

Índice de factores que inciden en el desarrollo de las zonas metropolitanas de México

Mariana Chavira Ibarvo¹

Virginia Ibarvo Urista²

Gil Arturo Quijano Vega³

Resumen

La metropolización es un efecto que se ha repetido sustancialmente durante los últimos años y que ha permitido generar cambios en las entidades federativas del país, permitiendo congregarse una serie de factores, hechos sociales y económicos, que propician el incremento en la actividad de la construcción en dichas zonas. Resulta de gran interés tratar de identificar cuáles son las variables que determinan que una zona metropolitana se vea mayormente favorecida por esta actividad.

Para tal efecto la presente investigación pretende analizar aquellos datos que pudieran, en un momento dado, causar un efecto positivo en el desarrollo de las zonas metropolitanas. Para tal efecto, se llevó a cabo una revisión de distintas bases de datos que consiguieran indicar que variable o conjunto de variables resultan importantes al momento de decidir invertir en construcción, en determinado Estado, Municipio o un conjunto de estos últimos que conforman una Zona Metropolitana.

Cabe hacer una reflexión sobre la pertinencia de los datos ya que las bases consultadas son obtenidas mediante una publicación del Instituto Mexicano de la Competitividad (IMCO) utilizados para la elaboración del Índice de Competitividad Urbana (Competitividad, 2018), datos aportados por las instituciones participantes al 2016, así mismo, los datos obtenidos a nivel municipal provenientes del Instituto Nacional de Geografía y Estadística (INEGI) pertenecen al año 2015. La información obtenida de la Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción, (CMIC.org.mx, 2020), fue necesario seleccionar esta versión 2015, ya que los demás datos de las bases mencionadas anteriormente, los más recientes correspondían al 2015.

Aunque se pudiera observar que no son datos muy actualizados, se seleccionaron por ser los más recientes, sin embargo, la metodología utilizada en el tratamiento de los mismos puede ser aplicada a cualquier base de datos posteriores o anteriores al año seleccionada para esta investigación.

En los siguientes apartados se presenta inicialmente elementos que conforman un marco teórico y conceptual acerca de la metropolización y la construcción, luego se definen cuáles son las dimensiones que resultan determinantes para el análisis, así mismo, se

¹ Ingeniera Electromecánica, alumna de la Maestría en Administración en Negocios, Tecnológico Nacional de México/ Instituto Tecnológico de Chihuahua, mchavirai@hotmail.com,

² Maestro en Ciencia en Administración, Tecnológico Nacional de México/ Instituto Tecnológico de Chihuahua, virginiaitch@gmail.com,

³ Doctor en Ciencias en Planificación de Empresas y Desarrollo Regional, Tecnológico Nacional de México/ Instituto Tecnológico de Hermosillo, gilarturoq@hotmail.com

seleccionaron 36 Zonas Metropolitanas, en todo el país, de las 72 que lo conforman, utilizando como discriminante el que tuvieran más de 500,000 habitantes. Por último, se utiliza el Análisis Factorial, así como, herramientas de normalización, para poder identificar cuales son las variables que tienen mayor relación o efecto en el desarrollo de las Zonas Metropolitanas con el fin de generar un índice que permita categorizar las Zonas que fueron seleccionadas.

ANTECEDENTES

Con el fin de poder entender como se originaron las zonas metropolitanas en México, es necesario referirnos a los orígenes del hombre, cuando aprendió la forma de volverse sedentarios, dejó atrás sus actividades principales como era la caza y la recolección, descubrió la agricultura y se estableció en aquellas tierras que produjeran una mejor cosecha, esta selección dio origen a las ciudades, que generalmente estaban a las orillas de un río, fértiles y abundantes de recursos que le facilitó la sobrevivencia con menor esfuerzo.

La ciudad fue por excelencia el lugar donde se daba la socialización, conformando un núcleo urbano, en su concepción del habitar urbano, el cuál no se forma de manera inmediata, sino por la lenta incorporación de hombre y la construcción de la ciudad. En toda América se desarrollaron civilizaciones urbanas con un grado de complejidad muy sofisticado, como fueron; el imperio Inca, las culturas maya y azteca, que fueron muy similares en cuanto a su organización geopolítica, incluso se pueden comparar, en este aspecto, con ciudades de la antigua Grecia.

Hoy en día los centros urbanos han experimentado un crecimiento exponencial, debido principalmente a la explosión demográfica del siglo XX, así como, la migración del campo a la ciudad y los avances tecnológicos que se dan con mayor fluidez y rapidez configurando un escenario urbano que no se había dado anteriormente. De tal manera que los centros urbanos empiezan a absorber los pueblos, municipios y ciudades colindantes, formando Megalópolis, tales como, Tokio y Yokohama, Liverpool y Manchester, Washington y Boston, entre otras, lo que indica que el crecimiento de estos últimos años está asociado directamente a la economía de cada país, México no puede ser la excepción, el proceso de urbanización se ha traducido en un alto nivel de concentración económica, en particular la Zona Metropolitana de la Ciudad de México, Guadalajara, Nuevo León y Querétaro, con los costos inherentes asociados a la explotación de los recursos naturales en dichas zonas, debido al proceso de desconcentración de las megalópolis a zonas conurbadas en la década de los ochentas.

Tiene sentido el relacionar el factor de crecimiento con la industria de la construcción ya que el desarrollo económico de una región suele estar ligado a la edificación de carreteras, puentes, vías de comunicación en general, como otros servicios que prestan a la industria con predominio en las zonas urbanas. Esto se expresa en este trabajo con un coeficiente de correlación positivo hacia las variables consideradas, de alrededor de .88.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El crecimiento económico de un país es definitivamente desigual, dependiendo de su geografía espacial y su ritmo de concentración poblacional; dando origen a fuertes diferencias salariales en la elevada heterogeneidad de la economía nacional, originando costos de vida superiores, con efectos sustanciales en su dinamismo económico. (Galindo Luis Miguel, 2018)

Es por esto que se deben de estudiar aquellos factores que influyen en la concentración de las economías y los procesos de construcción que se da en las zonas metropolitanas, tanto aquellos de carácter endógeno como exógeno, tanto positivos como negativos ya que son múltiples, no lineales y con retardos muy importantes.

Preguntas de investigación:

¿Que valores inciden en la decisión de invertir en zonas metropolitanas de México?

¿Qué características socioeconómicas promueven el desarrollo de las zonas metropolitanas en México?

OBJETIVO GENERAL

Determinar un índice que permita categorizar las zonas urbanas según su desarrollo y factores económicos.

Objetivos específicos:

Determinar las variables socioeconómicas de las zonas metropolitanas que conforman esta investigación.

Formular un indicador de desarrollo socioeconómico en las zonas metropolitanas.

MARCO TEÓRICO

ZONAS METROPOLITANAS

El proyecto de zona metropolitana, tiene su origen en las metrópolis de la civilización griega, ubicadas como ciudades importantes que concentraban actividades económicas, políticas, culturales y sociales. Estos centros poblacionales fueron modificando sus componentes y características, conforme se desarrollan tres grandes momentos históricos, el primero se refiere al desarrollo de las ciudades desde finales de la edad media a principios de la revolución industrial, en esta etapa se denominan ciudades clásicas o poblaciones compactas, la segunda etapa se lleva a cabo ya en la revolución industrial, cuyo impacto primordial recae sobre la separación de poblaciones rurales de poblaciones urbanas, dando pie a la conformación de las zonas agrícolas y zonas industriales, en esta etapa histórica, se observa un crecimiento poblacional y territorial de las ciudades, y finalmente con el capitalismo como sistema económico y social, se presenta la revolución urbana, donde las ciudades deben responder a concentrar recursos de todo tipo, satisfacer demandas internas y externas, resolver problemas sociodemográficos y que además se esfuercen en alcanzar competitividad global (González y Larralde, 2019).

Las zonas metropolitanas son consideradas como elementos claves en el sistema de desarrollo económico y social, de cualquier país. Que concentran las fases de producción, distribución y consumo de bienes y servicios, proyectando generación de riqueza, empleo, inversión y valor agregado. Y en contraparte presentan anomalías en la distribución de los bienes, de los recursos y del poder, insuficiencia de servicios, movilidad excesiva y altos niveles de contaminación, entre otros problemas (Trejo, 2013).

Para Monterrubio (2013), las áreas metropolitanas en México, muestran dualidad, dada por un lado: 1) Son centros que agrupan las funciones que requiere la economía nacional y global, cuentan con infraestructura avanzada de telecomunicaciones y son territorios adaptables a los cambios tecnológicos, culturales y de mercado, y por otro 2) Son espacios que presentan desigualdades económicas y sociales, fragmentación territorial y deterioro físico que impiden el proporcionar los servicios urbanos que la población requiere, incremento en la pobreza y el desempleo. Aunado a lo anterior en las zonas urbanas se observa el crecimiento del comercio informal, la reducción de las inversiones del estado y la tendencia privatización de escuelas, hospitales, transporte y espacios para la diversión. De igual manera Monterrubio (2013) afirma que dichas zonas se han ido transformando debido a: a) crecimiento poblacional y su grado de urbanización, b) cambios en el modelo económico, c) reformas constitucionales que han otorgado mayor poder a los municipios, d) una nueva definición en la geografía económica del país, e) distribución equitativa del poder político, derivado del avance democrático y, f) la falta de control en el uso de los recursos naturales.

El caso mexicano presenta una notoriedad en sus metrópolis, ya que, destaca el centro del país como una región de concentración productiva, económica, social y política y que además el país cuenta con regiones, donde las zonas metropolitanas de gran influencia fueron creadas a partir del crecimiento de la mancha urbana, donde diferentes municipios se unen para dar paso a una sola expansión urbana, donde convergen al igual que la región central el control productivo, la ocupación irregular del suelo, la especulación inmobiliaria, la saturación urbana, carencia de servicios públicos y el deterioro ambiental, que resultan en una gran inequidad social entre sectores de la población, entre municipios y entre entidades federativas y regiones del país (Trejo, 2013). Lo anterior genera, además, una dispersión de espacios territoriales, que, por encontrarse lejos de las zonas metropolitanas, los debilita y excluye de las políticas de crecimiento y desarrollo del país, dando origen a los retos en la planificación de estos artefactos urbanos en la actualidad, estudios de las post metrópolis, ciudad dispersa y regiones metropolitanas extendidas.

Las zonas metropolitanas se caracterizan por la combinación de: a) ser una región nodal, o punto de enlace con otras regiones que mantiene una relación interdependiente a partir del intercambio de bienes y servicios, b) tamaño de población, c) concentración de actividades económicas y, d) mantener los límites político administrativos.

González y Larralde (2019), establecen que la zona metropolitana es la forma urbana se puede definir como el patrón espacial de las actividades humanas y su manifestación concreta en el medio construido de las ciudades. Muchas de las prácticas, proyectos y aspiraciones de sus habitantes se evidencian abiertamente en el paisaje urbano, en las numerosas edificaciones y espacios públicos o privados que están a la vista. Pero la ciudad es mucho más que un contenedor de actividades, pues, debido a la aglomeración y sus

características geográficas y constructivas, ejerce una influencia más o menos importante para definir la estructuración e interacción social de individuos y grupos sociales. La ciudad y la forma urbana se han transformado profundamente a través del tiempo.

INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCION

La industria de la construcción se vuelve muy importante en el desarrollo de un país, ya que proporciona elementos de bienestar básicos para una sociedad, al construir puentes, carreteras, puertos, vías férreas, presas, plantas eléctricas, industrias, así como viviendas, escuelas, hospitales, y lugares para el esparcimiento y la diversión como los cines, parques, hoteles, teatros, entre otros. La industria de la construcción utiliza insumos provenientes de otras industrias como el acero, hierro, cemento, arena, cal, madera, aluminio, entre otros, por este motivo es uno de los principales motores de la economía y detonador principal en el desarrollo de las zonas metropolitanas de cualquier espacio territorial.

Se denomina industria de la construcción al conjunto de empresas que realizan actividades de construcción habitacional (vivienda), construcción no habitacional (hospitales, escuelas, oficinas, etc., edificios de baja altura), construcción industrial (bodegas, fabricas, montaje de equipo y plantas industriales), obras civiles (puentes, caminos, túneles, aeropuertos, etc.), obras de especialización (instalaciones eléctricas, sanitarias, sistemas de seguridad), obras de reparación y conservación. Este tipo de industria se caracteriza por: 1) construcción en etapas, 2) ciclo de vida, 3) permanencia de la fuerza de trabajo, 4) lugar de trabajo, 5) variabilidad de tareas y, 6) movilidad en el lugar de trabajo (De Solminihac, 2011). La construcción ha presentado su desarrollo en cuando al grado de industrialización, de tal manera que ha pasado de ser una constructiva artesanal, a la construcción en situ tecnificada, a la construcción parcialmente industrializada hasta alcanzar la construcción ampliamente industrializada. La Industria de la construcción en su forma de organizarse presenta muchas diferencias con otros sectores económicos, el producto final es la obra terminada, se manejan avances de obra y cronogramas de entrega, en donde el factor humano es la columna vertebral de la ejecución.

La construcción a nivel mundial es muy importante para la economía global, el impacto que causa en el mercado, es fundamental para la industria constructora, la generación de empleos formales e informales aporta un capital importante para la economía, hay inversiones importantes a nivel mundial por la construcción de obras transnacionales, planificación de negocios e ir localizando lugares idóneos para el desarrollo de industria de la construcción.

La economía mundial enfrenta en la actualidad una serie de interrogantes respecto a su desempeño futuro como son el estancamiento de algunas economías desarrolladas, el crecimiento de los mercados emergentes, la creciente urbanización, los cambios demográficos de la población, los retos que plantea el cambio climático, el desgaste de la infraestructura en las economías desarrolladas, el legado de la crisis financiera y el déficit del sector público. El sector de la construcción tiene singular importancia en el crecimiento mundial de la economía y por ello, el reto para muchas organizaciones del sector es entender cuál será el impacto de los temas mencionados en el volumen del negocio de la industria en los mercados de desarrollo clave hasta el año 2020. Esta información es fundamental para

planificar sus negocios globales y para la toma de las decisiones de inversión adecuadas, particularmente en lo que tiene que ver con la localización de inversiones en torno a los lugares y sectores que dirigirán la demanda de construcción durante la presente década. Del estudio se desprende que: a) el volumen previsto de negocios para la industria pasará de 7.2 trillones a 12 trillones de dólares lo que significará un 67% de crecimiento para la presente década. Dicho crecimiento representa un aumento anual del 5,2% que supera las expectativas del crecimiento anual promedio del PBI mundial durante el mismo lapso de tiempo, b) ese crecimiento lo potencian China e India que juntos representan el 38% del aumento de actividad esperado, c) otra fuerza de empuje dinámico del sector lo representa el pronóstico de una fuerte recuperación del sector en los EE.UU., con un crecimiento promedio esperado de 7.8% anual durante los próximos cinco años, impulsado tanto por el mercado residencial como no residencial, d) entre China, India y EE.UU se espera generar el 54% del aumento de 4.8 trillones de dólares de la producción mundial esperada de la industria de la construcción en la presente década, e) en el 2020 se espera que la industria de la construcción represente el 13,2% del PBI mundial, f) la próxima década registrará un rumbo continuo de negocios hacia Asia y otros mercados emergentes, donde el aumento de la población, la urbanización rápida y el fuerte crecimiento económico son factores de desarrollo atractivos para la industria, g) para el año 2020 los mercados emergentes representarán el 55% de la construcción mundial, frente al 46% en la actualidad. La construcción alcanzará el 16,5% del PBI de los mercados emergentes en 2020, frente al 14,7% actual, h) el crecimiento combinado de la construcción en Canadá y Australia será casi igual al crecimiento en todo el mercado de América Latina, incluyendo a México, Brasil, Argentina, Chile y Colombia, i) la construcción en la mayoría de los países desarrollados se verá limitada por grandes déficits públicos, programas de austeridad, menor crecimiento de la población y expansión económica limitada. La mayoría de los países desarrollados, en particular los de Europa Occidental (que crecerán en promedio 1,7% anual) registrarán poco crecimiento, aunque Reino Unido y Suecia se recuperarán con más fuerza que otros lugares, j) las obras de infraestructura no podrán ser el motor del crecimiento de la industria de la construcción si no se realizan sacrificios fiscales en los gobiernos que permitan atraer inversión privada a los países necesitados de ella. Los problemas de financiación del sector público que sufren muchos países desarrollados provocan la limitante mencionada, j) los resultados de una reciente encuesta realizada por PwC a nivel mundial con los CEO de las principales empresas del sector, muestran que las oportunidades de crecimiento para muchos se encuentran fuera de sus mercados tradicionales. Por ese motivo, el 35% de las empresas encuestadas están planeando una fusión o adquisición en los próximos doce meses y el 55% está pensando en entrar en una nuevo joint venture o alianza dado que son vistas como la mejor manera de captar las oportunidades de crecimiento que existen (Porcaro, 2011).

A nivel nacional el valor de la obra construida por las empresas constructoras se concentró en la edificación en general como viviendas, escuelas, edificios para la industria, comercios, hospitales, clínicas, así como edificaciones para recreación y esparcimiento que aportó el 43.4% del valor total nacional. (INEGI, Censos Económicos, 2014). En el estado de Chihuahua, se registraron en total 97 044 establecimientos económicos durante 2013 del Sector privado y paraestatal, que realizaron actividades de pesca y agricultura, construcción, comercio, transportes y comunicaciones, electricidad, agua y gas, manufacturas, servicios

financieros y no financieros, educativos, de salud, alojamiento, entre otros. A raíz de esto es que, el estado se encontró dentro de los primeros once entidades con mayor contribución y generando el 65.8 por ciento del valor producido durante el mes de octubre.

La industria de la Construcción registró un aumento del valor de producción generado en un 0.29 por ciento durante el mes de octubre, participando Chihuahua en este aumento al aportar el 3.2 por ciento el total del valor de la producción. En relación al tipo de obra que emitió mayor valor a la producción este se encontró en las obras de Agua, Riego y Saneamiento con una aportación del 9.7 por ciento al total nacional, seguido de las obras relacionadas con el transporte con un 3.8%; otras construcciones aportaron el 3.6%; la edificación aportó un 2.9%; y la electricidad o comunicaciones con un 2.1%.

En el 2015, el empleo formal coloca a la construcción en una de las economías más importantes y con un crecimiento elevado, en los últimos años, pero inferior al 2011, donde la Industria de la construcción tuvo un crecimiento y genero mucho empleo para los trabajadores formales, que se vieron beneficiados y auge en constructoras que se posicionaron en ese sector. La Industria de la construcción el aumento de los puestos de trabajo que se registraron en el sector, abarca casi todo el territorio nacional, en donde en unas zonas se observa un crecimiento más evidente, en relación con zonas más pequeñas pero el nivel de crecimiento es protagónico. El empleo formal dentro de la industria de la construcción reflejo un crecimiento de 9.7 en 2008 año, se mantuvo hasta mediados del 2014 en donde llego hasta 9.8 no ha sufrido baja, pero se ha mantenido en ese ritmo, la construcción ha crecido y esto se ve reflejado en obras muy importantes, comerciales, gubernamentales y de interés social. Con una leve mejora respecto al primer semestre, en los primeros siete meses del año el empleo formal en la Industria de la Construcción acumula un crecimiento del 7,3% interanual (INEGI, 2015).

La construcción como sector económico es de gran relevancia, ya que los beneficios que ofrece a la sociedad al edificarse puentes, carreteras, presas, viviendas, escuelas, hospitales, parques, hoteles, cines, teatros, edificios inteligentes y todo lo que involucre estos elementos, se ven reflejados en el mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes, en el crecimiento y desarrollo de la economía, en consecuencia de lo anterior, este sector surge como motor fundamental en la vida social, económica y cultural del país. Este sector es muy importante en el desarrollo de un país ya que proporciona elementos de bienestar básicos en una sociedad al construir puentes, carreteras, puertos, vías férreas, presas, ya generadoras de energía eléctrica, industrias, así como viviendas, escuelas, hospitales, y lugares para el esparcimiento y la diversión como los cines, parques, hoteles, teatros, entre otros.

Una segunda definición de la construcción se define como una cimentación, armado de una casa habitación hasta un edificio de varios pisos, formas y diseños. Lo llaman arte, técnica para el diseño de casas, edificios, rascacielos, puentes, carreteras etc. En términos de arquitectura e ingeniería, describimos a la construcción como la manera de edificar o construir edificios, puentes, carreteras etc., pero siempre lo antecederá un plano o proyección que se presenta antes de su ejecución. Los edificios u obras ejecutadas se les denomina construcción, incluso cuando se realizan pequeñas ampliaciones en una construcción ya edificada, ya que esto es una adición, pero de igual manera se presenta por medio de planos y / o proyecciones.

En Chihuahua, la industria de la construcción ha estado en aumento, y ha aportado una parte importante de la producción a nivel nacional, en obras de todo tipo desde obras agrícolas, de agua y saneamiento, transporte, construcción y edificación, eléctricas y de comunicación. A nivel nacional el estado de Nuevo León tuvo el primer lugar en aportaciones para la industria de la construcción de le siguieron, el Distrito Federal, Estado de México y Veracruz, siendo Chihuahua de las primeras 11 entidades federativas que aportaron a nivel nacional (INEGI, 2015).

FACTORES QUE INCIDEN EN LA CONSTRUCCION

La perspectiva y visión de la construcción actual es distinta a la de hace algunos años, las sequías en algunos países han mostrado que el agua no es inagotable, las compañías de cemento se han percatado de que las canteras no se amplían constantemente, y la carencia de agregado de buena calidad ha obligado a distancias más largas de transportes que requieren más tiempo y elevan los costos. Los tiempos actuales conllevan a la economía de recursos a maximizar su beneficio, optimizar su desempeño, y reducir el impacto ambiental. El desarrollo industrial en los últimos 200 años no consideró una visión holística de largo plazo del impacto de los subproductos no deseados por la industria. La humanidad está aprendiendo que “en un mundo finito el modelo de crecimiento ilimitado, el uso no restringido de recursos naturales y la contaminación ambiental no controlada es a final de cuentas una receta para la destrucción del mismo planeta” (Grewal y Mehta,2001).

Para Rivera y Giraldo (2014), en la construcción se controlan los cambios en tres temas vitales para los proyectos, el costo, el tiempo y el producto; en el caso de la construcción, el método de priorización para la identificación de los parámetros determinantes el producto es la edificación. El cambio en sí mismo no es malo, ya que de por sí el cambio es inherente a los proyectos, sino que las condiciones que infieren a ese cambio pueden darse de forma positiva o negativa; y cuando es negativa, el cambio se toma como un factor que se debe disminuir o eliminar. Estos se pueden dar por tres razones, posibilidades, o como se indica en la literatura, contingencias de fuerza mayor, imprevistas y previsibles, que a su vez actúan en tres campos de acción: natural, económico y humano. Las contingencias imprevistas de fuerza mayor son aquellas situaciones de carácter extraordinario, como un terremoto. Las contingencias imprevistas son situaciones que tienen una mayor probabilidad de suceder y que afectarían la obra en un gran campo de acciones, como una fluctuación de precios de materiales; por último, las contingencias previsibles son aquellas situaciones altamente probables y que se pueden determinar con mayor precisión como las fechas festivas en el calendario. Estas contingencias se pueden abarcar de diferentes maneras y en diferentes momentos, pero este artículo se centra y delimita en las contingencias previsibles, pues son las más básicas y se pueden incorporar de manera directa en los diseños, presupuestos y programaciones de obra. Por ejemplo, un proceso de excavación que se sabe de antemano que inicia con la temporada de lluvias, no implica que no se pueda realizar; por el contrario, al saber esta situación se pueden prever partidas presupuestales para motobombas u holguras en la programación, con el fin de evitar reprogramaciones o cargue en el capítulo de imprevistos, lo cual no es cierto, ya que las precipitaciones se podían saber con antelación. Los parámetros generales son aquellos que determinan el desarrollo de una construcción indistintamente de la ubicación o tipo, ya

que abarcan de forma global el concepto de la construcción y son las variables particulares de cada parámetro general las que identifican y caracterizan particularmente un proyecto, pues todos los proyectos son en principio únicos e irrepetibles. En el documento Constructividad y arquitectura se hace referencia a 24 parámetros generales de la construcción: terreno, servicios e infraestructura, accesibilidad, clima, normatividad, seguridad, tolerancias, concepto del proyecto, tiempos, sistema contractual, coordinación, comunicación, mano de obra, herramientas, materiales, espacio interior, simplicidad, estandarización, modularización, flexibilidad, prefabricación, premontaje, procedimientos constructivos y secuencias constructivas.

El escenario actual en la Industria mexicana de la construcción muestra una alta competencia interna y en el ámbito externo aun es más agresivo, ya que en el ranking mundial no aparecen empresas de esta industria representando a México (CMIC, 2019). Por lo anterior las constructoras deberán adoptar estrategias y tácticas que les permitan mantenerse y trascender hacia escenarios de mayor competitividad, permitiendo insertarse con éxito en el mercado interno, con miras de explorar, en un futuro, los mercados externos. En ese sentido debemos de señalar que la mayoría de las empresas mexicanas, no tienen dentro de la formación profesional de sus equipos de trabajo, la cultura empresarial necesaria para diseñar la correcta formación y capacitación de capital humano en entornos empresariales internacionales. La Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) sugirieron medidas como: a) mejorar la innovación gerencial y organizacional, b) desarrollar capacidades locales, capacitación de recursos humanos para mejorar habilidades productivas, tecnológicas, gerenciales, comerciales y comunicacionales, c) hacer uso de los servicios de capacitación y asistencia técnica que implementan los gobiernos y entidades financieras sobre financiamiento, capacitación y desarrollo organizacional, d) generar una mayor vinculación entre el mundo empresarial y los centros tecnológicos, promoviendo la creación y el uso de incubadoras de empresas, parques científicos y tecnológicos y otras modalidades de adaptación de la oferta de innovación a las necesidades empresariales (Hernández y Mendoza, 2006).

METODOLOGÍA

El presente estudio se considera de tipo cuantitativo, con alcance descriptivo y explicativo y con enfoque transversal, utilizando los siguientes pasos para poder determinar los factores que inciden en los procesos de construcción en las diferentes zonas metropolitanas.

1. Como primer paso, un análisis bibliográfico para determinar las dimensiones que se deben considerar al efectuar el análisis cuantitativo, con datos secundarios obtenidos de diferentes bases de datos. obteniendo los siguientes factores y Dimensiones, Ver tabla No. 2
2. Determinar aquellas zonas que son incluidas en esta investigación. Se determinan tomando en cuenta la población que corresponde a cada municipio que lo conforman, Ver Tabla No. 1
3. Para el desarrollo de la investigación se diseñó una base de datos que contiene 32 Variables derivada de una que contiene los datos directos de la fuente y los 291 Municipios. a la que es necesario aplicar algunas condiciones para poder determinar con

ÍNDICE DE FACTORES QUE INCIDEN EN LAS ZONAS METROPOLITANAS DE MÉXICO

base en el número de habitantes la proporción o porcentaje que representa cada una de las Zonas metropolitanas resumida de los municipios que lo contienen.

Tabla No.1 Zonas Metropolitanas mayores de 500,000 Habitantes

No.	Zona Metropolitana	Población	ENTIDAD FEDERATIVA
1	Aguascalientes	1,044,049	Aguascalientes
2	Mexicali	988,417	Baja California
3	Tijuana	1,840,710	Baja California
4	La Laguna	1,342,195	Coahuila
5	Saltillo	923,636	Coahuila
6	Tuxtla Gutiérrez	814,436	Chiapas
7	Chihuahua	918,339	Chihuahua
8	Juárez	1,391,180	Chihuahua
9	Valle de México	20,892,724	Ciudad de México, Hidalgo y Edo. De México
10	Durango	654,876	Durango
11	Celaya	731,667	León
12	León	1,768,193	León
13	Acapulco	886,975	Guerrero
14	Pachuca	557,093	Hidalgo
15	Guadalajara	4887383	Jalisco
16	Toluca	2,202,886	Edo. De México
17	Morelia	911,960	Michuacán
18	Cuernavaca	983,365	Morelos
19	Monterrey	4,689,601	Nuevo León
20	Oaxaca	671,447	Oaxaca
21	Puebla-Tlaxcala	2,941,988	Puebla Tlaxcala
22	Querétaro	1,323,640	Queretaro
23	Cancún	763,121	Quintana Roo
24	San Luis Potosí	1,159,807	San Luis Potosi
25	Culiacán	905,265	Sinaloa
26	Mazatlán	502,547	Sinaloa
27	Hermosillo	884,273	Sonora
28	Villahermosa	823,213	Tabasco
29	Matamoros	520,367	Tamaulipas
30	Reynosa	773,089	Tamaulipas
31	Tampico	916,854	Tamaulipas
32	Tlaxcala-Apizaco	540,273	Tlaxcala-Puebla
33	Poza Rica	538,206	Veracruz
34	Veracruz	915,213	Veracruz
35	Xalapa	768,271	Veracruz
36	Mérida	1,143,041	Yucatán
	TOTAL	64,520,300	

Fuente Propia

Tabla No. 2 Variables e indicadores

Variable	Indicador	Unidades	Variable
POBLACIÓN	Total, por zona Metropolitana	Habitantes	Población
CONSTRUCCIÓN	Miles de Pesos	Miles de Millones invertidos en construcción por ZM	construcción
Seguridad (4)	Robo de vehículos	Proporción de autos robados/autos registrados	autosRoba
	Tasa de homicidios	Muertes por homicidio doloso año por cada mil habitantes	homicidios
	Secuestros	No. De secuestros al año por cada mil habitantes	secuestros
	Incidencia delictiva	Porcentaje de habitantes que sufrieron un Delito	incidenDelic
Sociedad incluyente y preparada (2)	Grado de escolaridad	Años promedio de escolaridad en población de 25 años o más	escolaridad
	Equidad salarial	Diferencia en % del sueldo del Hombre Vs. El de la Mujer	Diferencias
Ciudades sanas (5)	Vivienda con drenaje	Porcentaje de Viviendas con conexión a red publica	Drenaje
	Viviendas con piso de tierra	Porcentaje de Viviendas con piso de tierra	pisoTierra
	Mortalidad por diabetes y enfermedades hipertensivas	Proporción De muertes por Diabetes y enfermedades hipertensivas	mortalidad
	Médicos y enfermeras	No. De médicos generales y enfermeras por cada 1000 habitantes	medicoEnfer
	Personas con acceso a una institución de salud	Porcentaje de la Población ocupada con acceso a Instituciones de salud	Acceso
Economía Estable (8)	Crédito a las empresas	Crédito Promedio por empresa en miles de pesos	credito
	Inversión extranjera directa neta	Millones de dólares (promedio de 3 años)	InvExt
	Sectores que han presentado alto crecimiento	Producción de dichos sectores (miles de pesos corrientes)	Produccion
	Actividad económica	Miles de pesos corrientes	ActiEcono
	Deuda municipal	Deuda Municipal Por habitante	Deuda
	Ingresos	Ingreso por habitante	ingreso
	PIB en sectores de innovación	PIB en sectores de Innovación / habitante	PIBInnovacion
	Desempleo	proporción de personas desocupadas	desocupado

ÍNDICE DE FACTORES QUE INCIDEN EN LAS ZONAS METROPOLITANAS DE MÉXICO

Manejo sustentable del medio ambiente (6)	Habitantes/vivienda	Personas que habitan una vivienda	habVivien
	Consumo de Agua	Metros cúbicos de agua por habitante	MetrCubAgua
	Viviendas con energía eléctrica o boiler	Porcentaje de viviendas con energía Eléctrica o boiler	electricidad
	Áreas verdes urbanas per cápita	Metros cuadrados por habitante	mts Zonas
	Hogares con líneas telefónicas móviles	Hogares con líneas teléfonos móviles	Teléfono
	Hogares con internet y computadora	Hogares con internet y computadora	internet
Urbanización, Comunicación Y Transporte (4)	Uso de automóvil particular	Personas que usan automóvil particular	automovil
	Accidentes ocurridos por malas condiciones de camino	Total de accidentes viales/habitante	accviales
	Crecimiento de la mancha urbana	Superficie urbana km cuadrados	superf
	Proporción de la zona metropolitana en total	Porcentaje de ZM en el total	propc

Fuente propia

ANÁLISIS FACTORIAL

Se utilizó la técnica de análisis factorial (AF), ya que esta es una herramienta estadística multivariada que expresa las variables observada en términos de factores comunes específicos no observados. Es decir, no establece relaciones de causalidad entre las variables observadas, como sería el caso de modelos de regresión, sino más bien analiza la estructura de las interrelaciones de un grupo de variables para resumir (en este caso) la información contenida en ellas. (Guillermo Peón Sylvia Beatriz, 2015)

1. Existen varios métodos para el análisis factorial dependiendo de las características de la información, así como el objetivo en la utilización del AF. Un método normalmente multivariado de AF es el de Factores Principales o Componentes principales, por ser el más popular, en esta opción las carga factoriales son calculadas utilizando el cuadrado de los coeficientes de correlación múltiple para obtener estimación de la comunalidad o varianzas. Comunes

2. Tomando en cuenta las 32 variables analizadas para las 36 zonas metropolitanas, se conformo una matriz de variables.

$$X_{ij} = \text{Variable de la zona metropolitana } i \text{ y la variable } j \quad (1)$$

$$\text{Desde } i= 1 \text{ hasta } n= 32 \quad \text{y } j=1 \text{ hasta } k = 36$$

3. Se aplicó un análisis descriptivo para determinar los indicadores tales como: Media, Desviación estándar, varianza, entre otros.

4. Se analizaron las Zonas Metropolitanas incluidos en el estudio para obtener la Keiser-Meyer-Olkin (KMO) y la prueba de esfericidad de Barlett para garantizar que las variables observadas son independientes entre sí, por lo que es adecuado utilizar análisis

factorial sobre la matriz de datos. En relación al estadístico KMO, los valores pequeños (entre 0 y 1), así como la muestra que es estadísticamente significativa ya que es menor de .05, esto, sugiere que las variables tienen muy poco en común para garantizar el que procedimiento de análisis factorial sea el adecuado. Ver tabla No. 3.

Tabla No. 3 Prueba de esfericidad de KMO y Bartlett, obtenida con SPSS v.24

Prueba de KMO y Bartlett		
Medida Kaiser-Meyer-Olkin de adecuación de muestreo		<u>0.377</u>
Prueba de esfericidad de Bartlett	Aprox. Chi-cuadrado	935.603
gl		435
Sig.		<u>0.000</u>

Fuente propia.

5. El siguiente punto es estimar la matriz F de factores subyacentes o latentes (no observables) para aquellos factores que contiene las puntuaciones factoriales para cada variable, mediante el método de extracción de componentes principales, así como el Método de rotación: Varimax con normalización Kaiser en 12 iteraciones.

6. La rotación de factores permite además identificar como queda redistribuida la varianza explicada para cada uno de los mismos que después servirá para determinación del peso de cada componente. Ver tabla No. 4 de varianza explicada.

7. Se determina el indicador estandarizando todos los valores que conforman cada uno de los componentes y se utiliza la siguiente formula.

$$IC_i = 0.3822 f_{1i}^e + 0.1929 f_{2i}^e + 0.1363 + .1267 + .0824 f_{5i}^e + .0705 f_{6i}^e \quad (2)$$

IC_i = Representa el Indicador de la Construcción en la Zona Metropolitana i

f_{1i}^e = Factor del componente 1.

Tabla No. 4 Varianza Total explicada.

Varianza total explicada			
Componente	Sumas de extracción de	Sumas de rotación de	Ponderación
	cargas al cuadrado % de varianza	cargas al cuadrado % acumulado	
1	26.779	26.779	0.3822
2	13.513	40.292	0.1929
3	9.553	49.845	0.1363
4	8.88	58.725	0.1267
5	5.772	64.497	0.0824
6	5.568	70.065	0.0795
			1

8. Como una forma de comprobación de los factores o variables elegidos se aplicó el método de correlación de las variables con respecto al Total de inversión en construcción de cada una de las Zonas metropolitanas, obteniendo los siguientes resultados. Ver tabla No. 5 Análisis de Correlación.

Tabla No. 5 correlaciones relacionados con la variable construcción;

Análisis de correlación Variables Vs. Construcción	
CONSTRUCCION	
superficie	0.808
población	0.798
Proporc Sup	0.764
InvExt	0.662
Deuda	0.546
ingreso	0.546
produccion	0.388
acciviales	0.349
mtzoVe	0.269

Fuente propia

RESULTADOS

El análisis factorial agrupa todos los valores en Seis componentes principales, y para cada uno de ellos se obtiene un valor ponderado, que se encuentra resumido en la expresión matemática que se muestra en el punto No. 7 de la Metodología, dichos valores permiten analizar cada uno de dichos componentes por cada Zona Metropolitana evaluada, el Análisis factorial nos muestra las variables que presentaron mayor variabilidad en sus resultados. Ver tabla No. 6.

En el Componente No. 1 se puede analizar variables que tienen que ver con el nivel de vida de los habitantes; así como aspectos económico, tales como los niveles de producción en sectores que han presentado alto crecimiento en la Zona, en el componente No. 2 se resume principalmente la extensión geo espacial de la Zona y condiciones de variables exógenas; inversión extranjera y construcción, ya que muchas de las inversiones en construcción provienen de capitales externos a la Zona Metropolitana, mientras que los restantes 4 componentes se toman en cuenta aspectos negativos de las condiciones de vida, a excepción del No. 4 que se refiere a la situación de Drenaje en las viviendas que están comprendidas dentro de los límites de las zonas metropolitanas.

Si se siguiera analizando los de más componentes hasta el 10 que conforman el análisis la aportación que hace cada uno de estos no es significativo, por lo que se tomaron

los 6 primeros componentes como los que más aportan en la variabilidad de los resultados. Analizando desde una correlación múltiple también se puede observar que con las primeras 9 variables se obtiene una correlación de .881 y el seguir aumentando variables ya no proporciona mayor correlación.

Tabla No. 6 Variables seleccionadas por el Análisis Factorial

COMPONENTES					
componente	componente	componente	componente	componente	Componente
1	2	3	4	5	6
automovil	* proporSup	homicidios	drenaje	pisotierra	autosRoba
MediicEnfer	* población				
acceso	* superficie				
*Deuda	construccion				
* ingreso	* InvExt				
electricidad					
habvivienda					
* mtzoVe					
* produccion					
internet					

* Son variables que aparecen con valores significativos en la correlación.

Tabla No. 7 Resumen del Modelo de Regresión Múltiple

Resumen del Modelo de Regresión Múltiple

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado ajustado
1	.862 ^a	0.742	0.699
2	.881 ^b	0.777	

b. Predictores: ingreso, InvExt, proporSup, Deuda, superf, escolaridad, Telefono, electricidad, internet

c. Variable dependiente: construccion

Fuente propia

Una vez obtenidos los resultados, en la tabla No. 8, se puede observar que el valor más alto encontrado, es para la Zona Metropolitana de Guadalajara con un puntaje de 100, ya que fue re-escalados de base 100 para poder apreciar las diferencias entre las diferentes Zonas Metropolitanas, es decir, no significa que Acapulco, que obtiene cero, no haya algún factor que sea conveniente para llevar a cabo proyectos de construcción o inversión, solo que los factores negativos pesaron más que los positivos.

Tabla No. 8: Lugar que ocupan las 36 zonas Metropolitanas

Valor Obtenido por re escalación	Zona Metropolitana
100	Guadalajara
75	Valle de México
66	Monterrey
54	Saltillo
53	Chihuahua
51	San Luis Potosí
50	Aguascalientes
50	Mérida
50	Durango
50	Juárez
49	Toluca
47	Puebla-Tlaxcala
47	Xalapa
46	León
46	Matamoros
46	Pachuca
46	Tampico
46	Hermosillo
45	Reynosa
45	Cancún
44	Querétaro
43	Veracruz
42	Culiacán
41	Mexicali
41	Tuxtla Gutiérrez
40	Tlaxcala-Apizaco
39	Mazatlán
38	Morelia
35	Villahermosa
33	Tijuana
33	Celaya
31	Oaxaca
28	Cuernavaca
28	Poza Rica

16	La Laguna
0	Acapulco

Fuente propia

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

No es de extrañar que los primeros lugares en cuanto al ranking de las Zonas Metropolitanas quedaran Guadalajara, Valle de México y Monterrey, sin duda son las zonas metropolitanas que han tenido más auge en los últimos años. Sin embargo, hay que tomar en cuenta que los datos que se manejaron desgraciadamente, no son los más actuales, definitivamente en cinco años ha habido grandes diferencias en los proyectos de inversión y construcción en las Zonas que no aparecen como principales, tal es el caso de León, Celaya y Querétaro que en conjunto forman el desarrollo del Bajío, donde se han hecho grandes inversiones en la industria Aeronáutica y Automotriz.

El caso de Acapulco que a pesar de ser una zona turística de mucho arraigo sobre todo en el turismo nacional no obtuviera una buena puntuación, debido a variables referentes a la seguridad, que en las fechas en que se tomaron los datos afectaron su desempeño y su crecimiento.

Se puede concluir que no son definitivos los resultados debido al retardo de los datos, pero lo que si es rescatable es que la técnica puede ser muy útil si se cuenta con datos actualizados, o se trata de crear otro tipo de indicador aún que no tenga la dinámica que tienen los datos de competitividad y desarrollo de las Zonas Metropolitanas.

COMENTARIOS FINALES

Las Zonas Metropolitanas son un reflejo de sus habitantes, así queda demostrado en este ejercicio estadístico, que a mayor bienestar de los habitantes las zonas se mejoran y avanzan en el desarrollo de sus comunidades, que, aunque existen aspectos negativos, como son la inseguridad que afectan y propician un decremento en su valoración, son importantes y se deben de tomar muy en cuenta. No se debe permitir que variables como, secuestro, homicidios y demás, afecten tanto el bienestar de la población como la imagen que se tiene de las zonas y desalienta de manera importante la inversión extranjera y la captación de recursos propios y foráneos. Cuando se observan efectos económicos positivos, respecto al tamaño de la ciudad y sus niveles de población, se sugiere que la productividad, el nivel de ingresos y la densidad urbana se traduzca en efectos tangibles en el crecimiento económico de las mismas. (Cicccone y Hall, 2000)

Bibliografía

- Ciccone y Hall, H. e. I., (2000) Productivity and the Density of Economic Activity. *American Economic Review*, 86(1), pp. 54-70.
- CMIC.org.mx, (2020) Construcción de obras de ingeniería civil. [En línea] Available at: <https://www.cmic.org.mx/cmhc/ceesco/2017/ENEC%20Diciembre%202016.pdf>
- CMIC, (2019) Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción. [En línea] Available at: <https://www.cmic.org.mx/cmhc/ceesco/2019/Ranking%20Empresas%202018.pdf>
- Competitividad, I. M. d., (2018) Califica a tu alcalde: Manual urbano para ciudadanos exigentes. [En línea] Available at: [https://imco.org.mx/indices/califica-a-tu-alcalde/Global Construction 2020, 2019. El futuro de la construcción en el mundo, Inglaterra: Global Construction Perspectives y Oxford Economics.](https://imco.org.mx/indices/califica-a-tu-alcalde/Global%20Construction%202019)
- Galindo Luis Miguel, R. E. N. A., (2018) El proceso de urbanización y el crecimiento económico en México. *ESTUDIOS DEMOGRAFICOS y URBANOS* 56, 19(2), pp. 289-312.
- Guillermo Peón Sylvia Beatriz, G. P. I. G., (2015) Índice de Competitividad Municipal 2013: Metodología para su construcción basada en Análisis Factorial y su aplicación en municipios urbanos en México. *REVISTA DE METODOS CUANTITATIVOS PARA LA ECONOMIA Y LA EMPRESA*, pp. 112-148.
- INEGI, (2014) Available at: <http://cuentame.inegi.org.mx/economia/secundario/construccion/default.aspx?tema=E>
- Porcaro, D., (2011) El futuro de la construcción en el mundo. [En línea] Available at: <https://www.reporteinmobiliario.com/nuke/article1843-el-futuro-de-la-construccion-en-el-mundo.html>