

# GRADO DE INTERACCIÓN ECONÓMICA EN LAS RAMAS DE ACTIVIDAD DEL SECTOR CONSTRUCCIÓN EN LA REGIÓN CENTRO DE MÉXICO, 2015-2019: UN ANÁLISIS DE INSUMO-PRODUCTO MULTIRREGIONAL

*Karina Garduño Maya<sup>1</sup>*

## RESUMEN

Los proyectos de infraestructura urbana son de gran importancia para el país, pues generan gran impacto en distintos rubros, estos proyectos no solo resuelven problemas de demandas urbanas, sino que también generan enlaces de crecimiento y desarrollo.

La implementación de infraestructura urbana promueve uno de los sectores más importantes de la economía mexicana: el Sector Construcción. No quiere decir que la Industria de la Construcción se impulsa por sí solo, sino que va de la mano con las necesidades de infraestructura urbana. El crecimiento de la Ciudad de México y los distintos procesos de urbanización que este conlleva, han propiciado que existan mayores demandas en infraestructura, especialmente en vivienda, transporte y obras viales.

El impulso en el Sector 23 no solo contiene impactos de tipo económico, sino que también de corte urbano, pues su dinámica se centra en atender los grandes trabajos en materia de infraestructura de transporte, vivienda y obras viales; los cuales, a su vez, incrementan el desplazamiento poblacional hacia las nuevas fuentes de empleo y por ende, se tienen mayores requerimientos de infraestructura urbana para satisfacer las demandas de educación, salud, actividades comerciales y de recreación, entre otras.

En otras palabras, la Industria de la Construcción es un sector clave para el crecimiento y desarrollo del país, pues “es proveedor de dos terceras partes del capital existente de la economía y contribuye a una quinta parte del crecimiento de la economía, además impulsa a otros sectores de la actividad económica” (CMIC, 2016:4).

Por tanto, el objetivo principal de la investigación es analizar cuál es el grado de interacción económica en las ramas del Sector Construcción en las áreas funcionales de la Región Centro de México en el período 2015-2019. El grado de interacción económica mide el impacto que se da de un sector/actividad hacia el resto de las actividades, cuyo resultado permite apreciar un “paisaje tridimensional” de la dinámica económica en un territorio. Su medición se realiza mediante la elaboración de una Matriz de Insumo-Producto Multirregional (MIPM), enfocada en las actividades asociadas a la Industria de la Construcción, mismas que tienen un desempeño diferente en las distintas áreas funcionales de la región de estudio.

Los resultados detallan la importancia de las ramas de actividad en el Sector Construcción en cada área funcional de la Región Centro y cuáles son las interacciones más importantes que se dan de acuerdo con las características económicas de estas, con ello es posible desarrollar algunos ejes estratégicos para impulsar determinadas actividades por área. Este trabajo forma parte de una investigación previa sobre una propuesta metodológica para la medición de impactos económicos en la Región Centro con insumo-producto regional.

**CONCEPTOS CLAVE:** Construcción, interacción económica, insumo-producto multirregional.

---

<sup>1</sup> Maestrante en Economía en el campo de Economía Urbana y Regional, Facultad de Economía, UNAM, contacto: [karis.garmay@gmail.com](mailto:karis.garmay@gmail.com)

## 1. INTRODUCCIÓN

La Industria de la Construcción propicia en gran medida el crecimiento de la economía, pues conlleva un conjunto de procesos para proveer la infraestructura necesaria, desde el diseño de los grandes proyectos de infraestructura, su construcción y hasta su puesta en operación. Así, la construcción en infraestructura genera grandes beneficios tanto a las empresas como a la población, ya que “la infraestructura contribuye a fortalecer a la industria nacional en sus procesos de producción, distribución y comercialización, haciéndola más productiva y competitiva, al crear carreteras, puertos, aeropuertos y telecomunicaciones para el transporte de mercancías, personas e información; al cimentar las instalaciones que suministren energía eléctrica, petróleo y gas, para proveer los energéticos requeridos; al erigir instalaciones turísticas que permitan el acceso de recursos económicos adicionales al país, una de las principales fuentes de ingresos para México; y al construir escuelas, hospitales y clínicas para capacitar al personal y cuidar la salud de los habitantes” (CMIC, 2013:21).

Sin embargo, las demandas de infraestructura no son las mismas en todo el territorio, pues se encuentran en función del tamaño de la población, las actividades económicas y la pertinencia de estos proyectos dadas las características físicas del territorio. Es ahí, donde cobra relevancia el análisis regional del país, especialmente el de la Región Centro de México, pues contiene la mayor población y genera la mayor actividad económica del país, motivo por el cual se toma como caso de estudio.

Al interior de la Región Centro se encuentra un conjunto de sistemas subregionales que pueden ser delimitados en términos de su funcionalidad económica y poblacional, cada una atiende distintas demandas de infraestructura urbana, que relacionan en todo sentido al Sector Construcción. Por eso, es necesaria una metodología que permita medir cuál es el grado de interacción económica en las actividades desarrolladas en el territorio; la Matriz de Insumo-Producto (MIP) nacional contiene las transacciones sectoriales de la economía en un período de estudio, sin embargo, no permite observar en qué sitios se llevan a cabo dichas transacciones, por lo que es necesario regionalizar la MIP.

El Modelo de Insumo-Producto Regional tiene la bondad de capturar la dinámica económica de una región y a partir de él conocer una serie de indicadores que den cuenta de su estructura económica. Una de las principales derivaciones dentro de este modelo, es el análisis de insumo-producto multirregional, que en realidad es una matriz de matrices, es decir que contiene las MIP de dos o más regiones lo cual permite tener las transacciones sectoriales al interior de cada región, pero también las interacciones dadas a nivel interregional.

A continuación, se presentan los aspectos metodológicos que se requieren para la medición del grado de interacción económica en la Región Centro; seguido de un panorama sobre la dinámica económica del Sector Construcción; después se muestran los resultados sobre la medición del grado de interacción sectorial y finalmente se presentan las conclusiones.

## 2. ASPECTOS METODOLÓGICOS

La medición del grado de interacción económica en las ramas de actividad conlleva un proceso metodológico ordenado, que parte de la delimitación del área de estudio: a) delimitación de la Región Centro y b) identificación de los sistemas subregionales al interior de estas, que dada su delimitación funcional son llamadas Unidades Espaciales Económico-Funcionales (UEEF).

Con las UEEF delimitadas es posible diseñar el Modelo de Insumo-Producto Multirregional, este es un segundo proceso que inicia con la recopilación de información y termina con el ensamble de dicha matriz. Para su elaboración se propone un enfoque *bottom-up* híbrido, es decir de arriba hacia abajo, lo

que implica hacer una recopilación de información a nivel local, y para la información faltante -no disponible o inexistente- se deben utilizar técnicas de estimación adecuadas. La MIPM permite desarrollar distintos indicadores sobre impactos sectoriales, uno de ellos es el grado de interacción sectoriales en las distintas actividades económicas.

En los siguientes subapartados se describen estos procesos.

### **2.1. Delimitación del área de estudio**

Regionalizar el territorio se refiere a una forma de clasificar al mismo en términos de ciertos atributos que pueden ser de tipo económico, social, político, etc. La regionalización económico-funcional tiene por objetivo el análisis de la estructura y comportamiento de un espacio en términos de sus actividades económicas y los patrones de concentración poblacional (Asuad, 2001). Esta metodología parte de la hipótesis de que el espacio de estudio se comporta como una región económico-funcional y consta de 6 etapas (Asuad, 2016: 271-366):

- i. Caracterización física de la región: identificar aspectos sobre clima, orografía, hidrografía, usos de suelo, etc. con la finalidad de identificar los recursos naturales con los que cuenta la región y las principales barreras naturales.
- ii. Identificación de los nodos dominantes: un nodo dominante puede coincidir con ser ciudad o zona metropolitana. Se llama dominante porque cuenta con importancia poblacional y económica<sup>2</sup>.
- iii. Identificación de flujos principales, que pueden ser reales o estimados, para conocer las conexiones entre nodos dominantes.
- iv. Identificación de la vocación productiva de los nodos dominantes con índices de especialización económica.
- v. Determinación de los tamaños de influencia: se establecen áreas de impacto de cada nodo dominante. Para determinar las áreas de influencia se utiliza el Índice de Reilly, el cual asocia la distancia entre sitios y su peso poblacional.
- vi. Representación espacial: se construyen unidades espaciales económico-funcionales con los resultados de las etapas anteriores. Se utilizan mapas para su visualización.

### **2.2. Construcción de la Matriz de Insumo-Producto Multirregional**

El diseño de la Matriz de Insumo-Producto Multirregional consta de las siguientes etapas (Garduño, 2018:180):

- i. Delimitación del área de estudio: el área de estudio está acotada a la Región Centro de México, al interior de esta se encuentran nodos dominantes que cuentan con un área de influencia, dando lugar a la delimitación de Unidades Espaciales Económico-Funcionales.
- ii. Identificación de las variables: dada la delimitación de las áreas funcionales al interior de la Región Centro del país, se recopila la información disponible para los sitios de estudio, con la

---

<sup>2</sup> Para determinar esos sitios se utilizan índices de participación en variables económicas como valor agregado, empleo, producción bruta total, unidades económicas y población. Se utiliza el enfoque 80-20, que sigue una distribución de Pareto y cuya lectura indica que “alrededor del 80% de la actividad económica se concentra en alrededor del 20% de los sitios”.

finalidad de tener un sistema de información regional, siguiendo el esquema de la contabilidad nacional (valor agregado, producción bruta total, consumo intermedio, etc.). Cabe señalar que se desglosa el Sector Construcción a nivel rama de actividad y para el resto se hacen agregados sectoriales.

- iii. Construcción de las matrices de transacciones para cada UEEF: se realiza a partir del sistema de información regionales.
- iv. Identificación de las interacciones económicas entre las áreas funcionales: debido al enfoque *bottom-up* híbrido, la diagonal principal de la MIPM se compone de las matrices de transacciones de las UEEF; por lo que, por debajo y encima de esa diagonal se encuentran las matrices de ventas y compras. Estas últimas matrices se obtienen mediante un análisis de interacciones económicas entre las áreas de influencia, para lo cual es necesario el cálculo de: a) especialización económica de las áreas de influencia, b) identificación de los sectores dominantes para cada actividad especializada, c) construcción de los índices de interacción, con coeficientes de correlación, d) identificación de los índices para compras y ventas en cada área funcional.
- v. Construcción de las matrices de compras y ventas entre las áreas funcionales: con los índices de interacción para compras y ventas, se ponderan por la producción total de cada área funcional para sacar el monto de cada rubro.
- vi. Distribución del valor de la producción en la MIP multirregional y estimación de las principales interacciones intersectoriales para cada UEEF.

Cabe señalar que el diseño de esta metodología para la construcción la MIP multirregional está basado en el trabajo de Asuad y Sánchez (2016), quienes utilizan coeficientes de localización y un índice lambda asociado al tamaño económico de las áreas de influencia.

### 2.3. Cálculo del grado de interacción sectorial

Este cálculo permite conocer la dinámica económica, mediante las interacciones intersectoriales. Dentro de un modelo multirregional, brinda un panorama sobre la estructura económica, los principales sectores y cómo se encuentran cohesionados. El grado de interacción se mide con la Matriz de Producto Multiplicador (MPM)<sup>3</sup>. Esta matriz asocia todos los componentes de la matriz inversa y los descomponen en columnas y filas (Lima, Cardenete, Vallés y Hewings, 2004:4-5):

Para el caso de las columnas:

$$\mathcal{B}_j = \sum_{i=1}^n b_{ij} \quad \text{con } j = 1 \dots n$$

Para el caso de las filas:

$$\mathcal{B}_i = \sum_{j=1}^n b_{ij} \quad \text{con } i = 1 \dots n$$

Por lo que la MPM se define como el producto de los valores en filas y columnas de la matriz inversa, ponderados por un factor de “intensidad global” ( $V$ ), que corresponde a la suma de todos los elementos en la matriz inversa. La MPM se plantea de la siguiente manera:

---

<sup>3</sup> Cabe señalar que el cálculo de la Matriz de Producto Multiplicador tiene también la bondad de comparar distintos años de estudio, y cuya intensidad se mide alrededor de un año base.

$$MPM = \frac{1}{V} \|B_i B_j\|$$

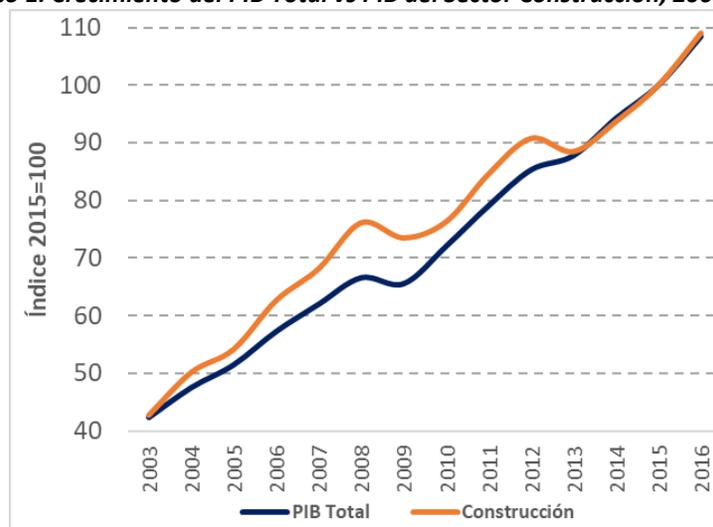
Donde:

$$V = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n b_{ij}$$

### 3. DINÁMICA ECONÓMICA DEL SECTOR CONSTRUCCIÓN

El Sector 23 *Construcción* es el que representa mayoritariamente las actividades relacionadas con la infraestructura urbana. Para conocer su importancia, el siguiente gráfico indica que, el crecimiento del PIB total de la economía mexicana y el Sector 23 *Construcción*, en el período de 2003-2016, han tenido un comportamiento muy similar. Al considerar como base el año 2015 -por ser este año de inicio-, se tiene que de 2006 y hasta 2013, el crecimiento del PIB del Sector Construcción ha sido mayor que al del PIB total, lo cual se debe a la demanda creciente en los proyectos de infraestructura general que se han suscitado; mientras que a partir de 2013 y hacia 2016, el crecimiento de ambos se encuentra prácticamente en el mismo nivel ascendente.

**Gráfico 1. Crecimiento del PIB Total vs PIB del Sector Construcción, 2003-2016.**



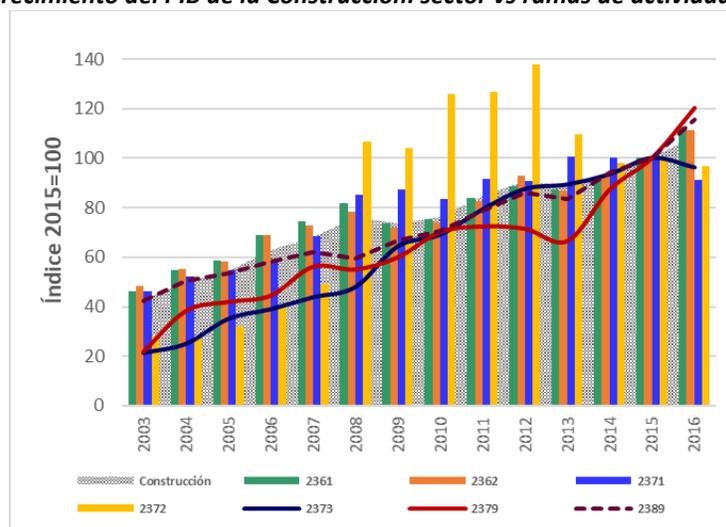
Fuente: Elaboración propia con base en datos de INEGI.

Cabe resaltar que el crecimiento del PIB en el Sector 23 para el período 2003-2016 se debe principalmente al impulso de ciertas actividades. Las más importantes pertenecen a las ramas de actividad: *División de terrenos y construcción de obras de urbanización (2372)*, cuyo PIB ha tenido un crecimiento superior al del sector en conjunto, sobre todo de 2008 a 2013 con un promedio 57% mayor; *Construcción de obras para el suministro de agua, petróleo, gas, energía eléctrica y telecomunicaciones (2371)*, que al igual que la rama 2372, su PIB ha sido superior en un 20% promedio al del Sector 23, para el mismo período; le sigue en importancia las ramas *Edificación residencial (2361)* y *Edificación no residencial (2362)*, cuyo crecimiento ha sido muy similar al del Sector 23, solo de 2003 a 2008 se registró un crecimiento ligeramente superior al del sector.

Mientras que, el crecimiento del PIB del Sector Construcción ha sido mejor que el de las ramas *Construcción de vías de comunicación (2373)*, *Otras construcciones de ingeniería civil (2379)*, y *Otros*

*trabajos especializados para la construcción* (2389). La comparación entre el PIB de la Construcción y el de las ramas de actividad, se puede observar en el gráfico 2.

**Gráfico 2. Crecimiento del PIB de la Construcción: sector vs ramas de actividad, 2003-2016.**



Fuente: Elaboración propia con base en datos de INEGI.

El Sector Construcción es clave en la economía mexicana, pues es el encargado de proveer la infraestructura indispensable para el bienestar de la población. De acuerdo con las cifras del último censo económico, para 2013 el Sector Construcción representaba apenas el 1% de la inversión total, el 2% de los ingresos totales y el 2.6% del empleo. En tanto que, la Industria Manufacturera tiene la mayor participación, pues concentra el 21% en inversión total (es el segundo lugar en este rubro), el 36.9% en ingresos totales y 23.5% en empleo. Por otra parte, el sector minero destaca por contener el mayor porcentaje en inversión total, con 35.7%; la información completa se puede apreciar en el cuadro 1:

**Cuadro 1. Participación por sector de actividad económica en inversión, ingresos y empleo, 2013 (Porcentaje).**

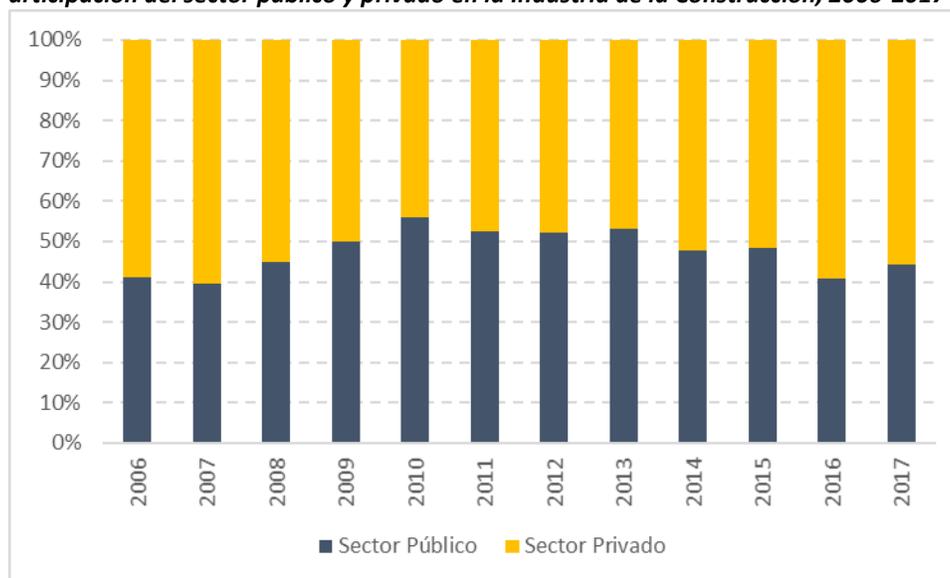
Sector	Inversión total	Ingresos totales	Empleo
Agricultura	0.1	0.1	0.9
Minería	35.7	7.1	0.8
Energéticos	4.6	2.4	1.0
Construcción	1.0	2.0	2.6
Manufacturas	22.1	39.6	23.5
Comercio al por mayor	4.8	13.4	6.0
Comercio al por menor	6.7	19.0	23.7
Transportes, correos y almacenamiento	5.7	2.9	3.6
Información en medios masivos	4.5	3.3	1.3
Servicios financieros y de seguros	3.1	0.5	2.2
Servicios inmobiliarios	0.6	0.5	1.2
Servicios profesionales	0.6	1.0	2.8
Corporativos	1.2	1.2	0.2
Servicios de apoyo a los negocios	4.6	2.0	7.9
Servicios educativos	1.0	0.8	3.5
Servicios de salud	0.9	0.6	2.8
Servicios recreativos	0.6	0.4	1.1
Servicios de alojamiento	1.3	2.1	9.0
Otros servicios	0.8	1.1	5.9
Total	100	100	100

Fuente: Elaboración propia con base en datos de INEGI.

No obstante, la participación del Sector Construcción en estas variables no es nada despreciable pues sus están inmersas en prácticamente el resto de los sectores, con lo que se dan procesos de complementariedad económica. La inversión juega un papel muy importante, ya que se refleja en el incremento de activos, insumos y productos que las unidades económicas requieren para llevar a cabo el proceso de producción, por lo que para generar un mayor impulso en las actividades del Sector Construcción es necesaria una buena combinación de inversores entre el sector público y el sector privado.

Desde 2006, el sector privado ha tenido una participación superior al del sector público, pues cubría alrededor del 60%. Sin embargo, en 2009 llegaron los efectos de la crisis financiera en Estados Unidos - ocurrida un año antes-, lo cual tuvo repercusiones en todos los sectores de la economía mexicana; en este sentido la inversión en la Industria de la Construcción se distribuyó en la misma medida entre el sector público y el privado. Hacia 2010, las condiciones macroeconómicas dieron indicios de mejoría, sin embargo, recuperar la confianza de los inversionistas privados demoraría unos años más, por lo que el sector público tuvo una mayor participación hasta 2013 con más del 50%; esta información se puede observar en el siguiente cuadro:

**Gráfico 3. Participación del sector público y privado en la Industria de la Construcción, 2006-2017 (Porcentaje).**



Fuente: Elaboración propia con base en datos de Encuesta Nacional de Empresas Constructoras, INEGI.

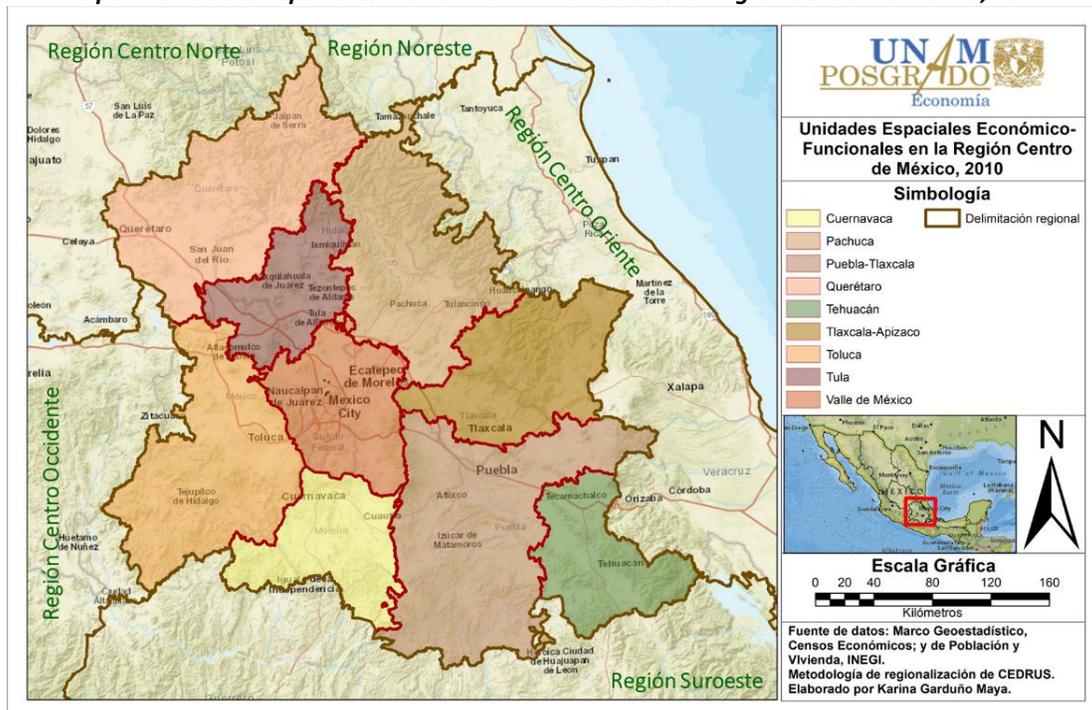
#### **4. GRADO DE INTERACCIÓN ECONÓMICA DEL SECTOR CONSTRUCCIÓN POR ÁREA FUNCIONAL**

La delimitación de la Región Centro contiene 548 municipios de diez entidades federativas: La Región Centro de México, en términos funcionales, se conforma por 548 municipios de diez entidades federativas: CDMX (16), Guerrero (5), Hidalgo (80), Morelos (33), México (122), Oaxaca (1), Puebla (210), Querétaro (17), Tlaxcala (60) y Veracruz (4). Esta delimitación corresponde a la metodología de regionalización trabajada por el Centro de Estudios de Desarrollo Regional y Urbano Sustentable (CEDRUS).

Al interior de la región se identificaron nodos dominantes y sus áreas de influencia; su delimitación da lugar a las Unidades Espaciales Económico-Funcionales (UEEF): Cuernavaca (41 municipios), Pachuca (63 municipios), Puebla-Tlaxcala (138 municipios), Querétaro (25 municipios), Tehuacán (30 municipios),

Tlaxcala-Apizaco (89 municipios), Toluca (58 municipios), Tula (28 municipios) y Valle de México (76 municipios). El mapa 1 refleja la delimitación por UEEF al interior de la Región Centro de México.

**Mapa 1. Unidades Espaciales Económico-Funcionales de la Región Centro de México, 2010.**



Esta delimitación de UEEF de la Región Centro permite la construcción de la MIPM y con base en ello el cálculo del grado de interacción sectorial, a continuación, se presentan los resultados para cada UEEF.

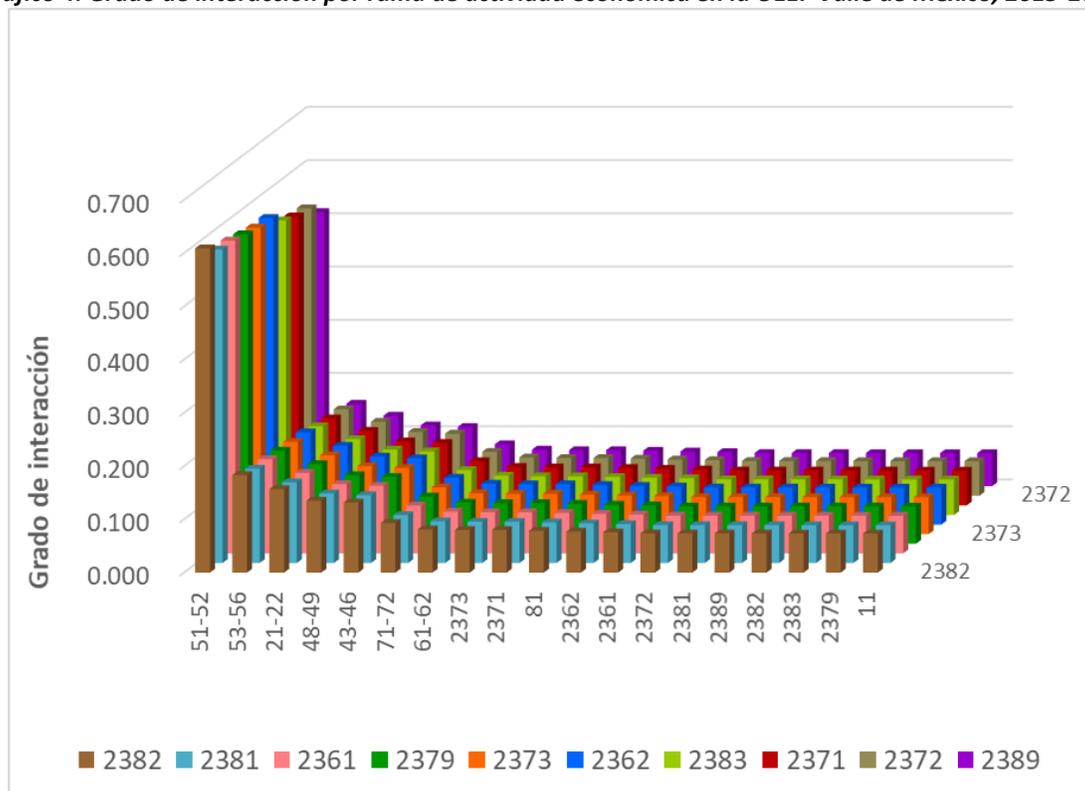
#### 4.1. Valle de México

El paisaje tridimensional de la economía de la UEEF del Valle de México permite conocer cuáles son los sectores productivos que impactan en mayor magnitud que la media, en las ramas de actividad del Sector Construcción. Este paisaje económico revela que en la UEEF las actividades más importantes son el grupo de *Servicios de Información Masiva y Financiera* (51-52), pues tienen los valores más altos, lo que es indicativo de un mayor impacto especialmente con las ramas *Instalaciones y equipamiento en construcción* (2382), *Edificación no residencial* (2362) y *División de terrenos y construcción de obras de urbanización* (2372), aunque en realidad interactúan con todas de las actividades. Le siguen en importancia -aunque en menor impacto- las actividades en el grupo de *Servicios Urbanos* (53-56), *Industria Extractiva y Energética* (21-22), *Comunicaciones y Transportes* (48-49), y *Comercio* (43-46).

De las ramas de actividad asociadas al Sector Construcción las que tienen un mayor grado de interacción son *Construcción de vías de comunicación* (2373) y *Construcción de obras para el suministro de agua, petróleo, gas, energía eléctrica y telecomunicaciones* (2371). Sin embargo, el resto de estas ramas, propician un impacto similar entre ellas y consigo mismas. Mientras que el grado de interacción de menor magnitud se da con la *Agricultura* (11).

A partir de lo anterior se puede decir las actividades más importantes se encuentran en los *Servicios Urbanos*, acorde a la vocación productiva de la UEEF y que tiene sentido con los impactos esperados de la Industria de la Construcción; el siguiente gráfico muestra dicho paisaje tridimensional de la economía de la UEEF del Valle de México. Estos resultados se observan en el gráfico 4.

Gráfico 4. Grado de interacción por rama de actividad económica en la UEEF Valle de México, 2015-2019.



Fuente: Elaboración propia con base en datos de Censos Económicos de INEGI. Estimación obtenida con PyIO.

#### 4.2. Puebla-Tlaxcala

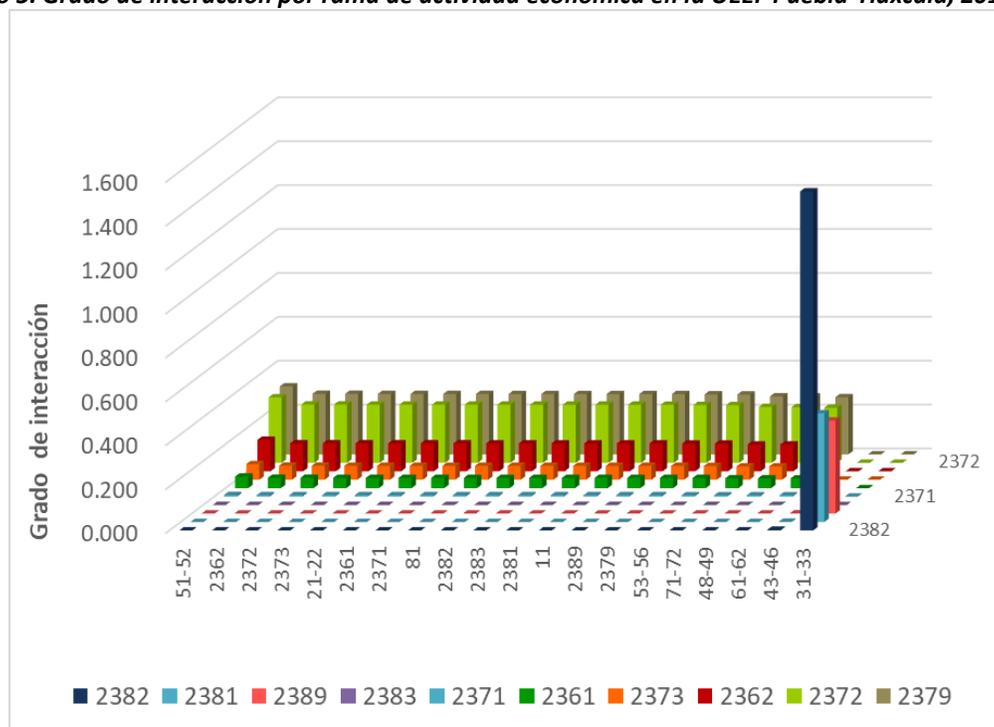
Los resultados del paisaje económico para Puebla-Tlaxcala muestran que -en orden de importancia- las actividades que tienen un mayor impacto son: *Servicios de Información Masiva y Financiera* (51-52); las ramas de actividad 2362, 2372, 2373; *Industria Extractiva y Energética* (21-22); las ramas 2361, 2371; *Servicios Residuales* (81); las ramas 2382, 2383, 2381; *Agricultura* (11); las ramas 2389 y 2379; así como también los *Servicios Urbanos* (53-56), *Servicios Culturales* (71-72), *Comunicaciones y Transportes* (48-49) y *Servicios de Asistencia Social* (61-62). En realidad, todas estas actividades tienen un nivel de impacto muy parecido, pues los resultados muestran que la diferencia entre una y otra es mínima, y este está dado principalmente con las actividades:

- *Otras construcciones de ingeniería civil* (2379)
- *División de terrenos y construcción de obras de urbanización* (2372)
- *Edificación no residencial* (2362)
- *Construcción de vías de comunicación* (2373)
- *Edificación residencial* (2361)

Algo que llama la atención del paisaje tridimensional de la economía de la UEEF es que las relaciones intersectoriales con bajo impacto se encuentran en *Comercio* (43-46); pero también que, a nivel individual, el impacto de mayor alcance se da de las *Industrias Manufactureras* (31-33) hacia la rama *Instalaciones y equipamiento en construcción* (2382), y en menor medida hacia las ramas *Construcción de*

obras para el suministro de agua, petróleo, gas, energía eléctrica y telecomunicaciones (2371) y Otros trabajos especializados para la construcción (2389). El resto de los enlaces presentan impactos bajos entre sí, todos los resultados se observan en el siguiente gráfico.

**Gráfico 5. Grado de interacción por rama de actividad económica en la UEEF Puebla-Tlaxcala, 2015-2019.**



Fuente: Elaboración propia con base en datos de Censos Económicos de INEGI. Estimación obtenida con PyIO.

### 4.3. Toluca

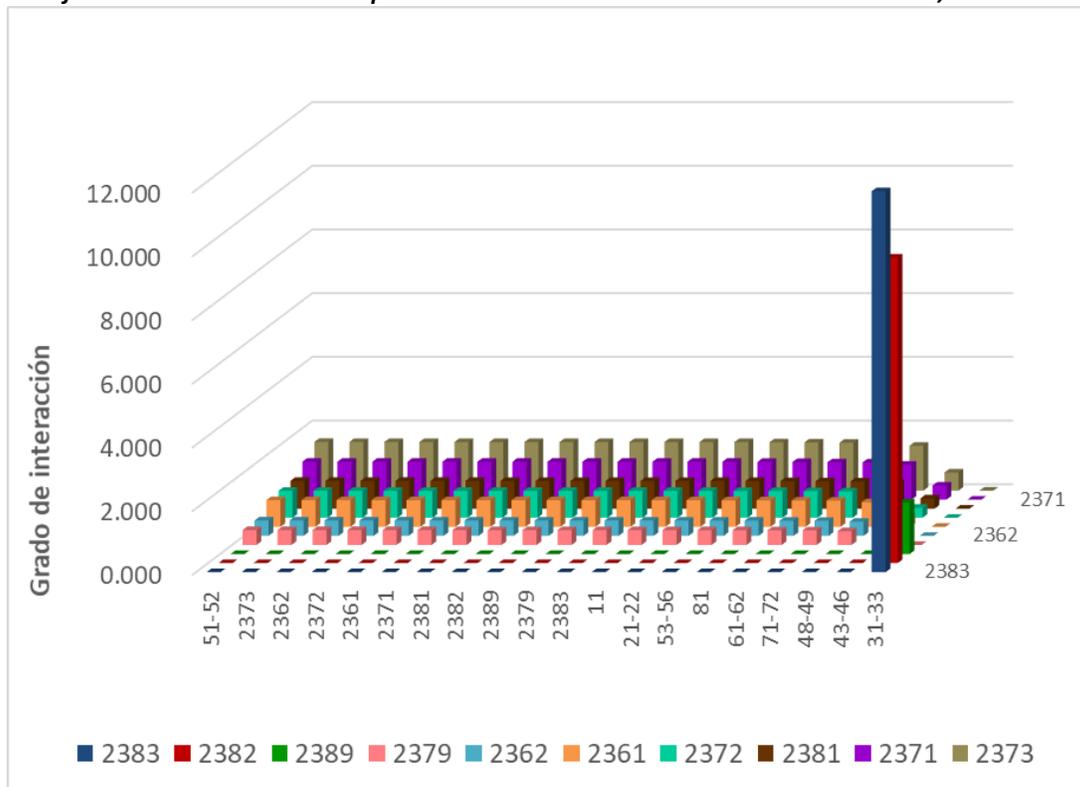
En la UEEF Toluca, los cálculos del grado de interacción sectorial arrojan un paisaje tridimensional de la economía muy similar al de la UEEF Toluca, aunque hay algunas diferencias. Los resultados del paisaje económico muestran que -en orden de importancia- las actividades que tienen un mayor impacto son: *Servicios de Información Masiva y Financiera* (51-52), el conjunto de ramas del Sector Construcción, que por jerarquía se encuentran 2373, 2362, 2372, 2361, 2371, 2381, 2382, 2389, 2379 y 2383, *Agricultura* (11), *Industria Extractiva y Energética* (21-22), *Servicios Urbanos* (53-56), *Servicios Residuales* (81), *Servicios de Asistencia Social* (61-62), *Servicios Culturales* (71-72) y *Comunicaciones y Transportes* (48-49). Estas actividades tienen un nivel de impacto muy parecido, pues los valores marcan una diferencia muy pequeña entre ellos y se dan principalmente hacia las actividades:

- *Construcción de vías de comunicación* (2373)
- *Construcción de obras para el suministro de agua, petróleo, gas, energía eléctrica y telecomunicaciones* (2371)
- *Cimentaciones, montaje de estructuras prefabricadas y trabajos en exteriores* (2381)
- *División de terrenos y construcción de obras de urbanización* (2372)
- *Edificación residencial* (2361)

- Edificación no residencial (2362)
- Otras construcciones de ingeniería civil (2379)

En contraste con las interacciones en *Comercio* (43-46), las cuales presentan un impacto bajo. No obstante, a nivel individual, el impacto de mayor alcance se da de las *Industrias Manufactureras* (31-33) hacia las ramas *Trabajos de acabados en edificaciones* (2383) e *Instalaciones y equipamiento en construcción* (2382). El resto de los enlaces presentan impactos bajos entre sí, el gráfico 6 muestra los resultados:

Gráfico 6. Grado de interacción por rama de actividad económica en la UEEF Toluca, 2015-2019.



Fuente: Elaboración propia con base en datos de Censos Económicos de INEGI. Estimación obtenida con PyIO.

#### 4.4. Querétaro

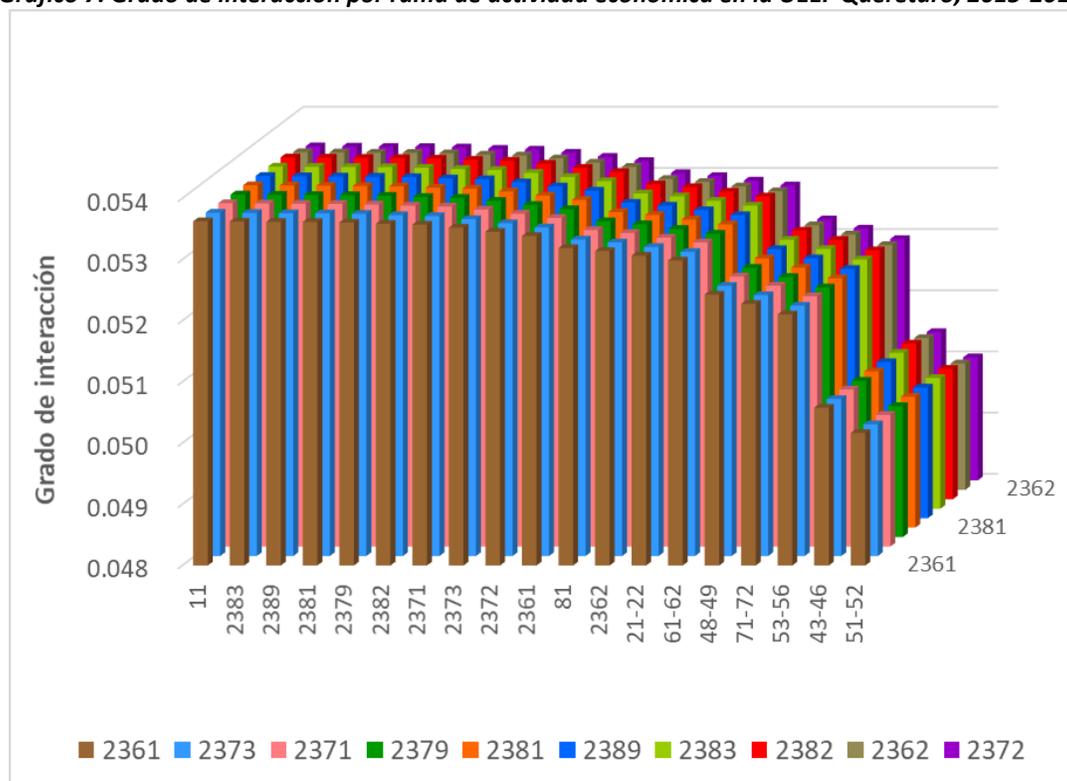
En la UEEF Querétaro hay un patrón muy peculiar que permite descomponer en cuatro bloques las interacciones sectoriales:

- El primer bloque muestra las interacciones más importantes, pues contiene los valores más altos para esta UEEF, y se asocia -en orden de importancia- a las actividades: *Agricultura* (11) y las ramas del Sector Construcción 2383, 2389, 2381, 2379, 2382, 2371, 2373, 2372 y 2361.
- El segundo bloque cuenta con interacciones altas relativas a la UEEF, pero con valores ligeramente menores al del bloque anterior. Las actividades dominantes por jerarquía son: *Servicios Residuales* (81), *Edificación no residencial* (2362), *Industria Extractiva y Energética* (21-22) y *Servicios de Asistencia Social* (61-62).

- El tercer bloque presenta interacciones menores al del segundo, sin una diferencia notable. Las actividades por orden de importancia son: *Comunicaciones y Transportes* (48-49), *Servicios Culturales* (71-72) y *Servicios Urbanos* (53-56).
- El cuarto bloque muestra las interacciones de menor importancia: *Comercio* (43-46) y *Servicios de Información Masiva y Financiera* (51-52).

El gráfico 7 muestra las interacciones para esta UEEF.

**Gráfico 7. Grado de interacción por rama de actividad económica en la UEEF Querétaro, 2015-2019.**



Fuente: Elaboración propia con base en datos de Censos Económicos de INEGI. Estimación obtenida con PyIO.

#### 4.5. Cuernavaca

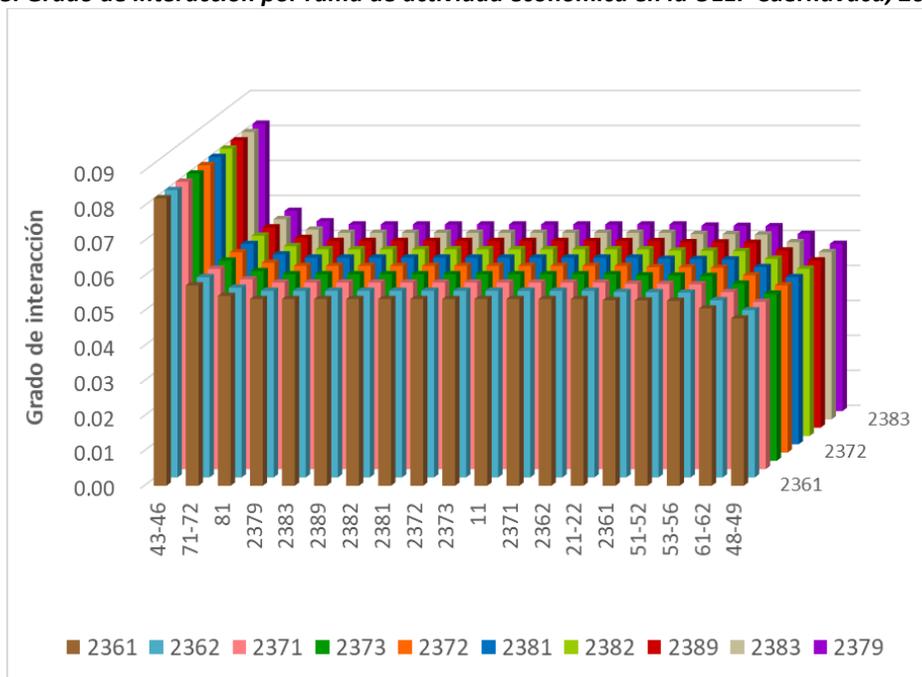
Los resultados de esta UEEF no reflejan valores muy altos, sin embargo, el paisaje tridimensional de la economía muestra un patrón singular en los enlaces. En este caso, las actividades comerciales (43-46) son las que presentan un mayor impacto en las ramas del Sector Construcción; mientras que el resto de las actividades tienen prácticamente el mismo impacto (véase gráfico 8).

#### 4.6. Tula

Para la UEEF Tula, se muestra un paisaje tridimensional de la economía con un patrón muy similar en todas las actividades, además de que sus valores son bajos en comparación con el de otras UEEF. Solo por jerarquía, las actividades más importantes -al tener los primeros lugares- son *Servicios Culturales* (71-72), *Construcción de vías de comunicación* (2373) y *Construcción de obras para el suministro de agua, petróleo, gas, energía eléctrica y telecomunicaciones* (2371), sin embargo, el resto de las actividades mantienen un nivel prácticamente igual, salvo la última actividad *Comunicaciones y Transportes* (48-49).

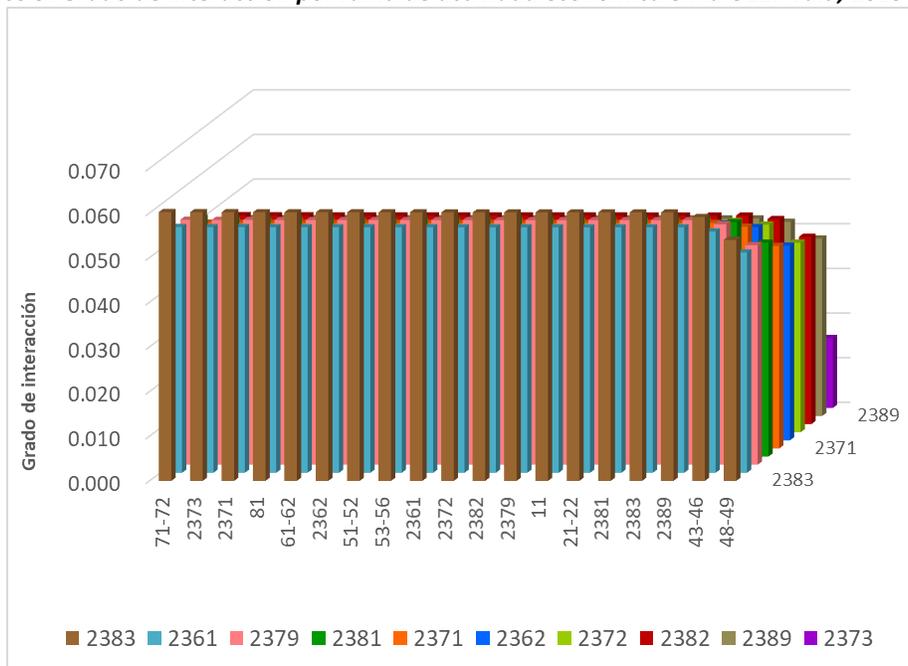
También es importante mencionar que la rama de actividad sobre la que se tiene un menor impacto es *Construcción de vías de comunicación* (2373). Los resultados de la UEEF Tula se muestran en el gráfico 9.

**Gráfico 8. Grado de interacción por rama de actividad económica en la UEEF Cuernavaca, 2015-2019.**



Fuente: Elaboración propia con base en datos de Censos Económicos de INEGI. Estimación obtenida con PyIO.

**Gráfico 9. Grado de interacción por rama de actividad económica en la UEEF Tula, 2015-2019.**



Fuente: Elaboración propia con base en datos de Censos Económicos de INEGI. Estimación obtenida con PyIO.

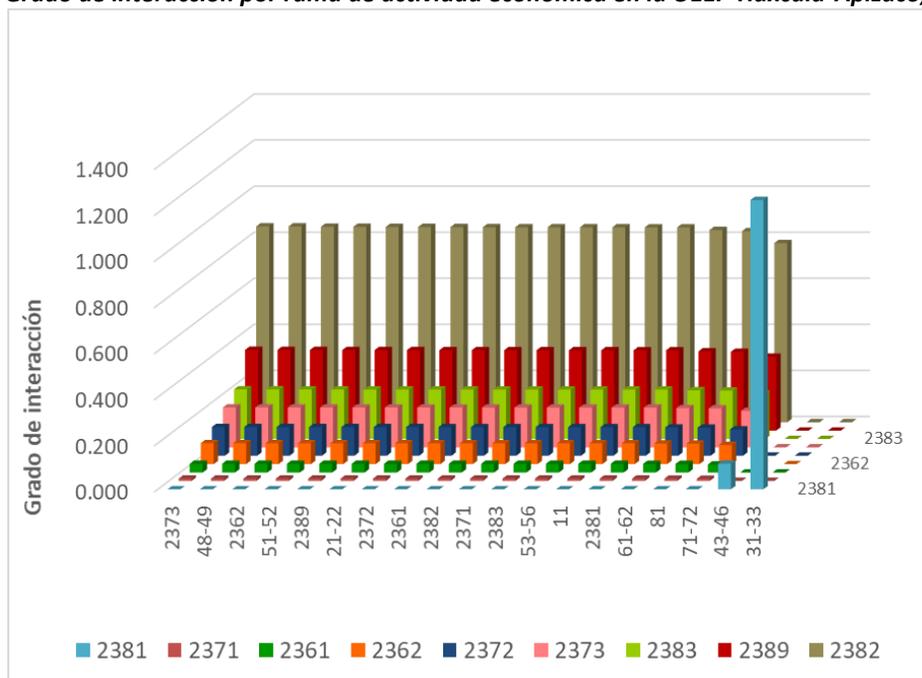
#### 4.7. Tlaxcala-Apizaco

El grado de interacción sectorial para la UEEF Tlaxcala-Apizaco en las ramas de actividad del Sector Construcción refleja, un paisaje tridimensional cuyos mayores impactos -en orden de importancia- son: *Construcción de vías de comunicación* (2373), *Comunicaciones y Transportes* (48-49), *Edificación no residencial* (2362), *Servicios de Información Masiva y Financiera* (51-52), *Otros trabajos especializados para la construcción* (2389), *Industria Extractiva y Energética* (21-22), las ramas 2372, 2361, 2382, 2371 2383, *Servicios Urbanos* (53-56), *Agricultura* (11), *Cimentaciones, montaje de estructuras prefabricadas y trabajos en exteriores* (2381), *Servicios de Asistencia Social* (61-62), *Servicios Residuales* (81) y *Servicios Culturales* (71-72); estas actividades en realidad tienen un valor muy similar, estos impactos se dan principalmente hacia las ramas:

- *Instalaciones y equipamiento en construcción* (2382), en la que se tiene el mayor impacto
- *Otros trabajos especializados para la construcción* (2389)
- *Trabajos de acabados en edificaciones* (2383)
- *Construcción de vías de comunicación* (2373)
- *División de terrenos y construcción de obras de urbanización* (2372)
- *Edificación no residencial* (2362)
- *Edificación residencial* (2361)

Sin embargo, *Comercio* (43-46) con los niveles más bajos de interacción; en contraste con *Industrias Manufactureras* (31-33), que, si bien es la de menor jerarquía en interacción en esta UEEF respecto al resto, presenta el mayor valor y cuyo enlace es hacia la rama *Cimentaciones, montaje de estructuras prefabricadas y trabajos en exteriores* (2381). Estos resultados se observan en el siguiente gráfico.

**Gráfico 10. Grado de interacción por rama de actividad económica en la UEEF Tlaxcala-Apizaco, 2015-2019.**



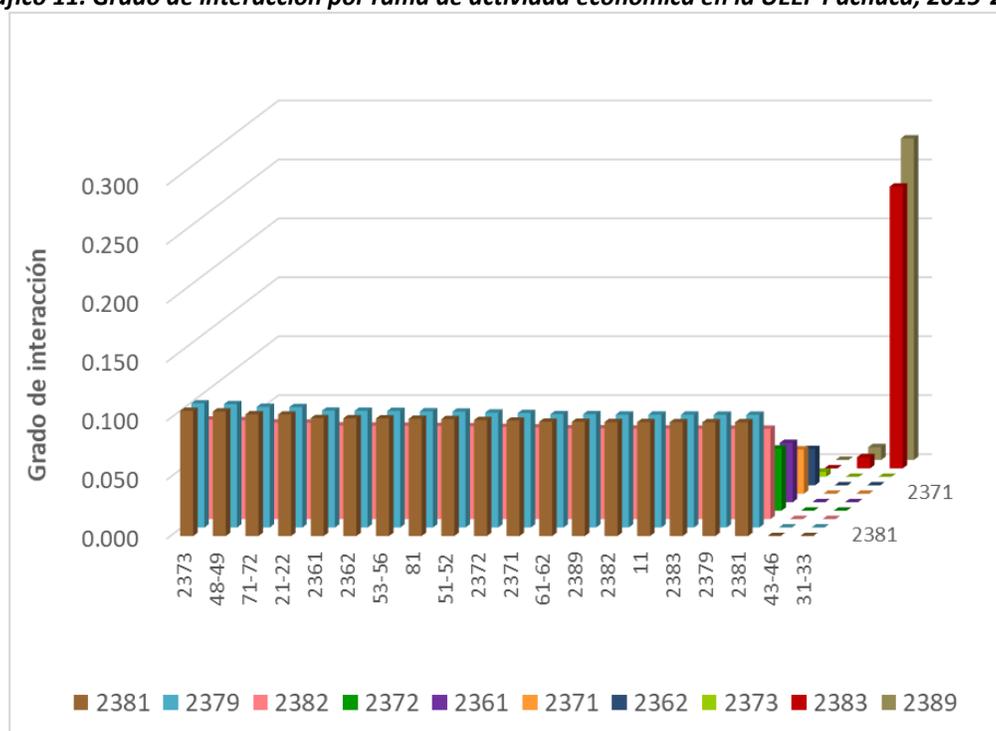
Fuente: Elaboración propia con base en datos de Censos Económicos de INEGI. Estimación obtenida con PyIO.

#### 4.8. Pachuca

Si bien los valores de esta UEEF no son muy altos, presentan impactos muy similares, solo por jerarquía las actividades que generan un mayor impacto son: *Construcción de vías de comunicación* (2373), *Comunicaciones y Transportes* (48-49), *Servicios Culturales* (71-72) e *Industria Extractiva y Energética* (21-22); y se dan hacia las ramas: *Cimentaciones, montaje de estructuras prefabricadas y trabajos en exteriores* (2381), *Otras construcciones de ingeniería civil* (2379), *Instalaciones y equipamiento en construcción* (2382), *División de terrenos y construcción de obras de urbanización* (2372), *Edificación residencial* (2361), *Construcción de obras para el suministro de agua, petróleo, gas, energía eléctrica y telecomunicaciones* (2371) y *Edificación no residencial* (2362).

Mientras que, a nivel individual, los enlaces más importantes -al tener un mayor valor- se encuentran en *Industrias Manufactureras* (31-33) con las ramas *Otros trabajos especializados para la construcción* (2389) y *Trabajos de acabados en edificaciones* (2383). Los resultados se pueden observar en el siguiente gráfico.

**Gráfico 11. Grado de interacción por rama de actividad económica en la UEEF Pachuca, 2015-2019.**

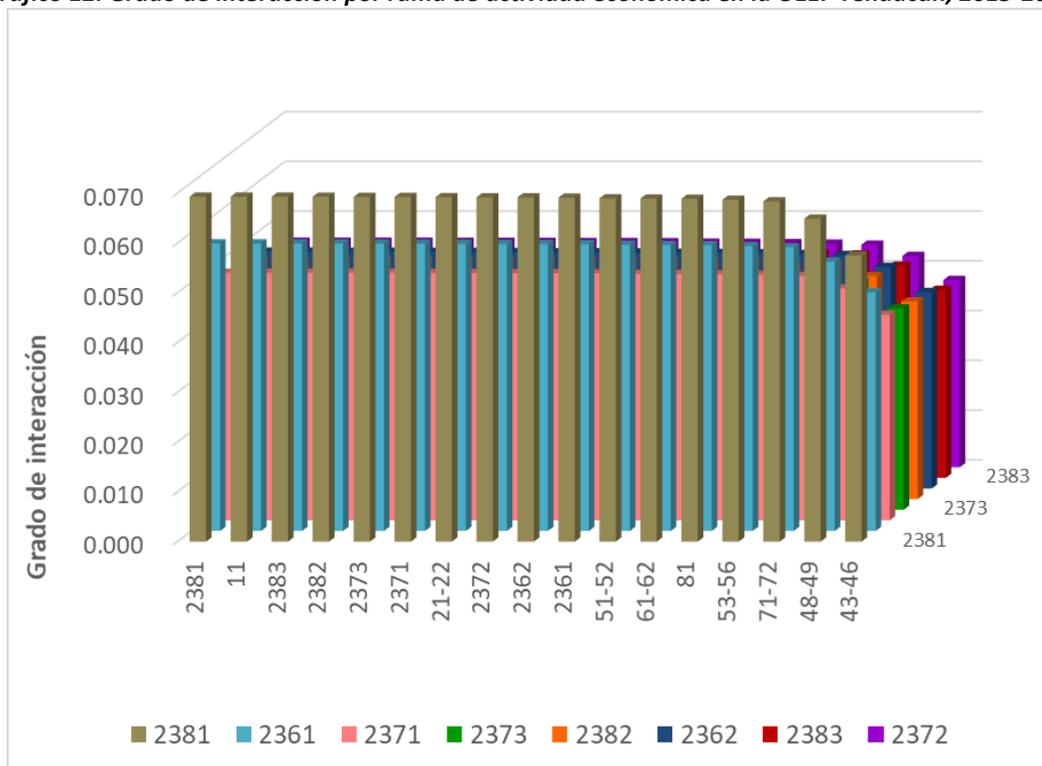


Fuente: Elaboración propia con base en datos de Censos Económicos de INEGI. Estimación obtenida con PyIO.

#### 4.9. Tehuacán

En la UEEF Tehuacán, el grado de interacción sectorial muestra que la rama de actividad sobre la que se genera el mayor impacto es *Cimentaciones, montaje de estructuras prefabricadas y trabajos en exteriores* (2381). Prácticamente se tiene el mismo patrón en todos los enlaces -aunque con valores muy bajos-, la actividad que desencadena un menor impacto es *Comercio* (43-46). Dichos resultados se observan en el gráfico 12.

Gráfico 12. Grado de interacción por rama de actividad económica en la UEEF Tehuacán, 2015-2019.



Fuente: Elaboración propia con base en datos de Censos Económicos de INEGI. Estimación obtenida con PyIO.

## 5. CONCLUSIONES

La Industria de la Construcción juega un papel muy importante en el crecimiento económico de la Región Centro, pues guardan interesantes patrones de interacción al interior de los sistemas regionales, lo cual da cuenta de las relaciones de complementariedad económica entre estas. Por otro lado, el uso de la MIPM necesita la creación de un sistema de información regional, la identificación de sectores económicos y sus transacciones, a fin de construir matrices por subregiones económicas de las áreas de estudio, es por que se requiere la elaboración de más estudios con hagan uso de esta herramienta.

A partir de los resultados del grado de interacción sectorial para cada UEEF se concluye:

- Valle de México: las interacciones en *Servicios de Información Masiva y Financiera (51-52)*, *Instalaciones y equipamiento en construcción (2382)*, *Edificación no residencial (2362)* y *División de terrenos y construcción de obras de urbanización (2372)*, muestran que es recomendable fortalecer estas actividades, pues al encontrarse en la UEEF más importante de la Región Centro -y del país- vale la pena fomentar eslabonamientos en ellas ya que ocasionan impactos en el resto de las actividades.
- Puebla-Tlaxcala: en esta UEEF se sugiere dar un seguimiento específico en las ramas del Sector Construcción, pues los mayores enlaces se dan entre estas actividades y no en el resto, como en otras UEEF.
- Toluca: al igual que en la UEEF Puebla-Tlaxcala se sugiere que se dé un seguimiento especial a las ramas del Sector Construcción, ya que son las predominantes. De igual manera, es preciso un programa de complementariedad en esta industria entre estas UEEF.

- Querétaro: su paisaje tridimensional de la economía muestra una segmentación, donde cabe resaltar que las interacciones más importantes se dan justamente en las ramas de actividad del Sector Construcción. Por lo que se sugiere aprovechar esta segmentación y traducirla en el fortalecimiento de las cadenas productivas asociadas.
- Cuernavaca: debido a que su paisaje tridimensional de la economía no refleja enlaces sectoriales con grandes valores, se sugiere brindar un mayor impulso solo a actividades específicas para que estas puedan generar enlaces a nivel interregional.
- Tula, Pachuca y Tehuacán presentan valores bajos, por lo que se sugiere analizar solo las actividades sobresalientes en cada una y desarrollar un plan estratégico para elevar la dinámica del Sector Construcción a nivel interregional.
- Tlaxcala-Apizaco: es una de las UEEF que percibe mayores impactos en las ramas del Sector Construcción, por lo que al igual que en el caso de Toluca, sería importante conectar su actividad a modo de fortalecer las cadenas productivas asociadas.

Finalmente cabe resaltar que los resultados obtenidos se dieron por un determinado período, sin embargo, con la MIPM para la Región Centro es posible proyectar impactos de este tipo para un número de años mayor. La metodología presentada en esta investigación puede ser utilizada para identificar el grado de interacción sectorial, y con ello plasmar un paisaje tridimensional de la economía en otras regiones, por lo que este trabajo deja abierta una nueva agenda de investigación.

## REFERENCIAS LITERARIAS

- Alvarado, J., Chiquiar, D., Quiroga, M., & Torre, L.** (2017). *Estimation of Regional Input-Output Matrices with an Application to Manufacturing Exports in México*. Banco de México, 1-46.
- Arias V., J. A., & Fortich P., F. J.** (2010). *El panorama teórico de la economía regional y los modelos de análisis territorial*. Finanzas y Política Económica, 2(2), 9-26.
- Aroche Reyes, F.** (2013). *La investigación sobre el Modelo Insumo-Producto. Orígenes y Tendencias*. Estudios Económicos, 28(2), 249-264.
- Asuad Sanén, N. E., Vazquez Ruiz, C., & Quiñones Luna, E.** (2018). *El caso de la industria automotriz de la Región Centro Norte: un enfoque espacial de Insumo-Producto Regional*. En J. Callicó López, & E. J. González Robles, Estudios Regionales. Un enfoque de insumo-producto. (págs. 93-122). Universidad de Guadalajara.
- \_\_\_\_\_, & **Sánchez Gamboa, J. M.** (2016). *A methodological proposal for the construction of a regional input-output matrix using a bottom-up approach and its statistical assessment*. Investigación Económica, LXXV(298), 3-56.
- \_\_\_\_\_. (2016a). *Desarrollo regional y urbano: Tópicos selectos* (Vol. Segundo). México, México: Facultad de Economía, UNAM.
- \_\_\_\_\_. (2001). *Economía regional y urbana. Introducción a las teorías, técnicas y metodologías básicas*. Puebla, México: Colegio de Puebla.
- Beltrán Jaimes, L. D., Cardenete Flores, M. A., Delgado López, M., & Núñez Rodríguez, G.** (2016). *Análisis estructural de la economía mexicana para el año 2008*. Ensayos Revista de Economía, XXXV(1), 1-38.
- Cardenete Flores, M. A. & Delgado, M.** (2011). *Análisis de la estructura de la economía georgiana*. Papeles de Europa(23), 21-42.

**Cardona Reséndiz , G. A., Cardenete Flores, M. A., & Martínez García, C. I.** (2018). *Estructura económica mexicana: sectores claves, estratégicos, impulsores e independientes 2012*. Revista de Economía, XXXV(90), 9-50.

**Dávila Flores, A. [Coord.].** (2015). *Modelos interregionales de insumo-producto de la economía mexicana* (Primera ed.). México: Miguel Ángel Porrúa.

**Lima, M. C., Cerdenete, M. A., & Vallés Ferrer, J.** (2004). *A structural analysis of a regional economy using Social Accounting Matrices: 1990-1999*. Journal of REGIONAL RESEARCH(5), 113-138.

**Miller, R. E., & Blair, P. D.** (2009). *Input-Output Analysis: Foundations and Extensions* (Segunda ed.). Nueva York, Estados Unidos: Cambridge University Press.

#### REFERENCIAS ELECTRÓNICAS

**Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción (CMIC).** Disponible en: <http://www.cmic.org/>

**Censos Económicos, Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).** Disponible en: <http://www.beta.inegi.org.mx/app/saic/default.aspx>

**Centro de Estudios de Desarrollo Regional y Urbano Sustentable (CEDRUS).** Disponible en: <http://www.economia.unam.mx/cedrus/home.html>

**Comisión Nacional de los Salarios Mínimos (CONASAMI).** Disponible en: <https://www.gob.mx/conasami>

**Delimitación de Zonas Metropolitanas, Consejo Nacional de Población (CONAPO), México en cifras.** Disponible en: [http://www.conapo.gob.mx/delimitación de zonas metropolitanas](http://www.conapo.gob.mx/delimitación%20de%20zonas%20metropolitanas)

**Encuesta Mensual de Opinión Empresarial (EMOE), 2004-2019, INEGI.** Disponible en: <https://www.inegi.org.mx/programas/emoe/2004/>

**Encuesta Nacional de Empresas Constructoras (ENEC), INEGI.** Disponible en: <https://www.inegi.org.mx/programas/enec/2006/>

**Python Module for Input-Output Analysis (PyIO), Real Economics Applications Laboratory.** Disponible en: <http://www.real.illinois.edu/pyio/>

**Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte (SCIAN), 2013.** Disponible en: <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/SCIAN/presentacion.aspx?div=C2>

**Sistema de Cuentas Nacionales de México. Sectores Institucionales.** Disponible en: <https://datos.gob.mx/busca/dataset/sistema-de-cuentas-nacionales-de-mexico-sectores-institucionales>