

## ANÁLISIS DE SERIE DE TIEMPO DE LA TEMPERATURA DEL DESIERTO DE SONORA, ARIZONA, Y SU RELACIÓN CON LA MORTALIDAD DE LA MIGRACIÓN INDOCUMENTADA HACIA ESTADOS UNIDOS EN LOS AÑOS FISCALES 2002-2003 HASTA 2015-2016

*Blanca Estela Vindel Sandoval*  
*Carlos Alberto Echeverría Mayorga*  
*Maestría en Estadística Aplicada a la Investigación*

La implementación de la política migratoria de Estados Unidos “prevención por disuasión” obligó a los migrantes indocumentados a dirigirse al desierto de Sonora, Arizona, provocando un incremento en el número de muertes por diferentes factores que forman el “collectif híbrido” (De León, 2015). El aumento de las muertes es un problema que se ha vuelto más visible en las últimas décadas debido a la pobreza, desempleo y violencia que vive la población migrante en sus países de origen, lo que hace necesario contar con un estudio que examine la relación de las temperaturas, tanto altas como bajas, con las muertes en el desierto de Sonora, donde el tiempo de exposición lleva a la muerte.

El objetivo consistió en investigar la relación entre las temperaturas extremas y el número de muertes anuales en el desierto de Sonora durante los años fiscales 2002-2003 hasta 2015-2016 y la variabilidad estocástica en las temperaturas de

esta región. El modelo de regresión de Prais Winsten demuestra la existencia de una relación entre la variabilidad en la temperatura promedio del desierto de Sonora, Arizona, y el número de muertes de personas en el paso fronterizo del desierto, dando como resultado que por cada incremento de una unidad en la desviación estándar de la temperatura promedio diaria anual, el número de muertes se incrementa en 14.1 unidades adicionales. En el análisis de la variabilidad en la temperatura promedio, se diseñaron ensayos de modelos ARIMA (tomando como supuesto la existencia de estacionalidad de 365 días,  $n=5113$ ), donde el último modelo no fue posible desarrollarlo, por lo que se decidió colapsar la serie de tiempo diaria a una mensual ( $n=169$ ).

Con la aplicación del modelo ARIMA (1,1,2) a los años con mayor número de muertes y que poseen un mayor sigma (desviación típica) en la temperatura promedio diaria de

3.79 (2004-2005) y 4.06 (2009-2010), MA (1) tiene un efecto que no contrarresta el efecto del AR (1), ya que ambos términos son casi similares, concluyendo que cuando las temperaturas son altas han dado como efecto mayor número de muertes. Los años con menor número de muertes presentan sigmas (desviación típica) más bajas de 3.69 (2013-2014) y 3.60 (2014-2015); además, muestran un término MA (1) más alto que el término AR (1), dando como resultado temperaturas promedio más bajas, revirtiendo el efecto del término AR (1) y coincidiendo con niveles más bajos de muertes en el desierto. Se realizó una comparación entre modelos de serie de tiempo temperatura promedio diaria en el desierto de Sonora, Arizona, con otro lugar de la frontera donde la temperatura es más estable (Brownsville); los resultados mostraron un patrón más complejo con el modelo de Arizona [ARIMA (1,1,0) (0,1,1)] que posee parámetros de sigma y BIC más alto

que el modelo de Brownsville [ARIMA (0,1,1)(0,1,0)] que presenta una sigma (desviación típica) más baja de 3.05 y sólo muestra un término MA (1) más bajo de 0.72, dando mayor estabilidad en la temperatura promedio con menores variaciones en los niveles de temperatura. Así se comprobó que la temperatura del desierto de Sonora, Arizona, posee mayor variabilidad que la frontera de Brownsville, por lo que para los inmigrantes indocumentados existe mayor riesgo de muerte. Es necesario elaborar nuevos estudios que analicen variables que participen en el “collectif híbrido”, como los datos demográficos de los migrantes que mueren en el desierto de Arizona, los daños sufridos por los migrantes indocumentados y el número de personas fallecidas en la frontera de Brownsville, para que de esa forma se haga conciencia sobre los peligros que existen en las rutas migratorias a lo largo de México y en la frontera sur de Estados Unidos.

