

# El crecimiento económico y su influencia sobre los accidentes de trabajo mortales en el Perú

PABLO CÉSAR GUTIÉRREZ FALCÓN<sup>1</sup>

RECIBIDO: 20/03/2023 ACEPTADO: 22/06/2023 PUBLICADO: 20/12/2023

## RESUMEN

El estudio busca determinar cómo influyó el crecimiento económico sobre los accidentes de trabajo mortales en el Perú durante el periodo 2011-2019. Se utilizó los datos de los 24 departamentos agrupados en 4 macrorregiones y se aplicó un análisis econométrico utilizando datos de panel. Este análisis consistió en la evaluación de la estacionariedad de los datos y, mediante pruebas de raíces unitarias de primera generación, se determinó que están integrados en orden uno. Asimismo, se encontró que existe una relación de cointegración entre las variables (equilibrio a largo plazo) mediante la prueba de cointegración de Pedroni. Por último, se estimó los coeficientes de regresión mediante el estimador consistente DOLS (Dynamic Ordinary Least Squares). Se determinó que el crecimiento económico tiene una relación proporcional directa con los accidentes de trabajo mortales, es decir, el auge económico haría que se incrementen los accidentes de trabajo mortales.

**Palabras clave:** Crecimiento económico; accidentes de trabajo; factores económicos; seguridad y salud en el trabajo.

## INTRODUCCIÓN

En la filosofía de Aristóteles, los accidentes de trabajo se conceptualizaban como algo que no tenía una causa *per se*, que no encajaban en el esquema metafísico más amplio y de lo cual no se podía obtener ningún conocimiento significativo (Loimer y Guarnieri, 1996). Con el pasar de los siglos, el concepto de accidente de trabajo ha evolucionado y, en la actualidad, existen diversas definiciones que se resumen en que el accidente de trabajo es aquel evento no planificado con relación causal con la actividad laboral que genera lesiones al trabajador e inclusive la muerte. A partir de ello, toma especial relevancia la premisa «todo trabajo es peligroso», pues se hace imposible considerar a cualquier trabajo como seguro (Gómez-Pineda, 2014). Debido a ello, surge la necesidad de que los empleadores adopten las medidas en materia de seguridad y salud en el trabajo para evitar la ocurrencia de los accidentes de trabajo. Al respecto, se ha encontrado que en el Perú aún es necesario fortalecer este tema, pues los subsidios por incapacidad temporal a causa de accidentes de trabajo se incrementaron de 0.20% del producto bruto interno en el año 2011 a 0.58% en el año 2013 (Cossio, 2016) y el tiempo perdido por accidentes de trabajo, durante el periodo 2014-2016, equivale a 7083 trabajadores con «productividad cero» al año (Pahuacho, 2017).

La seguridad y salud en el trabajo en las organizaciones se ve afectada por factores internos (como el clima de seguridad y el sistema de gestión) y por factores externos (como los avances tecnológicos y los factores económicos, sociales y políticos) (Gümüş y Gülsün, 2020; Chang et al., 2018). Ante ello surge la necesidad de priorizar la prevención como herramienta para la reducción de los accidentes de trabajo (Teixidó, 2009), pues las prácticas deficientes de la seguridad y salud en el trabajo cuestan aproximadamente el 4% del producto bruto interno global cada año. Se han propuesto teorías que permiten predecir las causas de los accidentes de trabajo, pero ninguna cuenta con una aceptación unánime (Organización Internacional del Trabajo, 1998). También se han propuesto varios modelos para la investigación

<sup>1</sup> Magíster en Ingeniería Industrial. Actualmente, es docente de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos y de la Universidad Tecnológica del Perú (Lima, Perú).  
Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-7677-6652>  
E-mail: [pgutierrezf@unmsm.edu.pe](mailto:pgutierrezf@unmsm.edu.pe)

de accidentes de trabajo (Surry, 1971) que no son incompatibles entre sí, sino más bien cada modelo subraya distintos aspectos. Cabe señalar que estas teorías y los modelos de accidentes de trabajo permiten explicar cómo los factores internos que están bajo la responsabilidad del empleador contribuyeron con la ocurrencia de los accidentes de trabajo a fin de que el empleador implemente las medidas correctivas para evitar su recurrencia.

Entre los factores externos que afectan a la seguridad y salud en el trabajo, el crecimiento económico es un tema de mucho interés debido a su impacto en el bienestar de la población de un país a causa del aumento sostenido de los ingresos (Jiménez, 2011). El crecimiento económico se conceptualiza como la expansión cuantitativa de la renta y del valor de los servicios y bienes finales que se producen en un sistema económico en un periodo de tiempo determinado (Enríquez, 2016); por esto, el crecimiento económico se constituye como requisito para el desarrollo económico (Loayza y Soto, 2002), pues genera los recursos necesarios para ello.

Kossoris (1938) desarrolló las primeras investigaciones que abordaron la ocurrencia de los accidentes de trabajo durante las épocas de expansión económica, donde encontró una relación procíclica entre los accidentes y el empleo en el sector manufacturero de los Estados Unidos. Estudios posteriores han demostrado que los indicadores del ciclo económico presentan un comportamiento procíclico con los accidentes de trabajo, lo que significa que los accidentes aumentan durante los auges económicos y disminuyen durante las recesiones (Kim y Park, 2020; Contreras et al., 2019; Łyszczarz y Nojszewska, 2018).

Otros estudios concluyeron que existe una estrecha relación proporcional directa entre el aumento del crecimiento económico y los accidentes de trabajo (Gümüş y Gülsün, 2020; Ovejero et al., 2018); sin embargo, hay otros estudios que señalan la existencia de una relación negativa (Kahraman et al., 2019; Mouza y Targoutzidis, 2012).

El Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (2014) precisa que en los países donde el sistema nacional de seguridad y salud en el trabajo está bien diseñado y gestionado se espera que la fuerza de la asociación entre crecimiento económico y accidentes de trabajo sea inversamente proporcional a la intensidad del esfuerzo preventivo nacional. Se hubiese esperado el mismo resultado en el Perú con la promulgación de la Ley N.º 29783, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo, (2011),

pero se ha identificado que el sistema nacional peruano aún requiere de mejoras según los resultados presentados en los estudios de Cossio (2016) y Pahuacho (2017).

Ahora bien, se han realizado diversos estudios en países desarrollados y con altos ingresos de Europa, Asia y Norte América que coinciden en que el factor económico incide sobre la ocurrencia de accidentes de trabajo (Kim y Park, 2020; Contreras et al., 2019; Łyszczarz y Nojszewska, 2018; Gümüş y Gülsün, 2020; Ovejero et al., 2018; Kahraman, et al., 2019; Mouza y Targoutzidis, 2012). Por ello, surge la interrogante si este mismo comportamiento se manifiesta en los países en vía de desarrollo. Considerando que, en el Perú, el sistema nacional de seguridad y salud en el trabajo es aún incapaz de proteger a los trabajadores de los riesgos laborales, se ha establecido como objetivo del estudio determinar cómo influye el crecimiento económico sobre los accidentes de trabajo mortales en el Perú con el propósito de contribuir con las instancias de gobierno para la definición de políticas que contribuyan al propósito de la Ley N.º 29783, que es la promoción de una cultura de prevención de riesgos, buscando generar una reducción progresiva de la pérdida del producto bruto interno y de mejorar la productividad y la competitividad de las empresas y del país.

## METODOLOGÍA

El presente estudio es una investigación aplicada con enfoque cuantitativo y diseño no experimental y transversal, con carácter causal y explicativo debido a que se busca determinar la influencia del crecimiento económico sobre los accidentes de trabajo mortales en el Perú.

Para el desarrollo del estudio se aplicó un análisis econométrico utilizando datos de panel, en concordancia con otras investigaciones con objetivos similares (Kahraman et al., 2019; Łyszczarz y Nojszewska, 2018), porque permite estimar modelos más realistas en comparación con los datos transversales de un solo periodo y series de tiempo de una sola entidad.

Se estableció como variable dependiente los accidentes de trabajo mortales, considerando que su notificación es más frecuente que la de accidentes no mortales (Çolak y Palaz, 2017). No se utilizaron tasas de accidentes debido a que estas son afectadas por el aumento de trabajadores, incluso si no se producen cambios en el número de accidentes (Kim y Park, 2020).

Como variable independiente se estableció el crecimiento económico, medido a través del valor agregado bruto, y se incluyeron otros factores económicos como variables proxy que no constituyen el foco principal del estudio: tasa de actividad, empresas del sector privado, trabajadores del sector privado y remuneración promedio de trabajadores del sector privado.

Para identificar la influencia del crecimiento económico sobre los accidentes de trabajo se utilizó los datos anuales de los 24 departamentos del Perú, durante el período 2011-2019. Estos datos fueron agrupados en 4 macrorregiones (Tabla 1) debido a que en los anuarios estadísticos del Ministerio del Trabajo y Promoción del Empleo no se tiene registrado accidentes de trabajo en algunos departamentos, como Amazonas, Huánuco, Madre de Dios y San Martín. Se estima que esta falta de registro de los accidentes de trabajo obedece a problemas de subnotificación (Mejía et al., 2015).

Los datos del número de accidentes de trabajo y del promedio mensual de empresas, trabajadores y remuneración en el sector privado se obtienen de los anuarios estadísticos elaborados por la Oficina de Estadística del Ministerio del Trabajo y Promoción del Empleo (MTPE), a partir de los registros del Sistema de Accidentes de Trabajo (SAT) y de los sistemas de la Planilla Electrónica (PLAME). Además, se utilizaron los datos disponibles sobre el valor agregado bruto y tasa de actividad publicados por el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI).

## RESULTADOS

### Estadística Descriptiva

En la Tabla 2 se presentan las estadísticas descriptivas de los datos de panel. Se observa que los resultados de la desviación estándar son altos valores para todas las variables, es decir, existe

Tabla 1. Macrorregiones de Perú.

Macrorregión	Norte	Centro	Sur	Oriente
Departamento	Cajamarca La Libertad Lambayeque Piura Tumbes	Ancash Ayacucho Huancavelica Huánuco Ica Junín Lima* Pasco	Apurímac Arequipa Cusco Madre de Dios Moquegua Puno Tacna	Amazonas Loreto San Martín Ucayali

(\*) El departamento de Lima incluye Lima Metropolitana, Lima Provincias y la Provincia Constitucional del Callao.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 2. Estadística Descriptiva: Macrorregiones.

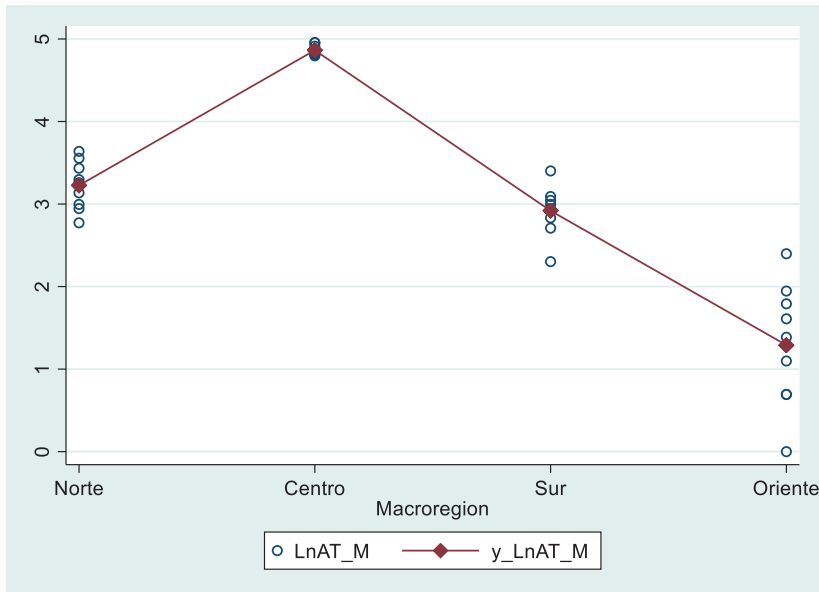
	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
<b>Variable dependiente</b>				
Accidentes de trabajo mortales	44.89	50.63	1	142
<b>Variable independiente</b>				
VAB a precios constantes de 2007 (en millones de soles)	109 530.80	101 594.80	17690	31 4497
<b>Variabes proxy</b>				
Tasa de actividad	72.63	3.82	66.04	78.46
Promedio mensual de empresas del sector privado	66 909.97	67 324.20	9894.00	201 718.00
Promedio mensual de trabajadores del sector privado (en miles)	793.28	936.48	64.47	2633.14
Remuneración promedio mensual de trabajadores del sector privado	1774.89	389.86	1163.38	2574.34

N = 36 (total de la muestra), n = 4 (macrorregiones), t = 9 (años).

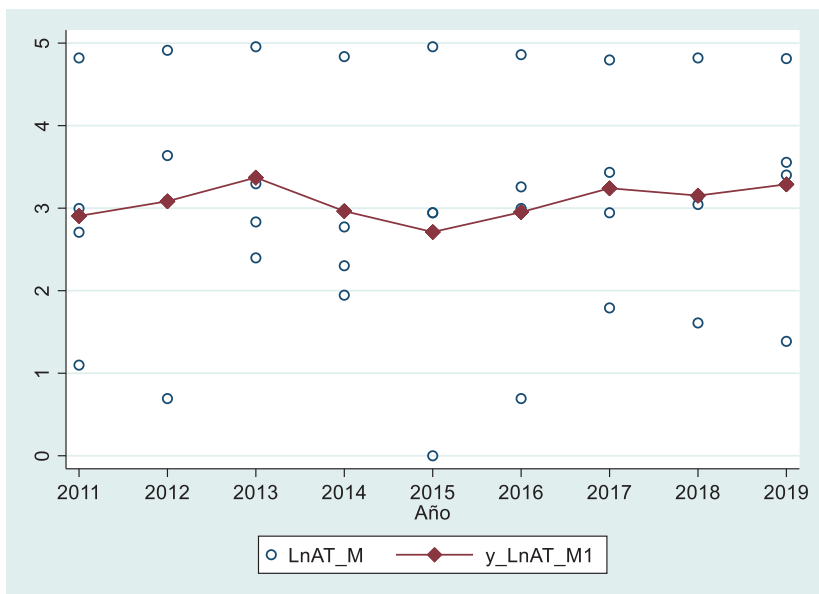
Fuente: Elaboración propia. Datos del MTPE e INEI procesados con el software Stata versión 15.

una alta variabilidad de los datos; por ello surge la sospecha de la presencia de datos asimétricos o atípicos. Se realizaron representaciones gráficas para identificar la heterogeneidad entre las macroregiones y la heterogeneidad en el tiempo. Para ello, los valores de la variable accidentes de trabajo mortales se transformaron en logaritmos naturales

a causa de la presencia de valores asimétricos en la muestra. En la Figura 1 se observa que la Macroregión Centro muestra la mayor media del número de accidentes de trabajo mortales durante el periodo 2011-2019, pero presenta valores menos dispersos. Por otro lado, en la Figura 2 se observa que la media de los accidentes de trabajo mortales



**Figura 1.** Heterogeneidad entre los accidentes de trabajo mortales de las macroregiones, 2011-2019 (software Stata versión 15).



**Figura 2.** Heterogeneidad de los accidentes de trabajo mortales a través de los años, 2011-2019 (software Stata versión 15).

de las macrorregiones se incrementó a través del periodo 2011-2019. Así mismo, se observa que todos los años una macrorregión presenta un mayor número de accidentes de trabajo mortales que las demás. En concordancia con la Figura 1, se conoce que se trata de la Macrorregión Centro. Por tanto, se puede afirmar que, en todos los años, el número de accidentes de trabajo de la Macrorregión Centro es notablemente superior al de las demás macrorregiones.

## Análisis Econométrico

### Modelo de Regresión

El análisis econométrico de datos de panel permite estudiar las relaciones entre diferentes variables combinando una dimensión de tiempo con otra dimensión transversal; esto brinda mayores bondades cuando se hace la inferencia estadística.

Se propuso un modelo de datos de panel donde se considera que la cantidad de observaciones de tiempo ( $t = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9$  años) es mayor que la cantidad de observaciones transversales ( $i = 1, 2, 3, 4$  macrorregiones):

$$\ln(AT\_M)_{it} = \alpha_i + \beta_1 \ln(VAB)_{it} + \beta_2 \ln(TAct)_{it} + \beta_3 \ln(EMP)_{it} + \beta_4 \ln(TRAB)_{it} + \beta_5 \ln(REM)_{it} + \epsilon_{it}$$

... Ecuación (1)

Donde:

- $\ln(AT\_M)_{it}$ : Logaritmo natural de accidentes de trabajo mortales de la macrorregión (i) en el año (t)
- $\ln(VAB)_{it}$ : Logaritmo natural del valor agregado bruto de la macrorregión (i) en el año (t)
- $\ln(Tact)_{it}$ : Logaritmo natural de la tasa de actividad de la macrorregión (i) en el año (t)
- $\ln(EMP)_{it}$ : Logaritmo natural del promedio mensual de empresas del sector privado de la macrorregión (i) en el año (t)
- $\ln(TRAB)_{it}$ : Logaritmo natural del promedio mensual de trabajadores del sector privado de la macrorregión (i) en el año (t)
- $\ln(REM)_{it}$ : Logaritmo natural de la remuneración promedio de los trabajadores del sector privado de la macrorregión (i) en el año (t)
- $\beta_0$ : Constante que recoge los componentes determinativos, como el intercepto

- $\beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_4, \beta_5$ : Coeficientes de regresión (elasticidades)
- $\alpha_i$ : Efecto individual (inobservado) de cada macrorregión
- $\epsilon_{it}$ : Término de error independiente idénticamente distribuido

Las variables que se han incorporado en los modelos de datos de panel fueron expresadas en logaritmos naturales (Łyszczarz y Nojszewska, 2018), que permitieron lo siguiente:

- Interpretar los coeficientes de regresión como elasticidades constantes, es decir, si Y es una variable dependiente y X es una variable independiente, la elasticidad de Y respecto a X presenta un cambio porcentual en Y para un cambio porcentual dado en X.
- Los indicadores se expresan en una escala similar, destacando la relación lineal entre los mismos.

### Prueba de Raíces Unitarias

Se evaluó la estacionariedad de los indicadores de las variables para evitar una posible incidencia de regresión espuria cuando se utilizan series de tiempo no estacionarias. Para ello se aplicó las pruebas de raíces unitarias de primera generación Levin-Lin-Chu, Harris-Tzavalis, Breitung, Im-Pesaran-Shin, y Hadri. Estas pruebas para datos de panel se fundamentan en las pruebas para series de tiempo, pero tienen la ventaja de combinar las series de tiempo y los datos de corte transversal, así, se obtienen más grados de libertad, mejoran las propiedades de los estimadores, y también se corrige la heterogeneidad no observada.

Las pruebas de raíces unitarias de primera generación tienen las siguientes hipótesis:

$H_0$ : Todos los paneles contienen una raíz unitaria.

$H_1$ : Algunos paneles son estacionarios.

Nivel de confianza ( $\alpha$ ): 5%

La prueba del multiplicador de Lagrange de Hadri tiene las siguientes hipótesis:

$H_0$ : Todos los paneles son estacionarios.

$H_1$ : Algunos paneles contienen raíces unitarias.

Nivel de confianza ( $\alpha$ ): 1%

En la Tabla 3 se muestra los resultados de las 5 pruebas de raíces unitarias. Al 5% de significancia, no se puede rechazar la hipótesis nula de las pruebas Levin-Lin-Chu, Harris-Tzavalis, Breitung e Im-Pesaran-Shin. En cambio, al 1% de significancia para la prueba de Hadri se puede rechazar la hipótesis nula. Por tanto, estos resultados indican que las series de tiempo presentan raíz unitaria.

En la Tabla 4 se presentan los resultados de las 5 pruebas de raíces unitarias que se aplicaron a las series en primeras diferencias para corroborar el orden de integración de cada serie de tiempo y desechar la existencia de más de una raíz unitaria. Al 5% de significancia, se puede rechazar la hipótesis nula de las pruebas Levin-Lin-Chu, Harris-Tzavalis, Breitung e Im-Pesaran-Shin. En cambio, al 1% de significancia para la prueba de Hadri no se puede rechazar la hipótesis nula. Por tanto, estos resultados indican que no presentan raíz unitaria, es decir, son estacionarias.

A partir de los resultados de las pruebas aplicadas sobre las variables del modelo de datos de panel (Ecuación 1), se determina que estas series son integradas de orden uno; esto se presenta cuando la primera diferencia de una serie no estacionaria es estacionaria. Se denomina  $I(1)$  a aquella serie que es integrada de orden uno.

**Pruebas de Cointegración**

Habiéndose comprobado que estas series son integradas de orden uno  $I(1)$ , se determina si existe una relación de cointegración con el propósito de evitar el inconveniente de obtener resultados espurios, que se presentan cuando el número de observaciones de tiempo es mayor al número de individuos en un panel. Se aplicó la prueba de cointegración de Pedroni para determinar si existe relación a largo plazo entre las variables contempladas en el modelo de datos de panel y se establecieron las siguientes hipótesis:

$H_0$ : No cointegración

$H_1$ : Todos los paneles están cointegrados

Nivel de confianza ( $\alpha$ ): 10%

La Tabla 5 presenta los resultados de la prueba de cointegración de Pedroni que analizó la variable dependiente con la variable independiente y las variables proxy, observándose que cuatro de los siete estadísticos, al 10% de significancia, rechazan la hipótesis nula de no cointegración, inclinándose hacia la hipótesis alterna de cointegración; es decir las series están cointegradas cuando una combinación lineal de varias series  $I(1)$  es estacionaria. Se

**Tabla 3.** Resultados de las pruebas de raíces unitarias (variables en niveles).

Variable	LLC		HT		Breitung		IPS		Hadri LM	
	Estadístico	p-valor	Estadístico	p-valor	Estadístico	p-valor	Estadístico	p-valor	Estadístico	p-valor
Ln(AT_M)	-4.068	0.000	0.010	0.000	-2.630	0.004	-1.414	0.079	-0.762	0.777
Ln(VAB)	-1.400	0.081	0.855	0.848	2.921	0.998	-0.367	0.357	4.857	0.000
Ln(Tact)	-4.033	0.000	0.630	0.321	-0.408	0.342	0.076	0.530	2.624	0.004
Ln(EMP)	-1.183	0.119	0.811	0.770	3.150	0.999	-2.232	0.013	5.036	0.000
Ln(TRAB)	-9.993	0.000	0.763	0.662	2.020	0.978	-1.244	0.107	4.482	0.000
Ln(REM)	-7.851	0.000	0.784	0.711	2.731	0.997	-2.370	0.009	4.692	0.000

Fuente: Elaboración propia. Pruebas de raíces unitarias realizadas con el software Stata versión 15.

**Tabla 4.** Resultados de las pruebas de raíces unitarias (primeras diferencias).

Variable	LLC		HT		Breitung		IPS		Hadri LM	
	Estadístico	p-valor	Estadístico	p-valor	Estadístico	p-valor	Estadístico	p-valor	Estadístico	p-valor
$\Delta$ Ln(AT_M)	-8.586	0.000	-0.173	0.000	-2.488	0.006	-2.184	0.015	-1.152	0.875
$\Delta$ Ln(VAB)	-4.303	0.000	-0.084	0.000	-1.126	0.130	-1.823	0.034	-0.223	0.588
$\Delta$ Ln(Tact)	-3.900	0.000	0.045	0.000	-2.409	0.008	-1.065	0.143	0.831	0.203
$\Delta$ Ln(EMP)	-2.204	0.014	0.003	0.000	-0.191	0.424	-2.645	0.004	1.854	0.032
$\Delta$ Ln(TRAB)	-11.874	0.000	-0.051	0.000	-2.306	0.011	-1.046	0.148	1.255	0.105
$\Delta$ Ln(REM)	-25.859	0.000	0.189	0.000	-0.842	0.200	-0.480	0.316	2.258	0.012

Fuente: Elaboración propia. Pruebas de raíces unitarias realizadas con el software Stata versión 15.

concluye que la evidencia estadística señala que existe una relación de cointegración entre las variables del modelo (Ecuación 1). Por tanto, las series  $I(1)$  están en equilibrio a largo plazo: se mueven juntas, aunque un grupo de ellas puede deambular arbitrariamente.

### Estimación de Coeficientes a Largo Plazo

La Comisión Económica para América Latina y el Caribe (2011) considera que el método OLS (Ordinary Least Squares) es el método de estimación dominante debido a que, bajo los supuestos del teorema de Gauss-Markov (no es necesario el supuesto de normalidad), es el mejor estimador lineal insesgado. Bajo ese enfoque y al determinarse la existencia de una relación a largo plazo entre las variables (las series están cointegradas), se procedió a efectuar la estimación de los coeficientes de regresión (elasticidades) mediante el estimador consistente DOLS (Dynamic Ordinary Least Squares) que produce estimadores asintóticamente insesgados y que se distribuyen normalmente.

En la Tabla 6 se presenta los resultados de los coeficientes de largo plazo del modelo Ecuación 1 aplicando el estimador DOLS. Se observa que el coeficiente a lo largo de la variable crecimiento

económico, medido a través del valor agregado bruto, refleja la existencia de la influencia sobre los accidentes de trabajo mortales (relación directa), pero no es significativa estadísticamente ( $p > 0.05$ ); esto representa que ante un incremento del 1% en el valor agregado bruto en el largo plazo, la cantidad de accidentes de trabajo mortales se incrementa en 4.34%.

### DISCUSIÓN

El coeficiente del valor agregado bruto del modelo de datos de panel (Ecuación 1) resultó positivo y estadísticamente no significativo, es decir, existe una relación proporcional directa entre el crecimiento económico y los accidentes de trabajo mortales, siendo concordante con los estudios de Gümüş y Gülsün (2020) y Ovejero et al. (2018). Así también, se presenta un comportamiento procíclico, lo que significa que los accidentes de trabajo mortales aumentan durante los auges económicos y disminuyen durante las recesiones (Kim y Park, 2020). En contraposición, en el estudio Çolak y Palaz (2017) se concluye que a largo plazo la relación del desarrollo económico y los accidentes de trabajo mortales es negativa. Además, en el estudio de Mouza y Targoutzidis (2012) se encontró que el

**Tabla 5.** Resultados de la prueba de cointegración de Pedroni - Accidentes de trabajo mortales.

	Estadístico	p-valor
<b>Between – Dimensión (parámetro autorregresivo: panel específico)</b>		
Modified Phillips-Perron t	3.4353	0.0003
Phillips-Perron t	-1.4116	0.0790
Augmented Dickey-Fuller t	0.4652	0.3209
<b>Within – Dimension (parámetro autorregresivo: todos los paneles)</b>		
Modified variance ratio	-2.6595	0.0039
Modified Phillips-Perron t	2.4258	0.0076
Phillips-Perron t	-1.2546	0.1048
Augmented Dickey-Fuller t	-0.0378	0.4849

Fuente: Elaboración propia. Prueba de cointegración realizada con el software Stata versión 15.

**Tabla 6.** Estimación de coeficientes de largo plazo: accidentes de trabajo mortales y crecimiento económico.

Variable	Coefficiente	Desviación Estándar	z	p > (z)
Ln(VAB)	4.3415	3.1295	1.39	0.165
Ln(Tact)	-4.4008	6.8209	-0.65	0.519
Ln(EMP)	-7.6844	2.9790	-2.58	0.010
Ln(TRAB)	3.1105	1.3706	2.27	0.023
Ln(REM)	4.8575	2.7921	1.74	0.082

Fuente: Elaboración propia. Estimación DOLS realizada con el software Stata versión 15.

aumento de los indicadores del ciclo económico se traduce en una reducción de los accidentes de trabajo mortales.

Si bien las variables proxy no son objeto de estudio, es necesario señalar que:

- El coeficiente de la tasa de actividad resultó negativo. De forma análoga, salvando las diferencias de cálculo entre tasa de actividad y la tasa de desempleo, en los estudios de Łyszczarz y Nojszewska (2018) también se encontró una relación negativa entre la tasa de desempleo y los accidentes de trabajo, es decir, si aumenta la tasa de desempleo disminuyen los accidentes de trabajo.
- El coeficiente del promedio mensual de empresas del sector privado resultó negativo y estadísticamente significativo. Este comportamiento es similar al estudio de Łyszczarz y Nojszewska (2018) que incluyó como variable de control la cantidad de empresas medianas polacas.
- El coeficiente del promedio mensual de trabajadores del sector privado resultó positivo y estadísticamente significativo. En los estudios de Contreras et al. (2019), Ovejero et al. (2018) y Chang et al. (2018) se identificó este mismo comportamiento, especialmente en los trabajadores nuevos y trabajadores temporales.
- El coeficiente de la remuneración promedio de los Trabajadores del sector privado resultó positivo y estadísticamente significativo. En los estudios de Contreras et al. (2019) y Ovejero et al. (2018) se identificó este mismo comportamiento.

Es importante tener en cuenta que durante los periodos de auge económico se presenta una escasa oferta laboral calificada, por lo que los empleadores incorporan mano de obra nueva e inexperta. Así también, por la creciente demanda, incrementan la intensidad del trabajo y hacen uso de maquinaria antigua e insegura (Kossoris, 1938). Frente a este contexto, corresponde a los empleadores gestionar sus sistemas, procesos y recursos para abordar aquellos factores internos bajo su control que también inciden en la ocurrencia de los accidentes de trabajo:

- Los factores ambientales y organizativos: Incluyen el diseño del trabajo, el ambiente laboral, la organización del trabajo y las características del lugar de trabajo; y

- Los factores personales: Incluyen los ingresos mensuales, la edad, el género, la motivación y la experiencia laboral.

Se espera que los accidentes de trabajo mortales disminuyan durante las recesiones económicas, pero es muy frecuente que los trabajadores que se incorporan durante estos periodos queden atrapados en empleos de baja calidad combinados con tareas peligrosas (Leombruni et al., 2019); por tanto, también corresponde a la autoridad de trabajo fiscalizar y garantizar que los empleadores brinden condiciones de trabajo seguras y saludables.

## CONCLUSIONES

En el presente estudio se exploró, en Perú, la influencia del crecimiento económico sobre los accidentes de trabajo durante el periodo 2011-2019. Los resultados indican que existe una relación directa entre el crecimiento económico y los accidentes de trabajo mortales, pero no estadísticamente significativo. Es decir, el auge económico representado por el incremento del valor del conjunto de bienes y servicios que se producen en el país haría que se incrementen los accidentes de trabajo mortales.

Considerando que se ha determinado la relación entre el crecimiento económico y la ocurrencia de los accidentes de trabajo mortales, el gobierno debería complementar la política económica con estrategias que contribuyan a crear una mayor conciencia para fortalecer el deber de prevención de los empleadores, y la participación de los trabajadores en materia de seguridad y salud en el trabajo. En esa línea los empleadores deben incorporar la seguridad y salud en el trabajo dentro de sus sistemas de gestión organizacional con el propósito de brindar condiciones de trabajo seguras y saludables.

Por último, se debería desarrollar estudios adicionales sobre los accidentes de trabajo en los diversos sectores económicos para descubrir su sensibilidad al crecimiento económico a largo plazo.

## REFERENCIAS

- [1] Chang, D. S., Chen, Y., y Tsai, Y. C. (2018). How injury incidence is associated with business cycles? Empirical evidence from Taiwan. *Safety Science*, 110(Part A), 235-248. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ssci.2018.08.014>
- [2] Çolak, O., y Palaz, S. (2017). The Relationship between Economic Development and Fatal



- Occupational Accidents: Evidence from Turkey. *Scientific Annals of Economics and Business*, 64(1), 19-31. <http://dx.doi.org/10.1515/saeb-2017-0002>
- [3] Comisión Económica para América Latina y el Caribe. (2011). *Modelos de series de tiempo y decisiones de política pública*. [https://www.cepal.org/sites/default/files/courses/files/03.\\_modelos\\_de\\_series\\_de\\_tiempo\\_y\\_desiciones\\_de\\_politica\\_publ.pdf](https://www.cepal.org/sites/default/files/courses/files/03._modelos_de_series_de_tiempo_y_desiciones_de_politica_publ.pdf)
- [4] Contreras, S., Manzanedo, M. A., y Herrero, A. (2019). A Hybrid Neural System to Study the Interplay Between Economic Crisis and Workplace Accidents in Spain. *Journal of Universal Computer Science*, 25(6), 667-682. <http://dx.doi.org/10.3217/jucs-025-06-0667>
- [5] Cossio Peralta, A. J. (2016). Hacia una aproximación al estudio del impacto económico de los accidentes de trabajo en el Perú durante los años 2011 a 2014: La prevención de los riesgos laborales y la productividad. *Revista Derecho y Sociedad*, (46), 401-413.
- [6] Enríquez Pérez, I., (2016). Las teorías del crecimiento económico: notas críticas para incursionar en un debate inconcluso. *Revista Latinoamericana de Desarrollo Económico*, (25), 73-125. <https://doi.org/10.35319/lajed.20162564>
- [7] Gómez-Pineda, F. H. (2014). Reflexión Ética: La Relación Conflictiva Entre Salud y Trabajo. *Revista Colombiana de Salud Ocupacional*, 4(4), 5-11. <https://doi.org/10.18041/2322-634X/rcso.4.2014.4959>
- [8] Gümüş, R., y Gülsün, Z. (2020). Occupational health and safety indicators of Turkey and their relationships with social and economic development factors between 1998 and 2014. *International Journal Of Healthcare Management*, 13(2), 1-12. <http://dx.doi.org/10.1080/20479700.2017.1308669>
- [9] Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, (2014). *Relación entre siniestralidad y crecimiento económico: sí, pero hay algo más....* <https://www.insst.es/documents/94886/152662/Número%20133%20-%20Erga%40online.pdf>
- [10] Jiménez, F. (2011). *Crecimiento Económico: Enfoques y Modelos*. Lima, Perú: Pontificia Universidad Católica del Perú.
- [11] Kahraman, E., Akay, Ö., y Kılıç, A. (2019). Investigation into the relationship between fatal work accidents, national income, and employment rate in developed and developing countries. *Journal of Occupational Health*, 61(3), 213-218. <http://dx.doi.org/10.1002/1348-9585.12021>
- [12] Kim, D. K., y Park, S., 2020. Business Cycle and Occupational Accidents in Korea. *Safety and Health at Work*, 11(3), 314-321. <http://dx.doi.org/10.1016/j.shaw.2020.05.002>
- [13] Kossoris, M. D. (1938). Industrial injuries and the business cycle. *Monthly Labor Review*, 46(3), 579-594.
- [14] Leombruni, R., Razzolini, T., y Serti, F. (2019). Macroeconomic Conditions at Entry and Injury Risk in the Workplace. *The Scandinavian Journal of Economics*, 121(2), 783-807. <http://dx.doi.org/10.1111/sjoe.12285>
- [15] Ley N.º 29783. (2011). *Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo*. Diario Oficial El Peruano. Normas Legales: 448694-448706.
- [16] Loayza, N., y Soto, R. (Eds.) (2002). The Sources of Economic Growth: An Overview. En *Economic Growth: Sources, Trends, and Cycles*. Central Bank of Chile.
- [17] Loimer, H., y Guarnieri, M. (1996). Accidents and acts of God: a history of the terms. *American Journal of Public Health*, 86(1), 101-107. <https://dx.doi.org/10.2105/ajph.86.1.101>
- [18] Łyszczarz, B., y Nojszewska, E. (2018). Economic Situation and Occupational Accidents in Poland: 2002-2014 Panel Data Regional Study. *International Journal of Occupational Medicine and Environmental Health*, 31(2), 151-164. <http://dx.doi.org/10.13075/ijomeh.1896.01093>
- [19] Mejía, C. R., Cárdenas, M. M., y Gomero Cuadra, R. (2015). Notificación de accidentes y enfermedades laborales al Ministerio de Trabajo. Perú 2010-2014. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud*, 32(3), 526-531.
- [20] Mouza, A. M., y Targoutzidis, A. (2012). The impact of the economic cycle on fatal injuries. The case of UK 1971-2007. *Quality And Quantity*, 46, 1917-1929. <http://dx.doi.org/10.1007/s11135-012-9700-9>
- [21] Organización Internacional del Trabajo. (1998). *Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo*. <https://www.insst.es/documentacion/enciclopedia-oit>

- [22] Ovejero, S., Del Campo, M., y Cosío, A. (2018). Crisis económicas y su influencia en la siniestralidad laboral. *Dirección y Organización*, (65), 5-19. <http://dx.doi.org/10.37610/DYO.V0I65.525>
- [23] Pahuacho Maguiña, P. J. (2017). *Costo de oportunidad de los accidentes de trabajo en base al análisis de indicadores de seguridad y salud ocupacional en el Perú. Análisis basado en los registros del Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo 2014-2016*. (Tesis de maestría). Universidad de San Martín de Porres, Lima. <https://hdl.handle.net/20.500.12727/3163>
- [24] Surry, J. (1971). *Industrial Accident Research - A Human Engineering Appraisal*. Toronto, Canadá: University of Toronto.
- [25] Teixidó, P., (2009). *La prevención en época de crisis*. <https://amat.es/wp-content/uploads/2021/03/la-prevencion-en-epoca-de-crisis.pdf>