

La Actividad Económica en Áreas Metropolitanas ante la Pandemia de COVID-19

Extracto del Reporte sobre las Economías Regionales Julio – Septiembre 2020, Recuadro 1, pp. 10-13, Diciembre 2020

Introducción

La pandemia de COVID 19 ha afectado en forma considerable la actividad económica en México. Sin embargo, dichos efectos se han distribuido de forma diferenciada en las distintas regiones y áreas metropolitanas del país. En efecto, la caída en la actividad económica y la capacidad de recuperación dependen de diversos factores como las vocaciones productivas, las dotaciones de insumos, la eficiencia productiva, o la infraestructura regional. En este sentido, el objetivo de este Recuadro es estimar la caída en la actividad económica de las áreas metropolitanas más importantes de cada entidad federativa en el segundo trimestre de 2020, periodo de mayor afectación de la pandemia de COVID 19. Debido a que no existe un indicador oficial de la actividad económica de las áreas metropolitanas, es necesario realizar una estimación. Para ello se utiliza información de los Indicadores Trimestrales de la Actividad Económica Estatal (ITAE), los Censos Económicos 2019 y de imágenes satelitales de luminosidad.

Los principales resultados indican que las zonas metropolitanas que registraron las mayores caídas en su actividad son Cancún, Chetumal y La Paz, toda ellas ligadas al sector turismo. También se observan contracciones importantes en ciudades relacionadas con el sector automotriz. En términos generales, la contracción en las zonas metropolitanas de la región norte se explica en mayor medida por la evolución del sector secundario de su economía, mientras que en las regiones centrales y el sur, es el sector terciario el que presenta las mayores contribuciones. Con base en estas estimaciones, también se observa que las reducciones en la actividad económica en las entidades de las regiones norte y centro se concentraron principalmente en las zonas metropolitanas. Por su parte, se estima que las regiones sur y centro norte exhibieron en términos relativos mayores afectaciones en municipios fuera de las áreas metropolitanas consideradas.

Metodología y Datos

Para medir la actividad económica en las áreas metropolitanas, es necesario realizar estimaciones al respecto, toda vez que no se cuenta con datos oficiales sobre la evolución de su actividad productiva. La estimación de la actividad económica de las áreas metropolitanas durante el primer y segundo trimestre de este año se calculó de acuerdo a la ecuación 1:

$$y_t^{am(i)} = \alpha_t^{am(i)} y_t^i \quad (1)$$

donde $am(i)$ es el área metropolitana am en la entidad i . Por su parte, y_t^i representa el PIB de la entidad¹ i en el trimestre t , y $\alpha_t^{am(i)}$ es la participación de la zona metropolitana am en la producción de la entidad i . Para estimar el valor de esta participación en el primer trimestre de 2020 se empleó la proporción del Valor Agregado Censal Bruto (VACB) del área metropolitana con respecto al total de la entidad, asumiendo que siguen siendo válidos para dicho trimestre los valores de los Censos Económicos 2019. Para el cálculo de la proporción correspondiente al segundo trimestre de 2020 se considera que es necesario una actualización, ya que la pandemia de COVID-19 implicó la suspensión de actividades, las cuales probablemente no se registraron en forma homogénea y afectaron de manera diferenciada a las grandes ciudades y el resto de los municipios. Las

¹ Para obtener el PIB trimestral por entidad se utilizaron las series trimestrales del ITAE base 2013 y el PIB por entidad federativa del mismo año.

imágenes satelitales nocturnas ofrecen una ayuda en este sentido, ya que permiten distinguir la actividad económica medida a través de luminosidad (Chen y Nordhaus, 2011, Henderson et al., 2012, Llamosas, Rangel y Bustos, 2018). Así, se utiliza la luminosidad observada desde el espacio para actualizar la proporción de la producción generada por las áreas metropolitanas en cada entidad federativa durante el segundo trimestre de 2020 (ver Anexo para detalles). Así, la proporción del VACB de la entidad federativa es actualizada de acuerdo a la siguiente ecuación:

$$\alpha_{t=2T-2020}^{am(i)} = \alpha_{t=1T-2020} + \text{ajuste por luz}_{am(i)} \quad (2)$$

donde el *ajuste por luz* se calcula utilizando el cambio en puntos porcentuales entre el primer y segundo trimestre de 2020 en las proporciones del VACB correspondiente a las áreas metropolitanas respecto del total de la entidad. Dichas proporciones se estiman mediante las imágenes satelitales de luminosidad.

Posteriormente, para estimar la actividad económica de las áreas metropolitanas por sectores, se utilizó la proporción de cada sector de actividad dentro del VACB de cada área metropolitana de acuerdo al censo económico 2019, como se describe en la ecuación 3:

$$y_t^{am(i),s} = \delta_s^{am(i)} y_t^{am(i)} \quad (3)$$

donde $\delta_s^{am(i)}$ es la proporción² del valor agregado del sector s en el área metropolitana $am(i)$ calculada con base en los censos económicos 2019 y $y_t^{am(i)} = \sum_{s=1}^3 y_t^{am(i),s}$.

Finalmente, utilizando los valores de $y_{t=1T-2020}^{am(i)}$ y $y_{t=2T-2020}^{am(i)}$ se calculó la tasa de crecimiento entre el primer y segundo trimestre del año de cada área metropolitana, y utilizando los valores de $y_t^{am(i),s}$ se estimaron las contribuciones de cada sector sobre el cambio registrado por las zonas metropolitanas entre los dos trimestres bajo análisis.

Para la selección de las áreas metropolitanas, se tomó la definición de la Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (SEDATU/INEGI/CONAPO, 2018), la cual clasifica para el año 2015 un total de 74 para todo el país.³ De este número, se limitó a un máximo de 3 zonas metropolitanas por entidad federativa, las cuales se seleccionaron con base a su VACB, eligiendo las de mayor valor de acuerdo a los censos económicos 2018 (Cuadro 1).⁴

Caídas en la Actividad Económica de las Áreas Metropolitanas

La Gráfica 1 presenta las estimaciones de las caídas en la actividad económica de las áreas metropolitanas bajo análisis. Lo primero que destaca es que las mayores contracciones se registraron en zonas metropolitanas en donde la actividad turística es muy importante, tales como Cancún, Chetumal y La Paz. En estas áreas metropolitanas, la caída se puede explicar mayoritariamente por la contribución negativa de su sector terciario. Asimismo, se identifican fuertes caídas en algunas ciudades en donde el sector automotriz y de auto partes es muy relevante, como en Tianguistenco, Puebla-Tlaxcala, Querétaro, Saltillo y Aguascalientes. En estas áreas metropolitanas las contribuciones negativas del sector secundario dominaron en su desempeño económico.

² Las proporciones se asumen constantes e iguales a las del primer trimestre, por lo que el cambio en la participación del área metropolitana en relación a la entidad se distribuye proporcionalmente entre los sectores.

³ En el documento, se define como zona metropolitana "al conjunto de dos o más municipios donde se localiza una ciudad de 100 mil o más habitantes (...) también se incluyen aquellos municipios que por sus características particulares, son relevantes para la planeación y política urbana. Adicionalmente, se contemplan a los municipios con una ciudad de más de 500 mil habitantes, o los que cuentan con una ciudad de 200 mil o más habitantes en la franja fronteriza y en la zona costera, y aquellos donde se asienten capitales estatales" (SEDATU/INEGI/CONAPO, 2018).

⁴ Para el caso de Baja California Sur, el municipio de Los Cabos se encuentra registrado en "Resto", debido a que no está contemplado como Zona Metropolitana dentro de la definición de la SEDATU/INEGI/CONAPO, 2018. Asimismo, cabe señalar que al imponer el límite de 3 áreas metropolitanas por entidad, se incluye en la categoría "resto" las siguientes áreas metropolitanas: Ciudad Victoria, Coatzacoalcos, Córdova, Hidalgo del Parral, Nuevo Laredo, Piedras Negras, Poza Rica, Tampico, Tulancingo, San Francisco del Rincón y Xalapa. Dichas zonas metropolitanas poseen un mayor VACB que algunas que sí se incluyeron en algunas entidades.

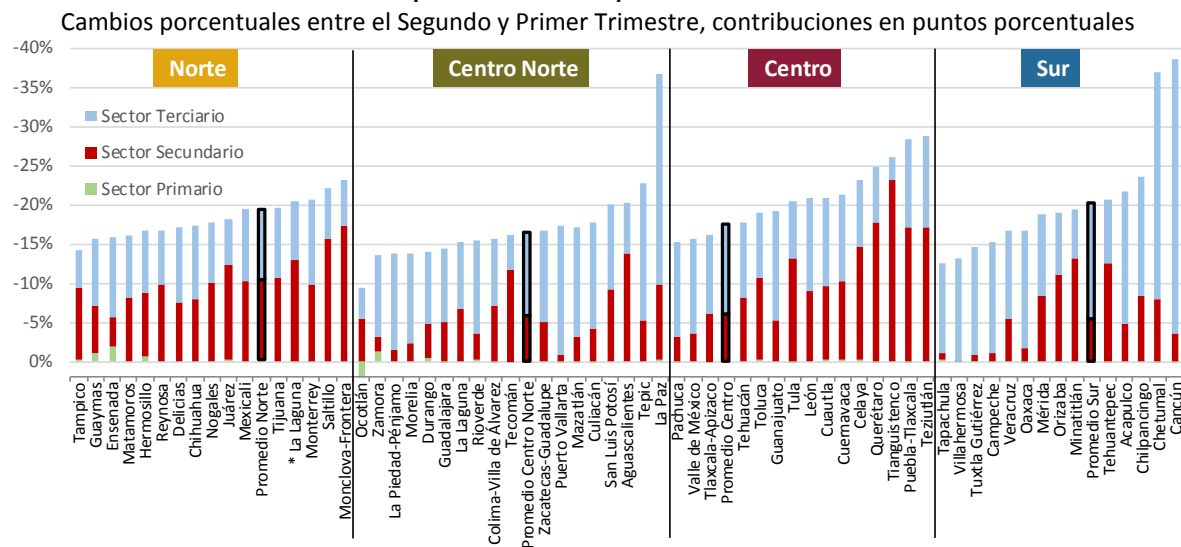
Cuadro 1
Áreas Metropolitanas Analizadas

REGIÓN NORTE		REGIÓN CENTRO NORTE	
Entidad	Zona Metropolitana	Entidad	Zona Metropolitana
Baja California	Tijuana	Aguascalientes	Aguascalientes
	Mexicali	Baja California Sur	La Paz
	Ensenada	Colima	Colima-Villa de Álvarez
Coahuila de Zaragoza	Saltillo	Durango	Tecomán
	La Laguna		Durango
	Monclova-Frontera		La Laguna
Chihuahua	Juárez	Jalisco	Guadalajara
	Chihuahua		Puerto Vallarta
	Delicias		Ocotlán
Nuevo León	Monterrey	Michoacán de Ocampo	Morelia
Sonora	Hermosillo	Nayarit	Zamora
	Guaymas		La Piedad-Pénjamo
	Nogales		Tepec
Tamaulipas	Reynosa	San Luis Potosí	Puerto Vallarta
	Tampico		San Luis Potosí
	Matamoros		Rioverde
REGIÓN CENTRO		Sinaloa	Culiacán
Entidad	Zona Metropolitana		Mazatlán
Ciudad de México	Valle de México	Zacatecas	Zacatecas-Guadalupe
Guanajuato	León	REGIÓN SUR	
	Celaya	Entidad	Zona Metropolitana
	Guanajuato	Campeche	Campeche
Hidalgo	Pachuca	Chiapas	Tuxtla Gutiérrez
	Tula	Guerrero	Tapachula
	Valle de México		Acapulco
México	Valle de México	Oaxaca	Chilpancingo
	Toluca		Oaxaca
	Tianguistenco		Tehuantepec
Morelos	Cuernavaca	Quintana Roo	Cancún
	Cuatla		Chetumal
	Puebla-Tlaxcala	Tabasco	Villahermosa
Puebla	Tehuacán	Veracruz de Ignacio de la Llave	Veracruz
	Teziutlán	Yucatán	Orizaba
	Querétaro		Minatitlán
Tlaxcala	Tlaxcala-Apizaco		Mérida
	Puebla-Tlaxcala		

Fuente: Elaboración propia con información de SEDATU/CONAPO/INEGI (2018).

Nota: Algunas áreas metropolitanas, como el caso de Puerto Vallarta o Valle de México, se expanden más allá de las fronteras estatales, por lo que pueden aparecer en más de una entidad o región

Gráfica 1
Estimación de la Caída en la Actividad Económica y Contribuciones por Sector en las Principales Áreas Metropolitanas en México.



Fuente: Elaboración propia con información de INEGI, Censos Económicos 2019, SEDATU, CONAPO y NASA-VIIRS-DNB.

Nota: (*) El área metropolitana de La Laguna se ubicó en la zona norte. Sin embargo, incluye el municipio de Gómez Palacio, Durango, el cual pertenece a la región centro norte.

Analizando por regiones, es posible observar que en promedio las zonas metropolitanas del norte y sur registraron la mayor contracción en la actividad, con tasas negativas de crecimiento promedio de 19.3% y 20.2% respectivamente.⁵ No obstante, se observa una mayor dispersión en el sur, mientras que el norte es la región que presenta la menor desviación estándar en las tasas de crecimiento entre áreas metropolitanas. Dicho comportamiento puede atribuirse, en parte, a una mayor homogeneidad productiva entre las zonas metropolitanas del norte.⁶ Por su parte, las áreas metropolitanas del centro y centro norte presentaron reducciones promedio de sus niveles de actividad de 17.5% y 16.5%, en ese orden.

Adicionalmente, es posible identificar que las contribuciones del sector secundario sobre la contracción observada en el segundo trimestre de 2020 en referencia al trimestre previo, son mayores en las áreas metropolitanas de la región norte que en el resto de las regiones. En específico, se estima que en promedio la contribución de dicho sector es de 52% de la caída total en las áreas metropolitanas de la región. En contraste, el comportamiento de las zonas metropolitanas de las regiones centro norte, centro y sur se explica en mayor medida por las incidencias en el sector terciario de la economía. En particular, se puede atribuir a dicho sector en promedio un 64% y 66% de la caída en las áreas metropolitanas en las regiones centro norte y centro respectivamente, y un 73% en las del sur.

Contribuciones de las Áreas Metropolitanas sobre el Desempeño Económico de las Entidades Federativas

Una vez estimadas las contracciones registradas por las zonas metropolitanas seleccionadas, es posible analizar el peso específico de estas sobre el desempeño económico de cada entidad federativa durante el segundo trimestre de 2020. Así, para conocer su contribución se toman los niveles de actividad tanto de las áreas metropolitanas (ecuación 1), como del resto de los municipios:

$$y_t^{resto(i)} = (1 - \alpha_t^{am(i)})y_t^i \quad (4)$$

donde $resto(i)$ son los municipios de la entidad i que no están dentro de las áreas metropolitanas seleccionadas, y $(1 - \alpha_t^{am(i)})$ es la proporción del valor agregado censal bruto de dichos municipios con respecto al total de la entidad i . Así, estos niveles de actividad para cada grupo (áreas metropolitanas calculadas en la ecuación 1, y resto de municipios estimadas en la ecuación 4) se utilizan para estimar sus incidencias sobre la tasa de crecimiento del PIB de la entidad i (y_t^i) entre el primer y segundo trimestre de 2020.

La Gráfica 2 presenta los resultados de las contribuciones que tienen las principales áreas metropolitanas y el resto de los municipios sobre la contracción económica registrada por cada entidad federativa durante el segundo trimestre del año en referencia al primer trimestre de 2020. Es posible observar que en las regiones norte y centro las áreas metropolitanas son las que contribuyeron con la mayor parte de la contracción en la actividad, con excepción de Sonora en el norte, donde prácticamente se registra la misma incidencia en las grandes ciudades que en el resto de los municipios. En específico, se estima que en promedio las áreas metropolitanas seleccionadas contribuyeron con el 83% y 87% de la contracción económica registrada en las entidades de las regiones norte y centro respectivamente.⁷ En la región centro norte, las principales ciudades también contribuyen con un porcentaje mayoritario en las contracciones económicas observadas, si bien su efecto no es tan predominante como en las regiones norte y centro (el estimado de la contribución promedio es de 65%). No obstante, destaca la caída registrada en Baja California Sur, en donde la mayor contribución se observa fuera de las áreas metropolitanas, en donde está categorizado el destino turístico de Los Cabos. Finalmente, en la región sur es posible observar que, en términos relativos a las otras regiones, es donde se

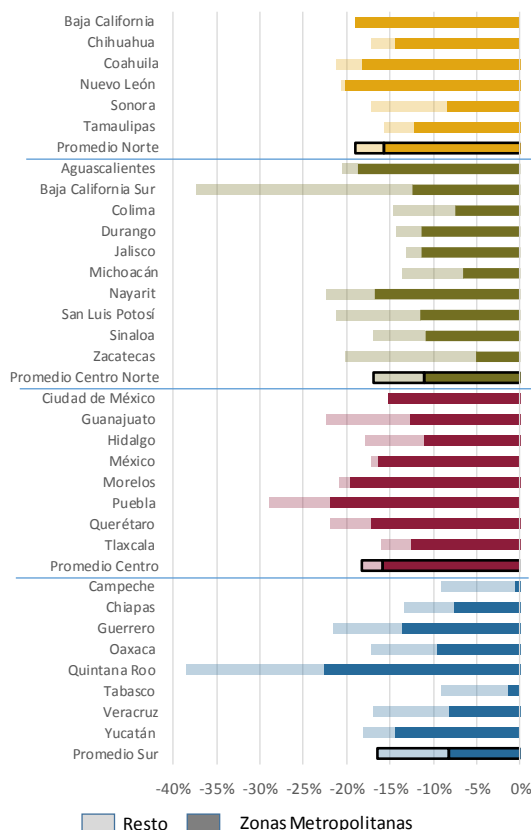
⁵ Se tomó el promedio ponderado de las áreas metropolitanas que se seleccionaron para cada región, así como de los sectores que la componen. Como ponderador se utilizó el Valor Agregado Censal Bruto de los censos económicos 2019.

⁶ Las áreas metropolitanas del norte cuentan con la menor dispersión entre ellas en sus participaciones sectoriales.

⁷ Para obtener el efecto promedio regional se agregan los niveles de actividad para cada área metropolitana y resto de municipios en cada entidad federativa, y se calculan sus incidencias sobre la tasa de crecimiento promedio.

observan las mayores incidencias en las caídas de la actividad fuera de las grandes ciudades, pues los municipios no correspondientes a zonas metropolitanas contribuyen con 51% de las contracciones registradas.

Gráfica 2
Descomposición de la Actividad Económica Total entre las principales Áreas Metropolitanas
y el Resto de los Municipios en Cada Entidad Federativa
Cambios entre el Segundo y Primer Trimestre, en por ciento



Fuente: Elaboración propia con información de INEGI, Censos Económicos 2019, SEDATU, CONAPO y NASA-VIIRS-DNB.
 Nota: Las áreas metropolitanas que rebasan los límites estatales fueron repartidas entre las entidades a las cuales corresponde cada municipio que las integra.

Consideraciones Finales

Los resultados indican que las áreas metropolitanas que registraron las mayores caídas relativas en su actividad son Cancún, Chetumal y La Paz, toda ellas ligadas al sector turismo. Asimismo, se estiman contracciones importantes en zonas metropolitanas relacionadas con el sector automotriz, como Tlanguistenco, Puebla-Tlaxcala, Querétaro, Saltillo y Aguascalientes. Adicionalmente, es posible identificar que la contracción registrada en las áreas metropolitanas de la región norte se explica en mayor medida por la evolución del sector secundario de la economía, mientras que en las regiones centrales y el sur, es el sector terciario es el que presenta las mayores incidencias. Así, la evidencia presentada muestra que los impactos económicos que generó la pandemia de COVID 19 en el segundo trimestre del año fueron de gran magnitud y afectaron de forma diferenciada a la actividad económica a nivel de área metropolitana, lo cual puede atribuirse en parte a las diferencias en las orientaciones productivas de cada región. En este sentido, es de esperarse que la recuperación de las áreas metropolitanas también este en función de su vocación productiva. Así, como se observa en el comportamiento de los indicadores sectoriales de la actividad económica presentados en este Reporte, es posible que las zonas metropolitanas más ligadas a las manufacturas, especialmente al sector automotriz, muestren una recuperación más dinámica que la observada por aquellas zonas ligadas al sector turismo.

Referencias

- Chen, X. y Nordhaus, W. D. (2019). “VIIRS Nighttime Lights in the Estimation of Cross-Sectional and Time Series GDP”. *Remote Sensing*, 1-11.
- Henderson J. y Storeygard, A. Weil D. (2012). “Measuring Economic Growth from Outer Space”, *American Economic Review*, Vol. 102, No. 2, April 2012, 994-1028.
- Llamosas-Rosas, I., Rangel, E. y Bustos, M. (2018) “Medición de la Actividad Económica en las Principales Zonas Turísticas de Playa en México a través de la Luminosidad Fotografiada desde el Espacio”, Banco de México, Documento de Investigación No. 2018-10.
- SEDATU/CONAPO/INEGI (2018) “Delimitación de las zonas metropolitanas de México 2015” Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial, y Urbano; Consejo Nacional de Población; Instituto Nacional de Estadística y Geografía.

Anexo

Las imágenes satelitales de luminosidad que se utilizan en este Recuadro provienen de la Administración Nacional de la Aeronáutica y del Espacio (NASA) y son capturadas mediante un satélite (*Suomi National Polar-Orbiting Partnership*) equipado con un radiómetro de imágenes en el infrarrojo Visible (*VIIRS-DNB*). Se analizan los datos diarios que provienen del *VIIRS-DNB*⁸ tomando en consideración que esta información proviene sin ningún tipo de procesamiento, es decir, directamente del sensor satelital. Por ello se procedió a limpiar los datos de un posible efecto de la luz lunar mediante una regresión lineal que incluye como variable independiente una interacción de una variable dicotómica (0 si el porcentaje lunar es menor al 45%, y 1 si el porcentaje es mayor) con la variable de porcentaje lunar.⁹ Cabe señalar que el procedimiento anterior generó un buen ajuste si se comparan con datos procesados por el *Earth Observation Group (EOG)* de 93 por ciento entre septiembre de 2018 y abril de 2020 (mismos que ya se publican limpios).

Posteriormente, se procedió a georreferenciar los datos de luminosidad por municipio empleando coordenadas geográficas (latitud y longitud) y se estimó la elasticidad entre las luces diarias procesadas promedio para el año 2018 y el VACB de los censos económicos 2019 a nivel municipal.¹⁰ Posteriormente, empleando los datos de luminosidad se estiman los valores agregados para cada municipio durante el primer y segundo trimestre de 2020 y, con ello, se calculan las proporciones de las áreas metropolitanas y el resto de los municipios con respecto al valor agregado total de la entidad federativa. Finalmente, el cambio en puntos porcentuales en estas proporciones se utiliza como estimador del término *ajuste por luz* presentado en la ecuación 2.

⁸ Regularmente, y con periodicidad mensual, el *Earth Observation Group, Payne Institute for Public Policy* realiza un proceso de limpieza de dicha información mediante algoritmos que toma en consideración la nubosidad, reflejo lunar, y rayos eléctricos a fin de capturar únicamente la luminosidad generada por la actividad humana. No obstante, dicha información solo estaba disponible al mes de abril de 2020.

⁹ Esto debido a que se identificó que la serie temporal georreferenciada para cada unidad geográfica empieza a variar de manera significativa con el ciclo lunar, ya que este se ve reflejado en nubosidades y superficies. Este efecto llega a ser importante, ya que eleva el nivel de luminosidad en múltiplos cuando el porcentaje de luna llena se acerca al 100%.

¹⁰ La ecuación estimada es: $\ln(VACB_i) = \alpha + \beta_1 \ln(luz_i) + \beta_2 \ln(pob_i) + c_j + \varepsilon_i$ donde $\ln(VACB_i)$ es el logaritmo natural del Valor Agregado Censal Bruto para el municipio i , α es el intercepto, $\ln(luz_i)$ es el logaritmo natural de la luminosidad en el municipio i , c_j son efectos fijos estatales, y $\ln(pob_i)$ es el logaritmo natural de la población. El ajuste del modelo dio como resultado una R^2 de 0.79.