

;; Aplica a variables continuas pero carece de punto cero
absoluto

set stock abs round random-normal 10000 9000 ;; se obtuvo a
partir de fórmulas para obtener el promedio y desviaciones
estándar'

if stock = 0

```

```

[ set stock 1000]
if stock >= 1000 and stock <= 2000
[ set acervo "empresa-pequeña" ] ;; Estos cálculos se
hicieron a partir de las dinámicas del propio modelo para
evitar inconsistencias en los valores

if stock >= 2001 and stock <= 3000
[ set acervo "empresa-mediana"]

if stock >= 3002 and stock <= 10000
[ set acervo "empresa-grande"]

if acervo = 0
[ set acervo "empresa-pequeña"]

;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;
;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;
;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;

set inversion abs round random-normal 10000 9000
if inversion = 0
[ set inversion 1000]
if inversion > 1000 and inversion < 3000
[ set tipo-inv "reposición" ] ;; Esto quiere decir que NO
hay inversión de tipo ampliación ni en tecnología y no tiene
vacantes de trabajo ;;

;;ES LA INVERSION QUE SUBSANA EL DESGASTE Y SE COMPRA
MATERIAL O MATERIA PRIMA, SE TENDRÁN LOS MISMOS
TRABAJADORES

if inversion > 3001 and inversion <= 4000
[ set tipo-inv "ampliacion" ] ;; esto quiere decir que la
empresa invirtió en ampliación de su unidad económica y
ofrece puestos de trabajo

```

```

;;;;;;;;;;NO TODAS LAS AMPLIACIONES GENERAN MUCHOS PUESTOS
DE TRABAJO,EN EL CASO DE LAS INVERSIONES EN TECNOLOGÍA SE
OFRECEN MENOS QUE EN AMPLIACIÃ"N;;;;;;;;;;;;;

if inversion > 4002 and inversion <= 10000
[ set tipo-inv "tecnologia" ] ;; esto quiere decir que la
empresa invirtió en mejora tecnológica y ofrece vacantes
pero menores al de ampliación

if tipo-inv = 0
[ set tipo-inv "ampliacion" ]

;;;;;;;;;;;;;
;;;;;;;;;;;;;
;;;;;;;;;;;;;

set vacantes abs round random-float 100 ;;desde cero y en
otras que se despida

if tipo-inv = "tecnología" [ set contrata round random-
normal 0 1 ] ;; AQUI LO QUE QUIERO HACER ES QUE SI LA
EMPRESA invirtió en tecnología SOLO PUEDA CONTRATAR UNA
CANTIDAD DE 1

if tipo-inv = "ampliacion" [ set contrata round random-
normal 6 2 ] ;; SI LA EMPRESA INVIRTIÓ EN AMPLIACIÓN SOLO
PODRÁ CONTRATAR A UNA CANTIDAD MAYOR O IGUAL A 10 PERSONAS

if actividad = 1 and tipo-inv = "tecnologia" [ set contrata
round random-normal 10 5 ] ;; SI LA EMPRESA INVIRTIÓ EN
TECNOLOGÍA SOLO PODRÁ CONTRATAR A UNA CANTIDAD MENOR O IGUAL
A 5

if actividad = 0 and tipo-inv = " tecnologia" [ set
contrata round random-normal 40 25]

if actividad = 1 and tipo-inv = "ampliacion" [ set contrata
round random-normal 20 10] ;; SI LA EMPRESA INVIRTIÓ EN
TECNOLOGÍA SOLO PODRÁ CONTRATAR A UNA CANTIDAD MENOR O IGUAL
A 5

if actividad = 0 and tipo-inv = " ampliacion" [ set
contrata round random-normal 40 15]

```

```

set despide random 100

if actividad = 1 and tipo-inv = "reposicion" [ set despide
round random-normal 10 8] ;; SI LA EMPRESA INVIRTIÄ" EN
TECOLOGÍA SOLO PODRÁ CONTRATAR A UNA CANTIDAD MENOR O IGUAL
A 5

if actividad = 0 and tipo-inv = " reposicion" [ set despide
round random-normal 8 4 ]

if actividad = 1 and tipo-inv = "tecnologia" [ set despide
round random-normal 8 5] ;; SI LA EMPRESA INVIRTIÄ" EN
TECNOLOGÍA SOLO PODRÄ CONTRATAR A UNA CANTIDAD MENOR O
IGUAL A 5

if actividad = 0 and tipo-inv = " tecnologia" [ set despide
round random-normal 30 15]

if actividad = 1 and tipo-inv = "ampliacion" [ set despide
round random-normal 25 10] ;; SI LA EMPRESA INVIRTIÄ" EN
TECOLOGÍA SOLO PODRÁ CONTRATAR A UNA CANTIDAD MENOR O IGUAL
A 5

if actividad = 0 and tipo-inv = " ampliacion" [ set despide
round random-normal 15 5]

;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;
;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;
;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;

set despide random 60 ;;se desea que tenga un factor de
aleatoriedad al momento de despedir trabajadores las
empresas.

set ciclo-economico round random-float 1
if ciclo-economico = 0
[ set ciclo-economico "crisis"]
if ciclo-economico = 1
[ set ciclo-economico "auge"]

;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;
;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;
;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;

```

```

if ciclo-economico = "crisis" [ set despide round random-
normal 10 3] ;; anteriormente se habÃa puesto un factor de
aleatoriedad del despido, pero esta puede incrementar
;; Si hay un periodo de crisis

;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;
;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;
;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;

set remuneraciones abs round random-normal 1000 9000 ;; Se
elaboraron a partir de las remuneraciones medias
if remuneraciones = 0
[ set remuneraciones 1000]
if remuneraciones >= 1000 and remuneraciones <= 3000
[ set salarios "bajo"]

if remuneraciones >= 3001 and remuneraciones <= 4000
[ set salarios "medio"]

if remuneraciones >= 4002 and remuneraciones <= 10000
[ set salarios "alto"]

if salarios = 0
[ set salarios "medio"]

;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;
;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;
;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;

set niv-trabajadores abs random-normal 10000 9000

```

```
;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;
;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;
;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;
```

END

```
;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;
;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;
;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;
```

```
;;;;;;;;;; SEGUNDO PROCEDIMIENTO;;;;;;;;;;
```

TO CUATRO

```
; Con el if all? Si se reporta un verdadero o falso para
todos los agentes se reporta un valor booleano para cada
agente / verdaderas o falsas.
```

```
;; Si ya no hay parches industriales y de servicios se
detendra el go
```

```
if all? patches [pcolor != grey and pcolor != green - 3 ] ;
;; este comando sirve para decirle al patche que si reporta
verdadero los estados de color del patche se detendrá; el
procedimiento
```

```
[ stop ] ;; se detiene el procedimiento
```

```
ask patches [ ;;esta inversión como beneficio para el
sector industrial
```

```
set estabilidad invertir-en-tecnologia-sector-industrial *
(actividad + sum [actividad ] of neighbors4) / 5 + 1
;;establece una variable perteneciente al patche
```

```
]
```

```
ask patches [
```

```

    checar-estado-actividad ;; checa qué sector es y qué tipo
de inversión tiene ;; esta la quiero usar para que las
empresas tomen decisiones a partir de sus condiciones de
tamaño

]

desiciones ;; El valor de este control es un factor en la
rifa, y determina el porcentaje de posibilidades de que cada
agente no invertirá; o si invertirá; (esto definido

;; Por si en la economía hay crisis o auge) hacia fuera de
su lugar y morirá;.

tick
END

TO OCHO

;Con el if all? Si se reporta un verdadero o falso para
todos los agentes se reporta un valor booleano para cada
agente / verdaderas o falsas.

;; si ya no hay parches industriales y de servicios se
detendra el go

if all? patches [pcolor != grey and pcolor != green - 3 ] ;
;; este comando sirve para decirle al patche que si reporta
verdadero los estados de color del patche se detendrã; el
procedimiento

[ stop ] ;; se detiene elprocedimiento

ask patches [ ;;esta inversion como beneficio para el
sector industrial

set estabilidad invertir-en-tecnologia-sector-industrial *
(actividad + sum [actividad ] of neighbors) * 8 ;;establece
una variable perteneciente al patche

]

ask patches [

    checar-estado-actividad ;; checa que sector es y que tipo
de inversion tiene ;; esta la quiero usar para que las
empresas tomen desiciones a partir de sus condiciones de
tamaãto

```

```

]
desiciones ;; El valor de este control es un factor en la
rifa, y determina el porcentaje de posibilidades de que cada
agente no invertirá; o si invertirá; (esto definido
;; por si en la economía hay crisis o auge) hacia fuera de
su lugar y morirá;.
tick
END

TO checar-estado-actividad ;; cada patche calcula su propio
estado ( si es sector servicios o industria ;; y que tipo
de inversión tiene)
;; Si es (Industria): 1 - no invertir + numero de industrias
;; si es (Servicios):1 + numero de industrias/ 5* tipo-
inversion
;;Después de que cada patche ha calculado sobre que sector
es, ve a sus cuatro vecinos
;; Cada uno de los cinco patches, incluido el mismo, se
pone una semilla ponderada en una "lotería" sectorial de
este punto central
;; Así, por ejemplo, si el barrio es Industria Servicios
Industria Servicios Industria , cada una de registrar su
valor de ESTADO las tres I, y cada uno
; de los dos puestos de S en su estado SECTORIAL.
;; Se añaden el sector industrial, y se añaden los de
Servicios.

if (pcolor = green - 3 ) [ ;; con este comando el agente ve
si la condicion se reporta verdadero o falso y se
ejecutarán procedimientos, en este caso cambiará; a verde
set ciclo-economico (1 + estabilidad )
]

if(pcolor = gray) [ ;; aqui se reporta un color distinto si
se ejecuta este comando, para ejecutar comandos o no

```

```

    set ciclo-economico ((1 - inversion-de-sector-servicios) +
estabilidad )
]
if (pcolor = black) [ ;; el informador si reporta este
comando se torna negro.
    set ciclo-economico entorno-economico ;; se reporta como
patches negros dependiendo del ciclo-economico actual y de
si las empresas NO tienen capital para insercion, por ello
se queda desocupado
    ;; en caso de que se tenga capital para inserciÃ³n iran
disminuyendo los patches negros.
]
end

```

TO desiciones

```

ask patches [ registro-de-sector-vecino ] ; En TO
desiciones sepondrÃ¡n las instrucciones de los patches que
posteriormente se van a elaborar

```

```

ask patches [ encontrar-participacion-actividades]
ask patches [ next-generacion-de-industrias ]
ask patches [contratar]

```

```

;;;;

```

```

ask patches [ ]

```

END

TO registro-de-sector-vecino ;; se registra que vecino se
tiene y dependiendo la actividad que se registre se
coloreara de los colores antes mencionados

```

set actividad 1
set actividad 0

```

```

if (pcolor = grey) [
set actividad 1
]
if (pcolor = green - 3 ) [
set actividad 0
]
if (pcolor = black) [
set actividad random-float 1.0 ;; este se puede quitar,
puede que en el parche negro, no se instale ninguna
actividad
]
actualizacion-por-sector-vecino 1 0
actualizacion-por-sector-vecino -1 0 ;; ESTAS SON LAS
DIFERENTES ACTUALIZACIONES POR TICKS DE LOS SECTORES CORRE
DE 0 1 0 -1
actualizacion-por-sector-vecino 0 1
actualizacion-por-sector-vecino 0 -1
end

;;Da informes en el parche dx, dy de la parche que llama, es
decir, el parche que contiene el punto dx dy, este y
parcelas al norte de este agente.

;; da informes si existe o no tales patches porque ese punto
esta mas allã; del limite que se establece.
to actualizacion-por-sector-vecino [x y] ;; PROCEDIMIENTOS
DE PACHTE
let vecino-color [pcolor] of patch-at x y ;;; en este
procedimiento se crea una variable local y con un color
determinado,
;;posteriormente con el patch-at solo da informes de las
cordenadas x y
let vecino-actividad [ciclo-economico] of patch-at x y ;; A
partir de que se reconozca que color es, porteriormente se
otorgan valores para las demas características que al
principio del setup se tenian en ceros, esto

```

```

if (vecino-color = grey) ;; a partir de la suma de la
actividad + peso o participaci3n del sector.
[set indus-sector (indus-sector + vecino-actividad)]
if (vecino-color = green - 3 )
[set servi-sector (servi-sector + vecino-actividad)]
if(vecino-color = black)
[set actividad (productividad-sector + vecino-actividad)]
end

to encontrar-participacion-actividades ;; siguiente
procedimiento que se estableci3 en ASK

let sector-sum indus-sector + servi-sector + productividad-
sector + nivel-de-impacto/choques-aleatorios-externos
ifelse (sector-sum > 0) [
set indus-peso (indus-sector / sector-sum)
set servi-peso (servi-sector / sector-sum) ;; El conjunto
de estos procedimientos hace que la caracteristica de cada
empresa
set productividad ((productividad-sector + nivel-de-
impacto/choques-aleatorios-externos) / sector-sum) ;; es
decir, se determina aqui cual es el peso de la industria o
bien la participacion
] [ ;; o peso de cada actividad, para terminos de facilidad
en el manejo de datos se establecio
set indus-peso 0 ;; valores de cero, deido a que con vaores
mayores a este, se disparan las participaciones para cada
empresa.
set servi-peso 0 ;; aunque de ser necesario estos valores
pueden estar sujetos a cambio.
set productividad 0
]
end

;;;;
to clear-patch ;; Procedimientos f. para patche.
set pcolor black

```

```

;set tipo-inv "tecnologia"
set estabilidad 0
set indus-peso "Invierte"
set servi-peso "Invierte" ;; En estos procedimientos a los
patches se les indica que algunos sean de cero, para que al
momento de darles informaci3n esta sea consistente y sin
errres, con el valor de cero, las participaciones de los
sectores pueden variar a nuemeros no mayores de uno.

set indus-sector 0
set servi-sector 0
set productividad-sector 0

end

to next-generacion-de-industrias ;; aqui son las empresas
que se insertan debido a que sus condiciones de peso o de su
participaci3n

let oportunidad-insercion-sector random-float 1.0 ;; pueden
insertarse o no en un patche negro, es decir, entre mas peso
o partcipaci3n tengan, podr3n rellenar un patche negro

ifelse (oportunidad-insercion-sector < indus-peso) [ ;;
aqui se indica que entre mas peso o participaci3n tenga la
empresa podr3 tener mayor oportunidad para insertarse.
set pcolor grey
set actividad 1
] [

ifelse (oportunidad-insercion-sector < (indus-peso + servi-
peso)) [ ;; con esta instrucci3n se indica que suma la
participaci3n del setor industrial y el sector servicios,
cuando sea mayor que la oportunidad de insertarse

set pcolor green - 3 ;; ser3 mayor la oportunidad que el
sector servicios se inserte, debido a que en comandos
anteriores, la probabilidad del sector servicios es mayor al
de sector industrial

set actividad 0
] [

```

```

clear-patch
]
]
end
to contratar

  if acervo = "empresa-pequeña" and ciclo-economico =
"crisis" [ set vacantes vacantes - 2] ;; aqui se le indica
que si el acervo es de una empresa pequeña y el ciclo
economico es de crisis esta ofrecerá; determinadas vacantes.

  if acervo = "empresa-mediana" and ciclo-economico =
"crisis" [ set vacantes vacantes - 5]

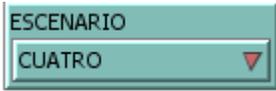
  if acervo = "empresa-grande" and ciclo-economico = "crisis"
[ set vacantes vacantes + 20 ] end

```

Fuente: Elaboración propia obtenida de NetLogo.

Cuadro A.2. Funcionamiento de deslizadores.

	<p>Estos deslizadores al encontrarse en estas condiciones iniciales, habrá un número determinado de industrias y de servicios</p>
	<p>Estos deslizadores sirven para incrementar o disminuir las inversiones realizadas por la actividad “Industrial” o de “Servicios”. Se tiene el supuesto de que el sector industrial como requiere mayor capital para sus inversiones en tecnología, etc. a pesar de que este tenga niveles altos de inversión existirán cantidades similares de industrias como de servicios, porque el sector servicios a pesar de tener menos inversiones que el industrial esta tiene más probabilidad de prevalecer en el mundo.</p>

	<p>Establece los niveles de que los agentes en lugares ocupados desaparecerán o "morirán" hacia fuera de su lugar. Esto debido a choques exógenos de tipo económico y político que afectan las expectativas de los empresarios de manera negativa.</p>
	<p>Este deslizador sirve para establecer los niveles para que las empresas pueblen las celdas negras "vacíos". Cuanto mayor sea este valor, es más difícil que se establezca una empresa en una celda negra.</p> <p>Es decir entre mayor sea este valor es más difícil rellenar un patche negro ya que se supone un ambiente de "crisis" y entre menor sea el valor se supone un ambiente económico de "auge".</p>
	<p>Estos botones sirven para hacer todos los procedimientos con vecindario tipo Von Neumann y tipo Moore</p>

Fuente: Elaboración propia obtenida de NetLogo.