

CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN MATEMÁTICAS  
(CIMAT). UNIDAD MONTERREY

---

## Tarea 1.4. Suicidios y Desarrollo Económico: un caso para Estados Unidos

---

Hairo Ulises Miranda Belmonte

6 de febrero de 2019

### Resumen

*Se realiza un análisis sobre el nivel de suicidios en Estados Unidos ante las condiciones socio-económicas; esto con la finalidad de encontrar alguna relación entre el desarrollo*

*económico y la tasa de suicidios en el país. Para esto, se elabora una serie de descriptivos y se implementa una estimación de la correlación. Entre los principales resultados se encuentra que el nivel de desarrollo social -medido con el índice de desarrollo social-, se relacionan forma positiva con el crecimiento económico -medido con el PIB-, e incrementos en los niveles de suicidio se relacionan a manera positiva con en el crecimiento económico.*

## 1. INTRODUCCIÓN

En este trabajo pretende darle continuación al realizado en la tarea 1.2 y 1.3; sin embargo, debido a la falta de datos, solo se pretende abordar el problema de una manera general. Siendo lo anterior, en este documento se pretende analizar si los niveles de suicidios incrementan ante contextos económicos-sociales desfavorables para Estados Unidos; i.e, cuando el crecimiento -medido con el producto interno bruto- y el desarrollo -medido con el índice de desarrollo humano-, se encuentran por debajo de su nivel medio, o simplemente que disminuya.

Siendo así, la estructura del trabajo es el siguiente; en la sección dos se describe la base de datos que se utiliza; en la sección 3, se presentan algunos descriptivos; en la sección 4, se calcula la correlación entre las variables

de interés; y por último, un breve conclusión.

## 2. DESCRIPCIÓN DE LA BASE

La base que se utiliza es una subconjunto de la base que se conforma de 27,820 registros y 12 variables, para 101 países con información de distintos años (algunos de 1985 hasta el 2016). Lo que se hace es un filtrado por país, en el cual se dejan solo observaciones para Estados Unidos; siendo así, la base conserva 372 filas y 12 variables.

Las observaciones para Estados Unidos se encuentra para los años 1985 al 2016; asimismo, la variable sex, refleja el genero de la población estadounidense (mujer y hombre); la variable age, reporta la edad por rangos, con 6 intervalos de edad: de 5 a 14, de 15 a 24, de 25 a 35, de 35 a 54, de 55 a 74 y de 74 a más; la tasa de suicidios (suicide.100k) es el número de suicidios dividido por la población de Estados Unidos<sup>1</sup>; HDI es el índice de desarrollo humano que se encuentra en porcentaje (0 al 1), y se compone de tres dimensiones; salud, que se calcula con la expectativa de vida y los años de escuela esperados; educación, medido con los años medios de escolaridad; y por último, los estándares de vida, medido con el producto

---

<sup>1</sup>Nota: para el año 2016, no se reporta ninguna observación para ninguna variable

interno bruto.<sup>2</sup>; el producto interno bruto (PIB) en millones (dolares) y el per- capita (PIB entre población); por último, la variable que registra el cohorte generacional con los elementos: Boomers, generación G.I, x, y z, millenials y silent.

Esta base, al contar con información para cada rango de edad, no se encuentra con valores agregados, es por esto, que se agrega la información por año para las variables suicidio, índice de desarrollo humano, producto interno bruto, el per-capita, la tasa de suicidios y la población. De esta manera, la dimensión de la base es la siguiente: 31 filas -de 1985 al 2016-, y 8 variables, dando un total de 248 observaciones<sup>3</sup>. A su vez, cabe mencionar, que la variable del índice de desarrollo humano, presenta inconsistencia en términos de tener una gran cantidad de valores perdidos.

### 3. DESCRIPTIVOS

A continuación se presenta una serie de descriptivos de la población estadounidense. En la figura 3.1, como se puede observar, se presenta un gráfico de pastel del porcentaje de la población compuesta por rangos de edad, esto para los años 1994 y 2004. Lo que se puede observar es la evolución de los cohortes generacionales, en el cual una parte considerable,

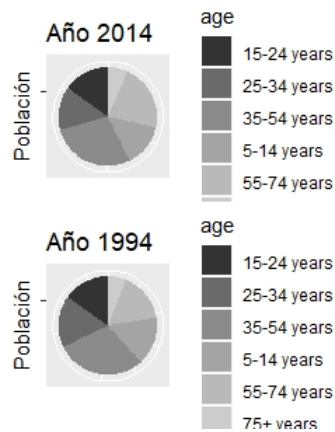
---

<sup>2</sup>ver la definición en [http://hdr.undp.org/sites/default/files/hdr2018\\_technical\\_notes.pdf](http://hdr.undp.org/sites/default/files/hdr2018_technical_notes.pdf)

<sup>3</sup>Nota: no se eliminaron valores perdidos

en 1994, lo componía personas de 55 a 74 años, lo cual ha llevado a un descenso de la población vieja, y disminuyendo la edad promedio de los estadounidenses; esto se puede ver en el 2014, con un incremento en el porcentaje de niños (i.e, de 4 a 14 años).

Figura 3.1: Porcentaje de población en Estados Unidos por edades



En la figura 3.2 y 3.3, se observa un gráfico de pastel del porcentaje de mujeres y hombres en Estados Unidos y por rangos de edad. En los cuales, se puede observar un comportamiento similar al de la población en general.

Figura 3.2: Porcentaje de mujeres en Estados Unidos por edades

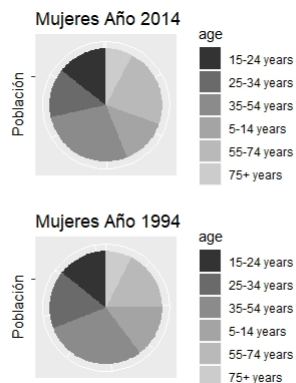
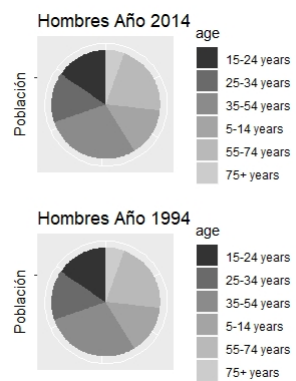


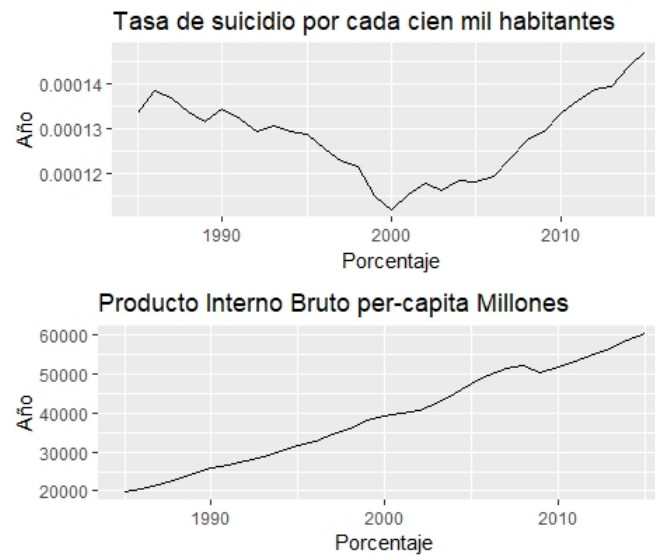
Figura 3.3: Porcentaje de hombres en Estados Unidos por edades



A continuación se analiza a manera de serie de tiempo la evolución de la tasa de suicidio y el producto interno bruto -per-capita- para los años de

1985 al 2015. Se puede observar que la tasa de suicidio sufre de una caída previo a la crisis de los años 2000; sin embargo, posterior a este año, y dado a la crisis hipotecaria junto con la caída de la bolsa en Estados Unidos, la tasa de suicidio tendió a incrementar de una forma determinista. Siendo lo anterior, cuando el crecimiento económico estadounidense sufre una caída sostenida en el tiempo las condiciones de los individuos tanto económica como sociales pueden no ser favorables, incrementando el desempleo y posiblemente la tasa de suicidios.

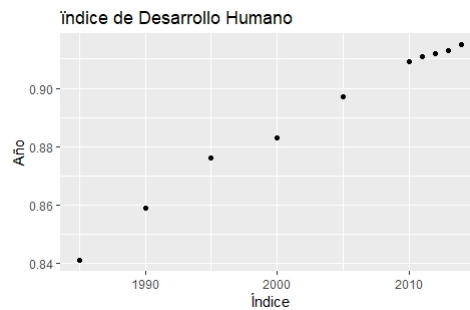
Cuadro 3.1: Evolución de la tasa de suicidio y el producto interno bruto para Estados Unidos de 1985 al 2015



Una vez mencionado lo anterior, en la figura 3.5, se presenta la evolución del índice de desarrollo humano, en el cual se observa una caída en el año 2000, periodo de crisis en Estados Unidos. La baja en el índice se debe mas que nada a una desaceleración en el crecimiento económico, dado que los otros comonententes del índice son difíciles que se afecten en el corto plazo; i.e, la esperanza de vida o el nivel promedio de educación son indicadores que suelen prevalecer en periodos cortos.

Por otro lado, esta disminución en el índice se puede relacionar con incrementos posteriores en el nivel de suicidio. No obstante, el índice de desarrollo humano estadounidense es uno de los más elevados en la actualidad, sobrepasando el .9 desde el año 2010.

Figura 3.4: Evolución del índice de desarrollo humano 1985 al 2016



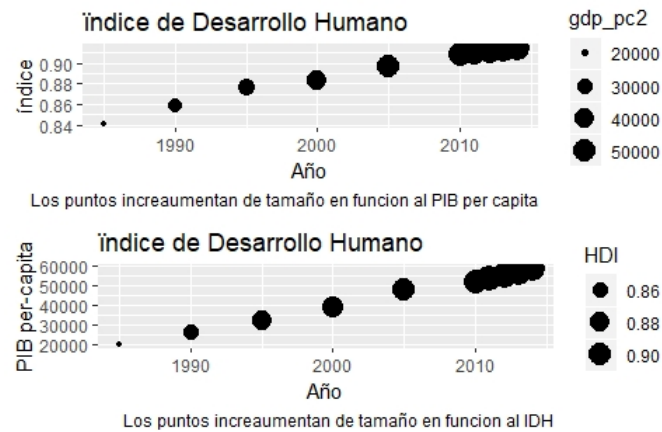


Cuadro 3.2: Índice de desarrollo humano de Estados Unidos: 1985-2015

Año	HDI
1985	0.841
1990	0.859
1995	0.876
2000	0.883
2005	0.897
2010	0.909
2011	0.911
2012	0.912
2013	0.913
2014	0.915

En la figura 3.5, se observa en el gráfico de burbujas superior, la evolución del índice de desarrollo humano, en el cual cada punto incrementa conforme el PIB por persona aumenta. Se puede ver que el índice tiende a incrementar conforme aumenta la producción estadounidense; ya que para la construcción del indicador del desarrollo humano se utiliza el nivel de PIB del país. Asimismo, en el gráfico de burbujas inferior -de la figura 3.5-, se observa la misma relación pero con los niveles de producción por persona en el eje de las ordenadas.

Figura 3.5: Evolución del índice de desarrollo humano controlando con PIB per-capita y números de suicidios en Estados Unidos: 1985-2015

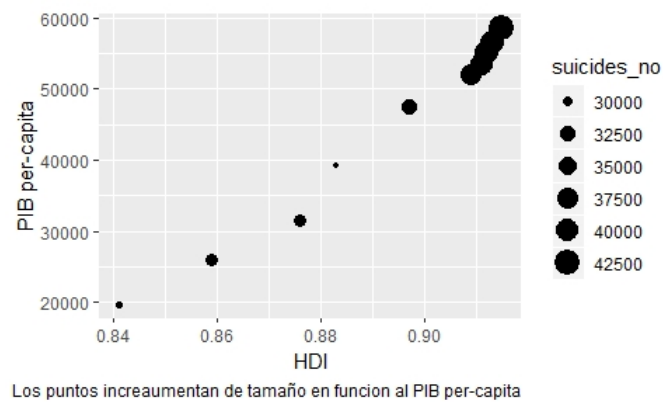


Como se observó previamente, el índice de desarrollo humano por definición en su construcción, tiende a crecer conforme la producción aumenta. De esta forma, en la figura 3.6, se presenta un gráfico de dispersión entre el producto interno bruto por persona y el índice de desarrollo humano; sin embargo, se controla por los incrementos en el número de suicidios, cabe mencionar, que cada punto es un año, el cual pertenece a los años que se reporta el IDH.

Se puede observar una relación entre incrementos en el PIB per-capita y el

índice de desarrollo humano respecto a los niveles de suicidio en Estados Unidos, ya que existen momentos en los cuales, el número de suicidios que se registran disminuyen cuando los otros dos indicadores van en aumento; no obstante, cuando el índice tiende a uno, y el crecimiento del PIB por persona aumenta, el nivel de suicidios permanece constante.

Figura 3.6: Diagrama de dispersión: PIB per-capita e índice de desarrollo humano, controlado con el número de suicidios.

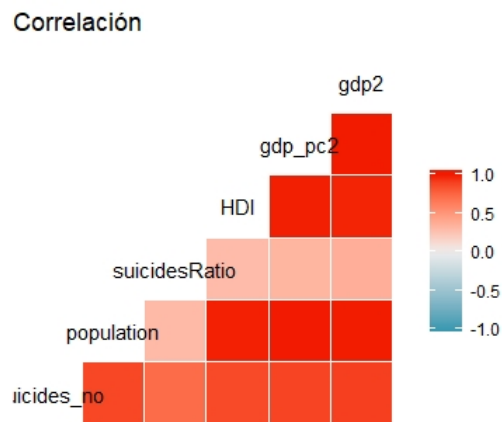


## 4. RESULTADOS

Para argumenta un poco respecto a la sección anterior, en la figura 4.1, se presenta la correlación de las variables para todos los años. Dicha correlación se considera positiva si los bloques se encuentran en rojo, de lo

contrario tienden a colorearse en un tono azul. A primera vista se puede observar un nivel de correlación prácticamente cero entre la tasa de suicidios (*suicideRatio*) y el PIB per-capita(*gdp\_pc2*); asimismo, la relación entre la tasa de suicidio y el índice de desarrollo humano; no obstante, si el nivel de suicidio estadounidense no se controla por el nivel de la población, se puede ver una ligera correlación, el cual se observa en la variable de números de suicidios (*suicides\_no*). Este efecto, a su vez, se presenta respecto al índice de desarrollo social.

Figura 4.1: Correlación entre variables



Nota: para el calculo de la correlación se retiran los valores perdidos del HDI

## 5. CONCLUSIÓN

Se analizó la relación entre los niveles de suicidio y el desarrollo económico para Estados Unidos. Se utilizó la información del nivel de suicidio, producto interno bruto e índice de desarrollo humano de la economía estadounidense.

Entre los principales resultados se encuentran; un comportamiento contracíclico, al analizar las series en el tiempo, entre el nivel de suicidios en Estados Unidos y el crecimiento del país; sin embargo, al utilizar una medida de dependencia lineal, como lo es la correlación, no se encuentra una relación alguna. No obstante, esto sucede al utilizar la tasa de suicidios; en contraste, si se utiliza la variable de números de suicidios, se encuentra una correlación positiva; asimismo, lo mejor es controlar por el nivel de población para no sesgar resultados.

Entre las limitantes se presentan la falta de observaciones para enriquecer la estimación de la correlación; extraer el componente de tendencia en la serie para no sesgar lo observado con el crecimiento determinista en el tiempo; a su vez, incluir la tasa de desempleo lograría una mejora en el mecanismo de transmisión entre suicidios y contexto económico.

En conclusión, en base a estos datos se obtiene que la tasa de suicidios

no está del todo relacionado con los niveles de crecimiento y desarrollo en Estados Unidos; no obstante, el análisis de la serie a través del tiempo argumenta a favor sobre una ligera relación negativa entre los suicidios respecto al PIB per-capita y el índice de desarrollo humano estadounidense.

## CÓDIGO EN R

<sup>1</sup> [PARTE VI del archivo: "Tarea 1 Paises USA Ciencia de datos.pdf"](#)