

ESTIMACIÓN DEL EFECTO DEL TERREMOTO DE 1970 EN EL CRECIMIENTO  
DEMOGRÁFICO DE ÁNCASH

*Estimating the Effect of the 1970 Earthquake on Ancash's Population Growth*

EDGARD BRITO GONZALES

Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo-Huaraz- Perú

Contacto: [ebritog@unasam.edu.pe](mailto:ebritog@unasam.edu.pe)

<https://orcid.org/000-0003-4565-553X>

EDGARD BRITO SAN MARTIN

Pontificia Universidad Católica del Perú

[e.brito@pucp.pe](mailto:e.brito@pucp.pe)

<https://orcid.org/0000-0001-9613-2654>

**RESUMEN**

El presente artículo tiene como objetivo estimar los efectos del terremoto del año 1970 sobre la tasa de crecimiento de la población del departamento de Ancash, haciendo uso de la data de los censos poblacionales de los años 1961 y 1972, y mediante el método de Diferencias en Diferencias (DID). El principal hallazgo del estudio es que la tasa de crecimiento demográfico del departamento de Ancash ha sido 9,5% menor con respecto a la tasa de 16,5% de los demás departamentos que se ubicaron lejos del epicentro en el periodo analizado. A su vez, el presente artículo pretende contribuir con primeras evidencias de estimación del efecto del terremoto sobre el crecimiento demográfico de la población de Ancash, con el fin de aportar con literatura aún en crecimiento para futuras investigaciones.

**Palabras Clave:** Evaluación de impacto; diferencias en diferencias; tasa de crecimiento.

**ABSTRACT**

The main objective of this article is to estimate the effects of the 1970 earthquake on the population growth rate of Ancash department, using the data from the population censuses of 1961 and 1972,

years and through the Differences in Differences approach (DID). The main finding of the study indicates that the demographic growth rate of Ancash department has been 9.5% lower compared to the 16.5% rate of other departments that were located far from the epicenter in the period analyzed. Additionally, this article intends to contribute with first evidence of estimation of the effect of the earthquake on the demographic growth of Ancash population, to contribute with literature that is still growing for future research.

**Keywords:** Impact evaluation; differences in differences; growth rate.

## INTRODUCCIÓN

El terremoto del 31 de mayo de 1970 ha sido uno de los mayores desastres naturales ocurridos en la historia del Perú y del mundo, no solo por su magnitud, sino también por el costo en vidas humanas, entre muertos y desaparecidos, así como la destrucción de un aproximado de 65 mil kilómetros de metros cuadrados de territorio en el centro-oeste del Perú (Ericksen y Concha, 1970). Como se reporta en diversos artículos, el terremoto tuvo como epicentro 50 km de la costa ancashina, entre las ciudades de Chimbote y Casma, y alcanzó los 7.8 grados en la escala de Richter, además de los X y XI grados en la escala de Mercalli, hecho que afectó a 22 provincias de los departamentos de la Libertad, Lima y Ancash (Alvares, 2015).

Según el Instituto Geofísico del Perú (IGP), nuestro país se encuentra ubicado en una de las regiones de mayor actividad sísmica en el mundo. Silgado (1978) presenta una cronología de los sismos ocurridos en el Perú desde 1513 hasta 1974, en la que señala que durante dicho periodo de estudio se produjeron 216 sismos, situación que demuestra que somos un país que vive constantemente expuesto a movimientos telúricos. Asimismo, el autor expone que los sismos se han producido con diferentes magnitudes y efectos; entre los principales tenemos al terremoto de Lima de 1940 (8.2° en la escala de Richter), el mismo que produjo la muerte de 179 personas, 3,500 heridos y cuantiosos daños materiales; posteriormente, se produjo el terremoto del año 1942 (8.4° en la escala de Richter), que afectó principalmente infraestructuras, tanto habitacionales como viales. Según dicho estudio, el terremoto de Ancash del año 1970 es considerado el de mayor gravedad.

Según datos proporcionados por la Comisión de Reconstrucción y Rehabilitación de la Zona Afectada (CRYRZA), murieron alrededor de 50,000 personas, desaparecieron 20,000 y quedaron heridos 150,000. La mayor mortalidad se debió a la avalancha que siguió al terremoto y que sepultó al pueblo de Yungay. Silgado (2017) estima que el desprendimiento del Huascarán, que causó la gran avalancha, fue de 40 millones de metros cúbicos de hielo, lodo y rocas que avanzaron a una velocidad promedio de 200 a 500 km/h, destruyendo todo a su paso. Por su lado, Van Dalen (2020) menciona que las ciudades más afectadas con este sismo fueron las de Yungay, Casma y Cajacay, las que quedaron destruidas prácticamente al 100%; mientras que Huallanca, Huaraz y Santa se destruyeron en un 95%; por su parte, Chiquián, Pomabamba y Huarmey fueron destruidas en un 90%; la ciudad de Aija, en un 70%; Chimbote y Carhuaz, en un 70%. Estos datos evidencian la magnitud de dicho movimiento telúrico en Ancash, particularmente.

Por su lado, Julca (2020) y los diferentes estudiosos compilados por Barrón y Zubieta (2020) realizan un estudio sobre las consecuencias socioculturales y lingüísticas del fatídico terremoto de 1970 en Ancash, con especial referencia al Callejón de Huaylas. Por su parte, Muñoz, Tinman & Quiun (2001) desarrollaron un estudio sobre los efectos del terremoto, centrándose en los efectos en la

infraestructura y resaltando que el terremoto de 1970 es recordado por los 50 mil muertos, los 20 mil desaparecidos y la gran avalancha que sepultó Yungay (50 millones de metros cúbicos de lodo con una velocidad de 300 km/h). Enfocaron su estudio en qué tan seguras eran las edificaciones construidas bajo criterios sismorresistentes y encontraron que estas tendrían un desempeño aceptable a pesar de que no se han probado sobre condiciones sísmicas severas.

Se puede evidenciar abundante literatura sobre los efectos de los desastres naturales en general, así como también sobre el terremoto del año 1970; sin embargo, están orientadas, en su mayoría, a explicar el fenómeno y sus efectos, principalmente desde un punto de vista geológico, preventivo o programático en construcciones, ya que por sus devastadores efectos se hacía primordial el entendimiento de la gravedad y la reconstrucción de las ciudades afectadas en el más breve plazo.

Por otro lado, Bitran (1995) intentó explicar la relación causal entre los fenómenos naturales y las variables socioeconómicas como la salud. El autor encontró que el impacto social de un desastre natural puede medirse mediante su efecto secundario en el sector salud, ya sea el efecto inflacionario sectorial y la afectación del empleo sectorial. Por su parte, Jordan y Sabatini (1988) estudiaron la relación económica de los desastres. Los autores propusieron un enfoque de economía política de los desastres naturales como marco analítico para fortalecer la planificación preventiva; sugirieron integrar la prevención a las políticas de desarrollo. En este caso, la mirada estuvo orientada al papel que debe jugar el Estado en la prevención como política pública, y es poco lo hecho en este aspecto a excepción de simulacros frecuentes, más por obligación que por convicción, situación que deja un vacío, pues debe complementarse con políticas sectoriales y territoriales para garantizar mejores construcciones y respuestas planificadas ante los eventos naturales.

Caruso (2017) se interesó por estudiar los efectos a largo plazo, así como la transferencia intergeneracional de los desastres naturales ocurridos en los últimos 100 años en América Latina hacia la infancia. Sus principales resultados concluyeron que “los niños en el útero y los niños más pequeños son los más vulnerables a los desastres naturales y sufren los efectos negativos más duraderos”. Como añade Caruso (2017), esto afecta evidentemente a la acumulación de capital humano, peor salud y menos activos cuando son mayores. Además, sus resultados proporcionan evidencia de la transmisión de shocks intergeneracionales, concluyendo que los niños nacidos de madres que han estado expuestas a desastres también tienen menos educación y mayor trabajo infantil.

Huaroto y Flor (2017) estudiaron la afectación del bienestar económico de un hogar que ha sido perjudicado por un desastre natural y cómo es que logran recuperarse después de ello. Los autores proveyeron evidencia de que los hogares afectados compensaron el impacto al reducir su consumo, desplazando su oferta laboral hacia el exterior (migración), pudiendo los hogares neutralizar la mayoría de los efectos negativos sobre los ingresos y gastos. Mostraron que los patrones de recuperación fueron desiguales y los hogares de bajo nivel socioeconómico quedaron fuera del proceso de recuperación en muchas dimensiones.

Como se puede ver, en los últimos años se experimenta un creciente interés por investigar las causas y efectos de los desastres naturales desde otros enfoques. Estos desastres presentan un aumento considerable en el registro de casos en los últimos 50 años, debido, principalmente, al calentamiento global al que se encuentra expuesto nuestro planeta (Caruso y Miller, 2017). En resumen, esta literatura se centra principalmente en estudiar los efectos de los desastres desde un punto de vista macroeconómico y de largo plazo, y se enfoca en variables como, por ejemplo, el PBI, la infraestructura, industria y empleo, así como a nivel microeconómico, la educación, la salud y el bienestar de los hogares.

Motivado por estos estudios, este artículo trata de contribuir con una estimación de lo que ocurrió con el crecimiento demográfico de Ancash luego del terremoto del año 1970, ya que a la fecha no se cuenta con estudios que lo cuantifiquen. Alvares (2015) manifestó que el sismo dejó un saldo de 70 mil muertos, 18 mil de los cuales perecieron en la ciudad de Yungay al ser víctimas de una avalancha originada por el desprendimiento de un sector del nevado Huascarán; sin embargo, también indicó que esta cifra no termina siendo del todo exacta, dado que el diario *El Peruano* anunciaba que el terremoto ha destruido más de 86 mil viviendas en todo el departamento de Áncash (IRTP 2022).

Si bien es cierto, se han realizado esfuerzos por estimar las cifras de pérdidas humanas ocasionadas por el terremoto de 1970, aún no se encuentran datos exactos del efecto demográfico de lo acontecido, pues se mencionan cantidades que oscilan entre los 50, 000 y 70,000 muertos, cifras que no han tenido cuestionamiento y que se emitieron en un momento donde las estadísticas no presentaban del todo datos confiables. Existe, por lo tanto, una aceptación tácita de que el número de fallecidos a causa del terremoto oscila en un rango entre 50,00 y 70,000 personas en todo el departamento de Ancash, con un alto número de heridos y desaparecidos a los que no se realizó seguimiento, por lo que el número de muertos podría haber aumentado en los años posteriores al suceso.

Posteriormente, poco después y producto del desastre, se originaron dos fenómenos sociales: el primero fue el de la migración de pobladores damnificados de las provincias más afectadas hacia la costa, en especial hacia la ciudad de Lima; esto, debido, principalmente, a la falta de medios de subsistencia como las viviendas, trabajo u hospitales, los cuales se encontraban inhabitables, como indica Van Dalen (2020). El segundo fenómeno fue el de la inmigración de personas, básicamente trabajadores encargados de la reconstrucción de las zonas afectadas, provenientes, principalmente, de las ciudades de la costa y el sur del país, que sumaron cientos de personas; muchos de ellos se movilizaban con sus familias. Sin embargo, no se ha realizado un balance de dichos flujos migratorios, así como de los efectos del terremoto en el crecimiento de la demografía en todo el departamento. Como lo manifiesta la literatura consultada, en la tasa de crecimiento demográfico influyen tres elementos primordiales: la tasa de fecundidad, la tasa de mortalidad y la tasa de migración.

Para conocer el crecimiento poblacional o demográfico que explica el ritmo del incremento neto de la población de un país o región en un periodo, la información más fiable es la de un censo, ya que permite conocer la distribución espacial de la población bajo distintos criterios de localización, como área urbana y rural, región natural, división político-administrativa (nivel departamental, provincial, distrital). Sin embargo, en los países menos desarrollados la periodicidad de los censos no es frecuente, por razones económicas o de alguna otra índole, situación que afecta la recolección de información. El no contar con evidencia confiable o falta de datos provoca que las investigaciones se vuelvan más complejas.

Para abordar el tema, el presente estudio considera como fuentes de información al Sexto Censo de Población, que se realizó simultáneamente con el primero de Vivienda y Primer Censo Agropecuario, realizado en el año de 1961. Los resultados de este censo mostraron que contábamos con una población de 10'420,357 habitantes y 1'985,859 viviendas. De otro lado, también se ha empleado la información del Séptimo Censo de Población, que se realizó juntamente con el Segundo Censo de Vivienda que se levantó el 4 de junio de 1972. Los resultados oficiales de este Censo indicaron que la población total del Perú fue de 14'121,564 habitantes y que se censaron 3'014,844 viviendas. Según el INEI (1961), la tasa de crecimiento promedio anual del periodo de 1961 a 1972 fue de 2.0% en Áncash.

Por el lado de la metodología, se ha encontrado que existen muchos métodos de Evaluación de Impacto, como el de Diseño de Regresión Discontinua, Pareamiento y Diferencias en Diferencias (DID). Se escogió este último para realizar la estimación en el presente estudio. La metodología de Evaluación de Impacto de Diferencias en Diferencias compara los cambios en los resultados a lo largo del tiempo entre unidades inscritas en un programa (el grupo de tratamiento) y unidades que no lo están (el grupo de comparación). Esto permite corregir cualquier diferencia entre los grupos de tratamiento y comparación que sea constante a lo largo del tiempo (Gertler, Martins y otros, 2017). En la práctica, la metodología de Evaluación de Impacto requiere que el investigador encuentre un par de grupos que sean estadísticamente comparables para estimar qué les habría ocurrido a los participantes del programa sin el programa, y luego efectuar comparaciones con el grupo de tratamiento que ha sido objeto del programa (Gertler, Martins y otros, 2017).

Mediante la aplicación de esta metodología se pretende responder a una pregunta específica de causa y efecto: ¿cuál es el impacto de un fenómeno en un resultado de interés? Esta pregunta básica se centra únicamente en el impacto, es decir, en los cambios directamente atribuibles a un fenómeno. Así, en el presente estudio se plantea conocer el impacto del terremoto del año 1970 sobre el crecimiento poblacional en el departamento de Áncash.

Segun Gertler, Martins y otros (2017):

Las evaluaciones de impacto suelen medir el impacto promedio de un programa, las modalidades del programa o una innovación en el diseño. Por ejemplo, ¿el programa de agua y saneamiento aumentó el acceso a agua potable y mejoró los resultados de salud?

¿Un programa de estudios alternativo mejoró las puntuaciones de las pruebas de los alumnos? ¿La innovación de incluir destrezas cognitivas como parte de un programa de formación de jóvenes ha tenido éxito promoviendo la iniciativa empresarial e incrementando los ingresos? En cada uno de estos casos, la evaluación de impacto proporciona información sobre si el programa provocó los cambios deseados en los resultados, al compararse con estudios de casos o anécdotas específicas, que solo pueden brindar información parcial y que quizá no sean representativos de los impactos generales del programa. En este sentido, las evaluaciones de impacto bien diseñadas y bien implementadas son capaces de proporcionar evidencia convincente y exhaustiva que puede ser utilizada para fundamentar las decisiones de las políticas, influir en la opinión pública y mejorar el funcionamiento de los programas. (p.5)

Utilizando la metodología de Evaluación de Impacto de Diferencias en Diferencias (DID) se pretende contribuir con estimaciones estadísticas robustas que nos permiten estimar de una manera formal y más confiable el impacto que tuvo el terremoto sobre la tasa de crecimiento demográfico de Ancash. Por tanto, consideramos que nuestro estudio, como primer aporte, brinda evidencia formal de los efectos del terremoto del año 1970 sobre el crecimiento demográfico del departamento de Áncash, tema relevante tanto para la academia, como para los hacedores de política. En segundo lugar, contribuir con una metodología formal, además de literatura aún en crecimiento, para futuras investigaciones, a fin de estudiar sus efectos en el largo plazo.

El resto del documento se organiza siguiendo el siguiente orden: la sección II presenta los materiales o datos usados en la investigación; la sección III, la metodología; la sección IV presenta los resultados; la sección V, los temas de discusión; y, finalmente, la sección V muestra las conclusiones de la investigación.

## DATOS

Las bases de datos utilizadas en este estudio provienen de ONEC de 1968 y ONEC de 1974, que son los reportes oficiales en los que se publicaron los resultados de los Censos Poblacionales de 1961 y 1972, respectivamente. En dichas publicaciones se presenta la población distrital, la que posteriormente es transformada en logaritmos para su manejo estadístico. La muestra de distritos se restringe a 1309, dado que se retiran de la muestra a todos aquellos ubicados en la región selva, puesto que, para poder emparejar los datos de ambos censos, se utilizó la base de datos compatibilizada por Huaroto (2022), que excluyó a esta región.

En la Tabla 1 se presentan las estadísticas descriptivas (tamaño de muestra, media, desviación estándar, mínimo y máximo) para la muestra total por año para las variables *población* (en miles) y el logaritmo de población. Como es usual, en la estimación econométrica se utiliza la variable en logaritmos, pues permite una mejor interpretación y contiene menos errores de medición. Estos indicadores se muestran también para los distritos dentro de la región Ancash y para el resto de país, como referencia.

**Tabla 1**

*Estadísticos Descriptivos*

Muestra	Año	Variable	N	Media	Desv. Estandar	Mínimo	Máximo
Total	1961	Población (en miles)	1309	6.8	15.6	0.1	338.9
		Log. Población	1309	8.2	1.0	4.6	12.7
	1972	Población (en miles)	1309	11.8	41.4	0.2	720.8
		Log. Población	1309	8.3	1.2	5.3	13.5
Ancash	1961	Población (en miles)	141	4.1	7.3	0.3	68.2
		Log. Población	141	7.8	0.9	5.8	11.1
	1972	Población (en miles)	141	7.2	29.8	0.2	334.5
		Log. Población	141	7.9	1.1	5.4	12.7
Resto del país	1961	Población (en miles)	1168	7.1	16.2	0.1	338.9
		Log. Población	1168	8.2	1.1	4.6	12.7
	1972	Población (en miles)	1168	12.3	42.5	0.2	720.8
		Log. Población	1168	8.4	1.2	5.3	13.5

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se utilizó la metodología de Diferencias en Diferencias (DID), que consiste en comparar a un grupo tratado y un grupo control en dos momentos en el tiempo, antes y después del tratamiento. En este estudio se define como tratamiento a estar dentro de la región de Áncash, y los dos momentos a utilizar son los años 1961 y 1972, que corresponden a los momentos de “antes” y “después”, respectivamente.

En la ecuación 1 se presenta dicha metodología.

$$\text{Estimación DID Simple: } y_{it} = \delta Post_t + \beta Post_t T_i + \alpha_i + u_{it} \quad (1)$$

Donde  $T_i$  representa una variable dicotómica que toma el valor de 1 si el distrito está ubicado en la región Áncash (si es tratado), según la definición usada en este estudio, para ser afectado por el terremoto. La variable  $y_{it}$  representa a la variable de resultado, el logaritmo de la población en el distrito  $i$  en el año  $t$ . Las variables  $\alpha_i$  representan el set de efectos distritales. La variable  $Post_t$  representa el efecto de estar en el año 1972. El estimador  $\delta$  nos da el efecto promedio en la variable dependiente de cambiar de un año a otro. El estimado de interés es  $\beta$ , que nos dice el efecto que tuvo el tratamiento. El último componente  $u_{it}$  representa el error aleatorio de la estimación que se asume i.i.d.

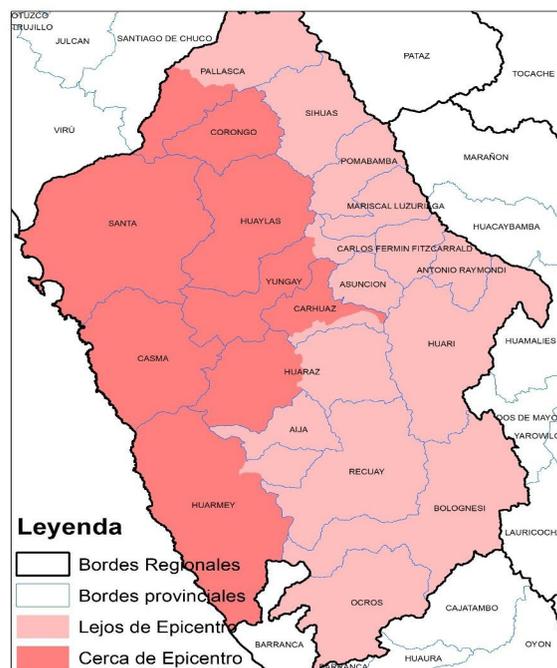
Adicionalmente, se realizan dos análisis de heterogeneidad del tratamiento para evaluar si el efecto del tratamiento fue mayor en aquellos distritos de Ancash que estaban más cerca del epicentro del terremoto; esto debido a que es posible que el efecto sea mayor en el grupo más cercano. La estimación se presenta en la ecuación 2:

$$\text{Estimación DID con 2 grupos: } y_{it} = \delta Post_t + \gamma Post_t Cerca_i + \mu Post_t Lejos_i + \alpha_i + u_{it} \quad (2)$$

Donde los elementos son los mismos, pero el tratamiento  $T_i$  es dividido en dos grupos,  $Cerca_i$  y  $Lejos_i$ , que son variables dicotómicas que toman el valor de 1 si el distrito está en Ancash, cerca o lejos al epicentro del terremoto, respectivamente. En el Mapa 1 y Mapa 2 se presenta la distribución de ambos grupos en relación al país y en relación a la región Ancash, respectivamente.



**Mapa 1.** Ubicación de la zona tratada en el estudio



**Mapa 2.** Ubicación de los dos grupos de tratamiento al interior de la región Áncash

Además, se realiza el mismo análisis, pero usando como subgrupo a los cuatro distritos afectados por el aluvión de Yungay (Yungay, Matacoto, Ranrahirca, y Cascapara), considerado como el evento más mortífero causado por el terremoto. La ecuación a estimar es la 3:

$$y_{it} = \delta Post_t + \theta Post_t Ancash\_no\_aluvion_i + \pi Post_t Aluvion_i + \alpha_i + u_{it}$$

Donde los elementos son los mismos, pero el tratamiento  $T_i$  es dividido en dos grupos:

$Ancash\_no\_aluvion_i$  y  $aluvion_i$ , que son variables dicotómicas que toman el valor de 1 si el distrito está en Ancash y no fue afectado por el aluvión, o si lo fue, respectivamente.

Finalmente, se vuelven a estimar estas tres ecuaciones con una muestra restringida en la que se excluyen las regiones de La Libertad, Huánuco, Lima, Lambayeque y Cajamarca, consideradas también afectadas severamente por el terremoto; esto para evitar incluir en el grupo control a distritos que también fueron tratados.

## RESULTADOS

En la Tabla 2 se presentan los resultados. En las columnas 1 y 2 se presentan los resultados de estimar la primera ecuación, usando la muestra completa y restringida. Las columnas 3 y 4 hacen lo propio con la ecuación 2 y, finalmente, las 5 y 6, lo mismo con la ecuación 3. Se puede observar que entre los censos de 1961 y 1972 el crecimiento poblacional del grupo control (distritos fuera de Áncash) fue de entre 16,5% y 14,3%, dependiendo de la muestra de análisis. En la columna 1 se observa el resultado principal del estudio: el terremoto provocó que la población creciera 9,5% menos. Si usamos a las regiones lejanas al terremoto como grupo control, se encuentra un efecto un poco menor, de 7,4%, pero también, estadísticamente significativo.

En las columnas 3 y 4 se ve el efecto diferenciado del terremoto en los distritos cercanos y lejanos al epicentro dentro de Áncash; como se puede observar, el efecto es virtualmente el mismo para ambas ubicaciones, indicando que el efecto fue igual para todo el departamento de Áncash y no hubo efecto diferenciador para los distritos que se ubicaron más lejos del epicentro. Por último, en la fila 5 se estima el efecto del alud y, aunque este no es estadísticamente significativo debido al reducido tamaño de muestra, sí es notorio que el efecto es mucho mayor. Según la estimación, los distritos afectados por el alud redujeron su población entre 36 y 38%.

Según el censo de 1961, la población en la región de Ancash fue de 582,598, por lo que, según estos cálculos, en 1972 habría cerca de 55,000 personas menos en la región de las que hubiera habido en el hipotético caso de no haber ocurrido el terremoto. Es importante notar que esto no quiere decir que este sea el número de víctimas fatales, aunque claramente este es un factor muy importante, sino que indica que, por distintas causas, hay menor población en la región. Como se mencionó anteriormente, las causas adicionales que provocaron el cambio en el número de la población son: la mortalidad, la migración hacia afuera de la región o la reducción de la inmigración hacia adentro de la región. También podría haber cambios en los patrones de natalidad o de mortalidad, por señalar otras causas distintas.

Tabla 2

*Efecto del Terremoto de Ancash en el Crecimiento poblacional entre 1961 y 1972*

	Variable dependiente: Logaritmo de la Población					
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Crecimiento Poblacional del grupo Control entre 1972 y 1961	0.165*** (0.0124)	0.143*** (0.0142)	0.165*** (0.0124)	0.143*** (0.0142)	0.165*** (0.0124)	0.143*** (0.0142)
Efecto Terremoto en Ancash	-0.0954** (0.0378)	-0.0740** (0.0367)				
Efecto Terremoto cerca a Epicentro			-0.0996* (0.0588)	-0.0745 (0.0563)		
Efecto Terremoto lejos de Epicentro			-0.0927** (0.0470)	-0.0737 (0.0452)		
Efecto Terremoto en Ancash sin Alud					-0.0913** (0.0380)	-0.0699* (0.0369)
Efecto Alud					-0.377 (0.300)	-0.355 (0.284)
Efectos Fijos Distritales	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Excluye regiones cercanas	No	Sí	No	Sí	No	Sí
N	2,618	1,876	2,618	1,876	2,618	1,876
R-cuadrado	0.965	0.964	0.965	0.964	0.965	0.964

Notas: Errores estándar robustos. Los asteriscos representan los niveles de significancia estadística: \*\*\*  $p < 0.01$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*  $p < 0.1$ .

## **DISCUSIÓN**

El terremoto del 31 de mayo de 1970 ha sido uno de los fenómenos naturales más devastadores que le ha tocado vivir al Perú, en especial al departamento de Ancash, tanto por los daños en las vidas humanas, así como la destrucción de prácticamente todo un pueblo de 20,000 habitantes (Yungay, según datos CRYRZA). El interés por estudiar sus efectos, tanto a corto como a largo plazo, es importante para poder entender con mayor exactitud la magnitud de los daños en general, así como los efectos en la demografía (tema de este estudio).

A lo largo de la investigación se ha encontrado que existe abundante literatura que aborda el terremoto de 1970 desde múltiples enfoques; sin embargo, no se ha encontrado literatura que intente estimar de manera formal lo que ocurrió con la tasa de crecimiento demográfico del departamento de Áncash luego de haber ocurrido el terremoto, ya sea en el corto o largo plazo, ya que, como hemos visto, la tasa de crecimiento demográfico se ve afectada no solo por las víctimas mortales, sino también por los fenómenos de inmigración y tasa de fertilidad. Diferentes fuentes señalan que el impacto del terremoto sobre la demografía de Ancash estaría en el rango de 50 mil a 70 mil personas fallecidas. Nuestro estudio encuentra que esta cifra es de 55 mil personas. Este dato se basa en los censos de los años 1961 y 1972, aunque no se puede asegurar que este sea el número de víctimas a causa del terremoto, pues, como vimos anteriormente, existen otras variables como la inmigración y tasa de fertilidad que pueden explicar parte de nuestro resultado.

Según el censo de 1961, la población en la región de Ancash fue de 582,598, por lo que, según los cálculos del presente trabajo, en 1972 habría cerca de 55,000 personas menos en la región de las que hubiera existido en el hipotético caso de no haber ocurrido el terremoto. Este número, sin embargo, es un primer intento de estimar lo que ocurrió con el crecimiento demográfico en el corto plazo, por lo que sería interesante investigar a futuro si estos efectos sobre la tasa de crecimiento demográfico se han mantenido. Estos hallazgos plantean una agenda para futuras investigaciones con el objetivo de examinar si este efecto se ha mantenido en el largo plazo.

Según los resultados obtenidos mediante los censos de 1961 y 1972, el crecimiento poblacional del grupo control (distritos fuera de Ancash) fue de entre 16,5% y 14,3%, dependiendo de la muestra de análisis, y se observa el resultado principal del estudio: el terremoto provocó que la población creciera 9,5% menos. Si usamos a las regiones lejanas al terremoto como grupo control, se encuentra un efecto un poco menor, de 7,4%, pero también estadísticamente significativo.

## **CONCLUSIONES**

De la evaluación de impacto del sismo del año 1970 sobre la tasa de crecimiento poblacional del departamento de Ancash, utilizando el método de diferencias en diferencias, se encuentra que Áncash creció 9,5% menos respecto a sus pares (grupos de control), departamentos más cercanos o similares, pero si se tienen en cuenta otros departamentos más alejados, el efecto indicaría que creció 7,4% menos que los referidos, lo que permite afirmar que las zonas cercanas a Ancash también se vieron afectadas, aunque en menor proporción. Por otra parte, y contradiciendo lo que quizás podría haberse esperado, el efecto en el crecimiento demográfico del terremoto está presente a lo largo de toda la región y no únicamente en aquellos distritos más cercanos al epicentro. Esto nos indica que, aunque la zona costera de la región estaba más cerca del epicentro, la zona lejana también sufrió en la misma magnitud el efecto. No podemos saber si la similitud del efecto, sin embargo, se deba a

una idéntica mortalidad o a cambios en fertilidad o migración. Podría ser, por ejemplo, que el efecto sobre la migración interna haya sido mayor en la zona andina de la región, por lo que esto igualó el efecto demográfico causado por la mayor mortalidad en la costa.

Se tuvo en cuenta en los resultados el efecto del alud y, aunque estos no son estadísticamente significativos debido al reducido tamaño de muestra, sí es notorio que el efecto es mucho mayor. Según la estimación, los distritos afectados por el alud redujeron su población entre 36 y 38%. Finalmente, se considera que este estudio contribuirá con la creciente literatura de los últimos años que analiza los efectos de los desastres naturales sobre variables económicas o sociales, aportando una metodología sencilla, pero robusta. Por último, se señala que la contribución más importante del artículo es proveer evidencia de los efectos del terremoto del 70 sobre el crecimiento demográfico del departamento de Áncash. Creemos que este podría ser el primer paso de futuras investigaciones que aborden las distintas dimensiones del efecto del terremoto de Ancash 1970. Aún está pendiente saber las consecuencias de este desastre en el bienestar social, en el capital humano, en el desarrollo económico, entre muchas otras variables de interés.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Álvarez, E. (2015) *El terremoto del 31 de mayo de 1970 y el Estado Peruano: Migración de riesgos y el plan de reconstrucción urbano para las zonas afectadas por la catástrofe*. Edit. Del Congreso Perú. Indb.
- Barrón, D. y Zubieta, F. (eds.). (2020). *1970, La hecatombe de Áncash*. Asociación de Escritores Ancashinos.
- Bitran, D. (1995). *Impacto económico de los desastres naturales en la infraestructura de salud*. Edit. Cepal. Caruso, G y Miller S (2017). *The legacy of Natural Disasters: Intergenerational Impact of 100 years of Disasters in America Latina*. World Bank.
- Caruso, G y Miller S (2014). *Long Run Effects of Natural Disasters: A Case Study on the 1970 Ancash Earthquake*. Inter-American Development Bank.
- Ericksen, G y Plafker, G (1970). *Preliminary Report on the Geologic Events Associated with the May 31, 1970, Perú Earthquake*. Geological Survey.
- Gertler, P., Martínez S., Premand, P., Rawlings L., & Vermeersch C. (2017). *La evaluación de impacto en la práctica*. Edit. BIRF. BM.
- Huaroto, C. (2022). *The Legacy of Heroic Resistance. Evidence from the Chilean Invasion of Peru*. Ms.
- Huaroto, C. y Flor J. (2017) *Ten Years After Earthquake, Whats Left?, New Evidence on the Destruction and Reconstruction Effects of Natural Disasters on Developing Countries*.

- Instituto de Radio y Televisión -IRTP (2022). *TV-Perú Terremoto de 1970*. [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=THUN2w58st0>
- Jordan, R. y Sabatini, F. (1988). Economía política de los desastres naturales: Previsión y capacitación. *Revista EUE, XIV* (43), pp. 53-77.
- Julca, F. (2020). *Tradición y modernidad en Huaraz a partir del terremoto de 1970*. En D. Barrón y F. Zubieta (eds.). *1970, La hecatombe de Áncash*. (pp. 84-93). Asociación de Escritores Ancashinos.
- Kuznets, S. (1974) *Población y crecimiento económico. Traducido del artículo: Population and Economic Growth (1967)*. Edit. CELADE.
- Oficina Nacional de Estadísticas y Censo (1968). *Censos nacionales de población, vivienda y agropecuario, 1961*. ONEC.
- Oficina Nacional de Estadísticas y Censo (1974). *Censos nacionales VII de población, II de vivienda, 4 de junio de 1972: resultados definitivos, nivel nacional*. ONEC.
- Slater, D. (1970). *The Peruvian Earthquake and effects on Employment*. London School of Economics ...Silgado, F. (1978). *Historia de los sismos más notables ocurridos en el Perú (1513- 1974)* Edit. Ingeomin.
- Tinman, M. y Quiun D. y Muñoz A. (2001). *El riesgo sísmico de edificios peruanos edit*. Edit. PUCP.
- Van Dalen, P. (2020). El sismo de 1970 y la destrucción del patrimonio cultural. En D. Barrón y F. Zubieta (eds.). *1970, La hecatombe de Áncash*. (pp. 58-69). Asociación de Escritores Ancashinos.

Fecha de recepción: 22-10-2022

Fecha de aceptación: 15-11-2022

### **Correspondencia:**

Edgard Brito Gonzales

[ebritog@unasam.edu.pe](mailto:ebritog@unasam.edu.pe)