



UNCP

Universidad Nacional del Centro del Perú

Facultad de Economía

Impacto socioeconómico de la paralización del complejo Metalúrgico Doe Run Perú en el Distrito de La Oroya, 2006-2017

Romero Baquerizo, Erika Cintia
Huere Aire, Kelhy Wondy

Huancayo
2019

Romero, E. – Huere, K. (2019) *Impacto socioeconómico de la paralización del complejo Metalúrgico Doe Run Perú en el Distrito de La Oroya, 2006-2017*. (Tesis para optar el Título Profesional de Economista) Universidad Nacional del Centro del Perú – Facultad de Economía– Huancayo – Perú.





UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CENTRO DEL PERÚ



FACULTAD DE ECONOMÍA

TESIS

IMPACTO SOCIOECONÓMICO DE LA PARALIZACIÓN DEL COMPLEJO
METALÚRGICO DOE RUN PERÚ EN EL DISTRITO DE LA OROYA, 2006-2017

PRESENTADO POR:

Bach. HUERE AIRE, Kelhy Wondy

Bach. ROMERO BAQUERIZO, Erika Cintia

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
ECONOMISTA

HUANCAYO – PERÚ

2019

DEDICATORIA

Kelhy

La presente investigación está dedicada a mi madre por brindarme todos los recursos necesarios para llegar a esta instancia de mis estudios.

Erika

La siguiente investigación está dedicada a mis padres por su amor incondicional y a mis hermanos: Miguel, Consuelo y Patty por sus consejos, comprensión e infinita paciencia.

AGRADECIMIENTO

Agradecemos a la Facultad de Economía de la Universidad Nacional del Centro del Perú por habernos brindado el apoyo administrativo respectivo, durante el proceso de la investigación.

A los docentes, quienes durante el periodo de estudio nos formaron e impartieron sus conocimientos y enseñanzas.

Finalmente, el reconocimiento a todas aquellas personas que de una manera u otra colaboraron con la realización de esta investigación.

Las autoras.

RESUMEN

La actividad minera en el Perú se halla en un contexto de favorables condiciones a nivel internacional para el intercambio comercial de minerales, tendencia creciente de precios de minerales y apertura de nuevos mercados internacionales. Dadas estas condiciones, se espera un mayor crecimiento económico en el país, es así que, esta investigación, pretende determinar el impacto socioeconómico de la paralización del complejo metalúrgico DOE RUN PERÚ en el distrito de La Oroya.

El impacto socioeconómico es entendido como un cambio producto de un shock en la producción, el cual deriva en una reducción de la actividad económica. Esta investigación trata de un cambio estructural negativo, donde se muestra una relación entre modificaciones en un sector económico que impulsa a los demás, que, a su vez, cambian las condiciones de vida de los integrantes de la sociedad. Haciendo uso de un diseño metodológico no experimental y del método inductivo – deductivo, se abordó a las conclusiones de que los niveles de ingresos de los jefes de hogar de la ciudad de La Oroya se han reducido en un 12%, esto representa S/.367.27 menos respecto al nivel de ingresos promedio percibido durante el funcionamiento de la refinería; asimismo, se ha incrementado la cantidad de pobres en un 50%, lo cual representa, en términos absolutos, 74 hogares más en situación de pobreza respecto a la cantidad total de hogares pobres durante el funcionamiento de la refinería, y finalmente, se ha podido constatar que impactó en el nivel de empleo incrementando la cantidad de horas de trabajo en un 13%, lo cual representa, en términos absolutos, 4.42 horas de trabajo semanal más trabajadas respecto a la cantidad de horas de trabajo promedio realizado durante el funcionamiento de la refinería, destacando la importancia de la refinería

como un motor económico y a su vez la dependencia de la economía de La Oroya de esta actividad.

Palabras clave: Impacto, Cambio estructural, Capacidad adquisitiva.

ABSTRACT

The mining activity in Peru is in a context of international favorable conditions for the commercial exchange of minerals, growing trend of mineral prices and opening of new international markets. Given these conditions, more economic growth is expected in the country, so, this investigation, consists in determining the socio-economic impact of the Doe Run Peru metallurgical complex in La Oroya district.

The socio-economic impact is understood as a change product of a shock in the production, which leads to a reduction in economic activity. This investigation is about of a negative structural change, which shows a relation between changes in an economic sector that drives others, so, change the living conditions of the members of society. Making use of a non – experimental methodological design and inductive - deductive method, the conclusions are reached that the income levels of the city of La Oroya have been reduced in 12%, this represents S/. 367.27 monthly soles less, in addition, poverty has been affected, with an increase of this indicator at 50%, and finally, it has been found that the number of weekly work hours has increased to 4.42.

Keywords: Impact y Structural change.

INDICE

	Páginas
AGRADECIMIENTO	ii
RESUMEN	iii
ABSTRACT	v
INDICE.....	vi
INDICE DE TABLAS	ix
INDICE DE FIGURAS	x
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPITULO I PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	3
1.1 Planteamiento del problema de investigación	3
1.1.1 Formulación del problema	13
1.1.1.1 Problema general	13
1.1.1.2 Problemas específicos.....	13
1.2 Objetivos de la investigación.....	13
1.2.1 Objetivo general	13
1.2.2 Objetivos específicos.....	14
1.3 Justificación de la investigación	14
1.3.1 Razones que motivan la investigación	14
1.3.2 Importancia del tema de investigación.....	15

1.4	Limitaciones de la investigación.....	15
CAPITULO II REFERENCIA TEÓRICA.....		16
2.1	Marco referencial o antecedentes.....	16
2.1.1	Antecedentes nacionales.....	21
2.2.	Marco teórico.....	24
2.2.1.	Teoría del cambio estructural	24
2.2.2	Cambio estructural por cuestiones ambientales.....	26
2.2.3	Ingresos.....	27
2.2.4	Nivel de Empleo	28
2.2.5	Pobreza	30
2.3	Modelo económico	31
2.3.5.	Estática comparativa.....	38
2.4	Marco conceptual.....	40
2.5	Sistema de Hipótesis	43
2.5.1	Hipótesis general	43
2.5.2	Hipótesis específicas.....	43
2.6	Operacionalización de variables	44
CAPITULO III METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN		45
3.1	Tipo de investigación.....	45
3.2	Método de investigación	45

3.3	Población y muestra	46
3.4	Técnicas e instrumento de recolección de datos	47
3.5	Técnicas de procesamiento y análisis de datos	47
3.5.1	Propuesta de análisis e interpretación de datos procesados.....	47
CAPITULO IV ANÁLISIS DE RESULTADOS Y CONTRASTACION DE HIPOTESIS		
.....		49
4.1	Comportamiento del Ingreso, Empleo y Necesidades Básicas Insatisfechas durante los periodos 2006 al 2017.....	49
4.2	Contrastación de hipótesis	52
CAPÍTULO V		65
DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....		65
CONCLUSIONES.....		68
RECOMENDACIONES		69
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS		70

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Situación socioeconómica de La Oroya	4
Tabla 2. Operacionalización de variables.....	44
Tabla 3. Estadígrafos de la variable ingreso antes y después del cierre.....	53
Tabla 4. Prueba de hipótesis de la variable ingreso.....	55
Tabla 5. Tabla de contingencia dela variable pobreza.....	557
Tabla 6. Prueba de hipótesis de la variable pobreza.....	559
Tabla 7. Estadígrafos de la variable empleo antes y después del cierre.....	60
Tabla 8. Prueba de hipótesis de la variable empleo.....	63

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Variación porcentual del Valor Agregado Bruto de Manufactura	6
Figura 2. Volumen de producción de los principales productos refinados de Doe Run Perú, periodo 2001-2012. (En miles de TM.)	7
Figura 3. Ingreso promedio de los jefes de hogar de la ciudad de La Oroya (miles de soles, S/.)	9
Figura 4. Nivel de pobreza NBI en La Oroya (% de necesidades insatisfechas)	10
Figura 5. Nivel de empleo en el distrito de La Oroya (promedio de horas de trabajo semanal).....	10
Figura 6. Niveles de empleo formal anual del distrito de La Oroya (% en términos absolutos).....	11
Figura 7. Estimaciones y proyecciones de población total de La Oroya, años 2005-2016 (miles de personas)	12
Figura 8. Impactos de la minería sobre variables de ingreso y pobreza.....	23
Figura 9. Nivel de ingresos antes y después del cierre: La Oroya.....	50
Figura 10. Nivel de pobreza antes y después del cierre: La Oroya	51
Figura 11. Nivel de empleo antes y después del cierre: La Oroya (horas de trabajo semanal)	52
Figura 12. Prueba de hipótesis de la variable ingreso	56
Figura 14. Prueba de hipótesis de la variable empleo	64

INTRODUCCIÓN

En 1997, luego de un proceso de subasta pública, la empresa Doe Run Company adquirió el Complejo Metalúrgico de La Oroya. Esta empresa se comprometió a ejecutar una serie de programas de mejora ambiental (PAMA) que su antecesora, Centromin Perú dejó planificado, sin embargo, el PAMA resultó insuficiente en términos de diseño e ingeniería, además, los costos de inversión estimados, se encontraban muy por debajo de los costos reales, lo cual llevó a su inevitable incumplimiento. Pese a una serie de prórrogas otorgadas por el Estado peruano durante los años 2006 y 2009, la empresa, no logró alcanzar los estándares medioambientales exigidos.

En agosto del 2009, la refinería DOE RUN PERU, que fue el principal motor de crecimiento económico del distrito de La Oroya paralizó sus operaciones, con ello, se terminaron varias décadas de contaminación ambiental. Sin embargo, desencadenó casi de manera contigua un enorme impacto económico y social en el entorno, la demanda laboral en el distrito se redujo, de igual forma los ingresos de los pobladores, agravando así las condiciones de pobreza en la ciudad.

Es en este sentido que la investigación determina el impacto socioeconómico de la paralización del complejo metalúrgico DOE RUN PERU en el distrito de La Oroya, periodo 2006-2017, para lo cual, se hizo uso de un análisis de evaluación de impacto denominado test de medias.

Esta investigación presenta la siguiente estructura, en el Capítulo I: Planteamiento del problema, fundamentación del problema, seguida del planteamiento del problema, los objetivos, la justificación, importancia, alcances, limitaciones y delimitaciones. En el

Capítulo II: Referencia teórica, se detalla los antecedentes de estudio, posteriormente se hace referencia a las bases teóricas, el modelo económico; y respecto al marco conceptual, se puntualiza los principales conceptos establecidos; se plasma la formulación de las hipótesis y la identificación y operacionalización de las variables de estudio. En el Capítulo III: Metodología de la investigación, se especifica las fuentes de acopio y procesamiento de datos, el tipo de investigación y los métodos utilizados. En el capítulo IV: Análisis de resultados y contrastación de hipótesis, se desarrolla el análisis descriptivo y estadístico, contrastación de hipótesis donde se realizan las pruebas correspondientes al desarrollo de la investigación. El capítulo V: Discusión de resultados, se presenta la discusión de resultados, conclusiones, recomendaciones, referencias bibliográficas y anexos de la investigación.

CAPITULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Planteamiento del problema de investigación

El distrito de La Oroya, desde su fundación ha tenido, por sus características geográficas, una importante función como punto comercial y de transporte para la región central del país. Con el arribo del ferrocarril a inicios del siglo XX y ya con comercios establecidos, se constituye como aquella que alberga a la refinería de metales de la entonces Cerro de Pasco Copper Corporation, la cual era una de las más modernas a nivel mundial. El tiempo pasó y en el año 1974, ante la nacionalización de esta empresa, se dio a Centromin Perú la administración del complejo metalúrgico, como consecuencia de su caída, en la mitad de la década de los noventa, el complejo metalúrgico terminó en manos de la empresa Doe Run Perú (en adelante DRP), desde el año 1997 hasta la actualidad, aunque, se enfrenta una paralización desde agosto del 2009.

En todo este proceso se ha tenido casi un siglo de actividad del complejo metalúrgico, con ello se ha formado una dependencia de ciertos rubros de actividad. Esto se evidenció en el año 2009, los sectores de comercio y servicios se han visto completamente afectados después de la paralización y se presentó un alto nivel de migración de la población.

Tabla 1
Situación socioeconómica de La Oroya

Años	Empleo estable (N° de personas)	Empleo eventual (N° de personas)	Crecimiento de actividades económicas
1950	14 000	-	-
1990	11 571	2 029	-
1993	6 249	3 277	Alimentos 83.4% y, hoteles y restaurantes 48.2%

Fuente: Barrios (2008)
Elaboración propia.

Como se observa en la tabla 1, la industria minera metalúrgica, era la actividad principal de la ciudad de La Oroya, dado que, en 1950 brindó empleo estable a 14,000 personas, sin embargo, desde 1990 el empleo se redujo de 11,571 a 6,249 personas empleadas en el año 1993. En este contexto, los desempleados migraron a un empleo eventual, el cual se incrementó de 2,029 personas en 1990 a 3,277 personas en 1993.

Este tipo de trabajo eventual no sólo cubría la demanda de trabajadores para la planta de fundición y vigilancia, sino que atendían diversos servicios: pintado, carpintería, electricidad, albañilería, almacén, lavado de ropa, limpieza y mantenimiento, jardinería, concesionarios de hoteles y restaurant, etc. (Barrios, 2008).

Asimismo, hasta el año de 1993, el comercio de alimentos creció en un 83.4% (conformado por productos de primera necesidad como abarrotes, lácteos, frutas secas, conservas, etc.) y los hoteles y restaurant en un 48,2%, todo esto, debido a un incremento en las demandas de la población por alimentos, vestido, artículos para el hogar, entre otros.

Al respecto, Barrios (2008) señala que:

La reducción del empleo minero ha aumentado las actividades de comercio, el comercio ambulatorio y la competencia en el sector haciendo más difícil la sostenibilidad de sus negocios. Las actividades productivas en La Oroya son incipientes, pequeñas y están orientadas a la demanda del mercado local o de distritos cercanos. (p. 107-108)

El alcalde de La Oroya, Arredondo Mayta indicó en una entrevista a Janampa (2016) que de la población total se ha reducido en 2 mil personas, de 6 440 alumnos que asistían a clases en el 2011 en los tres niveles, al cierre del 2015 sólo asistían 4 935. La actividad económica principal era el comercio, que ya no existe, el 35% de los negocios cerró, y el rubro más afectado fue el de servicios.

Según datos del BCRP, el sector manufactura de la región Junín se contrajo en el periodo 2006-2011, influenciado por el resultado negativo en la refinación de metales de la empresa DRP, logrando una tasa de crecimiento de apenas 2.2%, en comparación con los altos niveles de crecimiento de los años anteriores. Tal como se muestra en la figura 1, se registra una reducción de la tasa crecimiento del valor agregado bruto de manufactura desde el año 2010, por debajo del crecimiento

nacional, el cual es provocado por la paralización del complejo metalúrgico de La Oroya (BCRP, 2013).

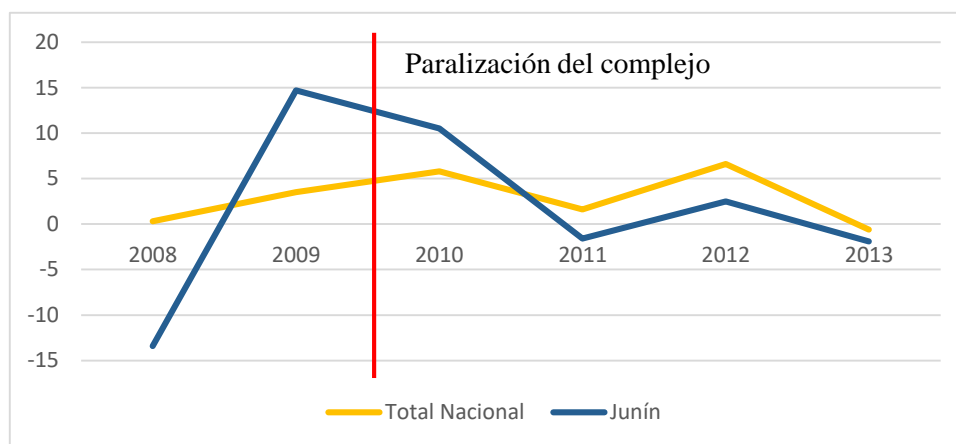


Figura 1. Variación porcentual del Valor Agregado Bruto de Manufactura

Fuente: BCRP (2013)

Elaboración propia.

La actividad económica de la empresa DRP representa el 100% del sub sector manufactura primaria de la Región Junín, al contraerse el crecimiento de este sector, se reduce la tasa de crecimiento del sector manufactura, lo que implica, una íntegra relación entre la producción de la empresa DRP y la actividad económica del Distrito de La Oroya.

En este escenario el nivel de producción se ha visto paralizado. Como se muestra en la figura 2, el volumen de la producción del cobre refinado, plomo refinado y zinc refinado pasaron de un nivel promedio de producción anual de 62, 116 y 57 miles de TM. a cero en el periodo de la paralización del complejo metalúrgico.

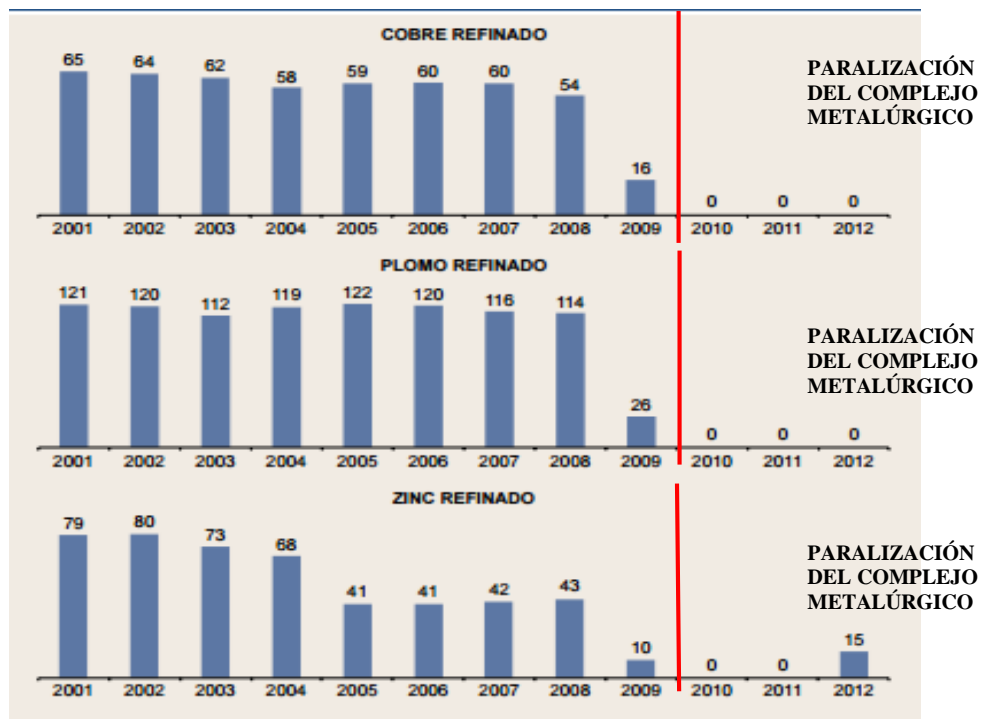


Figura 2. Volumen de producción de los principales productos refinados de Doe Run Perú, periodo 2001-2012. (En miles de TM.)

Fuente: BCRP / Ministerio de producción.

Esto evidencia un choque sobre la producción, el cual deriva en una reducción de la actividad económica en La Oroya, es decir, los trabajadores ya no tendrán trabajo y un salario que gastar, ajustando la oferta de productos que se comercien en el distrito, esto se puede entender como un cambio estructural sobre la actividad económica en el distrito de La Oroya. En la literatura que explica los “cambios estructurales” desde el punto de vista del desarrollo económico, generalmente heterodoxo, encontramos el resumen de Yoguel (2014) que manifiesta:

El cambio estructural tiene un rol en el proceso de cambio de una estructura económica hacia otra, que generalmente conduce a una mejora de las condiciones productivas, como un proceso de transformación cualitativa y

cuantitativa en una estructura productiva específica [que se refleja cambios positivos sobre esta]. (p. 86).

Sin embargo, un impacto en la estructura productiva no necesariamente será siempre positiva, de hecho, esta investigación trata de un cambio estructural negativo, por otro lado, se muestra una relación entre modificaciones en un sector económico que impulsa a los demás, y a su vez, cambia las condiciones de vida de los integrantes de la sociedad.

Como se ha especificado, un cambio estructural es una variación de la estructura misma de un fenómeno, que, en este caso es el cierre del complejo metalúrgico sobre la actividad socioeconómica de la ciudad de La Oroya, es decir, como se ha visto afectada en términos de ingresos, pobreza y nivel de empleo, todas estas variables, a través del tiempo.

En la figura 3 se aprecia el nivel de ingresos de los jefes de hogar de la ciudad de La Oroya. El centro metalúrgico de La Oroya se convirtió durante su funcionamiento en uno de los principales centros de fundición a nivel nacional, con un alto nivel de ingresos que llegó a alcanzar S/. 1 055.43 en promedio durante los años 2006-2009. Sin embargo, después del cierre de la empresa DRP, los jefes de hogar de la ciudad de la Oroya lograron sólo un ingreso promedio S/. 689.88 durante los años 2010-2015.

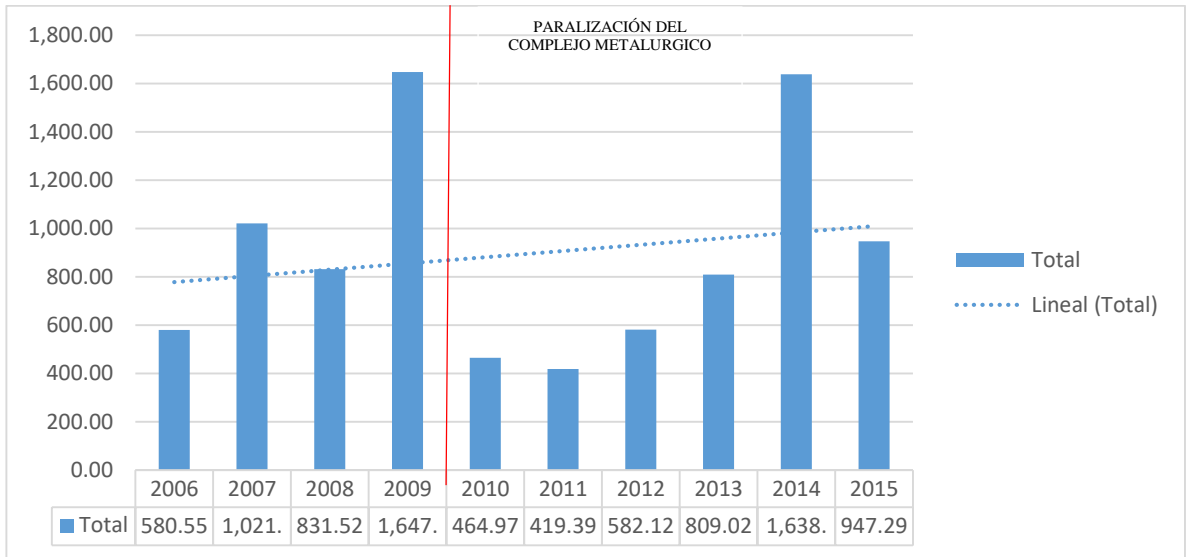


Figura 3. Ingreso promedio de los jefes de hogar de la ciudad de La Oroya (miles de soles, S/.)

Fuente: INEI, ENAHO
Elaboración propia.

En la figura 4, se observa que el nivel de pobreza de la ciudad de la Oroya pasó de 44.85% (del año 2006 al 2009) a 55.15% (del 2010 al 2015), como consecuencia del incremento de necesidades básicas insatisfechas.

De aquí que revisar los niveles de empleo sea necesario para poder contextualizar correctamente lo sucedido en La Oroya.

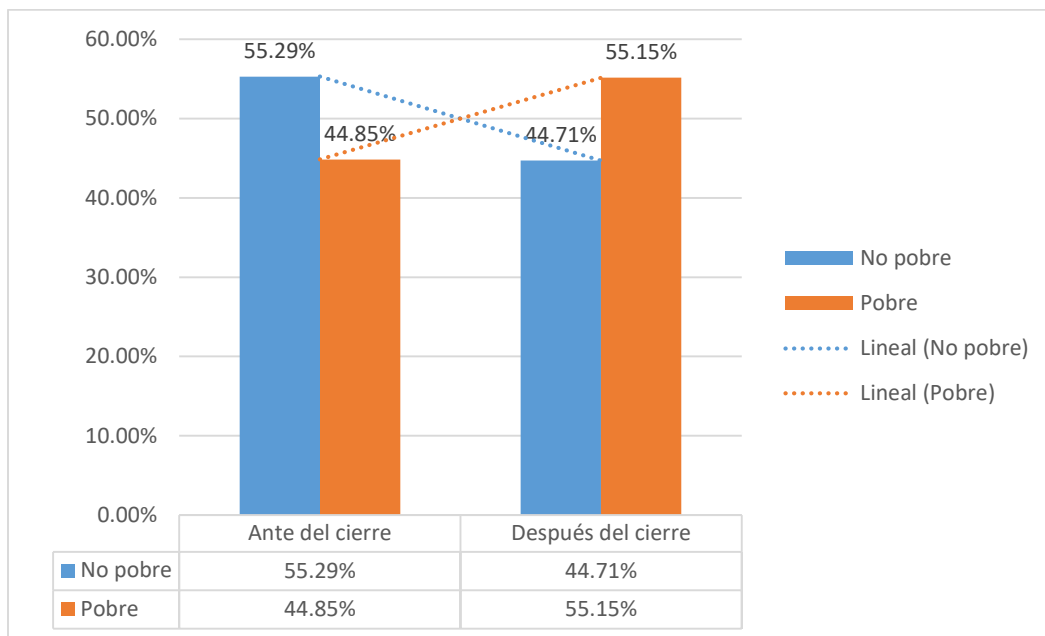


Figura 4. Nivel de pobreza NBI en La Oroya (% de necesidades insatisfechas)

Fuente: INEI, ENAHO

Elaboración propia.

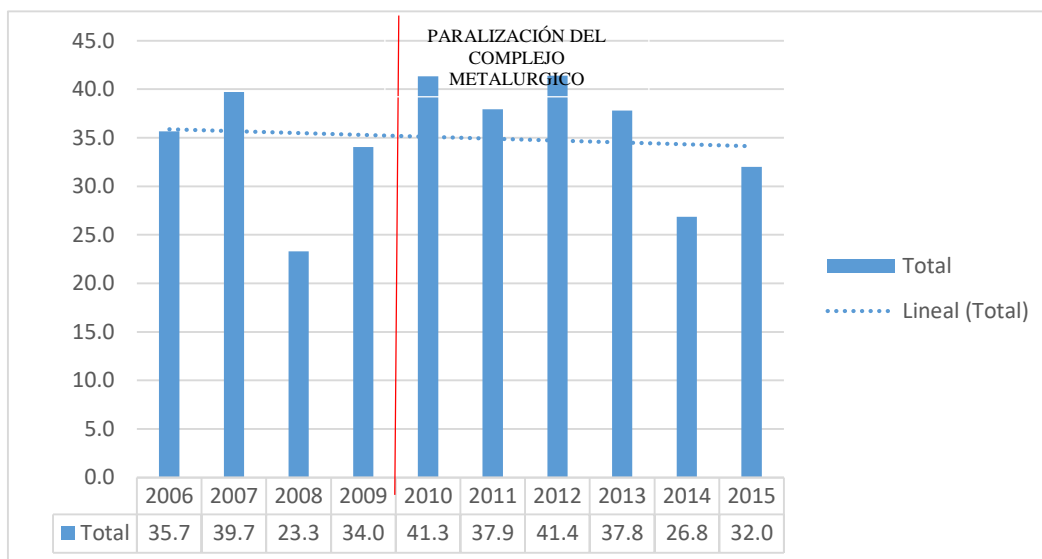


Figura 5. Nivel de empleo en el distrito de La Oroya (promedio de horas de trabajo semanal)

Fuente: INEI, ENAHO

Elaboración propia.

En la figura 5 se muestra las horas de trabajo anual del distrito de La Oroya. Durante el funcionamiento del complejo metalúrgico las horas de trabajo semanales llegaron a alcanzar 34.28 horas en promedio durante los años 2006-2009, mientras que después de agosto de 2009, las horas de trabajo promedio incremento a 37.55 horas semanales. Los jefes de hogar se vieron obligados a trabajar más horas para mantener su nivel de ingresos, de modo que, las horas de trabajo alcanzaron un punto máximo de 41.40 horas semanales en promedio.

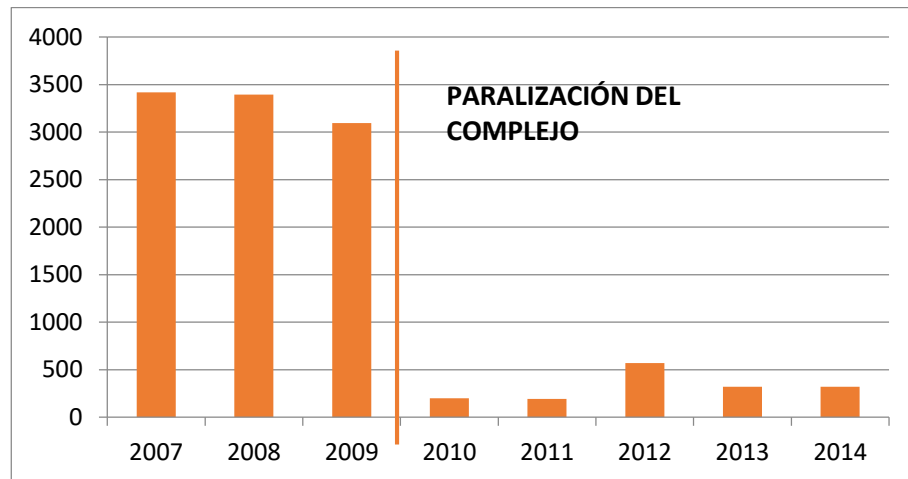


Figura 6. Niveles de empleo formal anual del distrito de La Oroya (% en términos absolutos)

Fuente: INEI-ENAHO
Elaboración propia.

En la figura 6 observamos los niveles de empleo de todos los sectores. Se puede apreciar una leve tendencia negativa en esta variable, es así que, en el año 2009, el nivel de empleo cae bruscamente hasta el año 2011, esto se atribuye a que la empresa Doe Run Perú redujo drásticamente sus operaciones. A partir del 2012, en la empresa, empiezan a laborar cerca de 500 obreros, lo cual genera ligeras desviaciones para los años sucesivos.

Siguiendo esta misma línea, se hace insostenible la posibilidad de subsistir ante un alto nivel de desempleo, por lo cual, las personas ven necesario migrar hacia diversos lugares dentro y fuera de la región Junín. La figura 7 ilustra esta situación, las proyecciones de la población, desde la fecha, de paralización continúa disminuyendo paulatinamente.

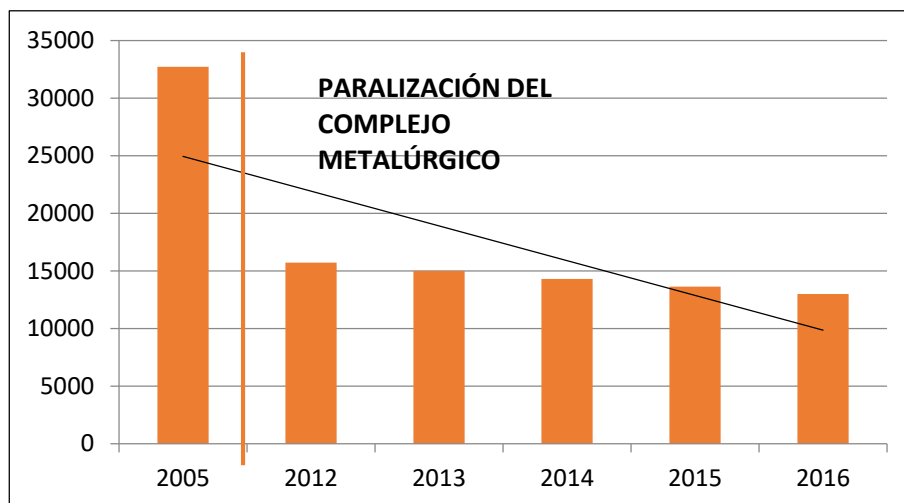


Figura 7. Estimaciones y proyecciones de población total de La Oroya, años 2005-2016 (miles de personas)

Fuentes: INEI

(https://www.inei.gov.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1253/cap030_26.xlsx)

CODISEC – La Oroya (www.laoroya.gov.pe/transparencia/CODISEC/2016/PLSC-2016-CODISEC-OROYA.pdf)

Elaboración propia.

Mediante el análisis de las figuras presentadas, se puede deducir como una primera aproximación, que el cierre del complejo metalúrgico ha tenido un resultado importante en la actividad económica del distrito de La Oroya.

En este sentido, debemos entender la paralización del complejo metalúrgico como un cambio estructural en la actividad económica de la población, que modifica

los supuestos de constancia de las condiciones económicas iniciales hacia un cambio de largo plazo.

1.1.1 Formulación del problema

1.1.1.1 Problema general

¿Cuál fue el impacto socioeconómico de la paralización del complejo metalúrgico DOE RUN PERÚ en el distrito de La Oroya, 2006-2017?

1.1.1.2 Problemas específicos

- ¿Cuál fue el impacto de la paralización del complejo metalúrgico DOE RUN PERU en el nivel de ingreso en el distrito de La Oroya, 2006-2017?
- ¿Cuál fue el impacto de la paralización del complejo metalúrgico DOE RUN PERU en el nivel de pobreza en el distrito de La Oroya, 2006-2017?
- ¿Cuál fue el impacto de la paralización del complejo metalúrgico DOE RUN PERU en el nivel de empleo distrito de La Oroya, 2006-2017?

1.2 Objetivos de la investigación

1.2.1 Objetivo general

Determinar el impacto socioeconómico de la paralización del complejo metalúrgico DOE RUN PERÚ en el distrito de La Oroya, 2006-2017.

1.2.2 Objetivos específicos

- Determinar el impacto de la paralización del complejo metalúrgico DOE RUN PERU en el nivel de ingreso en el distrito de La Oroya, 2006-2017.
- Determinar el impacto de la paralización del complejo metalúrgico DOE RUN PERU en el nivel de pobreza en el distrito de La Oroya, 2006-2017.
- Determinar el impacto de la paralización del complejo metalúrgico DOE RUN PERU en el nivel de empleo en el distrito de La Oroya, 2006-2017.

1.3 Justificación de la investigación

1.3.1 Razones que motivan la investigación

La población de la ciudad de La Oroya ha sufrido las consecuencias de la paralización de actividades de la empresa DRP, a partir de agosto del 2009, los conflictos sociales en la ciudad se han incrementado, en ocasiones se ha bloqueado la carretera central que conecta a la región Junín y Pasco con la capital del Perú, los pobladores reclaman la reactivación de actividades de la empresa DRP, ya que, según ellos sus ingresos han disminuido y con ello la calidad de vida, por otro lado, otros pobladores están de acuerdo con la paralización, quienes argumentan que la contaminación es menor y el aire es más fresco que cuando estaba en actividad la DRP. Frente a ello nos preguntamos ¿Cuál es la importancia de la actividad minero metalúrgica para el crecimiento y desarrollo económico de la ciudad de la Oroya?, esta incógnita motivó el desarrollo de la investigación.

1.3.2 Importancia del tema de investigación

El aporte de esta investigación es conocer la importancia de la actividad minera metalúrgica en el desarrollo económico de la ciudad de La Oroya, de manera que podamos informar a la población respecto a la conveniencia o no de la reactivación de actividades de la empresa DRP.

1.4 Limitaciones de la investigación

Como se ha manifestado, no hay antecedentes acerca de investigaciones que expliquen este tipo de problemas, la paralización de plantas y su impacto sobre la economía, y es mucho más escaso que estos problemas tengan como área de influencia a la región Junín.

CAPITULO II

REFERENCIA TEÓRICA

2.1 Marco referencial o antecedentes

En primer lugar, se ha revisado una serie de investigaciones que evalúan, en cierta medida, el efecto de la paralización y/o cierre de minas en el plano internacional. En segundo plano, se ven investigaciones de evaluación de impacto de cierre de minas, que es la problemática más cercana al cierre de un complejo metalúrgico, el cual es el núcleo de la investigación. Estas investigaciones tienen su riqueza no sólo en investigar como son los impactos de los cierres de planta, sino que también ofrecen una revisión bibliográfica a nivel de teoría muy rica para poder enfocar el marco teórico en la dirección requerida.

Ackley (2008) acerca de la paralización de una mina de oro en el país de Fiji, menciona que:

A pesar de que tres generaciones de mineros experimentados, ingenieros y administradores fueron entrenados como resultado de las operaciones mineras, poco se ha hecho para preparar estos trabajadores de medios de vida alternativos después de la industria minera. Unos locales llevan a cabo trabajos de directivos y la gran mayoría de los afectados por el cierre de minas, eran mineros subterráneos. Obligados a abandonar el único trabajo que incluso habían conocido, más de mil empleados de la mina, muchos de los cuales eran los perceptores de rentas primarias para sus familias, fueron repentinamente a buscar formas alternativas de ganarse la vida. La mayoría se vieron obligados a buscar fuera de su comunidad de origen para el trabajo, y la mayoría de los hombres sin discapacidad para encontrar el trabajo de corte de caña de azúcar. Estos hombres tuvieron que abandonar sus familias durante meses a la vez, causa una considerable perturbación social. Un residente explicó sus preocupaciones en una reunión comunitaria con el alcalde de la ciudad vecina de Tavua, ‘... hay consecuencias, y cuando digo consecuencias, es triste, porque tenemos problemas familiares. Cuando digo que los problemas familiares que es donde el padre va y trabaja en otro lugar, y nunca regresa. Él está buscando después de otra familia ahora, y sus hijos durante este período de tiempo están al cuidado de un padre diferente o una madre diferente, y eso es la consecuencia que estoy hablando (p. 104)

Y de hecho esta realidad es la que se vive luego de la paralización de plantas asociadas al sector minería, podemos notar que son exactamente las mismas consecuencias que se tiene en la ciudad de La Oroya, una caída del nivel de ingresos, así como también niveles altos de emigración. Sin embargo, ante la

imposibilidad de comprobar el nivel de migración de los ciudadanos de La Oroya, tomamos el indicador de ingresos como el principal afectado.

Este tipo de situaciones pueden ser revertidas a partir de la acción de políticas públicas. Haney, Kabalina, Paniotto, Rughinis y Shkaratan (2003) detallan que en 1996 el gobierno ruso ha financiado programas de Desarrollo Local (PDL) en los municipios de carbón afectados por el cierre de minas. Los dos primeros años de aplicación del PLD, a través de las administraciones regionales, se caracterizaron por una administración deficiente, la falta de rendición de cuentas de los subsidios recibidos y desembolsados. Los fondos estaban destinados a compensar la destrucción de empleo como resultado del cierre de la mina, y para promover la diversificación de las economías locales. A finales de 1997, durante las negociaciones entre el Gobierno ruso y el Banco Mundial para la provisión del segundo préstamo de ajuste del sector del carbón, se acordó que a partir de 1998, los subsidios del PLD se entregarán directamente a los municipios, que sería responsable de determinar el uso de las subvenciones de acuerdo con los parámetros establecidos, para la realización de las ofertas competitivas que ahora serían necesarias para determinadas categorías de uso de los fondos, y así sucesivamente.

Andrews et al. (2005) destacan que, en 1998, China puso en marcha un programa para cerrar decenas de miles de minas de carbón de pequeña escala en sólo tres años. Pocas medidas se pusieron en marcha para mitigar los impactos negativos. Para el caso del municipio de Chongqing del sudoeste de China, se buscó la identificación de los impactos económicos de la campaña de cierre de la

mina, y el examen de los factores que permiten algunas localidades para responder con mayor éxito a los desafíos económicos resultantes. Aquellas zonas con mayor riqueza y economías más diversificadas fueron capaces de absorber el impacto de cierre de la mina con más eficacia que las zonas más pobres y aquellos con economías menos diversificadas. Estos últimos grupos o bien no respondieron al cierre de la mina o se hace reaccionar mediante el aumento de la producción de las minas restantes. En los casos de éxito, aunque la economía de la zona en su conjunto fue capaz de resistir el impacto de la campaña de cierre de la mina, no se encontró ninguna evidencia de cualquier intento de ayudar a las personas en las comunidades locales directamente afectadas por el cierre de minas. En este estudio se ha examinado cinco zonas mineras del carbón en el municipio de Chongqing, con el fin de evaluar el impacto económico de la campaña de cierre y para examinar la naturaleza de la respuesta del gobierno local y la comunidad. En tres de los cinco casos el gobierno local fue capaz de construir actividades económicas existentes fuera del sector de la minería del carbón. En dos de estos casos (condados de Yubei y Tongliang) la dependencia anterior en la minería de carbón era escasa y por lo tanto la tarea de adaptar el cierre de las minas de carbón habría sido relativamente sencilla. En el otro caso (condado de Yongchuan) de minería de carbón había jugado un papel importante en la economía. Sin embargo, incluso en este caso el gobierno fue capaz de construir en los sectores de la ingeniería ligera y canteras existentes para minimizar el impacto económico de los cierres de minas. En los otros dos casos, los gobiernos locales no fueron capaces de desarrollar o construir sobre actividades económicas alternativas. El gobierno del municipio de Tianfu parece

haber recibido poco apoyo de los relativamente ricos del condado de Beibei, y es probable que los residentes de Tianfu se han tenido que abandonar sus hogares para encontrar empleo en otras partes del condado. Rongchang es más pobre y remota de los cinco condados, y sigue dependiendo en gran medida de las minas de carbón en pequeña escala.

Aragon, Rud, y Toews (2015) examinan el efecto heterogéneo de choques mineros en el empleo local por género. Usando el cierre de minas de carbón en el Reino Unido a partir de mediados de la década de 1980, encuentran evidencia de sustitución de trabajadores varones en reemplazo de mujeres en el sector de manufactura bajo el supuesto que cierre de minas aumentan el número de trabajadores de la industria de sexo masculino y una disminución, en términos absolutos y relativos, del número de trabajadores de la industria de sexo femenino.

Más importante para nuestra investigación es que estos autores documentaron un similar, aunque más pequeño, efecto en el sector de servicios. Este efecto de sustitución ha sido pasado por alto en el debate de los impactos locales de las industrias extractivas, pero es probable que ocurra en el contexto de otras industrias dominadas por hombres. También encontramos que el cierre de minas ha conducido a reducciones persistentes en tamaño de la población y las tasas de participación.

2.1.1 Antecedentes nacionales

Vera (2017) en su investigación describió y analizó el impacto económico de la actividad minera en el departamento de Arequipa durante el periodo 2000 al 2015, planteó objetivos para medir el impacto (en términos porcentuales) del Canon Minero en la incidencia de pobreza del departamento de Arequipa. Para el desarrollo del objetivo principal hizo uso de los principales indicadores macroeconómicos los cuales fueron tomados de fuentes primarias como el Ministerio de Energía y Minas, Banco Central de Reserva del Perú , Instituto Nacional de Estadística e Informática, entre otros, una vez realizado la recopilación, agrupamiento, comparación y análisis de los datos se pudo concluir que, la actividad minera, si ha tenido un impacto significativo en la economía de este departamento durante el periodo en estudio. Para el desarrollo de los objetivos secundarios se elaboró un modelo de Panel Data, con ayuda del programa econométrico Stata, a partir de los resultados obtenidos se llegó a la conclusión de que el Canon Minero tiene un impacto directo en el nivel de incidencia de la pobreza del departamento de Arequipa, es decir, si aumenta el Canon Minero de Arequipa en un millón de soles la Incidencia de Pobreza disminuye aproximadamente en un 0.0000704%,

Zegarra, Orihuela y Paredes (2007), realizaron una exploración cuantitativa del impacto de la actividad minero-metálica en los hogares de la sierra peruana ubicados en su entorno. El objetivo planteado fue explorar empíricamente los posibles impactos de la actividad minera en el bienestar de las familias asentadas en su entorno. Haciendo uso del método propensity score matching para la

evaluación de impactos, y comparando una serie de atributos observables, tomados de bases de datos nacionales (ENAHO), en un conjunto de distritos con minería y sin minería, demostraron, que en la sierra, existe un incremento de los ingresos per cápita de 38%, un 19.3% en gastos y -28% en la probabilidad de que una familia en área urbana de una zona minera sea pobre, asimismo, un menor acceso a desagüe en 16%, y mayor presencia de enfermedades crónicas (109%) y agudas (79%), que indicarían un deterioro de las condiciones de salud de las familias urbanas en distritos mineros versus las familias urbanas en distritos de control.

Instituto Peruano de Economía (2012) elaboró una investigación para estimar el impacto que la actividad minera tiene sobre la economía peruana, haciendo uso de la Tabla Insumo Producto (TIP) con base 2007, calculó el impacto de la minería sobre variables clave de la economía, incluyendo la producción agregada y el empleo. Los principales resultados son que cada US\$ 1,000 millones de exportaciones mineras adicionales genera US\$ 1,470 millones de PBI adicional, del cual poco más de la mitad se genera fuera del sector minero. El mismo aumento en exportaciones mineras generaría 78,156 puestos de trabajo, de los cuales el 90% se generaría fuera del sector minero. Es decir, cada empleo en el sector minero genera nueve empleos en los demás sectores. El estudio luego compara los resultados de la TIP del 2007 con los resultados de la TIP de 1994, y determina que las interrelaciones de la actividad minera con el resto de la economía han aumentado sustancialmente en ese periodo. El aumento de los encadenamientos de la minería se refleja claramente en el hecho de que, en 1994,

cada empleo generado en la minería generaba a su vez cuatro empleos adicionales en el resto de la economía mientras que, como se indicó antes, en el 2007 esta cifra se elevó a nueve empleos adicionales por empleo en la minería.

Aragon et al. (2013) evaluaron el impacto económico de Yanacocha utilizando datos de hogares 1997-2006, evidenciando un efecto positivo de la demanda de la mina para las entradas locales respecto a la renta real. Las consecuencias sólo se muestran en el mercado de la oferta y las zonas circundantes, y llegan a los empleados de mano de obra no calificada en sectores no mineros. En consonancia, considerando un equilibrio general, hallaron un aumento en el precio local de bienes no comerciados. Agrupando, estos resultados muestran el potencial de encadenamientos hacia atrás de las industrias extractivas para producir efectos favorables en las economías poco desarrolladas.

Macroconsult (2012) aplicando la metodología Propensity score matching y la técnica de emparejamiento, determina el impacto de la minería a nivel distrital sobre diversas variables socioeconómicas, de las cuales incluye la variable pobreza, obteniendo el siguiente resultado:

Variables	Con minería (A)	Sin minería (B)	Efecto medio (A - B)
Total			
Pobreza total (%)	59.8	68.4	-8.5 ***
Pobreza extrema (%)	28.4	35.4	-7.0 ***
IDH	0.572	0.555	0.017 ***

*** p<0.01 (significancia al 99%), ** p<0.05 (significancia al 95%), * p<0.1 (significancia al 90%).

Figura 8. Impactos de la minería sobre variables de ingreso y pobreza

Fuente: Macroconsult

En la figura 8 se observa dos escenarios: un distrito con minería y el otro sin minería, en donde: la actividad minera tiene un impacto significativo en la economía distrital, ya que, el IDH en el distrito con minería es mayor que el distrito sin minería en 0.01.7 puntos mayores, la pobreza total en el distrito con minería es 8.5% menos que un distrito sin actividad minera, y la pobreza extrema entre ambos distritos es menor en 7% en el distrito minero.

2.2. Marco teórico

2.2.1. Teoría del cambio estructural

En la literatura que explica los “cambios estructurales” desde el punto de vista del desarrollo económico, así, Hirschman (1958) señala que las empresas de recursos naturales en las zonas pobres a menudo se perciben como "enclaves" que no generan efectos positivos locales. En su perspectiva, un proceso de desarrollo es más eficiente cuando genera secuencialmente desequilibrios, la explicación es que la escasez incita inversiones y respuestas de política, mientras que ante su ausencia no se hacen necesarios. Estas empresas tienden a ser intensivas en capital con casi ningún empleo local (es decir, sin los beneficios distribuidos), y casi sin vínculos con la economía de propiedad extranjera, ya sea hacia adelante (por ejemplo, producción de insumos de producción) o hacia atrás (por ejemplo, la adquisición local de bienes y servicios). En este contexto, se hace relevante entender como la paralización de la refinera reduce el crecimiento de los ingresos locales. Conceptualmente, podemos tratar la contracción de la

demanda de insumos locales de la refinería como un choque a la demanda de trabajo en la ciudad de La Oroya.

Ante ello, podemos basarnos en el resumen claro de Yoguel (2014) que manifiesta que el cambio estructural tiene un rol muy importante en el proceso de cambio de estructura económica a otra, esto comúnmente deriva a una mejora en las condiciones de producción, modificando tanto el proceso cualitativo como cuantitativo, lo cual tiene un reflejo en la estructura productiva en los siguientes aspectos:

- i. Un aumento de capacidades (productivas, tecnológicas, organizacionales y comerciales) y de las conexiones de los componentes del sistema (recursos humanos y organizaciones como empresas e instituciones);
- ii. la generación de variedad relacionada y no relacionada (origina nuevos sectores),
- iii. la aparición de feedbacks positivos entre los componentes del sistema (en todos los niveles) que permiten un incremento de las capacidades (rendimientos crecientes),
- iv. un aumento de la eficiencia productiva, que van más allá de los sectores.

En este sentido, se ve que el concepto de cambio estructural de los teóricos del desarrollo está ligado a cambios en la propia manifestación de un impacto positivo, que no necesariamente es el caso para esta investigación, pero si tomamos esta perspectiva, podríamos entender lo que sucede cuando hay un retroceso en la estructura económica, en un entorno de poca diversificación del

mercado en una zona; una reducción de los niveles de producción y de empleo, en consecuencia, una contracción de las capacidades de satisfacción de las necesidades de los pobladores de la zona afectada, y un incremento de la pobreza.

2.2.2 Cambio estructural por cuestiones ambientales

A veces, un cambio estructural, se detalla por cuestiones de índole legal, como en el caso particular de la empresa Doe Run Perú en sus instalaciones de La Oroya. En este sentido, mediante las legislaciones se puede tener consecuencias adversas para la continuidad de las actividades en esta zona.

A saber, sobre ello, con los cambios estructurados por el segundo gobierno de Fujimori, desde 1996, Centromin Perú trabajó los llamados PAMA (Programas de adecuación y manejo ambiental) en sus instalaciones de La Oroya, no obstante, los 107 millones de dólares proyectados para ejecutar los proyectos a implementarse no pudieron ser cubiertos por la empresa. Dadas las políticas de privatización que el gobierno de turno aplicó, el complejo metalúrgico pasó a poder de la empresa canadiense Doe Run Perú, que además de adquirir el complejo, también adquirió la responsabilidad de cumplir con los PAMA dejados por Centromin.

No obstante, la empresa Doe Run dejó claro que las especificaciones de los programas ambientales eran difíciles de medir y de ejecutar, razón por la cual pidió una modificación de los mismos con el fin de obtener proyectos ejecutables. Sin embargo, esto conllevó a la idea de que la empresa no quería cumplir con las obligaciones ambientales a las que estaba sujeta. La empresa Doe Run,

manifiesta, por el contrario que ha gastado mucho más de lo requerido en planes ambientales y que los proyectos del PAMA han sido cumplidos casi en su totalidad.

Desde 2001 hasta 2006 la empresa cumplió con derivar unos 517 millones de soles. Sin embargo, los incumplimientos y los detalles correspondientes a los graves daños ambientales que se le imputan terminaron por llevar al cierre de la mina mediante un proceso de liquidación de la misma por parte de la empresa en el año 2009.

2.2.3 Ingresos

Moretti (2010) señala que los salarios y los ingresos de los trabajadores estarían mucho más afectados ante cambios en la demanda, que, a su vez con movilidad laboral perfecta, podrían igualarse a través de migración. Sin embargo, con la movilidad laboral imperfecta, la perturbación de la demanda aumentaría. Por consiguiente, si existiese esa reducción en la demanda:

- Habría una reducción en el ingreso nominal y real de los trabajadores en la ciudad de La Oroya y sus alrededores, con relación a los otros distritos. La magnitud de esta caída depende de la posibilidad de sustitución del trabajo entre diferentes sectores y la movilidad de mano de obra. En el caso de La Oroya, esta caída es fuerte por encontrarse en una situación de dependencia del rubro de refinería.
- Habría una reducción en el precio de los productos locales, tales como vivienda y el alquiler de los mismos. Esta reducción de precios transmite el

beneficio de la perturbación de la demanda a los propietarios de viviendas y los productores locales.

- El análisis anterior sugiere la presencia de un efecto de bienestar directo de los trabajadores en el sector servicios y, a través de efectos de equilibrio general, un aumento del bienestar de los demás trabajadores, los propietarios de viviendas y los productores locales. Moretti (2010) también señala los efectos heterogéneos en todos los sectores (sectores comerciables y no comerciables) y habilidades. En particular, el modelo que plantea predice que en la crisis de demanda se beneficiaría sobre todo el sector de bienes no comerciables. El efecto sobre sectores comerciales, sin embargo, es ambiguo. Por un lado, puede ser negativa debido al aumento de los costos de producción. Por el contrario, puede beneficiarse del aumento de las economías de aglomeración. Sin embargo, un cambio en la demanda por la caída del propio sector comercial constituye un enigma en este análisis.

2.2.4 Nivel de Empleo

En particular, podemos pensar en el distrito de La Oroya y sus alrededores como una economía local. Tal como lo plantean Fujita & Krugman (1995) y antes de ello Krugman (1991) en lo que se llamaría el modelo centro periferia de la nueva geografía económica.

El modelo centro-periferia es como un modelo de $2 \times 2 \times 2$ que instruye cómo las interacciones entre rendimientos crecientes en una empresa, costos de

transporte y movilidad de factores, pueden hacer que la estructura económica espacial brote o se modifique.

Así, sí suponemos, dos regiones, dos sectores productivos (centro y periferia) y dos tipos de trabajo, según el tipo de actividad a la que se dediquen. El sector centralizado produce un continuo de variedades de un producto diferenciado horizontalmente, cada variedad se produce por empresas diferentes con economías de escala (trabajador único input). Los trabajadores tienen la posibilidad de libre desplazamiento entre las regiones, sin embargo, los agricultores son inamovibles (fuerza centrífuga) en ambas regiones. De modo que, el bien agrícola se transa sin costos de transporte entre las regiones, lo contrario al comercio de manufacturas.

Ahora, supongamos que, un mayor número de empresas se ubican en la región, por lo tanto, se producirá mayor variedad de bienes. Bajo este contexto, los trabajadores que residen en esta región tienen más acceso a una variedad de bienes en comparación con los que habitan en la otra región. Por lo tanto (manteniendo el resto constante), los trabajadores reciben un ingreso más elevado, induciendo la emigración hacia esta región. Asimismo, el crecimiento del número de trabajadores amplía el mercado respecto al de la otra región, y a su vez abre paso al efecto de mercado interno familiar en comercio internacional (Krugman, 1980). Esto se genera como consecuencia de las economías de escala. Por lo tanto, la fuerza centrípeta se genera a través de la causalidad circular de conexiones hacia adelante y hacia atrás.

Esta sin duda es la clave del entendimiento de las fuerzas del mercado a la hora de hacer el análisis de la polarización de unas regiones en zonas con alta aglomeración de personas, y por ende de mercados, frente a otras donde no sucede lo mismo. Cabe resaltar que se menciona que un cambio en la estructura de este análisis está contemplado a modificar el delgado equilibrio de las economías regionales, provocando polarizaciones aún más grandes, dejando pueblos fantasmas en casos extremos.

2.2.5 Pobreza

MEF (2019) refiere que los indicadores de pobreza no monetaria o pobreza estructural representan las características de los hogares en cuanto a la presencia o calidad de bienes y servicios.

Indicador De Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI)

El método de medición de las Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) utiliza un conjunto de indicadores relacionados con características de los hogares en relación a necesidades básicas estructurales (Vivienda, educación, salud, infraestructura pública, etc.).

Este método pone en énfasis la evolución de la pobreza estructural, y por tanto no se encuentra afectada por los cambios de la coyuntura económica y permite una visión particular de la situación de pobreza, considerando los aspectos sociales.

Se define pobre por NBI a aquella población que reside en hogares con al menos una las siguientes necesidades básicas insatisfechas:

1. Hogares en Viviendas con Características Físicas Inadecuadas. - considera el material dominante en las paredes y pisos, asimismo al tipo de vivienda.

2. Hogares en Viviendas con Hacinamiento. - Hay hacinamiento cuando residen más de 3.4 personas por habitación.

3. Hogares en Viviendas sin Desagüe de ningún Tipo. - Porcentaje de vivienda sin desagüe de ningún tipo.

4. Hogares con Niños que No Asisten a la Escuela. - Hogares con presencia de al menos un niño de 6 a 12 años que no asiste a un centro educativo.

5. Hogares con Alta Dependencia Económica. - Porcentaje de la población en hogares con jefe con primaria incompleta (hasta segundo año) y (i) con 4 o más personas por ocupado, o (ii) sin ningún miembro ocupado.

2.3 Modelo económico

Asúmase una ciudad con tres actividades económicas:

- La primera, la industria principal, que es intensiva en capital, el producto generado por esta economía no es comercializado en la ciudad, sino que se destina al mercado exterior, el cual demanda completamente todo el producto.

La función de producción depende, además de capital, de un shock “z” que aumenta cuando hay un shock en la producción o la demanda del producto, y viceversa. El capital que requiere para el proceso productivo es obtenido del mercado interno de la ciudad y sólo de esta.

- La segunda, una industria de insumos, que es intensiva en trabajo que es la que genera el capital demandado por la industria principal.
- la tercera actividad económica, el comercio, que también es intensivo en trabajo, pero no participa en la producción ni del capital ni del producto de la industria principal.

A su vez el mercado de trabajo de la ciudad se ve dividido entre el grupo que va hacia la industria de insumos y la actividad comercial. Ahora bien, los salarios de la industria de insumos son superiores a los salarios de la actividad comercial.

El consumidor busca maximizar su utilidad en base al consumo y el ocio, que a su vez se ve reducida por el trabajo que usa para actividades en la industria de insumos y la actividad comercial. El consumidor de la ciudad no trabaja directamente en la industria principal (o es una cantidad de trabajadores pequeña a tal punto de ser despreciable).

2.3.1 El problema de la industria principal:

La industria principal pretende maximizar sus beneficios, a través de una función de producción lineal $f(\cdot)$ para lo cual se presenta el siguiente problema:

$$\text{Max } \pi = p \cdot f(k^d) - rk^d = z \cdot p \cdot k^d - rk^d$$

Donde z es un shock que caracteriza tanto a la oferta y a la demanda dado que todo el mercado para el producto de la industria principal se vacía (es decir, oferta y demanda son iguales). Luego, p representa el precio del producto.

Maximizando con respecto a k obtenemos:

$$\frac{\partial \pi}{\partial k} = p \cdot z - r$$

De ello podemos esperar maximizar en el punto $z=r/p$, sin embargo, al ser esta variable z una variable aleatoria, no se puede afirmar ello. En este sentido pasamos al método analítico para poder proceder a caracterizar estados de z .

- Si $z < r/p$, entonces la producción no es posible dado que el nivel de costos es superior al de los ingresos, se demanda un nivel de insumo igual a cero.
- Si $z \geq r/p$, entonces la producción es posible dado que el nivel de costos es menor o igual al de los ingresos, se demanda un nivel de insumo que sea el más alto posible, es decir, igual al de la oferta de insumos de la ciudad.

2.3.2 El problema de industria de insumos

Producción del insumo

La industria de insumos pretende maximizar sus beneficios, a través de una producción de este bien numerario (precio igual a 1) con función cóncava $g(\cdot)$ para lo cual se presenta el siguiente problema:

$$\text{Max } \pi_i = k^i - w_i l^i = g(l^i) - w_i l^i$$

Asumiendo que la industria de consumo puede ajustar los salarios a su conveniencia, entonces siempre puede cumplir la siguiente condición de primer orden:

$$\frac{\partial \pi_i}{\partial l^i} = g'(l^i) - w_i = 0$$

Lo cual indica que la demanda de trabajo que tiene esta industria es igual a:

$$l^i = [g']^{-1}(w) = \tilde{g}(w_i)$$

Donde $\tilde{g}(\cdot)$ es una función decreciente.

Equilibrio del mercado de insumos

Dado que la industria de insumos tiende a limpiarse cuando el ingreso marginal de la industria es superior a los costos, entonces se da la igualdad entre la oferta y la demanda del mercado de insumos, mientras que cuando el ingreso marginal es inferior, el equilibrio se da en un insumo igual a cero.

Para la primera situación se da que $k(z) = k^d = g(l^i)$, entonces la empresa de insumos maneja el salario de los trabajadores de manera tal que coincida con el nivel de producción del insumo, lo cual implica también que hay una relación entre la demanda de trabajadores de la industria de insumos y el shock de la industria principal, que también explica los cambios ocurridos en los salarios de estos trabajadores:

$$l^i = \tilde{g}(w(z))$$

2.3.3 El problema de la actividad comercial

Equilibrio en el trabajo de la actividad comercial

La oferta de los productos de la actividad comercial es siempre fija, lo cual indica que siempre habrá un nivel de oferta fijo para cada situación, de la misma manera que también se encontrará un nivel de trabajo que satisface este nivel de oferta. Sea $p \cdot l_{ac}$ la cantidad de producción de la actividad comercial, esta será igual a un valor fijo A, la cual se consigue a un nivel de trabajo $l = h(w_{ac})$ negativa con respecto de w , por lo que el equilibrio entre oferta y demanda es, $l_{ac} = h(w_{ac})/p$.

Producción de la actividad comercial

La actividad comercial depende únicamente de la cantidad de trabajo realizado en esta, entonces la forma de los beneficios de esta actividad se representa de la siguiente manera:

$$\pi_{ac} = (p - w_{ac}) \cdot l_{ac} = m_{ac} \cdot p_{ac} l_{ac}$$

Donde $m_{ac} = \frac{(p_{ac}-w_{ac})}{p_{ac}}$, que es el margen de ganancia que se recibe del trabajo realizado.

2.3.4. El problema del planificador

Para el planificador social, el consumidor debe maximizar la utilidad que depende del consumo y del ocio restante luego de trabajar en las dos actividades disponibles, industria de insumos y actividad comercial, por ende, ninguna de estas actividades puede ser negativa y deben de cumplir que sean iguales a la oferta de trabajo de las actividades, así este consumidor obtiene ingresos para poder consumir de las actividades donde trabaja.

El problema se plantea de la siguiente manera:

$$\text{Max } U(c, l_1, l_2) \text{ s. a.}$$

$$c \leq w_i(z)l_1 + w_{ac}l_2$$

$$0 \leq l_1 \leq \tilde{g}(w_i(z))$$

$$0 \leq l_2 \leq h(w_{ac})/p$$

El lagrangiano se presenta como:

$$L = u(c, l_1, l_2) + \lambda(w_i(z)l_1 + w_{ac}l_2 - c) + \mu_{11}(l_1) + \mu_{12}(\tilde{g}(w_i(z)) - l_1) \\ + \theta_{11}(l_2) + \theta_{12}\left(\frac{h(w_{ac})}{p} - l_2\right)$$

$$\frac{\partial L}{\partial (w_i)} = \lambda_1(l_1) + \mu_{12}(\tilde{g}'(w_i(z))) = 0$$

$$\frac{\partial L}{\partial(w_{ac})} = \lambda_1(l_2) + \theta_{12} \left(\frac{h'(w_{ac}(z))}{p} \right) = 0$$

$$-\lambda_1 = \mu_{12} \left(\frac{\tilde{g}'(w_i(z))}{l_1} \right) = \theta_{12} \left(\frac{h'(w_{ac}(z))}{l_2 p} \right)$$

Ahora bien, basado en las condiciones de Kuhn – Tucker, ambos parámetros de la restricción μ_{12} y θ_{12} , pueden tener un valor mayor o igual a cero. Por lo que cuando alguno de estos valores es igual a cero, entonces la restricción correspondiente, se cumple con holgura, en este caso se da un exceso de oferta de trabajo de alguna de estas situaciones. Así se dan 4 casos en los que se pueden obtener resultados en ambos mercados laborales:

- Si $\mu_{12} = 0$ y $\theta_{12} \neq 0$, entonces existe un exceso de oferta en el mercado de trabajo de insumos, mientras que el mercado de la actividad comercial se encuentra equilibrado.
- Si $\mu_{12} \neq 0$ y $\theta_{12} \neq 0$, entonces el mercado de trabajo de insumos se encuentra equilibrado, mientras que el mercado de la actividad comercial se encuentra equilibrado.
- Si $\mu_{12} \neq 0$ y $\theta_{12} = 0$, entonces el mercado de trabajo de insumos se encuentra equilibrado, mientras que el mercado de la actividad comercial existe un exceso de oferta.

- Si $\mu_{12} = 0$ y $\theta_{12} = 0$, entonces existe un exceso de oferta en el mercado de trabajo de insumos, mientras que el mercado de la actividad comercial existe un exceso de oferta.

Cuando existe un valor bajo en el shock “z”, entonces se genera una reducción de los salarios de los insumos, y por ende el indicador μ_{12} tiende a cero.

2.1.2 Estática comparativa

La idea fundamental es que se encuentre un nivel del shock, de alto a bajo, en este sentido, se genera que el nivel de los salarios se vea reducido en la industria de insumos y por lo tanto el trabajo se reduce, por lo que, al ser complementarios, ante un nivel de trabajo de la industria de insumos, se incrementa el trabajo en la actividad comercial, esto reduce el salario. Finalmente, dado que los ingresos del consumidor dependen de los salarios, el consumo también se reduce. Esto implica necesariamente que algunos artículos de primera necesidad no podrán ser obtenidos por el consumidor.

Se puede notar entonces que tanto el ingreso y el consumo de productos depende del shock de producción, estos productos pueden ser delimitados por el tipo de necesidad básica que se tenga y por ello, hay una relación entre el stock de productos que satisfacen las necesidades básicas y el shock del sector principal. De la misma manera, los ingresos dependen claramente del shock del sector principal ante un cambio de este al pasar de una transición de alto a bajo.

En el modelo presentado se dan cuestiones muy claras, en principio el detalle de los efectos de un cambio estructural de una industria principal sobre los salarios de las actividades económicas de la ciudad, por otra parte también hacen cambios sobre el modelo especificado por Krugman (1991) el cual mantiene el trabajo del sector periférico a través de su inmovilidad, mientras que en el caso del modelo presentado, este mecanismo se da a través de los incentivos de los salarios y del mercado de trabajo, en el cual se establece que ante un cambio de situación de la actividad principal, esta se reduce según lo que predice el modelo de Moretti (2010), el cual reduce tanto salarios y el nivel de consumo de bienes de primera necesidad. Por lo tanto, en el modelo planteado se generan reducciones de los bienes de primera necesidad, como la reducción de los ingresos, la reducción de gastos escolares, y reducción del consumo de productos.

Es así que el modelo se expresa de la siguiente manera:

$$\text{Ingreso} = (\text{I Ocupación principal} + \text{I Ocupación secundaria} + \text{I Extraordinarios} + \text{I Transferencias corrientes} + \text{I Rentas de la propiedad} + \text{I Otros ingresos extraordinarios}) = \text{Y}(z)$$

$$\text{Pobreza} = (\text{C Hogar con vivienda adecuada, C Hogar con vivienda en situación de hacinamiento, C Hogar con vivienda con servicios higiénicos, C Hogar con niños que asisten a la escuela, C Hogar con alta dependencia económica}) = \text{F}(z)$$

$$\text{Empleo} = (\text{L número de horas trabajadas en su ocupación principal} + \text{L número de horas trabajadas en su ocupación secundaria}) = \text{L}(z)$$

Donde el nivel de ingreso de los jefes de hogar de la ciudad de La Oroya se obtuvo sumando el ingreso obtenido por ocupación principal, ocupación secundaria, ingreso por transferencias corrientes: pensión de divorcio o separación, alimentos; remesas de otros hogares o personas; jubilación, viudez y orfandad, ingreso por rentas de la propiedad: utilidades empresariales, intereses por depósitos en bancos o préstamos a terceros, dividendos de acciones, arrendamiento de casas, maquinarias o vehículos, arrendamiento de tierra agrícola, entre otros; y otros ingresos extraordinarios como: seguro de accidente o vejez, herencia, juegos de azar, indemnizaciones, entre otros.

La pobreza es medida mediante el método de Necesidades Básicas Insatisfechas, el cual nos indica que, si el hogar no satisface al menos alguna de las siguientes necesidades, es considerado pobre: acceso a una vivienda adecuada, vivienda en situación de hacinamiento, vivienda con servicios higiénicos, hogar con niños que asisten a la escuela y hogar con alta dependencia económica.

Por otra parte, el empleo se puede dividir en empleo principal y secundario, para dar el total de horas trabajadas, se suma las horas dedicadas a cada empleo

Todas estas variables tienen dependencia con la variable shock “z”, la cual es una variable que representa el cambio estructural, toma el valor “0” cuando la refinería está abierta y “1” luego que esta sea cerrada.

2.4 Marco conceptual

- Cambio estructural

Basándose en los conceptos econométricos, un cambio estructural es aquel cambio que modifica el proceso generador de datos de manera parcial o total.

- Evaluación de impacto

Evaluación es el proceso que permite determinar los efectos de un cambio estructural.

Macroconsult (2012) señala que impacto es la diferencia de un conjunto de variables económicas y sociales en un escenario con minería y otro sin desarrollo de actividades mineras.

- Estudio socioeconómico

Morales (2016) que manifiesta:

Un estudio socioeconómico es un informe técnico que reúne la información necesaria para caracterizar y conocer las condiciones en que viven las familias de una zona. En tal sentido contiene información sobre los aspectos económicos y sociales vinculados a la población. Asimismo, se detalla, aspectos de salud, educación y otros servicios, así como los niveles de ingreso, tipo de actividad productiva, etc.

VARIABLES ECONÓMICAS

- Población por tipo de actividades productivas
- Población por fuentes de ingreso

- Población por nivel de ingreso

Variables sociales y culturales

- Servicios educativos
- Servicios de salud
- Servicios energéticos
- Servicios de transporte
- Servicios de alumbrado
- Servicios financieros
- Servicios de saneamiento
- Otros servicios (p. 12-17).

- Ingreso

Brambila y Urzúa (2009) mencionan que, “el ingreso corriente total está compuesto por: ingreso laboral (ingreso por trabajo), ingreso por negocios propios, ingreso por rentas, transferencias e ingreso no monetario” (p.5).

- Empleo

Pérez (2003) afirma. “La reducción del tiempo de trabajo bajo diferentes modalidades tiene un efecto generador de empleo, lo que constituye una medida de política activa” (p.67).

- Pobreza

Corredor (1999) afirma que. “La pobreza es una situación en la cual una persona no está en condiciones de satisfacer sus necesidades físicas (alimentación, vivienda y salud), de tal modo que le garanticen su sobrevivencia” (p. 25).

El concepto de pobreza no es fácil de medir, por lo que, para realizarlo, debemos tener en cuenta la definición de un criterio de clasificación, que permita clasificar si una persona se encuentra o no se encuentra en una situación de pobreza. La mayoría de las metodológicas de estimación existentes, tienen un énfasis absoluto en el concepto de pobreza en términos de las condiciones materiales, entre ellas el método de las necesidades básicas insatisfechas.

2.5 Sistema de Hipótesis

2.5.1 Hipótesis general

El impacto socioeconómico de la paralización del complejo metalúrgico DOE RUN PERÚ fue negativo en el distrito de La Oroya, periodo 2006-2017.

2.5.2 Hipótesis específicas

- La paralización del complejo metalúrgico DOE RUN PERU disminuyó el nivel de ingreso en el distrito de La Oroya, periodo 2006-2017.
- La paralización del complejo metalúrgico DOE RUN PERU aumento el nivel de pobreza en el distrito de La Oroya, periodo 2006-2017.

- La paralización del complejo metalúrgico DOE RUN PERU disminuyó el nivel de empleo en el distrito de La Oroya, periodo 2006-2017.

2.6 Operacionalización de variables

La función que se utilizó, es la del método de diferencias de medias, definida por la siguiente ecuación:

$$\Delta Y = \gamma + \alpha Z + X' \beta + \epsilon$$

Donde: Z representa a la paralización del complejo metalúrgico Doe Run Perú, con variable de resultados Y (Ingresos, pobreza y nivel de empleo, en diferentes ecuaciones). Los parámetros asignados al tratamiento (alfa) nos dará la idea del impacto de este sobre las variables que se tomaron en consideración. Las variables utilizadas se detallan en la siguiente tabla:

Tabla 2.
Operacionalización de variables

Variable dependiente		Indicador	Fuente
Y	Ingresos	Ingreso mensual del jefe de hogar	INEI
	Empleo	Horas de trabajo semanal	INEI
Nivel de pobreza		Acceso a vivienda adecuada	INEI
		Acceso a vivienda con hacinamiento	
		Acceso a vivienda con servicios higiénicos	
		Acceso a educación básica	
		Insuficiencia de ingresos en el hogar	
Variables independientes		Indicador	Fuente
Z	La paralización del complejo metalúrgico Doe Run Perú	Dicotómico (0 cuando no ocurre y 1 cuando ocurre la paralización de actividades)	Doe Run Perú

Elaboración propia.

CAPITULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1 Tipo de investigación

Esta investigación es de alcance explicativo - comparativo y a su vez presenta un diseño metodológico no experimental, por la técnica que se utilizó, por los supuestos clave para poder obtener el resultado acorde a lo planteado y la variación ante un cambio estructural, así se logró determinar el impacto socioeconómico de la paralización del complejo metalúrgico Doe Run Perú en el distrito de La Oroya en el periodo 2006-2017.

3.2 Método de investigación

El método universal utilizado en la presente investigación es el método materialista, donde prima lo material antes de lo inmaterial o espiritual; así mismo, se encuentra en el marco de la doctrina dialéctica materialista, que concibe al mundo en constante cambio y movimiento, por lo tanto, nos permite

identificar los cambios cualitativos y cuantitativos de la paralización del complejo metalúrgico DRP en la ciudad de La Oroya.

El método general o teórico utilizado es el inductivo - deductivo, ya que, ante la paralización del complejo metalúrgico DRP se observa en las calles de la ciudad de la Oroya disminución de unidades comerciales, mayor cantidad de personas desempleadas e incremento de personas pobres; ante estos hechos la investigación pretende determinar el impacto económico de la actividad minera metalúrgica en el desarrollo económico de la ciudad de La Oroya.

El método específico o empírico mediante el cual se obtiene el comportamiento de las variables estudiadas y sus resultados de impacto en la ciudad de La Oroya es la medición.

3.3 Población y muestra

La población bajo estudio está constituida por el conjunto de viviendas particulares y sus ocupantes del área urbana y rural del distrito de La Oroya.

La muestra es probabilística y estratificada realizada por el Instituto Nacional de Estadística e Informática mediante la aplicación de la Encuesta Nacional de Hogares – ENAHO, en los años 2006 – 2017 (datos mensuales) que comprenden un total de 1 119 datos.

3.4 Técnicas e instrumento de recolección de datos

La técnica que se aplicó fue el acopio de datos secundarios a partir de la base de datos del INEI - ENAHO, en los años de estudio, en los módulos de ingresos, NBI y horas de trabajo, para el distrito de La Oroya (con código ubigeo: 120801).

3.5 Técnicas de procesamiento y análisis de datos

La información se ha procesado, inicialmente en una hoja de cálculo de MS Excel 2017, en la cual se seleccionaron los datos a partir de las características detalladas en la operacionalización de variables. A continuación, se ajustó los datos de manera que se sea posible utilizar en el **Software Statdisk y**, donde se realizaron las precisiones en cuanto al procesamiento y análisis de los resultados del modelo de diferencia de medias.

3.5.1 Propuesta de análisis e interpretación de datos procesados

Los resultados se han obtenido haciendo uso de una forma característica del emparejamiento denominado diferencia de medias, el cual admite sesgos en el resultado, que son absorbidos por el modelo y los muestra como parte de este. El proceso es como se mencionó en el planteamiento del modelo, primero se hace uso de la información y el software selecciona, mediante las características de las variables de control más representativas, cual es el nivel diferencial natural entre uno y otro grupo, luego selecciona la diferencia a causa del cambio estructural a partir de determinar cuáles son los individuos que son comparables mediante la diferencia de aplicación del programa, y las diferencias entre los grupos antes de

aplicarse el programa, asumiendo que los cambios se han mantenido inalterados para el periodo de estudio total.

CAPITULO IV

ANÁLISIS DE RESULTADOS Y CONTRASTACION DE HIPOTESIS

4.1 Comportamiento del nivel de ingreso, nivel de empleo y nivel de pobreza durante los periodos 2006 al 2017.

Presentamos las estadísticas descriptivas de las variables que se hacen uso en la presente investigación, a fin de conocer el comportamiento de estas, durante la operación del CMYLO y después de la paralización de sus actividades en la ciudad de la Oroya, desde el año 2006 al 2017.

4.1.1. Comportamiento del nivel de ingresos entre los periodos 2006 – 2009 (antes de la paralización) frente a los años 2010 -2017 (después de la paralización).

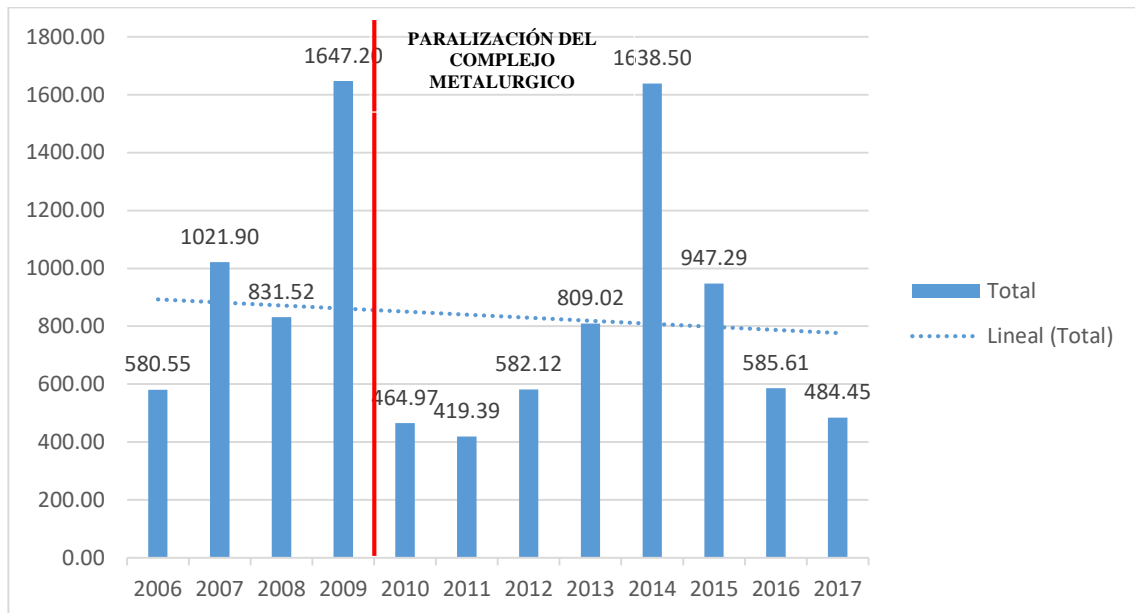


Figura 9. Nivel de ingresos antes y después del cierre: La Oroya

Fuente: INEI - ENAHO

Elaboración propia.

Como se evidenció en el planteamiento del problema (figura 3), el nivel de ingresos durante la operación del CMYLO mostraba una tendencia positiva. Sin embargo, la paralización de este, trajo como consecuencia la reducción de los **ingresos de los hogares** (en promedios), descendiendo el valor máximo alcanzado de S/. 1,647.20 a S/. 1,638.50, esto muestra una diferencia de S/. 8.70, con tendencia negativa.

4.1.2. Comportamiento del nivel de pobreza entre los periodos 2006 – 2009 (antes de la paralización) frente a los años 2010 - 2017 (después de la paralización).

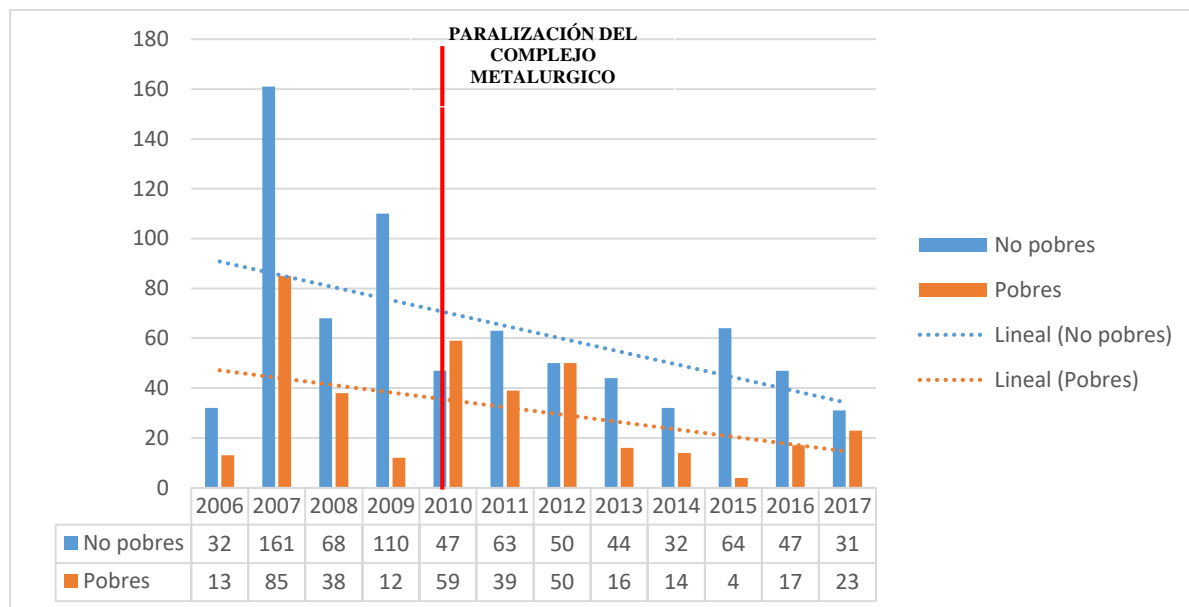


Figura 10. Nivel de pobreza antes y después del cierre: La Oroya

Fuente: INEI - ENAHO

Elaboración propia.

En la figura 4 se evidenció una tendencia negativa del nivel de pobreza en la ciudad de la Oroya durante el periodo de operación del CMYLO, sin embargo, como se muestra en la figura 10, ante la paralización de actividades económicas de esta empresa, el comportamiento del nivel de pobreza, a pesar de seguir una tendencia negativa, notamos que la cantidad de pobres en términos absolutos incrementó de forma significativa, pasando de 12 en el año 2009 a 23 personas pobres al año 2017, es decir, el nivel de pobreza frente al cierre de la empresa DRP se incrementó en aproximadamente 50%.

4.1.3. Comportamiento del nivel de empleo entre los periodos 2006 – 2009 (antes de la paralización) frente a los años 2010 - 2017 (después de la paralización).

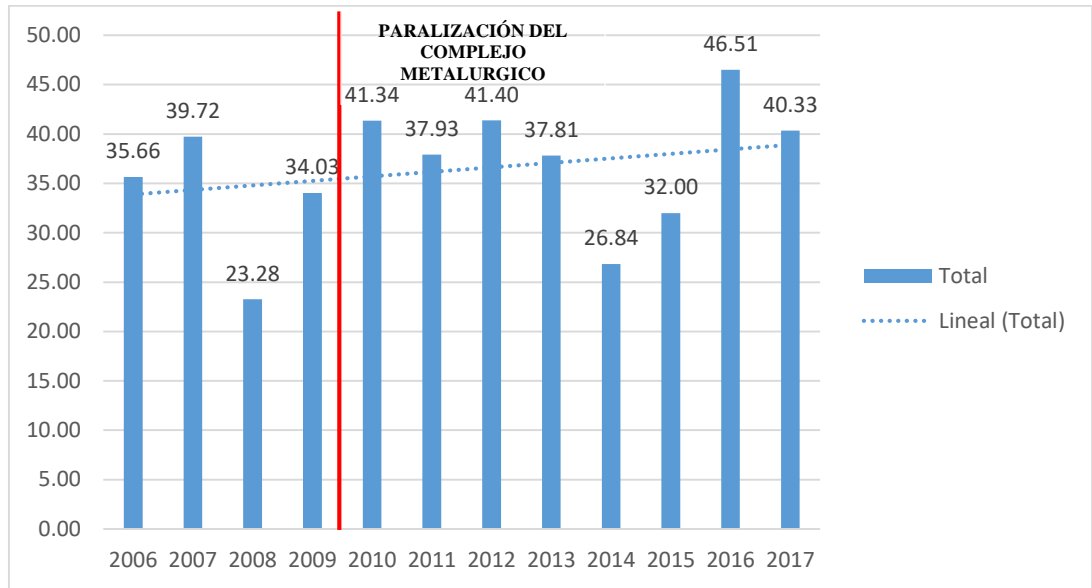


Figura 11. Nivel de empleo antes y después del cierre: La Oroya (horas de trabajo semanal)

Fuente: INEI - ENAHO

Elaboración propia.

En el planteamiento del problema (figura 5), durante la operación de actividades del CMYLO, se observa que el nivel de empleo medido mediante las horas de trabajo, presenta una tendencia negativa. Sin embargo, ante la paralización de operaciones de la empresa metalúrgica, el nivel de empleo presenta una tendencia creciente, pasando a registrar un nivel máximo en promedio de 39.72 a 46.51 horas trabajadas semanalmente. Por lo tanto, las horas promedio de trabajo semanal después del cierre de la empresa DOE RUN PERU se incrementó en 6.79 horas semanales, lo cual, se evidencia en la figura 11.

4.2 Contrastación de hipótesis

Para efectuar el contraste de las hipótesis específicas 01 y 03 relacionadas con las variables: ingreso y nivel de empleo, se utilizó la prueba de diferencia de

medias con varianzas desconocidas y diferentes, y la contrastación de la hipótesis específica 02 relacionado a la variable pobreza, se utilizó la prueba de diferencia de medianas, en ambos casos con muestras independientes antes y después del cierre.

4.2.1. Diferencia de medias del nivel de ingresos entre los periodos 2006 – 2009 (antes de la paralización) frente a los años 2010 - 2017 (después de la paralización).

Para contrastar la hipótesis específica 01 de que, la paralización del complejo metalúrgico DOE RUN PERÚ disminuyó el nivel de ingreso en el distrito de La Oroya, periodo 2006 – 2017, se representa la variable ingreso de la siguiente forma:

$$Ingresos = \begin{cases} \text{Antes del cierre (desde el año 2006 al 2009)} = Z = 0 \\ \text{Después del cierre (desde el año 2010 al 2017)} = Z = 1 \end{cases}$$

Seguidamente, a partir de las muestras independientes obtenidas de la variable aleatoria ingreso, se estimaron los parámetros que se muestran en la tabla 3.

Tabla 3
Estadígrafos - variable nivel de ingreso (antes y después del cierre)

Z	n	Media	Desviación estándar
Promedio de ingreso antes del cierre	421	1055.43	3277.21
Promedio de ingreso después del cierre	431	657.76	1682.73
Total general	852	854.27	2602.11

Fuente: INEI/ Elaboración propia

A partir de los estadígrafos determinados en la tabla 3, se plantea las siguientes hipótesis:

Donde:

$$H_0: \mu_1 \leq \mu_2$$

$$H_1: \mu_1 > \mu_2$$

- μ_1 = Ingreso promedio antes del cierre del CMYLO.

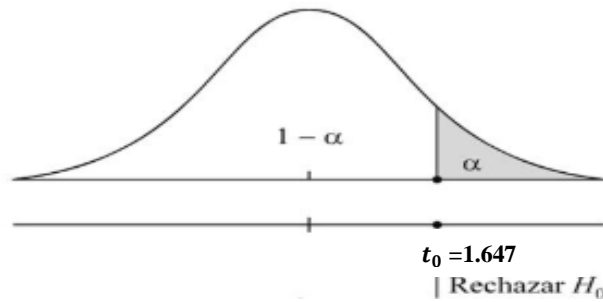
- μ_2 = Ingreso promedio después del cierre del CMYLO.

La hipótesis nula, denotada por H_0 , expresa que, debido al cierre del CMYLO, el ingreso promedio durante el periodo 2006 - 2009 es menor o igual que el ingreso promedio durante los años 2010 – 2017. Por lo tanto, la paralización de actividades de la empresa DRP no disminuyó el nivel de ingresos en el distrito de La Oroya, periodo 2006 – 2017.

Por otro lado, la hipótesis alterna, representada por H_1 , supone que, debido al cierre del CMYLO, el ingreso promedio durante el periodo 2006 - 2009 es mayor que el ingreso promedio durante los años 2010 – 2017. Por lo tanto, la paralización de actividades de la empresa DRP disminuyó el nivel de ingreso en el distrito de La Oroya, periodo 2006 – 2017.

Debido a que las muestras son grandes y las varianzas poblacionales desconocidas, el estadístico de prueba es “T”.

La prueba de hipótesis es unilateral derecha, lo que implica que la región crítica se encuentra a la derecha del t_0 , y a un nivel de significancia del 5% el punto crítico según la tabla estadística es 1.647.



Se calcula el estadístico de prueba “t” para muestras independientes con varianzas desconocidas y diferentes mediante la siguiente formula:

$$T = \frac{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2) - (\hat{\mu}_1 - \hat{\mu}_2)}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)\hat{S}_1^2 + (n_2 - 1)\hat{S}_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)}};$$

Regla de decisión:

- Si: $|T| > t_0$, se acepta la H_1
- Si: $|T| < t_0$, se acepta la H_0

$$gl = n - 1$$

En base a los estadígrafos determinados en la tabla 3 y aplicando las formulas descritas mediante el programa Statdisk, se realizó la prueba de hipótesis, de la cual se obtuvo los siguientes resultados:

Tabla 4

Prueba de hipótesis de la variable ingreso

```

Reject equal variances

Claim: μ1 < or = μ2

Test Statistic, t: 2.2202
Critical t:      1.647298
P-Value:       0.0134

Degrees of freedom: 623.7716

90% Confidence interval:
102.6208 < μ1 - μ2 < 692.7192

Reject the Null Hypothesis
Sample provides evidence to reject the claim

```

Fuente: INEI / Elaboración propia

La tabla 4 evidencia que, la prueba de hipótesis se realizó con la fórmula de varianzas diferentes, así mismo, con un P- Value de 1.34% y al 5% de significancia se rechaza la hipótesis nula y aceptamos la hipótesis alterna, la cual supone que debido al cierre del CMYLO, el ingreso promedio durante el periodo 2006 - 2009 es mayor que el ingreso promedio durante los años 2010 – 2017. Por ende, afirmamos que la paralización de actividades de la empresa DRP disminuyó el nivel de ingreso en el distrito de La Oroya, periodo 2006 – 2017.

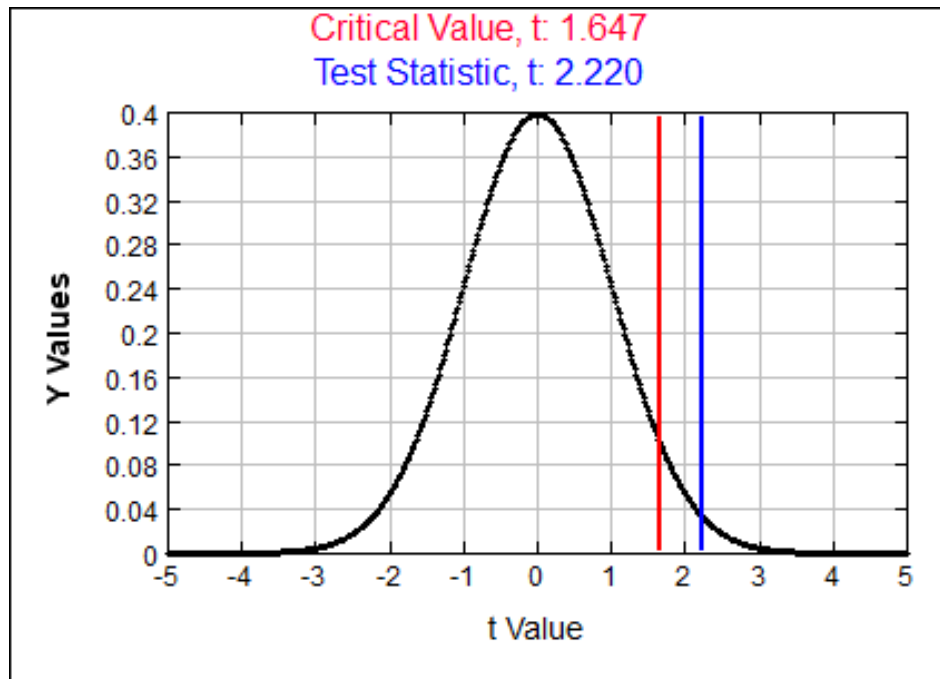


Figura 12. Prueba de hipótesis de la variable ingreso

Fuente: INEI / Elaboración propia

En la figura 12 se observa que, el T estadístico es mayor al t_0 , por lo tanto, el T estadístico cae en la zona de rechazo, lo que implica que se acepte la H_1 y se rechaza la H_0 al 95% de nivel de confianza.

4.2.2. Diferencia de medias del Nivel de Pobreza entre los periodos 2006 – 2009 (antes de la paralización) frente a los años 2010 -2017 (después de la paralización).

Para contrastar la hipótesis específica 02 de que, la paralización del complejo metalúrgico DOE RUN PERÚ aumentó el nivel de pobreza en el distrito de La Oroya, periodo 2006 – 2017, se representa la variable pobreza de la siguiente forma:

$$NBI = \begin{cases} \text{Antes del cierre (desde el año 2006 al 2009)} = Z = 0 \\ \text{Después del cierre (desde el año 2010 al 2017)} = Z = 1 \end{cases}$$

Para contrastar la hipótesis, primero se generó la siguiente tabla de contingencia:

Tabla 5
Tabla de contingencia del nivel de pobreza antes y después del cierre del CMYLO

		NBI		Total	
		No pobre	Pobre		
CMYLO	Antes del cierre	Recuento	371	148	519
		% dentro de NBI	49,5%	40,0%	46,4%
O	Después del cierre	Recuento	378	222	600
		% dentro de NBI	50,5%	60,0%	53,6%
Total		Recuento	749	370	1119
		% dentro de NBI	100,0%	100,0%	100,0%

Diferencia 7 (1.89%) 74 (50%)

Fuente: INEI/ Elaboración propia

Como se puede observar en la tabla 5, la cantidad de pobres es mayor después del cierre del CMYLO en 74 personas, es decir, el nivel de pobreza se incrementó en 50%, frente a ello se plantea las siguientes hipótesis:

$$H_0: Me_1 \geq Me_2$$

$$H_1: Me_1 < Me_2$$

- Me_1 = Mediana antes del cierre del CMYLO.
- Me_2 = Mediana después del cierre del CMYLO.

La hipótesis nula, denotada por H_0 , expresa que, las diferencias de los niveles de pobreza observadas en la tabla de contingencia durante el periodo 2006 - 2009 y los años 2010 – 2017, no se deben al cierre del CMYLO. Por lo tanto, la paralización del complejo metalúrgico DOE RUN PERU no aumento el nivel de pobreza en el distrito de La Oroya, periodo 2006-2017.

Por otro lado, la hipótesis alterna, representada por H_1 , expresa que, las diferencias de los niveles de pobreza observadas en la tabla de contingencia durante el periodo 2006 - 2009 y los años 2010 – 2017, se deben al cierre del CMYLO. Por lo tanto, la paralización del complejo metalúrgico DOE RUN PERU aumentó el nivel de pobreza en el distrito de La Oroya, periodo 2006-2017.

La contrastación de hipótesis se realizó mediante la prueba no paramétrica de la U de Mann Whitney para dos muestras independientes, el cual, compara medianas y trabaja sobre rangos de orden, así mismo, utiliza las siguientes fórmulas:

Primero, calcula el estadístico U: elige el menor entre las dos muestras

$$U = \min(U_1, U_2) \quad \text{Donde:}$$

$$U = n_1 * n_2 + \frac{n_1 (n_1 + 1)}{2} - R_1$$

$$U = n_1 * n_2 + \frac{n_2 (n_2 + 1)}{2} - R_2$$

- n_1 = Tamaño muestral 01
- n_2 = Tamaño muestral 02
- R_1 = Suma de rangos de las observaciones de la muestra 1.
- R_2 = Suma de rangos de las observaciones de la muestra 2.

Segundo, la distribución del estadístico U, debido a que las muestras son mayores a 25 observaciones, se distribuyen normalmente, por lo tanto, se calcula la probabilidad mediante la siguiente formula:

$$Z = \frac{U_{min} - \hat{U}}{\sqrt{\left(\frac{n_1 * n_2}{N(N-1)}\right) \left(\frac{N^3 - N}{12} - \sum L_i\right)}}$$

Donde:

L_i = sumatoria de ligas o empates.

N = sumatoria de la n_1 y n_2

$$L_i = \frac{\sum L_i^3 - L_i}{12}$$

La prueba de hipótesis se realizó utilizando el software SPSS 21.0, del cual se obtuvo los siguientes resultados:

Tabla 6
Rangos de los valores de las muestras del nivel de pobreza

	CMYLO	N	Rango promedio	Suma de rangos
	Antes del cierre	519	534,55	277431,00
NBI	Después del cierre	600	582,02	349209,00
	Total	1119		

Fuente: INEI/ Elaboración propia

Tabla 7
Estadísticos de contraste^a

	NBI
U de Mann-Whitney	142491,000
W de Wilcoxon	277431,000
Z	-3,007
Sig. asintót. (bilateral)	,003

a. Variable de agrupación: CMYLO

b. Basado en 1119 tablas muestrales con semilla de inicio 299883525.

En la tabla 7 se puede apreciar que, el estadígrafo U de Mann Whitney resulto ser 142491,000 y la probabilidad del valor de U (Sig. Asintótica (bilateral)) de 0.3% es menor al nivel de significancia de 0.5%, por lo tanto, rechazamos la hipótesis nula y consecuentemente aceptamos la hipótesis alterna afirmando que, las diferencias de los niveles de pobreza observadas en la tabla de contingencia durante el periodo 2006 - 2009 y los años 2010 – 2017, se deben al cierre del CMYLO. Por lo tanto, la paralización del complejo metalúrgico DOE RUN PERU aumentó el nivel de pobreza en el distrito de La Oroya, periodo 2006-2017.

4.2.3. Diferencia de medias del Nivel de Empleo entre los periodos 2006 – 2009 (antes de la paralización) frente a los años 2010 -2017 (después de la paralización)

Para contrastar la hipótesis específica 03 de que, la paralización del complejo metalúrgico DOE RUN PERU disminuyó el nivel de empleo en el distrito de La Oroya, periodo 2006-2017, se representa la variable pobreza de la siguiente forma:

$$Empleo = \begin{cases} \text{Antes del cierre (desde el año 2006 al 2009)} = Z = 0 \\ \text{Después del cierre (desde el año 2010 al 2017)} = Z = 1 \end{cases}$$

Para contrastar la hipótesis, a partir de las muestras obtenidas de la población de la ciudad de La Oroya, se estimaron los parámetros que se muestran en la tabla 8.

Tabla 8

Estadígrafos - variable nivel de empleo (antes y después del cierre)

Z	n	Media	Desviación estándar
Empleo antes del cierre	326	34.28	25.21
Empleo después del cierre	399	38.70	26.07
Total general	725	36.71	25.76

Fuente: INEI/ Elaboración propia

Frente a ello se plantea las siguientes hipótesis:

Donde:

$$H_0: \mu_1 \geq \mu_2$$

$$H_1: \mu_1 < \mu_2$$

- μ_1 = Promedio de horas trabajadas antes del cierre del CMYLO.

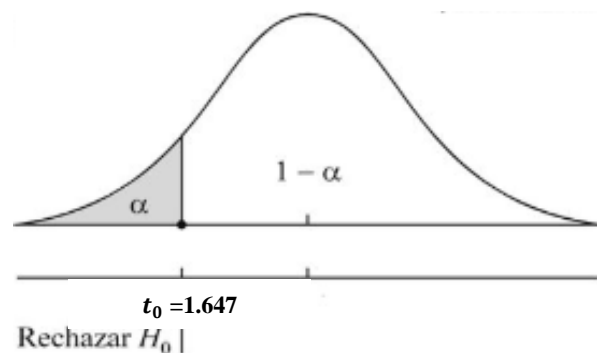
- μ_2 = Promedio de horas trabajadas después del cierre del CMYLO.

La hipótesis nula, denotada por H_0 , expresa que, debido al cierre del CMYLO, el promedio de horas trabajadas durante el periodo 2006 - 2009 es mayor o igual al promedio de horas trabajadas durante los años 2010 – 2017. Por lo tanto, la paralización de actividades de la empresa DRP no disminuyó el nivel de empleo en el distrito de La Oroya, periodo 2006 – 2017.

Por otro lado, la hipótesis alterna, denotada por H_1 , expresa que, debido al cierre del CMYLO, el promedio de horas trabajadas durante el periodo 2006 - 2009 es menor que el promedio de horas trabajadas durante los años 2010 – 2017. Por lo tanto, la paralización de actividades de la empresa DRP disminuyó el nivel de empleo en el distrito de La Oroya, periodo 2006 – 2017.

Debido a que las muestras son grandes y las varianzas poblacionales son desconocidas, el estadístico de prueba es “T”.

La prueba de hipótesis es unilateral izquierda, lo que implica que la región crítica se encuentra a la izquierda del t_0 , y a un nivel de significancia del 5% el punto crítico según la tabla estadística es 1.647.



Se calcula el estadístico de prueba “t” para muestras independientes con varianzas desconocidas y diferentes mediante la siguiente fórmula:

$$T = \frac{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2) - (\hat{\mu}_1 - \hat{\mu}_2)}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)\hat{S}_1^2 + (n_2 - 1)\hat{S}_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)}};$$

$$gl = n - 1$$

Regla de decisión:

- Si: $|T| > t_0$, se acepta la H_1
- Si: $|T| < t_0$, se acepta la H_0

Se realizó la prueba de hipótesis haciendo uso del programa Statdisk, el cual, utilizo los datos de la tabla 8 y aplico las formulas descritas para determinar el T estadístico, obteniendo los siguientes resultados:

Tabla 9

Prueba de hipótesis de la variable empleo

```
Fail to reject equal variances

Claim: μ1 > or = μ2

Test Statistic, t: -2.3048
Critical t: -1.646962
P-Value: 0.0107

Degrees of freedom: 723.0000

90% Confidence interval:
-7.578424 < μ1-μ2 < -1.261576

Reject the Null Hypothesis
Sample provides evidence to reject the claim
```

Fuente: INEI / Elaboración propia

La tabla 9 evidencia que, la prueba de hipótesis se realizó con la fórmula de varianzas diferentes, así mismo, a un 5% de nivel de significancia y P- Value de 0.01 se acepta la hipótesis alterna, la cual supone que debido al cierre del CMYLO, el promedio de horas trabajadas durante el periodo 2006 - 2009 es menor que el promedio de horas trabajadas durante los años 2010 – 2017. Por lo tanto, la paralización de actividades de la empresa

DRP disminuyó el nivel de empleo en el distrito de La Oroya, periodo 2006 – 2017.

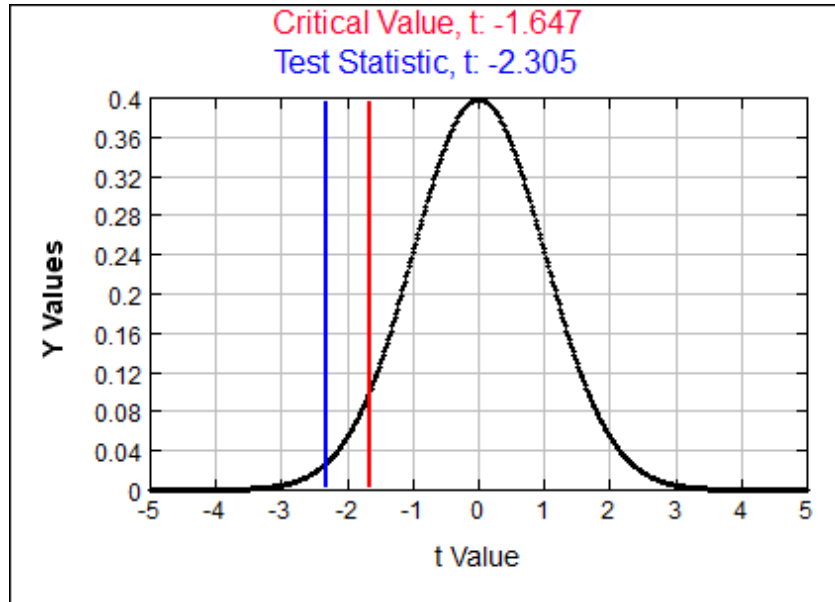


Figura 13. Prueba de hipótesis de la variable empleo

Fuente: INEI / Elaboración propia

El T estadístico es menor al t_0 , por lo tanto, cae en la zona de rechazo, es decir, a la izquierda del valor crítico, lo que implica que se acepta la hipótesis alterna al 95% de confianza.

CAPÍTULO V

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

La presente investigación tuvo como objetivo Determinar el impacto socioeconómico de la paralización del complejo metalúrgico DOE RUN PERU en el distrito de La Oroya, periodo 2006-2017. Con lo cual se ha llegado a resultados que indican que efectivamente esta situación ha afectado las variables planteadas, mostrando que, el nivel de ingresos se redujo en 367.27 soles, el nivel de pobreza, se incrementó en un 50%, y las horas de trabajo semanal se incrementó en 4.42 horas.

Al respecto de esta evidencia, Vera (2017) llegó a la conclusión que el Canon Minero tiene un impacto directo en el nivel de incidencia de la pobreza del departamento de Arequipa, es decir, si aumenta el Canon Minero de Arequipa en un millón de soles la Incidencia de Pobreza disminuye aproximadamente en un 0.0000704%. Asimismo, Zegarra, Orihuela y Paredes (2007) demostraron que en la sierra, existe un incremento de los ingresos per cápita de 38%, un 19.3% en gastos y -28% en la probabilidad de que una familia en área urbana de una zona minera sea pobre.

Macroconsult (2012) determinó el impacto de la minería a nivel distrital sobre diversas variables socioeconómicas, de las cuales incluye la variable pobreza, obteniendo que la actividad minera tiene un impacto significativo en la economía distrital, ya que, el IDH en el distrito con minería es mayor que el distrito sin minería en 0.017 puntos mayores, la pobreza total en el distrito con minería es 8.5% menos que un distrito sin actividad minera, y la pobreza extrema entre ambos distritos es menor en 7% en el distrito minero.

Instituto Peruano de Economía (2012) acerca del impacto que la actividad minera tiene sobre la economía peruana, abordó a los resultados de que cada US\$ 1,000 millones de exportaciones mineras adicionales genera US\$ 1,470 millones de PBI adicional, del cual poco más de la mitad se genera fuera del sector minero. El mismo aumento en exportaciones mineras generaría 78,156 puestos de trabajo, de los cuales el 90% se generaría fuera del sector minero. Es decir, cada empleo en el sector minero genera nueve empleos en los demás sectores.

Además, se puede usar lo encontrado por Zegarra, Orihuela y Paredes (2007), que analizan los impactos de la minería sobre la pobreza, la migración y los resultados del mercado de trabajo, para el caso de los distritos mineros en el Perú, pero desde una óptica distinta a fin de acoplarse a lo mencionado en la presente investigación. Asumamos que el ser un distrito minero es equivalente a no cerrar una refinería. Esto se puede entender así, dado que, partirían de la misma idea que esta es la principal actividad económica en la zona. Bajo esta idea, no tener la actividad económica reduce los ingresos en 38% y en gasto de 19.3%, y un aumento de 28% en la probabilidad de que una familia urbana en zona no minera sea pobre. Estos resultados confirman la

relevancia de la minería sobre estos distritos, detallando dependencia entre estos distritos y su actividad primaria. De la misma manera, como se había mencionado en los antecedentes, Aragon & Rud (2013) que examinaron el impacto económico local de Yanacocha, la cual es una de las investigaciones que también tiene impacto semejante a los encontrados por Zegarra, Orihuela y Paredes (2007), denotando que la dependencia de la minería es clara cuando se habla de ingresos y pobreza.

Así Ackley (2008) acerca de la paralización de una mina de oro, menciona también que, se tienen situaciones adversas cuando hablamos de cierre de las principales actividades económicas que se manifiestan en el ingreso, la pobreza y la contracción de la demanda laboral. De la misma manera Andrews et al. (2005), describe estos cambios cuando la industria del carbón en China se cierra súbitamente, Haney, et al (2003) en cambio, habla de que mientras se va cerrando este tipo de minas en Rusia, se deben de aplicar paliativos para hacer mitigación ante el hecho de que habrá un efecto negativo latente.

Así las investigaciones que se presentan guardan relación con los resultados evidenciados en la presente investigación, contribuyendo en este sentido a la literatura sobre el tema.

CONCLUSIONES

La presente investigación ha buscado determinar el impacto en el plano socioeconómico de la paralización de la refinería de ciudad de La Oroya. Dado lo evidenciado en los resultados podemos concluir lo siguiente:

La paralización del CMYLO generó un impacto socioeconómico negativo en la ciudad de la Oroya durante los años 2006 – 2017.

1. Se determinó que la paralización del CMLO impactó en el nivel de ingresos reduciéndolo en un 12%. Esto representa S/.367.27 menos respecto al nivel de ingresos promedio percibido durante el funcionamiento de la refinería.
2. Se determinó que la paralización del CMLO impactó en el nivel de pobreza incrementando la cantidad de pobres en un 50%, lo cual representa, en términos absolutos, 74 hogares más en situación de pobreza respecto a la cantidad total de hogares pobres durante el funcionamiento de la refinería.
3. Se determinó que la paralización del CMLO impactó en el nivel de empleo incrementando la cantidad de horas de trabajo en un 13%, lo cual representa, en términos absolutos, 4.42 horas de trabajo semanal más trabajadas respecto a la cantidad de horas de trabajo promedio realizado durante el funcionamiento de la refinería.

RECOMENDACIONES

A los hacedores de política de los diferentes gobiernos: nacionales, regionales y locales:

1. Impulsar la diversificación de actividades económicas dentro de un distrito minero, tales como: la manufactura no primaria, agricultura y el turismo; de manera que puedan ser aprovechadas y generen ingresos en la población.
2. Ejecutar proyectos de inversión pública en servicios básicos, como: creación de servicios higiénicos y promover una educación de calidad capacitando constantemente a los educadores.
3. El Estado debería impulsar relaciones comunitarias eficientes entre empresas mineras y la población, que conlleven a la realización de diversas actividades como: brindar capacitación laboral a la población y crear programas de financiamiento de educación superior, de manera que genere mayor valor agregado a la mano de obra en la ciudad de La Oroya.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ackley M. (2008). Evaluating environmental risks in mining: a perceptual study at the Vatukoula gold mine in Fiji. Tesis para obtener el grado de Magister en Ciencias Faculty of the Graduate College of The University of Vermont.
- Andrews Speed, P., Ma, G., Shao, B. and Liao, C. (2005). Economic Responses to the Closure of Small-Scale Coal Mines in Chongqing, China. *Resources Policy* 30: 39–54.
- Aragon, F. M. and J. P. Rud (2013). Recursos naturales y comunidades locales: Evidencia de una mina de oro peruana, 5(2), 1–25.
- Aragon, F. M., J. P. Rud, and G. Toews (2015). Mining Closure, Gender and Employment Reallocations: The Case of UK Coal Mines. Working paper.
- Barrios C. (2008). La minería en la sierra central del Perú, en “El desarrollo empresarial desde la perspectiva local” Red Académica Iberoamericana Local Global. Recuperable en <http://www.eumed.net/librosgratis/2008b/403/La%20Oroya%20actual.htm>
- BCRP (2013). Informe económico y social. Encuentro económico - agosto 2013.
- Brambila, C. y Urzúa, C. (2009). Fuente del ingreso de los hogares y factores relacionados con la pobreza en Mexico.
- Corredor, C., “Pobreza y Desigualdad”, Ediciones Antropos, 1999.
- Fujita, Masahisa, and Krugman (1995). When is the Economy Monocentric? Von Thunen and Chamberlin Unified. *Regional Science and Urban Economics*, 25(4): 505–528.

- Haney, M., Kabalina, V., Paniotto, V., Rughinis C., and Shkaratan, M. (2003). Mine closure and its impact on the community: five years after mine closure in Ro- SITES: New Series · Vol 2 No 1 · 2005 Romania, Russia and Ukraine. Social Development Papers, The World Bank, paper No. 42. June.
- Hirschman, A. (1958). *The Strategy of Economic Development*. Yale University Press.
- Instituto Peruano de Economía (2012). Efecto de la minería sobre el empleo, el producto y recaudación en el Perú. Sociedad Nacional de Minería, Petróleo y Energía. Calle Francisco Graña 671, Magdalena del Mar. Pp. 64
- Janampa E. (2016). La Oroya y su pase de ciudad metalúrgica a ‘pueblo fantasma’. *Diario Correo*, 02 de Febrero del 2016, recuperado de <http://diariocorreo.pe/ciudad/la-oroya-y-su-pase-de-ciudad-metalurgica-a-pueblo-fantasma-fotos-650790/>
- Krugman, P. (1980). Scale economics, product differentiation and the pattern of trade. *American Economic Review*, 70: 950-959.
- Krugman, P. (1991). Increasing returns and economic geography». *Journal of Political Economy*, 99: 483-499.
- Kuramoto, J. (1999). *Las Aglomeraciones Productivas Alrededor de la Minería: el Caso de la Minera Yanacocha S.A. Grupo de Análisis para el Desarrollo (GRADE) Documentos de Trabajo 27.*
- Morales, N. (2016). Guía metodológica para elaborar el estudio socioeconómico, cultural y ambiental para el reasentamiento poblacional en zonas de muy alto riesgo no mitigable, 58.
- Moretti, E. (2010). “Local Multipliers.” *American Economic Review*, 100(2): 373–377.
- Moretti, E. (2011). “Local Labor Markets.” In *Handbook of Labor Economics*. Vol. 4, Part B, ed. Orley Ashenfelter and David Card, Chapter 14, 1237 – 1313. Elsevier.

Pérez, L. (2003). La Reducción de la Jornada Laboral como Forma de Creación de Empleo:
Una Revisión de la Aplicación en Europa.

Vera, E. (2017). El impacto de la minería en la economía del departamento de Arequipa
para el periodo del 2000-2015, 141.

Yoguel, G. (2014). ¿De qué hablamos cuando hablamos de cambio estructural? Una
perspectiva evolucionista-neoschumpeteriana. Ponencia presentada en el Seminario-
Taller “La estructura productiva argentina. Evolución reciente y perspectivas”, 3 de
octubre 2014, CEPAL, Oficina de Buenos Aires.

<http://200.9.3.103/sites/default/files/events/files/ponenciayoguel.pdf>

Zegarra, E., Orihuela, J. C. and Paredes, M. (2007). Minería y Economía de los Hogares en
la Sierra Peruana: Impactos y Espacios de Conflicto. GRADE Working Paper, No.
51, Grupo de Análisis para el Desarrollo, Lima, Perú.