



Formalización de la minería artesanal en la rinconada y su impacto en la economía regional, Puno - Perú

Roberto Chavez Flores¹

rchavez@unap.edu.pe

<https://orcid.org/0000-0002-4826-1870>

Universidad Nacional del Altiplano Puno

País Perú

Jhonatan Hinojosa Mamani

jhinojosa@unap.edu.pe

<https://orcid.org/0000-0002-4571-2453>

Universidad Nacional del Altiplano Puno

País Perú

Javier Elias Mamani Gamarra

javierem@unap.edu.pe

<https://orcid.org/0000-0002-5443-9065>

Universidad Nacional del Altiplano Puno

País Perú

Robert Orlando Medina Lima

rmedinal@unap.edu.pe

<https://orcid.org/0000-0002-0159-1303>

Universidad Nacional del Altiplano Puno

País Perú

Victor Cipriano Flores Flores

victorflores@unap.edu.pe

<https://orcid.org/0000-0001-5708-0230>

Universidad Nacional del Altiplano Puno

País Perú

RESUMEN

La pequeña minería y la minería artesanal son actividades legalizadas desde la década de 1980 por la Ley 27 651 en el país. Sin embargo, su informalidad se debe a la necesidad de sobrevivir y la falta de oportunidades de empleo, ligadas a la creciente pobreza. Ambas actividades se enfocan en la extracción de oro y han experimentado un notable crecimiento debido a las altas cotizaciones. La minería artesanal se caracteriza por su pequeña escala, uso de tecnologías rudimentarias y poca atención a la salud, seguridad y medio ambiente, a pesar de algunas implementaciones de maquinaria. Se concentra en cuatro zonas principales: Madre de Dios, sur medio (Ica, Arequipa y Ayacucho), Pataz (La Libertad) y Puno (Carabaya – San Antonio de Putina - Sandia), siendo la actividad económica predominante y sostén regional y local. Representa aproximadamente el 12% de la producción nacional de oro (alrededor de 25.000 kg anuales), con hasta 250.000 personas involucradas, incluyendo trabajo infantil. La gestión administrativa y ambiental deficiente por parte de las Direcciones Regionales de Minería es un aspecto negativo que puede tener consecuencias perjudiciales para el medio ambiente y la seguridad de los trabajadores.

Palabras clave: *Aprendizaje, ciencias sociales, excursiones, logros de aprendizaje y visitas guiadas.*

¹ Autor principal.

Formalization of artisanal mining in la rinconada and its impact on the regional economy, Puno - Peru

ABSTRACT

Small-scale mining and artisanal mining are activities legalized since the 1980s by Law 27,651 in the country. However, their informality is due to the need to survive and the lack of employment opportunities, linked to growing poverty. Both activities focus on gold extraction and have experienced notable growth due to high prices. Artisanal mining is characterized by its small scale, use of rudimentary technologies, and little attention to health, safety, and the environment, despite some implementation of machinery. It is concentrated in four main areas: Madre de Dios, the mid-south (Ica, Arequipa and Ayacucho), Pataz (La Libertad) and Puno (Carabaya - San Antonio de Putina - Sandia), being the predominant economic activity and regional and local support. It represents approximately 12% of the national gold production (around 25,000 kg per year), with up to 250,000 people involved, including child labor. Deficient administrative and environmental management by the Regional Mining Directorates is a negative aspect that can have detrimental consequences for the environment and the safety of workers.

***Keywords:** Learning, social studies, excursions, learning achievements and guided tours.*

Artículo recibido 20 junio 2023

Aceptado para publicación: 20 julio 2023

INTRODUCCIÓN

En las últimas dos décadas, la actividad minera a pequeña escala, especialmente la minería artesanal, ha ganado importancia económica y social en el Perú (Novoa et al., 2022). Se reconoce su potencial para impulsar el desarrollo en distintas regiones del país, y existe un creciente consenso sobre la necesidad de abordar los problemas asociados a este sector (Urán, 2013). Ignorar su existencia o intentar erradicarlo se consideran opciones poco viables, dado su desarrollo tanto en el Perú como en otras áreas de América Latina, África y Asia. La minería artesanal, dentro de la explotación minera a pequeña escala, ha demostrado ser económicamente significativa y ha surgido como una fuente importante de sustento para muchas comunidades. Su papel en la generación de empleo y su contribución a la economía local y regional son reconocidos. A pesar de sus beneficios económicos, la minería artesanal enfrenta desafíos y problemas diversos (Trelles & Muñoz, 2021). La falta de regulación, el uso de tecnologías rudimentarias y la escasa atención a la salud, seguridad y protección ambiental son cuestiones críticas que requieren atención inmediata (Moschella, 2019; Pantoja & Pantoja, 2016). Es crucial abordar estos problemas de manera integral y sostenible para encontrar soluciones que permitan maximizar los beneficios económicos de la minería artesanal sin poner en riesgo la seguridad y el bienestar de los trabajadores y el medio ambiente (Español, 2012; Vilela-Pincay et al., 2020). Dada su relevancia social y económica, no se puede pasar por alto la existencia de este sector y sus desafíos, y se deben encontrar enfoques adecuados para un manejo responsable y sostenible. Esto implica una colaboración efectiva entre el gobierno, las comunidades locales y los actores involucrados en la industria minera a pequeña escala para encontrar soluciones que promuevan un desarrollo equitativo y sostenible.

Por otro lado, la minería ilegal, tiene como característica principal que no está controlada, ni regulada por el Estado (Novoa et al., 2022; Urán, 2013; Vargas, 2022). Los que la promueven y realizan, disponen de medios y formas de organización que actúan al margen de los mecanismos de control del Estado y evaden sistemáticamente las normas legales pertinentes (Pantoja & Pantoja, 2016; Chavez, 2012; Roma, 2021). Los aspectos más relevantes que caracterizan a los involucrados en la minería ilegal serían que de manera

premeditada actúa al margen de la ley, aunque tenga los medios para desarrollarse legalmente (Flores, 2022). Conoce las reglas y como obviarlas, a causa de las condiciones de ilegalidad, promueven operaciones ilegales, compran la producción de quienes extraen minerales como estrategia de subsistencia y suele mantener una relación de dependencia con estos extractores, a los que facilita insumos y dinero, como forma de asegurar su fidelidad y dependencia permanente (Uchamaco, 2019; Cerón et al., 2021). Como es una actividad al margen de la ley, las cifras sobre producción y características operativas no son confiables. Sin embargo, existen operaciones mineras, denominadas artesanales e informales que se desarrollan en el país y cuyos protagonistas no pueden ser tipificados de ilegales, en los términos que hemos descrito en los párrafos anteriores (Munsibay & Caveró, 2022).

El surgimiento de la minería artesanal se encuentra en un contexto marcado por la marginalidad y exclusión. Estas condiciones empeoran debido a la débil institucionalidad política que prevalecía en la década de los 80 y que aún persiste en varias áreas donde se desarrolla esta actividad. Inicialmente, la mayoría de los mineros artesanales se establecieron en zonas deshabitadas, donde no había presencia de autoridades ni representantes del Estado (Loza & Ccancapa, 2020). Esta falta de institucionalidad condujo a conflictos y protestas de grupos de mineros que buscaban que sus demandas, como el reconocimiento y el acceso a espacios de trabajo, fueran atendidas y consideradas legítimas (Meza-Duman et al., 2022).

En ese contexto, el 87.5% de los trabajadores se dedican a labores minero artesanales bajo la contratación de un contratista, mientras que el 10% las realizan de forma independiente, ocupándose como "zaranderos", "quimbaleteros", moledores en molinos eléctricos "cuñaqueros" o "chichiqueros". En el proceso de minería artesanal, se llevan a cabo diversas actividades fuera de la mina para obtener mineral residual de los procesos de extracción minera. Como resultado, existe un grupo de trabajadores, que incluye hombres, mujeres y niños, que trabajan de manera independiente en las "bocaminas" de forma diaria o eventualmente, sin recibir beneficios, derechos o supervisión de sus condiciones de seguridad y situación laboral. (Chavez, 2012).

En ese contexto, existe diferentes actividades para varones y mujeres, por ejemplo las actividades que

realiza la mujer es el "Pallaqueo", en el cual las pallaqueras se dedican a buscar oro en desmontes de minas (Povea, 2012). Esta labor suele ser llevada a cabo por mujeres jefas de familia o esposas de trabajadores, junto con sus hijos, como una forma de generar ingresos debido a la precaria situación laboral de los trabajadores mineros. Aunque también hay hombres mayores o en situación de indigencia que realizan este trabajo (Sucapuca & Tipo, 2023). Las mujeres que se dedican al "Pallaqueo" enfrentan diversas responsabilidades, como criar a sus hijos y, en algunos casos, a sus nietos, además de atender las necesidades escolares de sus hijos. La mayoría de ellas tiene un bajo nivel educativo y proviene de zonas rurales donde la agricultura y la ganadería ya no son rentables (Uchamaco, 2019; Castillo & Arce, 2018). El "Pallaqueo" ha ido en aumento, especialmente en el sector conocido como "La Rinconada" (Ananea), debido a que es una de las pocas opciones laborales para mujeres, niños y niñas, quienes necesitan ingresos urgentes para subsistir. Aunque antiguamente había pocas familias dedicadas a esta actividad, actualmente la cantidad de pallaqueras es considerable, y su esfuerzo en recolectar oro a menudo resulta en ganancias modestas de alrededor de 8 gramos cada semana o quince días (Cazorla, 2012; Chavez, 2012).

Así también aparecen las "zaranderas" cuya actividad consiste en reunir material de desmonte oxidado, algunas veces con la ayuda de jóvenes a quienes pagan un jornal de 10 soles. El material es luego tamizado o "zarandeado" utilizando una parrilla metálica y trasladada a los molinos eléctricos después de haber reunido una cantidad suficiente (alrededor de 100 k

ilos). Se obtiene entre 4 y 10 gramos de oro al mes de trabajo. Las zaranderas deben también pagar por los servicios de molienda y amalgamación (Chavez, 2012). Es necesario señalar que los altos índices de corrupción en la administración pública han permitido en el pasado y ahora con ligeros atisbos de cambio, la instauración de relaciones asimétricas. Completamente desfavorables para los mineros artesanales y en directo beneficio de las grandes y/o medianas empresas mineras titulares de gran parte de las concesiones en las zonas en donde se desarrolla la minería artesanal.

El status legal de las empresas y cooperativas de mineros artesanales, les permite formalizar la actividad desarrollada dentro de un marco legal que les brinda la posibilidad de ser titulares de concesiones mineras

y obtener los derechos de explotación minera. Durante el trabajo de campo desarrollado hemos recogido testimonios de los miembros de empresas y cooperativas quienes afirman que el ser parte de una empresa o cooperativa, les asegura una mejor posición para negociar frente a los organismos reguladores estatales en comparación a las asociaciones de mineros artesanales. Podemos concluir que la situación actual de la minería artesanal es ambigua, dado que su sostenibilidad está vinculada a una mayor organización del trabajo productivo y la incorporación de elementos de mecanización que permiten asegurar un mayor nivel productivo y mejoras en las condiciones de vida precarias de los mineros. Sin embargo la minería artesanal se define por su poco grado de mecanización. Defender estrictamente su aspecto artesanal es condenarla a un bajo nivel de producción. Pensamos que para ser rentable y sostenible, la minería artesanal debe tender a dejar de lado su aspecto artesanal, que no se justifica sino por las ansias de independencia de los mineros mismos, y la desconfianza que reina en algunos asentamientos (Chavez, 2015).

En ese contexto el estudio, tiene como fin realizar una contribución al proceso de formalización significativo de la minería artesanal en el Perú. Para ello, después de realizar el análisis de los procesos legales y las estrategias organizativas seguidas por los mineros de la corporación minera Ananea, se trabajó una muestra de 65 operadores mineros, para su análisis de datos se usó la estadística descriptiva e inferencial cuyo modelo es de elección binaria, de probabilidad lineal: Logit y probit. Por ello ha sido importante en nuestra selección de zona de investigación poder presentar diversos capítulos desde la formulación del planteamiento del problema en donde se indica que La actividad minera que se desarrolla en la Rinconada Distrito de Ananea, dentro de un contexto, presenta una dinámica ambigua: por un lado se desarrolla en condiciones de informalidad, ineficiencia productiva, cultura individualista del trabajo y agente contaminante ambiental; por otra parte, genera circuitos económicos en ámbitos rurales, creando fuentes de trabajo, y en muchos casos, con mucha creatividad ha logrado la supervivencia de aproximadamente 1000 familias en zonas de alta vulnerabilidad social.

METODOLOGÍA

La investigación es tipo explicativo, diseño no experimental. Los resultados son validados con el uso de herramientas de la estadística descriptiva e inferencial. En relación al tipo de investigación, se clasifica como no experimental debido a que no se manipulan deliberadamente las variables bajo estudio. En lugar de ello, se observan fenómenos tal como ocurren naturalmente, sin interferir en su desarrollo. Este enfoque proporciona una perspectiva valiosa para comprender situaciones y comportamientos en contextos reales, sin la intervención artificial del investigador. Además, el diseño adoptado es de carácter transeccional, lo que significa que se recolectan datos en un único periodo de tiempo. A diferencia de los estudios longitudinales que siguen a lo largo del tiempo a un grupo de individuos, el diseño transeccional se enfoca en analizar la información recopilada en un momento específico (Apuke, 2017; Hernández et al., 2014).

El conjunto de individuos que se consideró para este estudio está constituido por 650 operadores mineros, abarcando tanto a aquellos que trabajan como contratistas en la industria minera, así como a los mineros artesanales. Para determinar la muestra que sería objeto de análisis, se optó por emplear un enfoque de muestreo no probabilístico conocido como "aleatorio simple". En virtud de este método, se procedió a seleccionar de manera aleatoria a 65 operadores mineros de entre el total de 650, representando así una pequeña pero representativa porción de la población objetivo.

a) Formula:

$$n = \frac{Z^2 x N x P x Q}{E^2(N - 1) + 4 P x Q}$$

b) Efectuando

$$n = \frac{650(1.96^2)(0.95)(0.05)}{(650 - 1)(0.05^2) + 4(0.95)(0.05)}$$

$$N = 65$$

El estudio utiliza diferentes modelos para análisis de los datos, como son los modelos de variable dependiente categórica o limitada, dependiente cualitativa y lineal. A continuación, detallamos:

Modelos de variable dependiente categórica o limitada:

Se consideran modelos de regresión en los que la variable dependiente puede estar censurada o truncada, puede tratarse de una variable de conteo, o ser una variable de tipo cualitativo: binaria, ordinal, nominal.

Variables binarias: Tienen dos categorías. Normalmente indican que ha ocurrido un suceso, que alguna característica está presente o que se elige una opción. Ejemplos: trabajador en paro; compra de un producto; participación en las elecciones.

Variables ordinales: Tienen categorías que pueden ordenarse de menor a mayor. Ejemplos: en las encuestas se pregunta sobre el nivel de acuerdo con respecto a alguna afirmación, permitiendo responder en una escala ordinal, por ejemplo: “completamente de acuerdo”, “de acuerdo”, “en desacuerdo”, “completamente en desacuerdo”; valoraciones sobre el nivel de satisfacción al consumir un bien o servicio (“muy satisfecho”,..., “muy insatisfecho”); frecuencia de una determinada acción (“nunca”, ..., “muy frecuentemente”); nivel de educación alcanzado.

Variables nominales: Cuando hay múltiples respuestas, que no pueden ordenarse. Ejemplos: tipo de empleo, status matrimonial, elección política, preferencia de marcas.

Variables censuradas: Se dan cuando los valores de una variable se desconocen para algún rango de la variable. Ejemplos: En información de renta personal o familiar, cuando se definen intervalos del tipo “más de...” o “menos de...”; en modelos de demanda, cuando no se realiza ninguna compra del bien.

Variables de conteo: Indican el número de veces que ha ocurrido algún suceso. Ejemplos: Número de visitas al médico en un año; número de publicaciones de un científico; número de visitas a un lugar de ocio; número de hijos de una familia; años de educación.

El nivel de medida de una variable no siempre es único. Los años de estudios pueden ser una variable de conteo, pero el nivel de estudios puede plantearse como una variable ordinal o nominal. Si se considera un corte en el nivel de estudios (con o sin estudios universitarios) podría tratarse como dicotómica.

Modelos con variable dependiente cualitativa

Tipos de modelos de elección discreta

a. Elección entre dos alternativas

Modelos de elección binaria (Binomiales)

b. Elección entre dos o más alternativas

Modelos de elección múltiple (Multinomiales)

Modelo de elección binaria

- Modelo de probabilidad lineal.
- Modelo logit.
- Modelo probit.

Modelo de probabilidad lineal

El *modelo de probabilidad lineal* es el modelo de regresión aplicado a una variable dependiente binaria. La notación que utilizaremos será la misma que la habitualmente empleada en el modelo de regresión lineal.

Para $i = 1, \dots, N$:

$$y_i = \beta_1 x_{1i} + \dots + \beta_K x_{Ki} + u_i$$

$$y_i = \mathbf{x}_i' \boldsymbol{\beta} + u_i$$

Dónde:

$$\mathbf{x}_i = \begin{bmatrix} x_{1i} \\ \vdots \\ x_{ki} \end{bmatrix} \quad \text{y} \quad \boldsymbol{\beta} = \begin{bmatrix} \beta_1 \\ \vdots \\ \beta_k \end{bmatrix}$$

Y u_i es un término de perturbación de media cero.

En el modelo lineal de probabilidad, la variable endógena toma únicamente dos valores:

$y_i = 1$, cuando ocurre un determinado suceso.

$y_i = 0$, si el suceso no ocurre.

El valor esperado de esta variable, $E[y_i | x_i] = \mathbf{x}_i' \boldsymbol{\beta}$, puede interpretarse como la probabilidad de que ocurra el suceso:

$$E[y_i | \mathbf{x}_i] = 1 \cdot P[y_i = 1 | \mathbf{x}_i] + 0 \cdot P[y_i = 0 | \mathbf{x}_i] = P[y_i = 1 | \mathbf{x}_i]$$

El valor esperado de y dado \mathbf{x} es la probabilidad de que $y_i = 1$. Por tanto, el modelo de probabilidad lineal se puede escribir como:

$$p_i = P[Y_i = 1 | \mathbf{x}_i] = \mathbf{x}_i' \boldsymbol{\beta}$$

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Estimación del modelo logit: Probabilidad de formalización minera mediante el modelo logit

Formalización minera_i = logit ($\beta_1 + \beta_2 \text{edad}_i + \beta_3 \text{ Cantidad de oro}_i + \beta_4 \text{ Nivel de educación}_i + U_i$)

Logit legalmen edad montoniveledu

Iteration 0: log likelihood = -39.273328

Iteration 1: log likelihood = -24.4557

Iteration 2: log likelihood = -22.301877

Iteration 3: log likelihood = -21.995195

Iteration 4: log likelihood = -21.985455

Iteration 5: log likelihood = -21.985442

Logistic regression Number of obs = 65

 LR chi2(3) = 34.58

Prob> chi2 = 0.0000

Log likelihood = -21.985442 Pseudo R2 = 0.4402

Formal | Coef. Std. Err. z P>|z| [95% Conf. Interval]

-----+-----
edad | .2446749 .0659392 3.71 0.000 .1154364 .3739133

monto | -.0000325 .0000124 -2.62 0.009 -.0000568 -8.14e-06

niveledu | .6870065 .3018892 2.28 0.023 .0953146 1.278698

 _cons | -11.29941 3.054002 -3.70 0.000 -17.28515 -5.313678

. mfx compute

Marginal effects after logit

y =Pr(formal) (predict)

= .17746058

Variable	dy/dx	Std. Err.	z	P> z	[95% C.I.]	X
edad	.0357148	.00994	3.59	0.000	.016226 .055204	38.0462
monto	-4.74e-06	.00000	-2.67	0.008	-8.2e-06 -1.3e-06	76461.5
niveledu	.1002812	.04719	2.12	0.034	.007782 .192781	4.27692

Dónde: La variable dependiente es la formalidad de la empresa. La variable formal toma el valor de 1, si la empresa es formal y cero si es informal. Las variables independientes son: La edad de los contratistas mineros, la cantidad de oro (en kilos) que produce y el nivel de educación de los contratistas.

Interpretación. La probabilidad de formalizarse depende positivamente de la edad y el nivel de educación del propietario minero y negativamente de la cantidad de oro extraído.

Un incremento en el nivel educativo en un año aumentaría la probabilidad de formalizarse en 0.1 (10%).

Un incremento en un año en la edad del minero, aumentaría la probabilidad de formalizarse en 0.035 (3.5%).

Un incremento en un kilo en la producción del oro, generaría un impacto casi nulo sobre la probabilidad de formalizarse.

Modelo de responsabilidad con la contaminación minera: Descontaminación minera

$$\text{Descontaminación minera}_i = \text{logit}(\beta_1 + \beta_2 \text{Institución de apoyo}_i + \beta_3 \text{Apoyo recibido de otras instituciones}_i + U_i)$$

Distribución logística:

$$y(PREPARA=1) = \frac{e^{(-1.1794+4.7110INST+1.5368CAP-RECIBIDO)}}{1+e^{(-1.1794+4.7110INST+1.5368CAP-RECIBIDO)}} + U$$

. logitpreparainstitucrecibido

Iteration 0: log likelihood = -27.905996

Iteration 1: log likelihood = -17.793505

Iteration 2: log likelihood = -14.421474

Iteration 3: log likelihood = -13.842434

Iteration 4: log likelihood = -13.832804

Iteration 5: log likelihood = -13.832786

Logistic regression Number of obs = 65

LR chi2(2) = 28.15

Prob> chi2 = 0.0000

Log likelihood = -13.832786 Pseudo R2 = 0.5043

Prepara	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
-----+-----						
institut	4.711085	1.243084	3.79	0.000	2.274685	7.147485
recibido	1.536817	1.064769	1.44	0.149	-.5500914	3.623725
_cons	-1.179459	.8067122	-1.46	0.144	-2.760586	.4016676

. mfx compute

Marginal effects after logit

y = Pr(prepara) (predict)

= .95517715

variable	dy/dx	Std. Err.	z	P> z	[95% C.I.]	X
instituc*	.6219713	.13718	4.53	0.000	.353109	.890833		.769231
recibido*	.0615252	.0543	1.13	0.257	-.044896	.167946		.4

(*) dy/dx is for discrete change of dummy variable from 0 to 1

Dónde: La variable dependiente PREPARE toma el valor de 1, si el contratista minero prepara depósitos de relave para mitigar la contaminación y cero en otro caso.

Las variables dependientes son: Institución de capacitación en temas de medio ambiente y el número de capacitaciones recibidas con respecto al medio ambiente.

Interpretación. La responsabilidad sobre descontaminación minera depende del apoyo de la institución y el apoyo recibido de otras instituciones.

Particularmente, los resultados muestran si el número de instituciones que apoyan la descontaminación ambiental aumenta en uno, la probabilidad de preparar depósitos de relave se incrementaría en 0.62 (62%).

Mientras que un incremento en la capacitación de descontaminación, generaría un incremento de 0.061 (6.1%) en la probabilidad de preparar depósitos de relave.

Estimación de la formalización minera mediante el modelo probit

Distribución normal estándar

Formalización minera_i = $\text{probit}(\beta_1 + \beta_2 \text{edad}_i + \beta_3 \text{Cantidad de oro}_i + \beta_4 \text{Nivel de educación}_i + U_i)$

. probit legalmen edad monto niveledu

Iteration 0: log likelihood = -39.273328

Iteration 1: log likelihood = -24.258111

Iteration 2: log likelihood = -21.947072

Iteration 3: log likelihood = -21.674641

Iteration 4: log likelihood = -21.669421

Iteration 5: log likelihood = -21.669419

Probit regression Number of obs = 65

LR chi2(3) = 35.21

Prob > chi2 = 0.0000

Log likelihood = -21.669419 Pseudo R2 = 0.4482

```
-----  
legalmen |    Coef.   Std. Err.    z   P>|z|   [95% Conf. Interval]  
-----+-----  
edad |   .1437472   .0359982    3.99   0.000    .0731921   .2143024  
monto |  -.000019   6.98e-06   -2.73   0.006   -.0000327   -5.37e-06  
niveledu | .3938014   .1561796    2.52   0.012    .087695   .6999078
```

```
_cons | -6.615944  1.627462  -4.07  0.000  -9.805711  -3.426177
```

```
-----  
. mfx compute
```

Marginal effects after probit

y =Pr(legalmen) (predict)

= .17920687

```
-----  
variable |   dy/dx   Std. Err.   z   P>|z| [   95% C.I.   ]   X
```

```
-----+-----  
Edad | .0376147   .00949   3.97  0.000   .019022   .056207  38.0462
```

```
Monto|-4.98e-06   .00000  -2.87  0.004  -8.4e-06  -1.6e-06  76461.5
```

```
niveledu | .1030471   .04137   2.49  0.013   .021957   .184137  4.27692  
-----
```

Interpretación. La probabilidad de formalizarse depende positivamente de la edad y el nivel de educación del propietario minero y negativamente de la cantidad de oro extraído.

Estimación de la descontaminación minera mediante el modelo logit

Descontaminación minera_i=probit($\beta_1 + \beta_2$ Institución de apoyo_i+ β_3 Apoyo recibido de otras instituciones_i+
 U_i)

Distribución normal estándar

probitpreparainstitucrecibido

Iteration 0: log likelihood = -27.905996

Iteration 1: log likelihood = -14.81642

Iteration 2: log likelihood = -13.848343

Iteration 3: log likelihood = -13.753673

Iteration 4: log likelihood = -13.75249

Iteration 5: log likelihood = -13.75249

Probit regression Number of obs = 65

LR chi2(2) = 28.31

Prob> chi2 = 0.0000

Log likelihood = -13.75249 Pseudo R2 = 0.5072

```
-----  
prepara|    Coef.   Std. Err.    z   P>|z|   [95% Conf. Interval]  
-----+-----  
institutuc | 2.587584   .6103226    4.24   0.000   1.391374   3.783795  
recibido | .9236516   .6261272    1.48   0.140   -0.3035351   2.150838  
_cons | -.7095192   .4654538   -1.52   0.127   -1.621792   .2027534  
-----
```

. mfx compute

Marginal effects after probit

y = Pr(prepara) (predict)

= .9505685

variable	dy/dx	Std. Err.	z	P> z	[95% C.I.]	X
instituc*	.6207905	.13263	4.68	0.000	.360839	.880742		.769231
recibido*	.0863674	.06072	1.42	0.155	-.032643	.205378		.4

(*) dy/dx is for discrete change of dummy variable from 0 to 1

La responsabilidad sobre descontaminación minera depende del apoyo de la institución y el apoyo recibido de otras instituciones.

CONCLUSIONES

La actividad minera que se desarrolla en la Rinconada Distrito de Ananea, dentro de un contexto, presenta una dinámica ambigua: por un lado se desarrolla en condiciones de informalidad, ineficiencia productiva, cultura individualista del trabajo y agente contaminante ambiental; por otra parte, genera circuitos económicos en ámbitos rurales, creando fuentes de trabajo, y en muchos casos, con mucha creatividad ha logrado la supervivencia de aproximadamente 1000 familias en zonas de alta vulnerabilidad social.

El nivel de desarrollo alcanzado por las organizaciones de mineros en la Rinconada Distrito de Ananea en la región Puno para entrar en el proceso de formalización depende positivamente de la edad y el nivel de educación del propietario minero y negativamente de la cantidad de oro extraído. Las causas que explican la informalidad de la minería en la Rinconada Distrito de Ananea en la región Puno, depende del apoyo de la institución y el apoyo recibido de otras instituciones, respecto a las causas socio ambientales producto de la explotación aurífera

Las tres cooperativas que conforma la corporación minera de Ananea está constituida por 450 operadores minero, de los cuales generalmente 350 se encuentran en operación constante durante el año y realizando el análisis de pago de costos y gastos de operación para deducir las utilidades de donde se descuenta el 30 % de impuesto a la renta y de ello el 50% es canon minero, estamos demostrando que se deja de percibir en la Región por Canon minero un promedio aproximado de s/. 500 000 000.00 anualmente.

LISTA DE REFERENCIAS

- Apuke, O. D. (2017). Quantitative Research Methods : A Synopsis Approach. *Kuwait Chapter of Arabian Journal of Business and Management Review*, 6(11), 40-47. <https://doi.org/10.12816/0040336>
- Castillo, E., & Arce, Y. (2018). *Riesgos laborales de los trabajadores de la minería informal en el Centro Poblado La Rinconada: 2016* [Universidad Nacional del Altiplano]. <http://repositorio.unap.edu.pe/handle/20.500.14082/7913>
- Cazorla, C. (2012). Las pallaqueras o ccori çapa koya. *Arqueología y sociedad*, 25, 343-352. <https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/Arqueo/article/view/12376>
- Cerón, L., Miranda, N., & Rubin-de-Celis, E. (2021). DEFORESTACIÓN POR ACTIVIDAD MINERA EN EL DEPARTAMENTO DE MADRE DE DIOS-PERÚ PARA LOS AÑOS 2000 Y 2017. *Anales Científicos*, 82(1), 122. <https://doi.org/10.21704/ac.v82i1.1748>
- Chavez, R. (2012). *Formalización de la minería artesanal en la rinconada y su impacto en la economía Regional* [Universidad Nacional del Altiplano]. <http://repositorio.unap.edu.pe/handle/20.500.14082/19443>
- Chavez, R. (2015). *El instrumento de gestión ambiental correctivo en el proceso de formalización minera de los Distritos de Ananea, Ituata y San Gaban de la Región Puno* [Universidad Nacional del Altiplano]. <http://repositorio.unap.edu.pe/handle/20.500.14082/19445>
- Español, S. (2012). Mercury contamination due to mining activities. *Biomédica*, 32(3), 309.

<https://doi.org/10.7705/biomedica.v32i3.1437>

Flores, G. (2022). Las comunidades amazónicas de El Cenepa y su batalla contra la minería ilegal y la contaminación ambiental: propuesta de intervención con enfoque de diálogo y transformación del conflicto. *Justicia Ambiental*, 2(2), 99-125. <https://doi.org/10.35292/justiciaambiental.v2i2.683>

Hernandez, R., Fernández, C., & Baptista, M. del P. (2014). *Metodología de la investigación* (McGRAW-HILL). <http://observatorio.epacartagena.gov.co/wpcontent/%0Auploads/2017/08/metodologia-de-la-investigacion-sextaedicion.%0Acompressed.pdf>

Loza, A. L., & Ccancapa, Y. (2020). MERCURIO EN UN ARROYO ALTOANDINO CON ALTO IMPACTO POR MINERÍA AURÍFERA ARTESANAL (LA RINCONADA, PUNO, PERÚ). *Revista Internacional de Contaminación Ambiental*, 36(1), 33-44. <https://doi.org/10.20937/RICA.2020.36.53317>

Meza-Duman, R., Hermoza-Gutierrez, M., & Maldonado, I. (2022). Percepción Social de la Calidad del Agua y la Expansión Territorial de la Minería en Ollachea, Puno, Perú. *Comuni@cción: Revista de Investigación en Comunicación y Desarrollo*, 13(1), 16-28. <https://doi.org/10.33595/2226-1478.13.1.580>

Moschella, P. (2019). ¿Es posible una minería aurífera en pequeña escala responsable con el ambiente?: Impactos ambientales y percepción en una microcuenca de la Amazonía del sur peruana. *Espacio y Desarrollo*, 33, 117-141. <https://doi.org/10.18800/espacioydesarrollo.201901.006>

Munsibay, M. A., & Caveró, L. L. (2022). Análisis de la minería informal en la economía peruana periodo 2018 al 2022. *INNOVA Research Journal*, 7(3.1), 119-136. <https://doi.org/10.33890/innova.v7.n3.1.2022.2141>

Novoa, H. H., Arizaca, A., & Huisa, F. (2022). Efectos en los ecosistemas por presencia de metales pesados

- en la actividad minera de pequeña escala en Puno. *Revista de Investigaciones Altoandinas - Journal of High Andean Research*, 24(3), 182-189. <https://doi.org/10.18271/ria.2022.361>
- Pantoja, F. H., & Pantoja, S. D. (2016). Problemas y desafíos de la minería de oro artesanal y en pequeña escala en Colombia. *Revista Facultad de Ciencias Económicas*, 24(2). <https://doi.org/10.18359/rfce.2217>
- Povea, I. M. (2012). Los buscones de metal. El sistema de pallaqueo en Huancavelica (1793-1820). *Anuario de Estudios Americanos*, 69(1), 109-138. <https://doi.org/10.3989/aeamer.2012.1.04>
- Roma, A. (2021). LA PROTECCIÓN PENAL FRENTE A LA MINERÍA ILEGAL: LOS MODELOS DE COLOMBIA, PERÚ, BOLIVIA Y ECUADOR. *Gladius et Scientia. Revista de Seguridad del CESEG*, 2. <https://doi.org/10.15304/ges.2.6469>
- Sucapuca, Q. J., & Tipo, Y. (2023). *Percepción sobre la actividad minera en el medio ambiente y seguridad ciudadana en el centro poblado La Rinconada - 2021* [Universidad Nacional del Altiplano]. <http://repositorio.unap.edu.pe/handle/20.500.14082/20176>
- Trelles, M. E., & Muñoz, D. (2021). Protocolo de Comercialización y los mineros de Pataz, una experiencia de formalización. *Revista en Gobierno y Gestión Pública*, 8(1), 76-91. <https://doi.org/10.24265/iggp.2021.v8n1.07>
- Uchamaco, W. B. (2019). *Evaluación geomecánica para determinar el diseño de sostenimiento en minería subterránea: caso Ana María - Rinconada* [Universidad Nacional del Altiplano]. <http://repositorio.unap.edu.pe/handle/20.500.14082/12615>
- Urán, A. (2013). La legalización de la minería a pequeña escala en Colombia. *Letras Verdes, Revista Latinoamericana de Estudios Socioambientales*, 255-283. <https://doi.org/10.17141/letrasverdes.14.2013.1004>

Vargas, H. (2022). Minería informal e ilegal: Alcances desde el ámbito social, económico y medioambiental en el Perú. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 6(2), 4343-4354. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i2.2166

Vilela-Pincay, W., Espinosa-Encarnación, M., & Bravo-González, A. (2020). La contaminación ambiental ocasionada por la minería en la provincia de El Oro. *Estudios de la Gestión. Revista Internacional de Administración*, 215-233. <https://doi.org/10.32719/25506641.2020.8.8>