

Resumen metodológico

## Mapeando la recuperación de los estados Indicador de Recuperación Económica Estatal (IREE)

### Resumen metodológico

El distanciamiento social es la herramienta más efectiva para combatir la propagación del Covid-19. Sin embargo, esta medida implica detener las actividades que soportan la economía de los estados. Medir el impacto económico y la velocidad de reactivación de manera oportuna es crucial para evaluar y mejorar la respuesta de las autoridades.

México no mide la actividad económica de los estados de manera oportuna. Las mediciones que ofrecen información de actividad económica al interior del país son el Producto Interno Bruto de las Entidades Federativas (PIBE) y el Indicador Trimestral de Actividad Económica Estatal (ITAE). Sin embargo ambas presentan un rezago importante. El PIBE se publica con 12 meses de rezago y el ITAE con casi cuatro meses<sup>1</sup>.

Con el objetivo de ofrecer información oportuna a la ciudadanía sobre la actividad económica de los estados y de su recuperación económica después de la implementación de medidas de distanciamiento social, el IMCO desarrolló una medición alternativa que hace uso de técnicas estadísticas automatizadas con información de alta frecuencia y de fuentes no convencionales que permite saber la tendencia de la actividad económica de los estados así como su nivel de recuperación post-pandemia con un rezago no mayor a dos meses.

Esta medición se compone de más de 150 variables de fuentes diversas y que no exceden los dos meses de rezago en su publicación. La información utilizada proviene de fuentes abiertas (Tabla 1) como la Comisión Nacional Bancaria y de Valores (CNBV)<sup>2</sup>, Banxico<sup>3</sup>, sistemas de monitoreo atmosférico y sistemas de seguimiento de información financiera global, estas dos últimas se acceden a través de Wolfram Mathematica<sup>4</sup>.

<sup>1</sup>INEGI, sala de prensa, calendario de publicaciones. Disponible en <https://www.inegi.org.mx/app/saladeprensa/calendario/default.html> (Consultado el 14 de diciembre de 2020)

<sup>2</sup> CNBV, información operativa de banca múltiple. Disponible en <https://portafolioinfo.cnbv.gob.mx/PUBLICACIONES/IO/Paginas/bm.aspx> (Consultado el 14 de diciembre de 2020)

<sup>3</sup> Banco de México, Sistema de Información Económica (SIE). Disponible en <https://www.banxico.org.mx/SieInternet/> (Consultado el 14 de diciembre de 2020)

<sup>4</sup> Wolfram Inc (2020), Financial Data in Mathematica 12.1.1.0. Disponible parcialmente en [www.wolframalpha.com](http://www.wolframalpha.com) (Consultado el 28 de octubre de 2020)

**Tabla 1. Fuentes de información utilizadas**

Fuente	Descripción	Poder explicativo
Comisión Nacional Bancaria y de Valores (CNBV)	Total de transacciones de cajeros automáticos y terminales punto de venta	*****
Sistema de monitoreo de datos financieros de Wolfram.	Datos financieros (indicador líder por bolsa, monedas, ETFs, indicadores ad-hoc por sector)	*****
Sistema global de monitoreo atmosférico a través de Wolfram	Clima (temperatura y precipitación promedio)	**
Sistema de Información Energética de la Secretaría de Energía (Sener)	Ventas internas de todas las gasolinas	*
Banco de México (Banxico)	Tasa de interés interbancaria de equilibrio (TIIE) a 28 días	*
Sin Tráfico	Movilidad en tiempo real (Información de dispositivos móviles)	*

Se utilizó información del primer trimestre de 2012 al último trimestre de 2019 para la construcción de modelos estadísticos que permitieran llevar a cabo predicciones para 2020.

### Método estadístico

El método propuesto se compone de dos elementos. El primero es una aproximación del ITAEE con variables alternativas y el segundo es el cálculo de una línea base de actividad económica pre-Covid a través de la estimación de la tendencia de crecimiento hasta antes del inicio de la propagación del virus en el territorio nacional. Finalmente se comparan ambas estimaciones para obtener una medición de recuperación económica por trimestre.

### Aproximación ITAEE

La medición que aproxima el ITAEE de cada estado se hizo utilizando regresiones de Ridge<sup>5</sup>. Esta es una regresión lineal cuyo objetivo es permitir el uso de un gran número de variables sin incurrir en problemas de multicolinealidad. Cuando ocurre la multicolinealidad, las estimaciones convencionales (Mínimos cuadrados) sufren de varianzas elevadas, por lo que pueden arrojar resultados con márgenes de error elevados.

<sup>5</sup> NCSS Statistical Software, Ridge Regression. Disponible en [https://ncss-wpengine.netdna-ssl.com/wp-content/themes/ncss/pdf/Procedures/NCSS/Ridge\\_Regression.pdf](https://ncss-wpengine.netdna-ssl.com/wp-content/themes/ncss/pdf/Procedures/NCSS/Ridge_Regression.pdf) (Consultado el 14 de diciembre de 2020)

La especificación del modelo lineal de Ridge es igual a una la de una regresión lineal típica:

$$ITAE E_{it} = \beta_{i0} + \beta_{i1} DataCNBV_{it} + \pi_i X_{it} + \varepsilon_{it}$$

Donde:

$ITAE E_{it}$  representa la actividad económica del estado  $i$  en el periodo  $t$ .

$DataCNBV_{it}$  es un vector que incluye el número de transacciones de cajeros electrónicos y terminales punto de venta por estado en el periodo  $t$ .

$X_{it}$  es un vector que incluye datos de indicadores líder de bolsas de valores mundiales, tipo de cambio de monedas mundiales con respecto al dólar e indicadores ad-hoc por sector económico.

Por su parte,  $\varepsilon_t$  representa el término de error del modelo econométrico.

El resultado de esto fueron 32 series de tiempo de actividad económica por estado con únicamente dos meses de rezago.

### Tendencia pre-Covid

El principal predictor de una serie de tiempo de crecimiento económico es, normalmente, un conjunto de valores rezagados de la propia serie de datos<sup>6</sup>. La serie de tiempo contiene la mayoría de la información que permite realizar su pronóstico. En la práctica econométrica, se realizan estimaciones a través de modelos autorregresivos donde el valor futuro de la serie ( $X_{t+1}$ ) se calcula a partir de  $n$  valores pasados ( $X_t, X_{t-1}, X_{t-2}, \dots, X_{t-n}$ ) a partir de una función de aproximación ( $F(X_t, X_{t-1}, X_{t-2}, \dots, X_{t-n})$ ) que puede ser, por ejemplo, un promedio.

$$X_{t+1} = (\sum_{i=1}^n X_i) / N$$

Para modelos de crecimiento es posible utilizar ecuaciones diferenciales de primer grado de tal manera que el modelo incorpore la posibilidad de dos diferentes fuentes de crecimiento económico<sup>7</sup>. Para este estudio, donde la variable de interés es el ITAEE de las 32 entidades del país, se propone una ecuación diferencial de la siguiente forma:

$$x(t) = a + b x'(t) + v t$$

La solución de esta ecuación está dada por

$$x(t) = a + (b + t) v + C e^{(t/b)}$$

Por un lado esto permite modelar, mediante un componente lineal ( $a + (b + t) v$ ), el crecimiento inercial que ocurre por dinámica demográfica, rendimiento mínimo del capital y acumulación de factores productivos. Por el otro lado, se modela el crecimiento asociado a la alta productividad de la economía de un estado a través de crecimientos exponenciales ( $C e^{(t/b)}$ ).

<sup>6</sup> R. Pindyck, D. L. Rubinfeld, *Econometric Models and Economic Forecasts*, (Irwin/McGraw-Hill, 1998).

<sup>7</sup> R. J. Barro, X. Sala-i-Martin, Xavier, *Economic Growth*, (MIT Press, 2004)

Utilizando este modelo, se estimaron valores futuros del ITAEE por estado siguiendo la tendencia de crecimiento pre-pandemia. Es decir, utilizando datos de enero de 2003 a marzo de 2020, se calculó el crecimiento esperado para todo 2020 en el caso hipotético sin Covid y sin implementación de medidas de distanciamiento social.

Finalmente, se compara, para cada estado, el nivel de actividad económica estimado contra el nivel de actividad económica que se esperaría sin la presencia de la pandemia. De esta manera, si la actividad económica estimada de un estado está a la mitad de la actividad económica esperada sin pandemia, se dice que la recuperación total del estado está al 50%, mientras que si la actividad económica estimada está al mismo nivel de la actividad económica esperada sin Covid, se dice que la recuperación económica es total.

## Resultados

La aproximación del ITAEE por estado con el uso de información alternativa permite estimar la actividad económica estatal dos meses antes de que el INEGI publique la información oficial, mientras que la tendencia sin Covid se puede obtener con 12 meses de antelación. Esto permite tener el porcentaje de recuperación económica por estado de manera trimestral dos meses antes de que el INEGI publique el ITAEE.

A partir del porcentaje de recuperación económica se definen cuatro niveles de recuperación para los estados:

- **Alta:** muestra un nivel de actividad económica muy cercano o por arriba de la actividad económica estimada bajo un escenario sin covid.
- **Media:** recuperación económica por arriba del nivel pre-covid pero por debajo del crecimiento esperado.
- **Baja:** cerca del nivel de actividad económica pre-covid, pero muy por debajo del crecimiento esperado.
- **Muy baja:** muy por debajo del nivel de actividad económica sin covid y muy lejos del crecimiento esperado.

Como se observa en la Tabla 1 y en la Gráfica 1, hasta el tercer trimestre del 2020, hay cuatro estados con recuperación económica alta, 10 estados con recuperación económica media, 11 estados con recuperación económica baja y 7 con recuperación económica muy baja.

**Tabla1. Resultados del IREE para el tercer trimestre de 2020 (octubre-noviembre-diciembre)**

Ranking	Entidad	Porcentaje de recuperación	Nivel de recuperación	Ranking	Entidad	Porcentaje de recuperación	Nivel de recuperación
1	Sonora	101%	Alta	17	Baja California	89%	Baja
2	Campeche	99%	Alta	18	Colima	89%	Baja
3	Tamaulipas	99%	Alta	19	Tlaxcala	89%	Baja
4	Hidalgo	97%	Alta	20	Yucatán	89%	Baja
5	Durango	94%	Media	21	Coahuila	88%	Baja
6	Guerrero	94%	Media	22	Zacatecas	88%	Baja
7	Ciudad de México	93%	Media	23	Michoacán	88%	Baja
8	Nayarit	93%	Media	24	Querétaro	88%	Baja
9	México	93%	Media	25	Jalisco	86%	Baja
10	Veracruz	93%	Media	26	Chihuahua	85%	Muy baja
11	Nuevo León	92%	Media	27	Morelos	85%	Muy baja
12	San Luis Potosí	92%	Media	28	Quintana Roo	84%	Muy baja
13	Oaxaca	91%	Media	29	Guanajuato	83%	Muy baja
14	Sinaloa	91%	Media	30	Puebla	83%	Muy baja
15	Chiapas	90%	Baja	31	Aguascalientes	81%	Muy baja
16	Tabasco	90%	Baja	32	Baja California Sur	80%	Muy baja

**Gráfica 1. Número de estados por nivel de recuperación económica.**

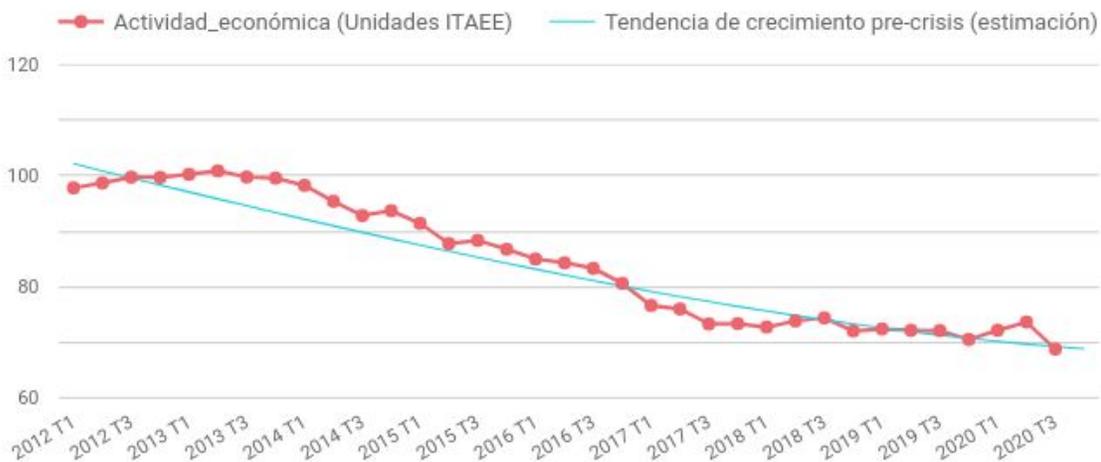


**Gráfica 2. Mapa de recuperación económica por estado.**



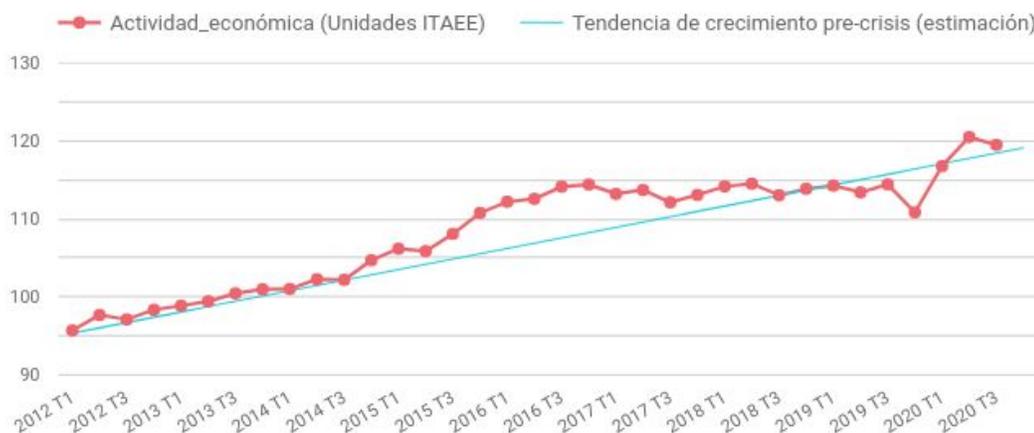
Como se observa en el mapa de recuperación económica por estado (Gráfica 2), los estados menos afectados por el Covid hasta el tercer trimestre de 2020 son Sonora, Tamaulipas, Hidalgo y Campeche. En el caso de Campeche, su actividad económica está ligada a la producción petrolera, por lo que ha tenido una tendencia a la baja desde antes de 2012 (ver Gráfica 3). Debido a esto, la actividad económica estimada no se aleja de la esperada sin Covid, ya que ambas continúan con tendencia a la baja.

**Gráfica 3. Actividad económica estimada y tendencia pre-pandemia de la actividad económica en Campeche.**



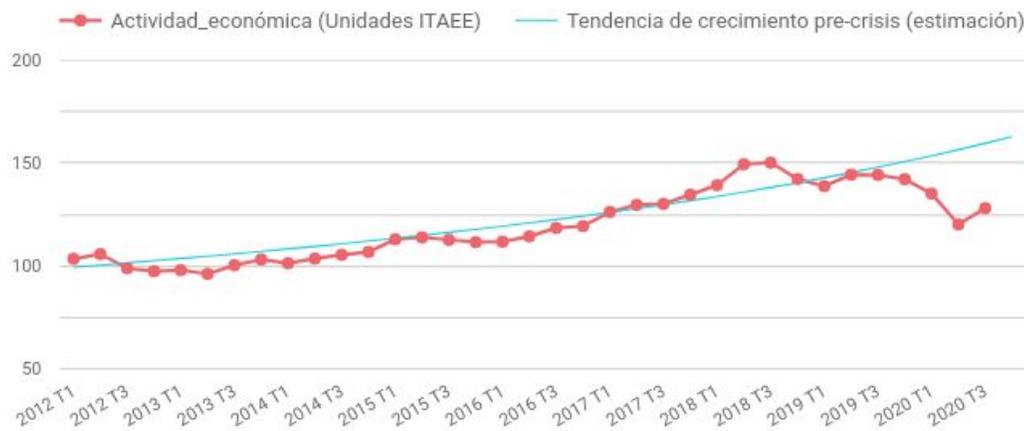
Por otro lado, Sonora mantuvo la misma tendencia de crecimiento los dos primeros trimestres de 2020, esta tendencia va de acuerdo a lo esperado bajo el escenario sin Covid, por lo que el nivel de recuperación de este estado es total.

**Gráfica 4. Actividad económica estimada y tendencia pre-pandemia de la actividad económica en Sonora.**



El estado más alejado de su crecimiento esperado es Baja California Sur, en el cual se observó un nivel de actividad económica al 80% de lo que se observaría sin Covid.

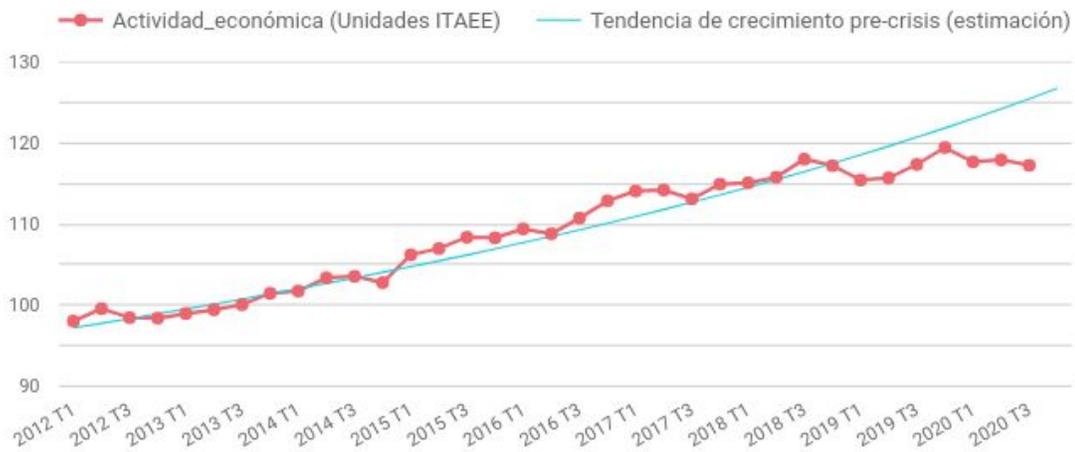
**Gráfica 5. Actividad económica estimada y tendencia pre-pandemia de la actividad económica en Baja California Sur.**



Finalmente, la Ciudad de México, que concentra el 16% de toda la actividad económica del país<sup>8</sup>, aún se encuentra por debajo de su tendencia normal (93%), aunque está dentro de los que más se acercan a la recuperación total.

**Gráfica 6. Actividad económica estimada y tendencia pre-pandemia de la actividad económica en Ciudad de México.**

<sup>8</sup> INEGI, Producto Interno Bruto por Entidad Federativa, disponible en <https://www.inegi.org.mx/programas/pibent/2013/#Tabulados> (Consultado el 14 de diciembre de 2020)



Conoce nuestro monitor de recuperación económica en:  
<https://imco.org.mx/monitor/recuperacion-economica/>

El IMCO es un centro de investigación apartidista y sin fines de lucro dedicado a enriquecer con evidencia la toma de decisiones públicas para avanzar hacia un México justo e incluyente.