

Estado de la publicación: El preprint ha sido publicado como artículo en una revista  
DOI del artículo publicado: <https://doi.org/10.37135/chk.002.14.04>

# LA NATALIDAD EN ECUADOR 1990-2017: CORRELACIÓN Y REGRESIÓN CON LAS IMPORTACIONES DE PRESERVATIVOS Y ANTICONCEPTIVOS HORMONALES

Edison Patricio Cisneros Corrales

<https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.1365>

Enviado en: 2020-10-13

Postado en: 2020-10-14 (versión 1)

(AAAA-MM-DD)

**LA NATALIDAD EN ECUADOR 1990-2017: CORRELACIÓN Y  
REGRESIÓN CON LAS IMPORTACIONES DE PRESERVATIVOS Y  
ANTICONCEPTIVOS HORMONALES**  
*NATALITY IN ECUADOR 1990-2017: CORRELATION AND  
REGRESSION WITH THE IMPORT OF CONDOMS AND  
HORMONAL CONTRACEPTIVES*

Edison Patricio Cisneros Corrales<sup>1</sup>, ORCID <https://orcid.org/0000-0002-2590-8512>

<sup>1</sup>Instituto de Altos Estudios Nacionales, Escuela de Prospectiva Estratégica, Quito, Ecuador, [edison.cisneros@iaen.edu.ec](mailto:edison.cisneros@iaen.edu.ec)

**RESUMEN**

Evitar el crecimiento desmedido de la población y los potenciales efectos negativos en los habitantes de un determinado territorio se ha convertido en una de las prioridades de los estados. Su accionar se basa en implementar políticas públicas en torno a la planificación familiar, no obstante, la planificación familiar por sí sola no es suficiente. Para que esta sea eficiente y logre el impacto deseado en el control de la población, es necesaria la disponibilidad en el mercado de métodos (productos) anticonceptivos. En este sentido, el presente estudio pretende medir la asociación y la dependencia que tienen las importaciones de anticonceptivos en el control poblacional. La delimitación de tiempo se centra entre los años 1990-2017, periodo en el cual se analiza la asociación existente entre el número de nacidos frente a las importaciones (en toneladas) de profilácticos y anticonceptivos hormonales en el Ecuador, esto mediante correlaciones de Pearson; y la dependencia mediante regresiones lineales. Los resultados reflejan que existe una correlación entre las variables: importación de preservativos e importación de métodos anticonceptivos hormonales, con la reducción o aumento en el número de nacidos en Ecuador. Asimismo, se evidencia que la variable importación de anticonceptivos hormonales explica en mayor medida el número de neonatos, en comparación con la variable importación de preservativos.

**PALABRAS CLAVE:** Control demográfico, indicadores demográficos, política de población, planificación familiar, métodos anticonceptivos

**ABSTRACT**

*Preventing the uncontrolled population growth and the potential negative effects on the people of a territory, has become one of the priorities of many countries. Its maneuvering is based on implementing public policy regarding family planning; however, family planning alone is not enough. To be efficient and achieve the desired impact on population control, it is necessary to guarantee the market availability of contraceptive methods (products). In this sense, the present study aims to measure the association and the dependency of contraceptives imports in population control. The time frame is centered between 1990 and 2017, a period in which the association between the number of births and the imports (in tons) of prophylactics and hormonal contraceptives in Ecuador is analyzed using Pearson's correlations, and the dependence using linear regressions. The results show that there is a correlation between the variables import of condoms and import of hormonal contraceptive methods, with the reduction or increase in the number of births in Ecuador. Likewise, it is evident that the variable import of hormonal contraceptives explains to a greater extent the number of newborns, compared to variable import of condoms.*

**KEYWORDS:** Demographic control, demographic indicators, population policy, family planning, contraceptive methods

Recibido: (08/07/2020)

Aceptado: (28/09/2020)

## INTRODUCCIÓN

El crecimiento desmedido de la población y los potenciales efectos negativos en los pueblos de un territorio se han estudiado constantemente desde hace casi 200 años. Estudios académicos que datan de la década de los 50 del siglo XX establecen que “el poder de la población es infinitamente mayor al poder de la tierra en producir subsistencia para el ser humano” (Malthus 1959:5). De esta manera se predijo que, con el crecimiento exponencial de la población, habría consecuencias tales como hambrunas, desabastecimientos de servicios y productos, entre otros varios inconvenientes (Bongaarts 1994b).

Para Ibrahim y Arulogun (2020) y Nwachukwu y Obasi (2008) el infortunio surge del proceso sistémico donde la población de una nación crece en un determinado periodo, mientras que el espacio físico habitable, el área geográfica de la que son dependientes, está relativamente demarcada, y no puede expandirse. Por lo tanto, llega a un temporal en el que la capacidad en términos de recursos se ve limitada y no abastece las actividades humanas.

El enfoque moderno para prevenir el crecimiento descontrolado de la población es la planificación familiar. A nivel de Estado, esta se concentra en la promoción de nuevos y eficientes programas masivos sobre métodos anticonceptivos, planteados bajo el paraguas de políticas nacionales sobre medicina y salud pública, y legitimados con el involucramiento de galenos y demás personal médico como garantes del correcto cumplimiento de la política (Gillespie 2019; Davis 1967).

La planificación familiar es necesaria como medida para reducir la fertilidad no deseada, es decir, prevenir embarazos en mujeres en edad fértil que no buscan tener hijos. Acorde a John Bongaarts (1994a) “el objetivo central de los programas de planificación familiar es proporcionar a mujeres y hombres la información y los medios para controlar plenamente su fertilidad y así eliminar los embarazos inoportunos y no deseados” (Bongaarts 1994a:773).

La política pública de este tipo mantiene un proceso donde, en primer lugar se plantean y exponen las catastróficas consecuencias del crecimiento de la población, para posteriormente plantear la mitigación del inconveniente, mediante la previamente mencionada planificación familiar (Davis 1967; Goldscheider 2019).

Miller y Singer Babiarz (2016) afirman que a nivel social, la planificación familiar y la subsecuente reducción en la tasa de natalidad han demostrado ser beneficiosas para mujeres y niños. Para las madres representa una reducción en la mortalidad, en virtud de que se exponen menos a todos los riesgos que ameritan el alumbramiento. Por otro lado, los niños se benefician de una mejora en su salud y su calidad socio-económica debido al aumento en la inversión individual que los padres hacen para cada hijo.

El problema de control de la población, si bien no es exclusivo de los países en vías en desarrollo, se reserva principalmente para estos, por factores como sus altos índices de pobreza y desigualdad. En estos países se ha evidenciado, mediante muestreos poblacionales, que solo un 30% de los participantes conoce y utiliza un método anticonceptivo moderno, destacándose el preservativo como el más popular, con un uso del 24% (Nwachukwu & Obasi 2008). Otro ejemplo de esta realidad es Pakistán, donde el porcentaje de uso de anticonceptivos para 2018, fue del 34% a nivel nacional (Ataullahjan, Mumtaz & Vallianatos 2019).

Es importante evidenciar que los esfuerzos por controlar la tasa de natalidad no se logran únicamente al incrementar los niveles de educación, o el número de campañas que traten sobre anticonceptivos. Al contrario, este tipo de acciones “aumentan la demanda de anticonceptivos, y solo si esta demanda se satisface (...) se obtendrá una menor fertilidad” (Bongaarts 1994a:775) o una reducción en la tasa de natalidad.

La disponibilidad de anticonceptivos modernos juega un rol importante en la cadena de control de poblaciones. Un reporte académico en varias provincias de Filipinas evidenció que las irregularidades en la cadena de distribución de preservativos gratuitos provocaron un impacto directo, de al menos un 15%, en el incremento de nacimientos en el corto plazo (Salas 2013).

Con los antecedentes presentados se deduce que la planificación familiar es un importante esfuerzo en la reducción de la tasa de natalidad, no obstante, no es suficiente. Al no ser suficiente esta debe de estar acompañada de la disponibilidad en el mercado de métodos (productos) anticonceptivos que garanticen una planificación familiar eficiente y así genere el impacto deseado en el control de la población.

El presente estudio busca analizar la incidencia que tiene la importación de dos tipos de métodos anticonceptivos en la natalidad de la sociedad ecuatoriana. Mediante una comparación histórica, se analiza el volumen de estas importaciones entre los años 1990 y 2017, para conocer si el aumento o reducción de estas impacta o no en el aumento o reducción de la natalidad y por lo tanto en el control poblacional.

La hipótesis planteada para este trabajo es: el aumento en las importaciones de preservativos y anticonceptivos de tipo hormonal habría tenido un impacto positivo en la reducción de la tasa de natalidad del Ecuador, lo cual ha permitido el cumplimiento eficiente de los esfuerzos destinados al control de la natalidad.

El control de la población tiene implicaciones diversas, entre ellas: económicas, por la relación directamente proporcional de, a mayor número de personas, menor cantidad de recursos individuales y viceversa (Birdsall 1988); ambientalistas, debido a que el crecimiento de la población está directamente relacionado con el aumento de emisiones de CO<sub>2</sub>, resultado de las actividades humanas (Alam, Murad, Noma & Ozturk 2016); sociales, a razón de que, el aumento de la población, degenera servicios como la salud y en general la calidad de la sociedad (Figuroa 2019).

Este tipo de estudios permite evaluar la eficiencia de los programas de planificación familiar y las políticas públicas de control de la población como aquellas plasmadas en el Plan Nacional de Salud Sexual y Salud Reproductiva del Ministerio de Salud Pública del Ecuador (2017). De encontrarse resultados negativos que afecten el bienestar de la sociedad, el estudio puede ser un primer paso para, *a posteriori*, plantear soluciones alternativas con enfoques vanguardistas para el control de la población en el Ecuador.

El presente estudio mantiene características del tipo: observacional, debido a que trabaja con datos establecidos que reflejan la evolución natural en un periodo de 27 años; retrospectivo, ya que los datos propuestos provienen de registros preexistentes, obtenidos sin la participación directa del investigador; longitudinal, en vista de que analiza un histórico de datos y en base a eso se realizan las principales deducciones; y analítico, a razón de que presenta una hipótesis que busca establecer una asociación entre varias variables.

## METODOLOGÍA

El enfoque que sustenta el presente artículo de investigación es el cuantitativo, en vista de que realiza un análisis tanto del nivel de asociación como de dependencia entre varias variables, mediante correlaciones de Pearson y regresiones lineales.

Las variables utilizadas en la comparación histórica fueron: primero, el número de nacidos vivos a nivel nacional; segundo, la importación de preservativos (partida arancelaria 40141010); y tercero, la importación de preparaciones químicas anticonceptivas a base de hormonas, en adelante importación de anticonceptivos hormonales (partida arancelaria 300660000).

En lo que concierne a las poblaciones se estableció que son el total, tanto de neonatos, como de importaciones de preservativos y anticonceptivos hormonales, a lo largo de la historia del país; por otro lado, las muestras representan a los totales de estas variables generadas en periodos de un año entre 1990 y 2017.

Los datos se recolectaron mediante un muestreo no probabilístico de tipo intencional, debido a que los componentes muestrales (número de nacidos, importación de preservativos e importación de anticonceptivos hormonales), se obtuvieron en función de las particularidades de la investigación y el criterio del investigador (Figueroa Cruz *et al.* 2019). Con respecto a esto último se determinó que el periodo 1990-2017 es una temporalidad efectiva para comprender la situación contemporánea en lo que respecta a la tasa de natalidad en el Ecuador; asimismo, se estableció que los potenciales resultados pueden ser proyectados al futuro para entender lo que le podrían deparar al país en el porvenir.

La información utilizada proviene de dos fuentes primarias, la primera: el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) de Ecuador, de donde se obtuvo el histórico del número de nacidos vivos en el país por año (INEC 2019:9). La segunda fuente fue una base de datos pública del Banco Central del Ecuador (BCE) (2020), de donde se consiguió el histórico anual de la importación de preservativos y de la importación de anticonceptivos hormonales. Esta información se obtuvo tanto en unidades monetarias (valores CIF y FOB en miles de dólares), como en unidades de volumen (toneladas métricas); esta última fue el valor de referencia para las pruebas estadísticas.

Con respecto al alcance del estudio, Hernández, Fernández y Baptista (2014) mencionan que existen cuatro tipos de alcances: exploratorio, descriptivo, correlacional y explicativo. Esta investigación se enmarcó en los antes mencionados. Descriptivo, debido a que se detalló la influencia de la importación de métodos anticonceptivos en las políticas de control poblacional. Correlacional, en virtud de que se buscó encontrar el vínculo que tiene la importación de preservativos y anticonceptivos hormonales con el número de nacidos. Explicativo, en vista de que procuró establecer la relación causa-efecto entre las dos variables ya expuestas. Finalmente, fue exploratorio, puesto que pretendió investigar un tema poco estudiado, con cuestionamientos que poco se han abordado antes en Ecuador.

Como se mencionó, el estudio empleó como pruebas estadísticas tanto correlaciones de Pearson como regresiones lineales. Acorde a Hernández *et al.* (2014) la correlación de Pearson es una prueba paramétrica de inferencia estadística empleada para explorar la asociación existente entre dos variables en un determinado nivel de intervalos. El coeficiente resultante o coeficiente de correlación de Pearson puede variar entre un valor de 1 y -1, donde 1 establece una correlación positiva total, -1 una correlación negativa total y 0 una correlación inexistente (Martínez, Cortés y Pérez 2016).

En cuanto a las regresiones lineales, estas se refieren a la prueba estadística que describe cómo las variables de respuesta dependen de uno o varios factores. En otras palabras, miden la relación existente entre cierta variable de interés o dependiente y un conjunto de variables explicativas o independientes.

Asimismo, pueden ser de dos tipos: regresiones lineales simples y regresiones lineales múltiples; la diferencia entre ambas radica en el número de variables explicativas, asignándose una única variable para el primer caso y dos o más para el segundo (Hernández *et al.* 2014). Para este trabajo la lectura de la regresión se da en función del coeficiente de determinación  $R^2$ , el cual representa el porcentaje en el que la o las variables independientes explican la variable de interés (Vinuesa 2016).

Con lo previamente mencionado se procedió a realizar y analizar las siguientes correlaciones de Pearson:

- Número de nacidos al año con importación de preservativos en toneladas por año.
- Número de nacidos al año con importación de anticonceptivos hormonales en toneladas por año.

Asimismo, se elaboraron tres regresiones lineales, una múltiple y dos simples con las siguientes fórmulas:

- Número de nacidos al año = f (importación de preservativos por año, importación de anticonceptivos hormonales por año)
  - $Nacidos_t = \beta_0 + \beta_1 \text{Condomes}_t + \beta_2 \text{Hormonales}_t + \mu_t$

- Número de nacidos al año = f (importación de preservativos por año)
  - $Nacidos_t = \beta_0 + \beta_1 \text{Condomes}_t + \mu_t$
- Número de nacidos al año = f (importación de anticonceptivos hormonales por año)
  - $Nacidos_t = \beta_0 + \beta_1 \text{Hormonales}_t + \mu_t$

Para concretar con la metodología planteada se utilizó el *software* estadístico RStudio versión 1.3.959. La herramienta informática procesó la información; posteriormente se ejecutaron y graficaron las correlaciones, y se generaron resultados para las regresiones propuestas.

El estudio comprendió la comprobación de las siguientes hipótesis para las correlaciones:

- $H_0$ : No existe asociación inversa entre la variable número de nacidos al año y las variables importación de anticonceptivos hormonales e importación de preservativos por año.
- $H_1$ : Existe asociación inversa entre la variable número de nacidos al año y las variables importación de anticonceptivos hormonales e importación de preservativos por año.

Mientras tanto, para las regresiones se aplicaron las siguientes hipótesis:

- $H_0$ : No existe dependencia entre la variable número de nacidos y las variables importación de anticonceptivos hormonales e importación de preservativos por año.
- $H_2$ : Existe dependencia entre la variable número de nacidos y las variables importación de anticonceptivos hormonales e importación de preservativos por año.

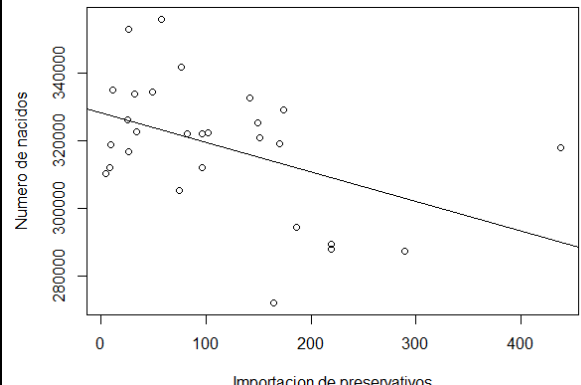
En ambos casos se evaluó el p-valor bajo la siguiente condición, si el p-valor es menor a lo que se considera estadísticamente significativo (0,05), se rechaza la hipótesis nula ( $H_0$ ) y por consiguiente se acepta la hipótesis alternativa ( $H_1$  o  $H_2$ ).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El apartado plantea un análisis a los resultados obtenidos después de realizar las pruebas estadísticas paramétricas. En primer lugar se abordó el resultado de las correlaciones de Pearson; a continuación se proyectaron los resultados correspondientes a la regresión lineal múltiple y a las regresiones lineales simples; por último, se establecieron varias reflexiones a partir de comparar los resultados obtenidos con los resultados de otros estudios, analizar las limitaciones del estudio realizado y proponer posibles investigaciones subsiguientes.

### CORRELACIÓN 1 - NÚMERO DE NACIDOS CON IMPORTACIÓN DE PRESERVATIVOS

**Tabla 1:** Resultados correlación de Pearson, número de nacidos e importación de preservativos. Periodo: 1990 – 2017

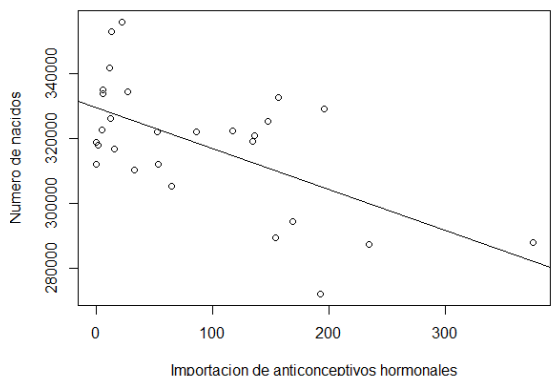
|  |            |  |
|--|------------|--|
| Coefficiente de correlación de Pearson | -0,4490122 |  |
| P-valor                                | 0,01654    |  |
| Intervalo de confianza                 | 95%        |  |
| Estadístico t                          | -2,5623    |  |
| Grados de libertad                     | 26         |  |

Fuente: Elaboración propia en base a los resultados aportados por el *software* RStudio versión 1.3.959

La Tabla 1 refleja los resultados de la primera correlación de Pearson (número de nacidos e importación de preservativos), se estableció un valor de -0,449, que acorde a Hernández *et al.* (2018) equivale a una correlación negativa moderada. La correlación se ejecutó con un intervalo de confianza del 95%. El p-valor fue igual a 0,01654, por lo tanto fue menor a 0,05 lo que permitió rechazar la hipótesis nula; se concluyó que existe evidencia suficiente para afirmar que el número de nacidos mantiene una relación inversa con la importación de preservativos, es decir, a mayor cantidad de importación de preservativos, menor es la tasa de natalidad.

## CORRELACIÓN 2 - NÚMERO DE NACIDOS CON IMPORTACIÓN DE ANTICONCEPTIVOS HORMONALES

**Tabla 2:** Resultados correlación de Pearson, número de nacidos e importación de anticonceptivos hormonales. Periodo: 1990 – 2017

|   |                                       |           |         |           |                        |     |               |         |                    |    |   |
|---|---------------------------------------|-----------|---------|-----------|------------------------|-----|---------------|---------|--------------------|----|---|
| <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 5px;">Coeficiente de correlación de Pearson</td> <td style="padding: 5px; text-align: center;">-0,598389</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">P-valor</td> <td style="padding: 5px; text-align: center;">0,0007693</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">Intervalo de confianza</td> <td style="padding: 5px; text-align: center;">95%</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">Estadístico t</td> <td style="padding: 5px; text-align: center;">-3.8083</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">Grados de libertad</td> <td style="padding: 5px; text-align: center;">26</td> </tr> </table> | Coeficiente de correlación de Pearson | -0,598389 | P-valor | 0,0007693 | Intervalo de confianza | 95% | Estadístico t | -3.8083 | Grados de libertad | 26 |  |
| Coeficiente de correlación de Pearson   | -0,598389                             |           |         |           |                        |     |               |         |                    |    |   |
| P-valor   | 0,0007693                             |           |         |           |                        |     |               |         |                    |    |   |
| Intervalo de confianza  | 95%                                   |           |         |           |                        |     |               |         |                    |    |   |
| Estadístico t   | -3.8083                               |           |         |           |                        |     |               |         |                    |    |   |
| Grados de libertad  | 26                                    |           |         |           |                        |     |               |         |                    |    |   |

Fuente: Elaboración propia en base a los resultados aportados por el *software* RStudio versión 1.3.959

La Tabla 2 refleja los resultados de la segunda correlación de Pearson (número de nacidos e importación de anticonceptivos hormonales), los resultados establecieron un valor de -0,598, que según Hernández *et al.* (2018) corresponde a una correlación negativa fuerte. En otras palabras, existe una correlación inversa entre las dos variables; por lo tanto, a mayor número de nacidos vivos, menor el número de importaciones de anticonceptivos hormonales. Puesto que el p-valor de 0,0007693 registrado mantuvo un valor menor que 0,05, se rechazó la hipótesis nula y se concluyó que existe una relación inversa significativa entre las variables, con un nivel de confianza del 95%.

En función de los hallazgos obtenidos se procedió a realizar una regresión lineal múltiple para conocer si existe dependencia entre el número de nacidos y la importación tanto de preservativos como de anticonceptivos hormonales.

## REGRESIÓN 1 - NÚMERO DE NACIDOS = F (IMPORTACIÓN DE PRESERVATIVOS, IMPORTACIÓN DE ANTICONCEPTIVOS HORMONALES)

**Tabla 3:** Resultados regresión lineal múltiple, número de nacidos = f (importación de anticonceptivos hormonales, importación de preservativos). Periodo: 1990 – 2017

|               |  |          |            |         |         |      |        |        |      |      |       |
|---------------|--|----------|------------|---------|---------|------|--------|--------|------|------|-------|
| Fórmula:      | $\text{Nacidos}_t = \beta_0 + \beta_1 \text{Condomes}_t + \beta_2 \text{Hormonales}_t + \mu_t$   |          |            |         |         |      |        |        |      |      |       |
| Residuales:   | <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">Min.</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">1Q</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">Media</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">3Q</td> <td style="text-align: center;">Max.</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">-33619</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">-12164</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">1860</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">7891</td> <td style="text-align: center;">28836</td> </tr> </table> | Min.     | 1Q         | Media   | 3Q      | Max. | -33619 | -12164 | 1860 | 7891 | 28836 |
| Min.          | 1Q   | Media    | 3Q         | Max.    |         |      |        |        |      |      |       |
| -33619        | -12164   | 1860     | 7891       | 28836   |         |      |        |        |      |      |       |
| Coeficientes: | <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">Estimado</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">Error Est.</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">Valor t</td> <td style="text-align: center;">P-valor</td> </tr> </table>   | Estimado | Error Est. | Valor t | P-valor |      |        |        |      |      |       |
| Estimado      | Error Est.   | Valor t  | P-valor    |         |         |      |        |        |      |      |       |

|                          |                                    |           |         |        |        |
|--------------------------|------------------------------------|-----------|---------|--------|--------|
|                          | (Intercepto)                       | 331495,83 | 4706,80 | 70,429 | <2^-16 |
|                          | Condomes                           | -32,19    | 37,20   | -0,865 | 0,3951 |
|                          | Hormonales                         | -106,43   | 40,16   | -2,650 | 0,0137 |
| Error residual Estándar: | 15950 en 25 grados de libertad     |           |         |        |        |
| R <sup>2</sup> :         | 0,3767                             |           |         |        |        |
| R <sup>2</sup> ajustado: | 0,3269                             |           |         |        |        |
| Estadístico F:           | 7,556 en 2 y 25 grados de libertad |           |         |        |        |
| P-valor regresión:       | 0,002713                           |           |         |        |        |

Fuente: Elaboración propia en base a los resultados aportados por el *software* RStudio versión 1.3.959

Según se puede apreciar en la Tabla 3, la regresión lineal múltiple, número de nacidos = f (importación de anticonceptivos hormonales, importación de preservativos), mantuvo un R<sup>2</sup> de 0,3767; con respecto al p-valor de la regresión, este fue igual a 0,002713, por lo tanto se rechazó la hipótesis nula y se concluyó que el número de nacidos es dependiente de las importaciones de preservativos y de anticonceptivos hormonales en un 37,67%.

No obstante, al analizar la regresión con minuciosidad se evidenció que esta reflejó un p-valor de 0,3951 referente a la variable importación de preservativos y un p-valor de 0,0137 en cuanto a la variable importación de anticonceptivos hormonales. Para el primer caso esto demostró que no existe significancia de la variable en la regresión; mientras que para el segundo caso se apreció una significancia superior al 98,63% y por lo tanto la variable explicaba la regresión.

Ante esta situación se sospechó de multicolinealidad entre las variables importación de preservativos e importación de anticonceptivos hormonales, por lo que se realizó una correlación de Pearson para comprobarlo. El coeficiente de correlación obtenido fue de 0,561424, lo que indicó un mediano grado de multicolinealidad entre las variables importación de preservativos e importación de anticonceptivos hormonales.

Al considerar que el modelo explicó el número de nacidos independientemente del método anticonceptivo importado (preservativos o anticonceptivos hormonales), se decidió realizar dos regresiones, una que analizara la dependencia del número de nacidos con respecto a la importación de preservativos y otra que evaluara la dependencia del número de nacidos en cuanto a la importación de anticonceptivos hormonales. El objetivo de estas regresiones fue evaluar cuál de los dos métodos mantiene mayor influencia en la variable dependiente.

## REGRESIÓN 2 - NÚMERO DE NACIDOS = F (IMPORTACIÓN DE PRESERVATIVOS)

**Tabla 4:** Resultados regresión lineal simple, número de nacidos = f (importación de preservativos). Periodo: 1990 – 2017.

|                           |  |           |            |         |         |
|---------------------------|--|-----------|------------|---------|---------|
| Fórmula:                  | $Nacidos_t = \beta_0 + \beta_1 Condomes_t + \mu_t$ |           |            |         |         |
| Residuales:               | Min.   | 1Q        | Media      | 3Q      | Max.    |
|                           | -41952   | -15560    | 1521       | 10165   | 32669   |
| Coeficientes:             |  | Estimado  | Error Est. | Valor t | P-valor |
|                           | (Intercepto)                                       | 328426,13 | 5063,11    | 64,867  | <2^-16  |
|                           | Condomes   | -87,55    | 34,17      | -2,562  | 0,0165  |
| Error residual: Estándar: | 17799 en 26 grados de libertad                     |           |            |         |         |
| R <sup>2</sup> :          | 0,2016   |           |            |         |         |
| R <sup>2</sup> ajustado:  | 0,1709   |           |            |         |         |
| Estadístico F:            | 6,566 en 1 y 26 grados de libertad                 |           |            |         |         |
| P-valor regresión:        | 0,01654  |           |            |         |         |

Fuente: Elaboración propia en base a los resultados aportados por el *software* RStudio versión 1.3.959

Como se puede apreciar en la Tabla 4, la regresión lineal simple, número de nacidos = f (importación de preservativos) reflejó un p-valor de 0,0165 lo que se traduce en significancia de más del 98%. El valor de  $R^2$  es de 0,2016, lo que representó que el número de nacidos se explica en un 20,16% en función de la importación de preservativos. Con el p-valor de 0,01654 se procedió a rechazar la hipótesis nula; se concluyó que existe dependencia, por consiguiente, a mayor importación de preservativos menor el número de nacidos.

### REGRESIÓN 3 - NÚMERO DE NACIDOS = F (IMPORTACIÓN DE ANTICONCEPTIVOS HORMONALES)

**Tabla 5:** Resultados regresión lineal simple, número de nacidos = f (importación de anticonceptivos hormonales). Periodo: 1990 – 2017

|                          |   |           |            |         |            |
|--------------------------|---|-----------|------------|---------|------------|
| Fórmula:                 | $Nacidos_t = \beta_0 + \beta_1 \text{Hormonales}_t + \mu_t$ |           |            |         |            |
| Residuales:              | Min.  | 1Q        | Media      | 3Q      | Max.       |
|                          | -33261  | -11595    | 1318       | 8450    | 29319      |
| Coeficientes:            |   | Estimado  | Error Est. | Valor t | P-valor    |
|                          | (Intercepto)  | 329606,07 | 4149,28    | 79,437  | $<2^{-16}$ |
|                          | Hormonales  | -125,94   | 33,07      | -3,808  | 0,000769   |
| Error residual Estándar: | 15870 en 26 grados de libertad                              |           |            |         |            |
| $R^2$ :                  | 0,3581  |           |            |         |            |
| $R^2$ ajustado:          | 0,3334  |           |            |         |            |
| Estadístico F:           | 14,5 en 1 y 26 grados de libertad                           |           |            |         |            |
| P-valor regresión:       | 0,0007693   |           |            |         |            |

Fuente: Elaboración propia en base a los resultados aportados por el *software* RStudio versión 1.3.959

Según se puede apreciar en la Tabla 5, la regresión lineal simple, número de nacidos = f (importación de anticonceptivos hormonales) reflejó un p-valor de 0,000769 lo que se tradujo en significancia de más del 99,9%. El valor de  $R^2$  fue de 0,3581, lo que evidenció que el número de nacidos se explica en un 35,81% en función de la importación de anticonceptivos hormonales. Adicionalmente con el p-valor de 0,0007693, se rechazó la hipótesis nula, lo que permitió concluir que existe dependencia. Por lo tanto, a mayor importación de anticonceptivos hormonales, menor el número de nacidos.

### REFLEXIONES

El estudio concluyó afirmando que existe relación inversa tanto entre las variables importación de preservativos y número de nacidos, como entre importación de anticonceptivos hormonales y número de nacidos.

De conformidad con las regresiones realizadas el estudio concluyó que el número de nacidos mantiene dependencia de las importaciones, independientemente del método anticonceptivo que sea. Además, cuando se analizaron las variables de manera individual, es decir, número de nacidos con importación de preservativos y número de nacidos con importación de anticonceptivos hormonales, se estableció que esta última es la más importante o más influyente en la reducción del número de nacidos.

El estudio analizó la importancia que tiene la importación de dos tipos de métodos anticonceptivos en la natalidad de la sociedad ecuatoriana. Con la ejecución de la comparación histórica, se evidenció que el volumen de importaciones de métodos anticonceptivos hormonales y preservativos, entre los años 1990 y 2017, tuvo un determinado nivel de influencia en la reducción de la natalidad y por lo tanto en el control poblacional.

Aparentemente, el trabajo estadístico ampara el reporte académico realizado por J. M. I. Salas en Filipinas en el que se demostró que “grandes disminuciones en el suministro de anticonceptivos, también tuvieron grandes aumentos (o pequeñas disminuciones) en las tasas de natalidad” (Salas 2013:1).

Es pertinente aclarar que, al utilizar los valores anuales de todas las variables, se estableció que las importaciones tuvieron un impacto inmediato en la cantidad de neonatos; por lo tanto, se recomienda realizar estudios futuros que analicen las mismas variables, pero en temporalidades distintas, es decir, con un periodo correspondiente a la distribución, venta y uso de los métodos anticonceptivos.

El estudio cumplió con su objetivo principal al proveer de información clara e inédita sobre esta temática, no obstante presenta ciertas limitantes, en tanto se enfoca únicamente en el número de recién nacidos, la cual es solo una de las tres grandes variables que definen el crecimiento de la población. Las otras variables determinantes son la migración humana (emigración e inmigración) y la tasa de mortalidad (número de muertes) (Davis 1967).

La importancia de esta última amerita un estudio profundo y complementario al de esta investigación, debido a que el cambio en esta tasa genera impactos que alteran las dinámicas sociales, promueven el envejecimiento de la población y pueden impactar en la reducción (Cornell 1996) o aumento (Nobles, Frankenberg & Thomas 2015) de la tasa de fertilidad de mujeres jóvenes al corto, mediano y largo plazo.

Otra de las limitantes del estudio es que no consideró los diversos comportamientos sociales que pueden influir de manera significativa en el crecimiento o disminución de la natalidad. Por ejemplo, las nuevas tendencias de familia, donde se aprecia que los jóvenes no contraen matrimonio tan numerosamente y en edades tempranas, en comparación a los jóvenes en décadas pasadas, lo que como consecuencia posterga la procreación (Furlong 2018).

De la misma manera, no se consideró la inclusión de la mujer en el mundo laboral, consecuencia de la disminución en las brechas de desigualdad de género, lo cual representa un cambio en el comportamiento social donde la mujer contemporánea es “obligada a decidir si se centran en su carrera o si tienen hijos” (Lee 2017:2).

Con las consideraciones presentadas se recomienda para futuros estudios la inclusión de nuevas variables como las ya mencionadas, puesto que tienen la potencialidad de explicar de mejor manera los fenómenos de natalidad y control poblacional, y subsecuentemente fortalecer o generar nuevas políticas públicas en torno a las situaciones identificadas.

## CONCLUSIONES

El estudio presentado demostró que existe una correlación lineal inversa entre las variables importación de preservativos y número de nacidos, e importación de anticonceptivos hormonales y número de nacidos, por lo que se concluye que las importaciones de preservativos y de métodos anticonceptivos hormonales mantienen una asociación inversa con la reducción o aumento en el número de neonatos en el Ecuador.

Asimismo, se realizaron regresiones con el fin de conocer si existe una dependencia entre las variables previamente mencionadas y se determinó que ambas variables explican el número de nacidos. No obstante, la variable importación de anticonceptivos hormonales explicó el fenómeno en mayor medida en contraste con la variable importación de preservativos. Por lo tanto la hipótesis planteada para la investigación: el aumento en las importaciones de preservativos y anticonceptivos de tipo hormonal, habrían tenido un impacto positivo en la reducción de la tasa de

natalidad del Ecuador, lo cual ha permitido el cumplimiento eficientemente de los esfuerzos destinados al control de la natalidad; se acepta, al ser ambas variables influyentes y significativas de acuerdo a la serie de regresiones realizadas.

**DECLARACIÓN DE CONFLICTOS DE INTERESES:** El autor declara que no existen conflictos de interés.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alam M. M., Murad M. W., Noman A. H. M. & Ozturk I. (2016). Relationships among carbon emissions, economic growth, energy consumption and population growth: Testing Environmental Kuznets Curve hypothesis for Brazil, China, India and Indonesia. *Ecological Indicators*, 70, 466–479. doi: 10.1016/j.ecolind.2016.06.043
- Ataullahjan, A., Mumtaz, Z. & Vallianatos, H. (2019). Family planning in Pakistan: A site of resistance. *Social Science & Medicine*, 230, 158–165. doi: 10.1016/j.socscimed.2019.04.021
- BCE. (2020). *Estadísticas de comercio exterior* [base de datos]. Recuperado de <https://www.bce.fin.ec/index.php/comercio-exterior>
- Birdsall, N. (1988). Economic approaches to population growth. *Handbook of development economics*, 1, 477–542. doi.org/10.1016/S1573-4471(88)01015-0
- Bongaarts, J. (1994a). Population policy options in the developing world. *Science*, 263(5148), 771–776. doi: 10.1126/science.8303293
- Bongaarts, J. (1994b). The impact of population policies: Comment. *Population and Development Review*, 20(3), 616–620. doi: 10.2307/2137604
- Cornell, L. L. (1996). Infanticide in Early Modern Japan? Demography, Culture, and Population Growth. *The Journal of Asian Studies*, 55(1), 22–50. doi: 10.2307/2943635
- Davis, K. (1967). Population Policy: Will Current Programs Succeed? Grounds for skepticism concerning the demographic. *Science*, 158(3802), 730-739. doi: 10.1126/science.158.3802.730
- Figueroa, A. (2019). Population and the Quality of Society. En A. Figueroa, *The Quality of Society* (pp. 115–137). Lima, Perú: Palgrave Macmillan.
- Figueroa Cruz, M., Borja Salinas, E., Plúas Salazar, R. M., Castro Castillo, G. J., Tovar Arcos, G. R. y Estupiñan Ricardo, J. (2019). Estudio situacional para determinar estrategias formativas en la atención a escolares con necesidades educativas especiales en la zona 5 del Ecuador. *Investigación Operacional*, 40(2), 255-266. Recuperado de <http://www.invoperacional.uh.cu/index.php/InvOp/article/viewFile/668/628>
- Furlong, A. (2018). *Routledge Handbook of Youth and Young Adulthood*. Londres, Reino Unido: Taylor & Francis. doi: 10.4324/9781315753058
- Gillespie, D. G. (2019). Issues in integrated family planning and health programs. In M. Wawer, S. Huffman, D. Cebula & R. Osborn (eds). *Health and family planning in community-based distribution programs* (pp. 25-41). Boulder, CO, Estados Unidos: Westview Press.
- Goldscheider, C. (2019). *Fertility Transitions, Family Structure, and Population Policy*. Nueva York, Estados Unidos: Routledge
- Hernández, J., Espinosa, J., Peñaloza, M., Rodríguez, J., Chacón, J., Toloza, C. y Bermúdez, V. (2018). Sobre el uso adecuado del coeficiente de correlación de Pearson: definición, propiedades y suposiciones. *Revista AVFT*, 5(37), 587-595. Recuperado de [http://www.revistaavft.com/images/revistas/2018/avft\\_5\\_2018/25sobre\\_uso\\_adecuado\\_coeficiente.pdf](http://www.revistaavft.com/images/revistas/2018/avft_5_2018/25sobre_uso_adecuado_coeficiente.pdf)
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2014). *Metodología de la Investigación* (6ª ed.). México D.F., México: Mc Graw Hill.
- Ibrahim, F. M. & Arulogun, O. S. (2020). Posterity and population growth: fertility intention among a cohort of Nigerian adolescents. *Journal of Population Research*, 37(1), 25-52. doi: 10.1007/s12546-019-09230-z

- INEC. (2019). *Estadísticas Vitales. Registro Estadístico de Nacidos Vivos y Defunciones 2018*. Recuperado de [https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Poblacion\\_y\\_Demografia/Nacimientos\\_Defunciones/2018/Principales\\_resultados\\_nac\\_y\\_def\\_2018.pdf](https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Poblacion_y_Demografia/Nacimientos_Defunciones/2018/Principales_resultados_nac_y_def_2018.pdf)
- Lee, J. (2017). Hanging on Cliff: Workforce Development and Sustainability in the Face of Working Age Population Decrease in South Korea. *Adult Education Research Conference Proceedings*. Recuperado de <https://newprairiepress.org/aerc/2017/papers/23>
- Malthus, T. R. (1959). *Population: The First Essay*. Ann Arbor, MI, Estados Unidos: University of Michigan Press.
- Martínez, G., Cortés, M. E. y Pérez, A. D. C. (2016). Metodología para el análisis de correlación y concordancia en equipos de mediciones similares. *Revista Universidad y Sociedad*, 8(4), 65-70. Recuperado de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2218-36202016000400008&lng=es&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202016000400008&lng=es&tlng=es)
- Ministerio de Salud Pública del Ecuador. (2017). *Plan Nacional de Salud Sexual y Salud Reproductiva 2017-2021*. Quito, Ecuador: Viceministerio de Gobernanza de la Salud Pública.
- Miller, G. & Singer, K. (2016). Family Planning Program Effects: A Review of Evidence from Microdata. *Center for Global Development*, (422), 1–26. doi: 10.1111/j.1728-4457.2016.00109.x
- Nobles, J., Frankenberg, E. & Thomas, D. (2015). The effects of mortality on fertility: population dynamics after a natural disaster. *Demography*, 52(1), 15-38. doi: 10.1007/s13524-014-0362-1
- Nwachukwu, I. & Obasi, O. O. (2008). Use of modern birth control methods among rural communities in Imo State, Nigeria. *African Journal of Reproductive Health*, 12(1), 101-108. Recuperado de <http://www.bioline.org.br/pdf?rh08015>
- Salas, J. M. I. (2013). Consequences of withdrawal: Free condoms and birth rates in the Philippines. *UP School of Economics. Discussion Papers*, DP (2012-20), 1-45. Recuperado de <https://www.econ.upd.edu.ph/dp/index.php/dp/article/view/703/175>
- Vinuesa, P. (2016). *Regresión lineal simple y polinomial: teoría y práctica*. Recuperado de [https://www.ccg.unam.mx/~vinuesa/R4biosciences/docs/Tema9\\_regresion.pdf](https://www.ccg.unam.mx/~vinuesa/R4biosciences/docs/Tema9_regresion.pdf)