

Cálculo de Índices de Exposición a la Sequía

Extracto del Reporte sobre las Economías Regionales Octubre - Diciembre 2022, Recuadro 1, pp. 28-30, documento publicado el 14 de marzo de 2023.

Nota: En la versión electrónica de este documento se puede obtener la información que permite generar todas las gráficas y tablas que contiene dando clic sobre ellas, con excepción de aquella que no es producida ni elaborada por el Banco de México.

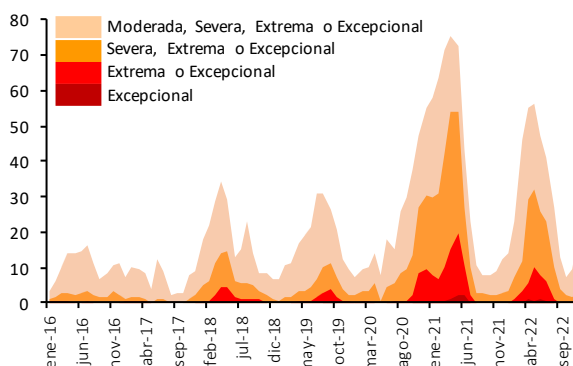
1. Introducción

La sequía es un fenómeno climático caracterizado por una elevada heterogeneidad geográfica y de intensidad que recurrentemente afecta el rendimiento del sector agrícola y la disponibilidad de alimentos en el país. Sin embargo, los indicadores agregados de sequía en México no permiten inferir el nivel de afectación de un producto agrícola en particular. En este Recuadro se presentan los resultados de la construcción de índices de exposición a la sequía para algunos de los genéricos agrícolas que se consideran en el INPC: frijol, jitomate, papa, cebolla, tomate, lechuga, col, aguacate, plátano, papaya y naranja. En adición, en el análisis también se considera al maíz blanco dada su importancia como insumo en la elaboración de la tortilla de maíz y otros genéricos derivados de maíz. Para la construcción de estos indicadores se utiliza información de producción y sequía desagregada a nivel municipal para obtener un cálculo del porcentaje de la producción nacional de cada producto que se concentra en municipios afectados por sequía. Los resultados muestran que en 2021 la exposición a la sequía fue severa para varios de los productos analizados y, en particular, aquellos producidos en las regiones norte y centro norte.

2. Indicador Agregado de Sequía en México

La Gráfica 1 muestra la evolución reciente de la sequía en México, de acuerdo con el Monitor de Sequía de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). Para la identificación de las áreas con sequía, la CONAGUA integra varios indicadores de precipitación, evapotranspiración, la humedad del suelo, el nivel de los caudales fluviales, el agua almacenada en presas y el nivel de salud vegetal. Al 31 de diciembre de 2022, el 19% del territorio nacional estuvo afectado por sequía moderada, severa, extrema o excepcional. En contraste, en 2021 este porcentaje fue de 76%. El indicador agregado de sequía que se presenta en la Gráfica 1 permite tener un panorama general de la situación de sequía que afecta al país. Sin embargo, para la agricultura, el efecto que la sequía pueda tener en la producción y los precios depende de las condiciones locales de este fenómeno que prevalezcan en las zonas productoras.

Gráfica 1
Área Nacional Afectada por Sequía
Por ciento



Fuente: Elaboración del Banco de México con datos del Monitor de Sequía de CONAGUA.

3. Cálculo de los Índices de Exposición a la Sequía

Para la construcción de los índices de exposición a la sequía se utiliza información de producción agrícola y de sequía a nivel municipal. Primero, se calculó la participación porcentual de cada municipio en la producción nacional histórica de los productos analizados. Para ello, se utilizó información de producción municipal obtenida del Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP) para el periodo 2003-2021.¹ Posteriormente, esta información se cruzó con la clasificación mensual de los municipios por niveles de sequía del Monitor de Sequía de la CONAGUA. Para la construcción de los índices de exposición a la sequía se consideraron aquellos municipios clasificados con sequía severa, extrema o excepcional. El resultado es un cálculo del porcentaje de producción nacional de cada producto que se concentra en municipios clasificados con sequía severa, extrema o excepcional.²

4. Exposición a la Sequía de los Productos Analizados

Las Gráficas 3 y 4 muestran la evolución de los índices de exposición a la sequía para el periodo de enero de 2016 a enero de 2023 para cada uno de los productos analizados. En estas gráficas se observa la contribución de cada región a la exposición a la sequía para cada producto. Destaca que los porcentajes más altos de la producción expuesta a sequía severa, extrema o excepcional, para la mayoría de los productos, se observaron durante la sequía de 2021. Ese año la sequía se concentró principalmente en el norte y el centro norte del país, aunque también alcanzó al centro, afectando los productos que mayormente se cultivan en estas regiones. Así, el índice de exposición a la sequía se ubicó en niveles cercanos al 80% en productos cíclicos como el maíz blanco, frijol,

¹ Para los cultivos cíclicos (aquellos cuyo periodo vegetativo tiene una duración menor a 12 meses), el cálculo de esta participación porcentual se realiza por separado para los ciclos agrícolas Primavera-Verano (de abril a septiembre producción de temporal) y Otoño-Invierno (de octubre a marzo, producción de riego). En el caso de cultivos perennes (aquellos cuyo periodo vegetativo tiene una duración superior a 12 meses), el cálculo de esta participación porcentual considera la producción anual. De los productos analizados los cíclicos son maíz blanco, frijol, jitomate, papa, cebolla, tomate verde, lechuga y col. Por su parte, el aguacate, el plátano, la naranja y la papaya son considerados cultivos perennes.

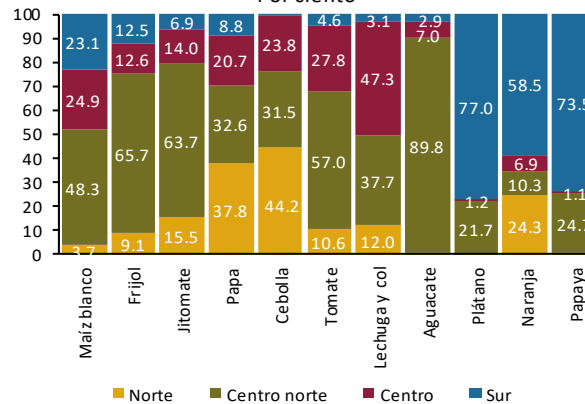
² Para cada producto (maíz, frijol, etc.), el porcentaje de la producción que se concentró en municipios con sequía severa, extrema o excepcional se calculó mediante la siguiente fórmula:

$$PPS_{jt} = \sum_{i=1}^n w_i S_{ijt} \quad (1)$$

donde PPS_{jt} indica el porcentaje de la producción expuesta a sequía severa, extrema o excepcional en el mes j y año t ; w_i indica el porcentaje que representa el municipio i en la producción histórica (2003-2021) del producto. En el caso de cultivos cíclicos, este porcentaje se calcula por ciclo (*otoño-invierno* y *primavera-verano*). Cuando la ecuación 1 se estima para el periodo octubre-marzo, el porcentaje que se utiliza corresponde al del ciclo otoño-invierno. Cuando la ecuación 1 se estima para el periodo abril-septiembre, el porcentaje que se utiliza corresponde al del ciclo primavera-verano. En el caso de cultivos perennes, el porcentaje utilizado en el cálculo de la ecuación 1 es el anual. No se utiliza información de producción con frecuencia mensual debido a que no está disponible a nivel municipal. S_{ijt} es una variable dicotómica que toma el valor de 1 si el municipio i estuvo afectado por sequía severa, extrema o excepcional en el mes j y el año t . El valor de esta variable dicotómica es 0 en el caso contrario.

jitomate, papa, cebolla y tomate verde (véase Gráfica 3), mientras que para productos perennes como el aguacate este porcentaje fue de cerca del 90% (véase Gráfica 4). A su vez, el porcentaje de producción de lechuga y col expuesta a la sequía alcanzó niveles cercanos al 70%. A nivel agregado nacional, la sequía de 2021, pese a ser la más severa del periodo analizado, afectó en menor medida productos como plátano, naranja y papaya, debido a que no impactó a la región sur, donde se concentra la mayor parte de la producción de estas frutas. En la región sur, la sequía que se observó en los años 2019 y 2020, y que afectó entidades productoras como Veracruz, Tabasco y Chiapas sí resultó en una mayor exposición de la producción de estas frutas a la sequía.

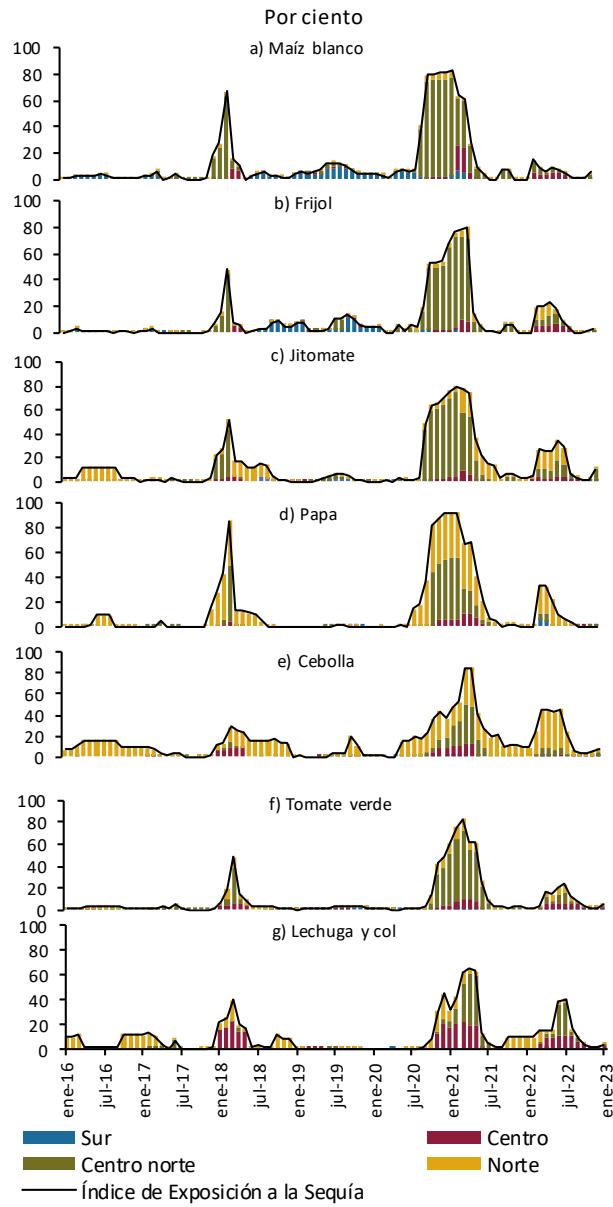
Gráfica 2
Participación Regional en la Producción Nacional Histórica,
2003-2021
 Por ciento



Fuente: Elaboración del Banco de México con datos del SIAP.

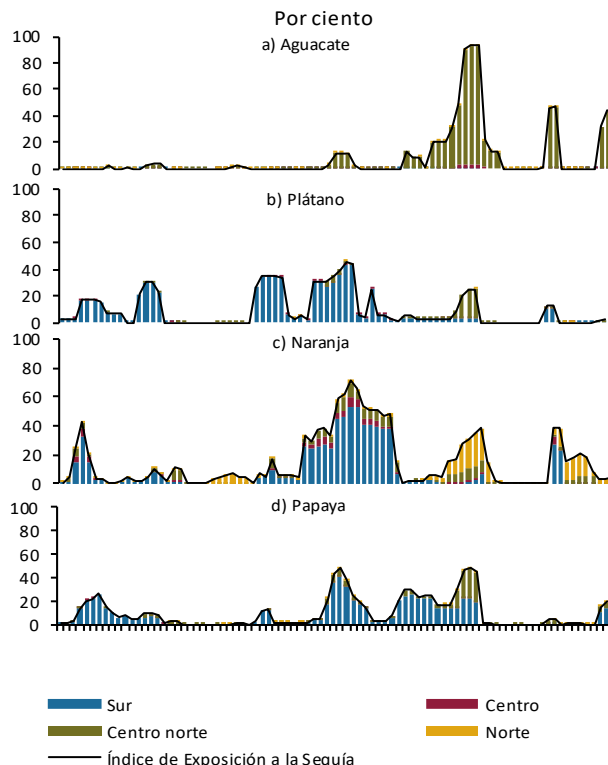
Por su parte, en la sequía de 2022 se aprecia un efecto más heterogéneo entre los productos analizados. Esto debido a que la sequía no fue tan generalizada en el país. En este caso, los índices propuestos permiten apreciar qué productos se vieron más expuestos. Por ejemplo, el maíz blanco presentó niveles bajos de exposición a la sequía. En contraste, el porcentaje de la producción expuesta a sequía resultó elevado en productos ubicados principalmente en la región norte como el jitomate, la papa y la cebolla. Este resultado se explica por el hecho de que la sequía del 2022 se concentró particularmente en la región norte. Así, los patrones de exposición a la sequía que se identifican en las Gráficas 3 y 4 se determinan, en gran medida, por la configuración geográfica de la sequía y la importancia de las regiones en la producción de cada producto.

Gráfica 3
Índices de Exposición a la Sequía para Cultivos Cíclicos



Fuente: Elaboración del Banco de México con datos del SIAP y CONAGUA.

Gráfica 4
Índices de Exposición a la Sequía para Cultivos Perennes



Fuente: Elaboración del Banco de México con datos del SIAP y CONAGUA.

5. Indicador Agregado de Exposición a la Sequía

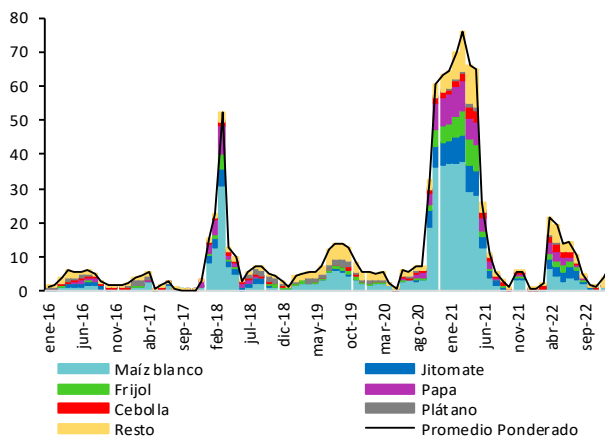
La Gráfica 5 resume en un solo indicador las presiones generadas por episodios de sequía en la producción de los productos analizados. Así, se calculó un índice promedio ponderado de exposición a la sequía de estos productos. Para ponderarlos se toma en cuenta su peso en el INPC, pues de esa manera el indicador da más importancia a productos de mayor relevancia en la medición de la inflación.³ Se aprecia que, en términos agregados, el indicador ponderado fue mayor en 2021. En este periodo, la mayor contribución a este índice promedio corresponde a maíz blanco, seguido de frijol, jitomate y papa. Por su parte, en la sequía de 2022 se observa un nivel de afectación menor que en 2021 y con porcentajes de exposición similares entre productos.

³ En específico, este índice resulta del siguiente cálculo:

$$\text{Índice Promedio Ponderado de Exposición a la Sequía}_{t,j} = \frac{\sum_{i=1}^{11} w_i * IES_{itj}}{\sum_{i=1}^{11} w_i}$$

en donde w_i corresponde al ponderador del producto i en el INPC base segunda quincena de julio 2018. IES_{itj} corresponde al Índice de Exposición a la Sequía del producto i en el año t y mes j . Los ponderadores que se utilizan son jitomate: 0.4960, papa: 0.4753, cebolla: 0.1958, tomate verde: 0.1569, lechuga y col: 0.1439, aguacate: 0.2630, plátano: 0.2306, Naranja: 0.2231 y Papaya: 0.1028. El ponderador para maíz (2.3532) resulta de la suma de los ponderadores del INPC para los genéricos *Maíz, Masa y Harinas de Maíz, Tortillas de Maíz y Tostadas*. El ponderador para frijol (0.4897) incluye la suma de los ponderadores de los genéricos *Frijol y Frijol procesado*.

Gráfica 5
Índice Promedio Ponderado de Exposición a la Sequía
 Por ciento



Nota: El resto incluye aguacate, naranja, papaya, tomate verde, lechuga y col.

Fuente: Elaboración del Banco de México con datos del SIAP, CONAGUA e INEGI.

6. Consideraciones Finales

Los índices de exposición a la sequía que se presentan en este Recuadro permiten dar seguimiento al nivel de riesgo por exposición a la sequía para productos que se consideran en el INPC y así anticipar posibles presiones en la producción agrícola nacional. Estos índices se construyen con información de sequía y producción agrícola a nivel municipal; en particular, aquellos que se consideran en el INPC. La mayor parte del consumo interno de los productos analizados se satisface con producción nacional,⁴ por lo que su disponibilidad en el mercado puede ser sensible a choques nacionales de oferta ocasionados por sequías en México. Una menor disponibilidad de estos productos podría crear presiones al alza en su precio doméstico. No obstante, para algunos de estos productos el precio internacional es un referente importante, por lo que las condiciones de producción externas, incluyendo las climáticas, podrían también influir sus precios en el mercado nacional.⁵ El Índice de Exposición a la Sequía resulta de utilidad particularmente en el actual contexto de cambio climático en el que la probabilidad de ocurrencia de eventos climáticos extremos, como las sequías, está en aumento.

7. Referencias

CONAGUA. 2023. Monitor de Sequía en México al 31 de enero de 2023. Disponible en: <https://smn.conagua.gob.mx/es/climatologia/monitor-de-sequia/monitor-de-sequia-en-mexico>

⁴ Durante el periodo 2003-2020, las importaciones como porcentaje del consumo nacional aparente representaron en promedio 10.1% en frijol, 9.9% en lechuga, 6.7% en cebolla, 5.0% en papa, 3.1% en maíz blanco, 1.4% en jitomate, 0.6% en naranja, 0.1% en aguacate y 0.0% en el resto de los productos.

⁵ Por ejemplo, en el caso del maíz blanco, el precio internacional del maíz amarillo es la principal referencia.