

EXTRACCIÓN DE ORO Y CALIDAD DE VIDA EN LOS MUNICIPIOS AURÍFEROS
DE COLOMBIA: UNA APROXIMACIÓN USANDO ESTIMACIONES DE CORTE
TRANSVERSAL PARA EL AÑO 2008

HERMES CAMILO PINZÓN ECHEVERRY

UNIVERSIDAD DEL VALLE
FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES Y ECONÓMICAS
ECONOMÍA

2015

EXTRACCIÓN DE ORO Y CALIDAD DE VIDA EN LOS MUNICIPIOS AURÍFEROS
DE COLOMBIA: UNA APROXIMACIÓN USANDO ESTIMACIONES DE CORTE
TRANSVERSAL PARA EL AÑO 2008

HERMES CAMILO PINZÓN ECHEVERRY

CÓDIGO: 1025059

TRABAJO DE GRADO PRESENTADO COMO
REQUISITO PARCIAL PARA OPTAR AL TÍTULO DE ECONOMISTA

DIRECTOR: JAVIER ANDRÉS CASTRO HEREDIA

UNIVERSIDAD DEL VALLE
FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES Y ECONÓMICAS
ECONOMÍA

2015

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	6
2. ANTECEDENTES DEL TEMA.....	7
3. MARCO CONTEXTUAL	11
4. METODOLOGÍA	17
5. DATOS.....	17
5.1 PRESENTACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LAS VARIABLES	18
6. RESULTADOS	26
7. CONCLUSIONES	28
8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	30
9. ANEXOS.....	32

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Mapa de la producción de oro por municipios en el 2008.....	21
Gráfico 2. Distribución de las medidas de calidad de vida ICV2005 y NBI2010.....	23
Gráfico 3. Distribución de las medidas de calidad de vida ICV2005 y NBI2010 por tope de producción.....	24

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Descripción de las variables y fuentes de datos.....	19
Tabla 2. Estadísticas descriptivas de la producción de oro.....	22
Tabla 3. Estadísticas descriptivas de las variables indicadoras de calidad de vida.....	23
Tabla 4. Tabla cruzada rangos ICV2005 *Rangos producción de oro.....	25
Tabla 5. Resultados de las estimaciones.....	26

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Resultados de la estimación del modelo del Índice de Calidad de Vida de 2005 y sus correspondientes pruebas.....	31
Anexo 2. Resultados de la estimación del modelo de las Necesidades Básicas Insatisfechas de 2010 y sus correspondientes pruebas.....	34

**EXTRACCIÓN DE ORO Y CALIDAD DE VIDA EN LOS MUNICIPIOS
AURÍFEROS DE COLOMBIA: UNA APROXIMACIÓN USANDO
ESTIMACIONES DE CORTE TRANSVERSAL PARA EL AÑO 2008**

RESUMEN

Este trabajo se busca contrastar empíricamente si la extracción de oro a gran escala está relacionada inversamente con las condiciones de vida de la población que vive en los municipios proveedores del mineral usando datos de diversas variables municipales disponibles en el Sistema de Información Geográfica para la Planeación y el Ordenamiento Territorial (SIG-OT). Los resultados muestran que entre mayor sea la producción de oro en un municipio, menores indicadores de calidad de vida presentan estos municipios.

Palabras Clave: Externalidades, recursos agotables y desarrollo económico, política pública, medición de impactos, estimadores de emparejamiento, efectos de la minería.

Clasificación JEL: D62, Q32, Q38.

1. INTRODUCCIÓN

Colombia ha vivido desde finales del siglo pasado un boom minero-energético, en metales como el oro, que convirtió al país en un exportador de estas materias primas impulsado por el alza y sostenimiento de los precios internacionales transados en el mercado. Dicho fenómeno ha justificado un estilo de crecimiento económico basado en un modo de producción extractivista de estos recursos minero-energéticos, presente en los planes de desarrollo de los distintos gobiernos.

Sin embargo, en años recientes se ha visto como las comunidades en diferentes partes del país, han empezado a rechazar los proyectos mineros de oro a gran escala en defensa de sus derechos culturales, al territorio y la autonomía o en protección de su medio ambiente y sus recursos hídricos. Protestas como las acaecidas en los municipios de Murindó (Antioquia), Carmen del Darién (Choco), Santurbán (Santander) y Cajamarca (Tolima), expuestos en detalle más adelante, sirven de ejemplo para verificar la oposición de la comunidad a tal eje del desarrollo.

Debido a lo anterior, existe un debate en torno a si el rechazo de las comunidades se justifica dados a los beneficios económicos que la minería trae consigo. Por tal razón, el presente trabajo busca brindar evidencias a este debate por medio de una estimación de impactos de los efectos ocasionados en los municipios auríferos por la minería a gran escala.

Este trabajo está dirigido a contrastar la siguiente hipótesis: la extracción y producción de oro afecta negativamente las condiciones de vida de las personas que viven en los municipios donde se realiza dicha actividad. El objetivo principal de este trabajo es evaluar

si la extracción de oro a gran escala afecta negativamente las condiciones de vida de la población que vive en los municipios proveedores del mineral, con este objetivo en mente se realiza un estado del arte completo y pertinente, y se analiza un análisis de regresión para evaluar el impacto de la minería sobre indicadores de la calidad de vida en los diferentes municipios usando datos del Sistema de Información Geográfica para la Planeación y el Ordenamiento Territorial (SIG-OT), el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), el Departamento Nacional de Planeación (DNP), el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, el Ministerio de Educación, la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios y de la Unidad de Planeación Minero Energética.

El trabajo está dividido en 7 secciones, siendo la primera esta introducción, la segunda una revisión de los antecedentes del tema, la tercera un marco contextual del problema, la cuarta la presentación de la metodología, en la quinta se sección se muestran los datos que se usaran para el contraste empírico, en la sexta se exponen los resultados de la estimación y finalmente este documento termina con la presentación de las conclusiones.

2. ANTECEDENTES DEL TEMA

Diferentes trabajos afirman que el sector minero en Colombia traerá un impacto socioeconómico positivo en el desarrollo, empleo, infraestructura, etc. Según ellos, Colombia al ser un país abundante de recursos naturales debería ser la base de su estructura productiva y de su especialización para el comercio internacional. De hecho, se apoyan en la teoría del modelo Heckscher-Ohlin, pilar de la economía internacional neoclásica: cuando un país se centra en la producción de los bienes intensivos en su factor

relativamente más abundante, y comercia a partir de esa especialización, llegaría al máximo bienestar (Martínez, 2012).

Algunos trabajos como los presentados por Cárdenas y Reina (2008) y Martínez (2012) se han encargado de mostrar este impacto positivo de la actividad minera en Colombia. Dichos estudios evaluaron principalmente la influencia que ha tenido el sector minero dentro la producción, el empleo generado, las exportaciones, la inversión del país, el impacto sobre los ingresos de la nación y las regalías, arrojando resultados estadísticos bastante favorables que se han mostrado en la sección anterior de este trabajo.

En un análisis más a fondo, Cárdenas y Reina (2008), muestran cual ha sido el impacto del sector minero sobre el desarrollo regional a través de un modelo econométrico. Los resultados de esta estimación arrojan evidencia que, empleando las variables tradicionales de un modelo de crecimiento¹, la minería tiene un efecto positivo sobre el desempeño económico de los departamentos de Colombia. Asimismo, Gamba, López y Contreras (2012) y Perry y Olivera (2009), muestran evidencias acerca de la correlación positiva entre las variables relacionadas de la minería con el crecimiento del PIB per cápita nacionales y sobre el grado de desarrollo de los municipios en los que se produce esta explotación y los que reciben ingresos en concepto de regalías.

El inconveniente de estos estudios es que miden el éxito de estas políticas solamente con base en variables macroeconómicas (fundamentalmente el PIB y la IED), dejando a un lado el impacto real de dichas actividades sobre algunos aspectos sociales y ambientales.

Frente a esta problemática, autores como Garay (2013), Rodríguez y Urrea (2011) y García

¹ Se hace referencia a las variables: Logaritmo del PIB per cápita inicial, logaritmo a la educación inicial, gasto social de educación, participación de la votaciones de 2002, gasto en servicios sociales, participación de la minería en el PIB.

et al (2010), precisan cuál ha sido el impacto de la minería frente a la sociedad y el medio ambiente. Según estos autores, el modelo extractivista como hoy se practica, corresponde a una apuesta muy arriesgada en la que no se contabilizan los impactos negativos sociales y ambientales que se manifiestan a largo plazo.

Entre estos aspectos, destacan: la gran huella material ocasionada por la generación de residuos potencialmente contaminantes que suelen afectar tanto a aguas superficiales y sub-superficiales y a los suelos, produciendo riesgos sobre la calidad alimentaria de las zonas de producción agropecuaria; los aumentos de conflictos y violencia en el país con respecto al que emerge por la propiedad del suelo versus la concesión del subsuelo; y la debilidad institucional que presenta nuestro país al no priorizar los gastos e inversiones realmente importantes y la corrupción que padece. Igualmente, en Perú, un país donde la minería ha tomado un rol más importante que en el caso colombiano, Blanca (2012) expone un trabajo similar a los anteriores, obteniendo resultados negativos similares en el entorno peruano.

Cabe señalar que las investigaciones referenciadas, pueden ser catalogadas como estudios a nivel macro, debido a que se han encargado de analizar el impacto socioeconómico de la minería sobre la economía agregada, es decir, a nivel nacional o en algunos casos a nivel regional o departamental. Aunque esta literatura es de interés, también es de importancia otros trabajos que realicen un análisis a nivel micro, es decir, unos estudios que tengan la finalidad de analizar el impacto de la actividad minera sobre las personas y los hogares.

Nuevamente, en Perú, se ha optado por mostrar cuál ha sido el impacto generado por la actividad minera en el nivel de vida de las familias que viven en las localidades donde se

desarrollan estas actividades. Macroconsult (2012), muestran evidencias de que el ingreso familiar de estos hogares ha aumentado, acompañado de una reducción de los niveles de pobreza y pobreza extrema. En otras dimensiones del bienestar, como la educación y salud, también registraron impactos positivos aunque más modestos que en el caso anterior. Lo más interesante de este trabajo, es que bajo el empleo del módulo de percepciones ENAHO, se demuestra que los objetivos generados por la minería no son percibidos por las familias. La explicación de este fenómeno, es que la forma en que se distribuyen los beneficios está mal dirigida, es decir, el impacto sobre las familias adineradas es 4 veces mayor al impacto sobre las familias más pobres. Asimismo, registraron impactos de casi el doble en zonas urbanas en comparación a las zonas rurales, resultados parecidos a los mostrados en Méndez, Orihuela y Paredes (2007).

Con respecto al caso colombiano, sobresale la investigación realizada por Rudas (2010). En su trabajo sobre la economía del níquel del municipio de Montelíbano (Córdoba), elabora un análisis estadístico que pone en evidencia que los niveles de pobreza y miseria, reflejados esencialmente en carencia de servicios públicos y de vivienda acompañados con elevados índices de mortalidad infantil y de muertes violentas, no han disminuido durante los últimos años, a pesar de la gran riqueza generada por esta actividad. Sin embargo, este tipo de estudios no han sido desarrollados suficientemente, seguramente porque la minería en nuestro país aún no ha tomado la suficiente importancia como lo ha sido para la economía peruana, aunque para otras actividades más influyentes sí se ha llevado a cabo².

En síntesis, de esta revisión bibliográfica podemos observar que la literatura se encuentra dividida en dos conjuntos: unos trabajos a nivel macro y otros a nivel micro. Con respecto a

²Como por ejemplo el trabajo de Arbeláez, Estacio y Olivera (2010) sobre el sector azucarero.

los primeros, para Colombia, una parte de los trabajos se encuentra a favor del sector minero argumentando que estas actividades han traído un crecimiento medido a partir de variables macroeconómicas, y la otra parte se encuentra en contra debido a que los beneficios que este sector produce, no compensa todos los perjuicios sociales y ambientales que se han generado.

Estos daños sociales y ambientales también se presentan en otros países que desarrollan el sector minero con más intensidad como es la economía peruana. A nivel micro, la literatura es escasa para el caso colombiano, pero abundante en otros países como en Perú. Debido a la escasez de estos estudios micro para el caso colombiano, surge una gran motivación para realizar la presente investigación y así aportar al debate sobre la situación minera que hoy en día afronta Colombia.

3. MARCO CONTEXTUAL

El inicio del siglo XXI para América Latina se ha caracterizado por la transición del Consenso de Washington, al “Consenso de los *Commodities*”. Como lo enuncia Svampa (2013), este consenso se entiende como un nuevo orden global sostenido por el boom de los precios internacionales de las materias primas y los bienes de consumo demandados en exceso por los mercados internacionales (como China e India), el cual es potenciado bajo la percepción de una América Latina abundante en recursos naturales. Es cierto que Latinoamérica históricamente ha exportado materias primas, pero en estos últimos 15 años se ha intensificado los procesos de extracción y exportación de algunos *commodities* como maíz, trigo, soja, hidrocarburos y algunos minerales (Svampa, 2013) justificados por un estilo de crecimiento basado en un modo de producción extractivista.

Colombia no ha sido ajena a este fenómeno, pues en los últimos años la extracción y exportación de metales y minerales ha alcanzado más relevancia en nuestra economía. Según Martínez (2012), la participación del sector minero en el PIB pasó del 1,8% en el año 2000 a 2,3% en el 2011, lo que equivale a 10,3 billones de pesos. De igual forma, las exportaciones mineras han presentado una evolución positiva al pasar del 9,4% a 21,9% entre el año 2000 y el 2011, equivalente a 11.283 millones de dólares.

La Inversión Extranjera Directa (IED) hacia este sector pasó de 507 a 2.066 millones de dólares entre el 2000 y 2010. Además, esta IED del sector minero representó en promedio el 25,9% del total de inversión que ingresó al país en la primera década del siglo XXI. En cuanto a regalías, el valor pagado por el sector minero ha ascendido de 286 mil millones de pesos en el 2004 a 1,6 billones de pesos en el 2011. También ha contribuido a la generación de empleos pasando de 175 mil en 2005 a 249 mil en el año 2011.

Dentro de este sector sobresale la participación de la extracción de carbón (la cual representó en el 2011 el 68% de la producción minera), el oro, la plata y el platino (los cuales representaron el 19% de ese mismo año). Aunque es evidente que la participación predominante en Colombia es atribuida al carbón, la extracción nacional del oro registró un importante aumento en los últimos años. Entre el 2007 y 2009, la producción de oro pasó de 15.482 kg a 47.838 kg, siendo un aumento del 209% con respecto a estos dos años (Rodríguez 2011).

Según el Sector de Minería de Gran Escala (SMGE), Colombia ha empezado a ocupar importancia en la producción mundial de oro, siendo el número 19 del ranking mundial con una participación del 1,2%. Es importante resaltar que aunque en la actualidad la cantidad

de oro extraída es baja comparado con las productores potencias del mundo, Colombia tiene en lista de espera varios proyectos para su entrada de funcionamiento, que si llegaran a cumplir con todos los requisitos legales, convertirían al país en un importante productor mundial de oro (Garay, 2013).

No obstante, algunas comunidades han prestado resistencia a este modelo de producción extractivista. Según el Centro de Investigación y Educación Popular (CINEP), en el 2011, los campesinos de Nariño lucharon por defender su territorio y sus formas tradicionales de producción, perturbados por las acciones de la multinacional Gran Colombia Gold, quien no consultó previamente ni respetó la voluntad de las comunidades de no aceptar la minería.

De igual forma, en el 2009, los indígenas de Embera de Murindó (Antioquia) y Carmen del Darién (Chocó) permanecieron por más de seis meses, en el Cerro Careperro, lugar sagrado para los jaibanás de esta comunidad y eje de explotación minera de las reservas de oro que realiza Muriel MiningCo.ONIC, Aso-OREWA y OIA, con el fin de evitar la puesta en marcha de proyectos de explotación minera y en defensa de sus derechos culturales, al territorio y la autonomía (Guerrero, 2012).

Otras resistencias en contra de la explotación de oro se han realizado en torno al derecho a un ambiente sano y por el agua. Según Guerrero (2012), se destaca las protagonizadas por los Comités pro-defensa del Agua y del Páramo de Santurbán (Santander) en contra del Proyecto Angostura (en el municipio de California, Santander) de la empresa multinacional GreyStarResources debido a que afectaría notablemente la provisión de agua de varios municipios por la contaminación de las aguas con mercurio. También se resalta los Comités

de Cajamarca, Espinal e Ibagué (Tolima), quienes se movilizan en contra de la exploración y explotación de la mina de oro La Colosa que realiza Anglogold Ashanti en Cajamarca porque daría fin a una importante reservas de aguas que abastecen los acueductos de 10 municipios y al sector agropecuario del departamento.

Entonces, a pesar de la increíble mejora de los datos macroeconómicos, cabría preguntarse ¿Por qué existen tantas resistencias a la actividad minera por parte de los municipios proveedores del recurso natural? ¿Por qué se están oponiendo las poblaciones hasta el punto de convertir a la minería de oro en una de las principales causa de conflictos socioambientales en Colombia? ¿En qué medida la teoría económica explica este creciente descontento local? ¿Existe un impacto adverso de la minería en los ingresos y bienestar de las familias asociadas a la actividad aurífera?

De los anteriores interrogantes surge el planteamiento del problema de investigación: a pesar de los miles de millones de pesos que la explotación minera ha generado, esto no se traduce necesariamente en bienestar para la comunidad y mucho menos para el ambiente. Lo vivido en esta última década sugiere que a pesar de los aparentes grandes ingresos obtenidos de los yacimientos de carbón y oro, los indicadores sociales y de calidad de vida de los municipios auríferos no habrían presentado mejoras significativas, es decir, al parecer no hubo una irrigación de los beneficios de dichas actividades en las localidades donde estas se realizan. Tal como lo señala el boletín informativo, número 18, del Peace Brigades International (PBI):

“Colombia es el primer productor de esmeraldas del mundo, el primer productor de níquel y carbón de Sudamérica y el décimo productor de oro a

nivel mundial y sin embargo, las poblaciones donde se explotan esos recursos registran los más altos niveles a escala nacional de necesidades básicas insatisfechas”.

El departamento de Casanare que ha recibido 516 mil millones de pesos en 2005 por parte del Estado por concepto de regalías de la actividad minera según el Departamento Nacional de Planeación (DNP), aunque ha alcanzado una reducción del porcentaje de necesidades básicas insatisfechas del 52,1% en 1993 al 35,6% en 2005, continúa estando por encima del promedio nacional. De igual modo, resalta el caso de la Guajira, que después de recibir 2 billones de pesos entre 2002 y 2008, la cobertura de educación básica, de agua potable y alcantarillado corresponde al deficiente porcentaje del 68%, 50% y 39% respectivamente (García, Hincapié, Ortiz, Rodríguez y Yáñez, 2010). La debilidad institucional entra a ser un factor clave en este aspecto.

Además, la ubicación de los principales recursos explotados por la minería coincide casi que perfectamente con las zonas en donde el conflicto armado se expone en mayor intensidad (García et al, 2010). Municipios como Suárez (Cauca) y Dagua (Valle del Cauca), son algunos conflictos que se puede mencionar como ejemplos alrededor de la minería aurífera. Esto no sugiere una relación causal entre el proceso de explotación minera y el conflicto armado, pero sí que el conflicto generado por la distribución de los recursos y las rentas generadas, tienden a involucrar a nuevos actores que agudizan los enfrentamientos.

Por otra parte, la actividad minera ha tenido un fuerte impacto ambiental que no se debe dejar por fuera. En nuestro país, la mayoría de procesos de extracción de carbón y oro se

implementa en minas a cielo abierto, es decir, cavando directamente sobre la superficie. Este modo de extracción no solo destruye el paisaje natural de la región, sino que también genera deforestación y exterminio de fauna y flora del lugar.

Asimismo, una de las amenazas más relevantes de esta explotación recae sobre el recurso hídrico. Según Garay (2013), los procesos de extracción de oro utilizan inmensas cantidades de agua (alrededor de 530 a 1060 litros de agua por gramo de oro) lo que amenaza la disponibilidad de este recurso para consumo de la población nativa. Por otro lado, el mal uso de materiales (como el cianuro y ácido sulfúrico) en el procesamiento de estos minerales, contaminan los ríos y cuencas hídricas que limitan aún más el uso del agua para el consumo humano (Garay, 2013). Todos estos factores ambientales pueden llevar al deterioro de las condiciones de vida de sus habitantes, y partiendo del hecho que se está explotando un recurso no renovable.

En adición a los inconvenientes anteriores, la generación de empleo del sector minero ha permanecido entre el 1% y 1,7%, siendo una cifra bastante modesta para un sector que representa más de la mitad de exportaciones del país (Frasser y Restrepo, 2012). De ahí que, como lo señala Rodríguez y Urrea (2011):

“En términos de empleo, por ejemplo, la minería no tiene mucho que ofrecer, pues es una actividad intensiva en capital, no en mano de obra, altamente especulativa y definitivamente desinteresada en reinvertir en la industria o el mercado interno del país exportador de naturaleza”

También ha restado diversidad a nuestra economía al reducir la importancia de otros sectores como al agropecuario y al sector industrial, tal como lo muestra Bonilla (2011)

donde el sector agropecuario en el 2009 ha descendido al 8,5% en la composición del PIB lo que genera más conflictos dentro de las comunidades. Además, más del 99% de la producción de oro y 92% de la de carbón son exportados sin generar encadenamientos productivos, lo que convierte al país en un exportador neto de materias primas (Garay, 2013).

En tal sentido, el objetivo de esta investigación es identificar cuál ha sido el impacto de la actividad minera para mejorar las condiciones de vida de las personas que viven en los municipios proveedores del recurso aurífero. Este trabajo estará orientado a determinar las contribuciones o deterioros que ha generado el sector minero sobre las condiciones de vida

4. METODOLOGÍA

Para el análisis del impacto de la minería aurífera en Colombia se plantea usar un enfoque de regresión lineal usando información de corte transversal.

$$Y_i = \alpha * \frac{oro_i}{hab_i} + \beta_i * X_i + \varepsilon_i \quad (1)$$

Donde Y_i es una variable indicadora del nivel de calidad de vida en el municipio i , X_i es un vector que comprende diferentes características del municipio i , y $\frac{oro_i}{hab_i}$ es la producción de oro por habitante del municipio y ε_i es el termino de error que debe cumplir con los supuestos del modelo de regresión lineal normal.

5. DATOS

Para la estimación de impactos se tomó información de diversas variables municipales disponibles en diversas fuentes como el Sistema de información geográfica para la planeación y el ordenamiento territorial (SIG-OT), el Departamento Administrativo

Nacional de Estadística (DANE), el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, el Ministerio de Educación, el Departamento Nacional de Desarrollo (DNP), Ministerio de Educación, Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios y la Unidad de Planeación Minero Energética (UPME). La muestra para la que se estimara el ATT quedó conformada por 894 municipios que no tienen observaciones perdidas para ninguna de las variables.

5.1 PRESENTACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LAS VARIABLES

En la Tabla 1 se realiza la presentación de las variables que se incluirán en el análisis. En ella se incluye: el nombre y la codificación de cada variable empleada en la estimación, su descripción y su debida fuente.

Tabla 1: Descripción de las variables y fuentes de datos

Nombre y Codificación	Descripción	Fuente
Producción minera de oro en el año 2008	Kilogramos de oro extraído en el municipio.	Unidad de Planeación Minero Energética
Índice de Condiciones de Vida en el año 2005 (ICV2005)	Cuantifica y caracteriza las condiciones de vida de los pobres y de los no pobres, comprendiendo también el fenómeno de la pobreza, al incluir variables relacionadas con la vivienda, los servicios públicos y los miembros del hogar	Departamento Nacional de Planeación
Necesidades Básicas Insatisfechas en el año 2010 (NBI2010)	Porcentaje de personas que tienen insatisfecha alguna de las necesidades definidas como básicas para subsistir en la sociedad a la cual pertenece	Departamento Administrativo Nacional de Estadística
Indicador de la calidad de la vivienda en el año 2005 (CALIDADDELAVIVIENDATOTAL2005)	Factor de ponderación de las categorías: material predominante de los pisos de la vivienda y material predominante de las paredes de la vivienda	Departamento Nacional de Planeación
Capacidad de ahorro municipal en el 2008 (CAPACIDADDEAHORRO)	$(\text{Ahorro corriente} / \text{Ingreso corriente}) \times 100$	Departamento Nacional de Planeación
Desempeño Integral Municipal (DesempeñoIntegralMunicipal)	Índice con escala de 0 a 100 del desempeño de los municipios en un año determinado, integrando la evaluación de los factores de eficacia, eficiencia, cumplimiento de requisitos legales, gestión y entorno	Departamento Nacional de Planeación
Dependencia Financiera Municipal de las Transferencias Nacionales (DEPENDENCIAFINANCIERAMUNICIPALP)	$(\text{Transferencias del SGP recibidas} / \text{Ingresos totales}) \times 100$	Departamento Nacional de Planeación
Cobertura bruta en educación en todos los niveles en el 2008 (COBERTURABRUTAENEDUCACINPORP)	$(\text{Número de estudiantes por nivel} / \text{población en el rango de edad correspondiente}) \times 100$	Ministerio de Educación

Continuación Tabla 1: Descripción de las variables y fuentes de datos

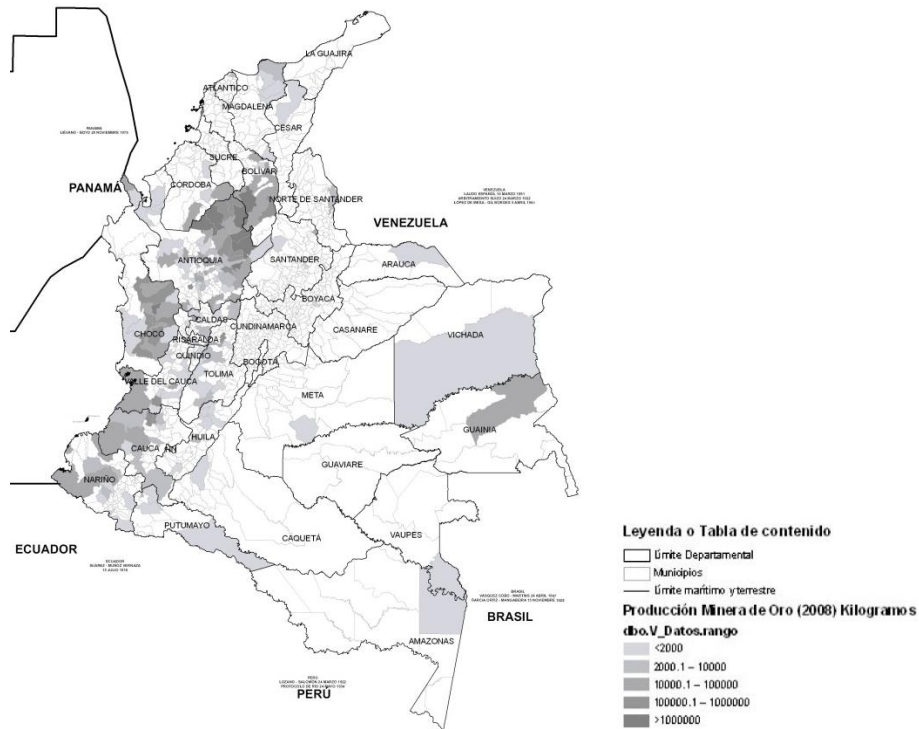
Cabezas Bovinos (CABEZASBOVINOS)	Número de cabezas por municipio para ceba integral, lechería y doble propósito.	Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural
Razón entre la población urbana y la rural para el 2008 (RAZONURU)	(Población que reside en la zona urbana del municipio/ población que reside en la zona rural del municipio)	Departamento Administrativo Nacional de Estadística y cálculos propios
Índice de capital humano para el 2005 (EDUCACINYCAPITALHUMANOTOTAL 2005)	Factor de ponderación de las categorías: escolaridad máxima del jefe de hogar, escolaridad promedio de personas de 12 y más años, proporción de jóvenes de 12 a 18 años que asisten a secundaria/universidad y proporción de niños de 5 a 11 años que asisten a un establecimiento educativo.	Departamento Nacional de Planeación
La producción agrícola total en el 2008 (PRODUCCINAGRCOLATOTAL)	Número de toneladas producidas por municipio.	Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural

Fuente: Elaboración Propia

Producción minera de oro

Se tomó la información de la producción minera de oro en el año 2008, de acuerdo con los datos se tienen 195 municipios productores de oro, en el gráfico 1 se puede apreciar como la producción minera en el 2008 se ubicaba sobre departamentos ubicados en las cordilleras, sobresaliendo Antioquia y Choco como los departamentos con la mayor producción de oro, aunque Tolima y Valle del Cauca no se quedan muy atrás, sin embargo se puede ver que hay municipios productores de oro (Gráfico 1), en casi todos los departamentos del país, al mismo tiempo ver como Choco, que tiene municipios en los percentiles superiores de producción y aun así es un departamento rezagado en todos los aspectos, hace que se reafirmen las dudas en torno a los beneficios de la minería a gran escala.

Gráfico 1: Mapa de la producción de oro por municipios en el 2008



Fuente: Tomado del Sistema de información geográfica para la planeación y el ordenamiento territorial (SIG-OT).

En la Tabla 2 se puede observar la media y la desviación estándar de los municipios productores de oro en Colombia. El promedio de la producción de oro (176005 Kg) resultó relativamente bajo debido a que la mayoría de productores presentes en el territorio colombiano no superan los 2000 kilogramos. El municipio con mayor producción reportada fue Maceo (Antioquia) con una extracción de oro aproximado a los 7 millones de kilogramos mientras que Palermo (Huila), el mínimo productor de oro, solo aportó 4 kilogramos aproximadamente. Cabe resaltar que en Colombia para el año 2008, 111 municipios tuvieron una producción mayor a 2000 kilogramos de oro y 76 municipios contaron con una producción mayor a 10000 kilogramos de oro.

Tabla 2. Estadísticas descriptivas de la producción de oro 2008

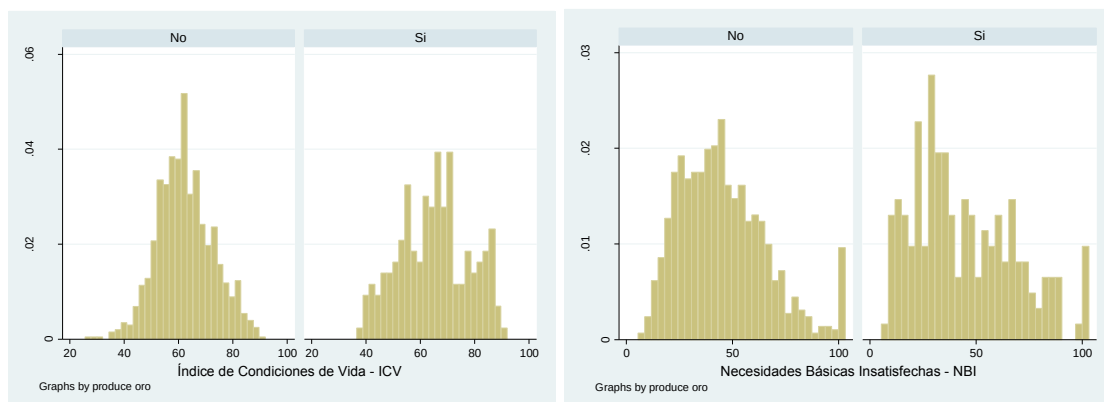
	Municipio	Kilogramos
Media	-	176005.25
Std. Err	-	793277.84
Máximo Productor de oro	Maceo (Antioquia)	7727958.82
Mínimo Productor de oro	Palermo (Huila)	4.52

Fuente: Elaboración propia con datos de la UPME.

Variables indicadoras de la calidad de vida

Se tomó el Índice de Condiciones de Vida (ICV) en el año 2005 (gráfico 2) como medida de la calidad de vida municipal, esta variable es construida por el DNP y cuantifica y caracteriza las condiciones de vida de los pobres y de los no pobres, comprendiendo también el fenómeno de la pobreza, al incluir variables relacionadas con la vivienda, los servicios públicos y los miembros del hogar , tenencia de bienes y percepción del jefe o del cónyuge sobre las condiciones de vida en el hogar. Para la robustez del análisis también se tiene el promedio del porcentaje de Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) en el 2010 (Gráfico 2) tomada del DANE, esta última es el porcentaje de personas que tienen insatisfecha alguna de las necesidades definidas como básicas para subsistir en la sociedad a la cual pertenece. Capta condiciones de infraestructura y se complementa con indicadores de dependencia económica y asistencia escolar.

Gráfico. 2 Distribución de las medidas de calidad de vida ICV 2005 Y NBI2010



Fuente: Elaboración propia con datos del DNP y DANE.

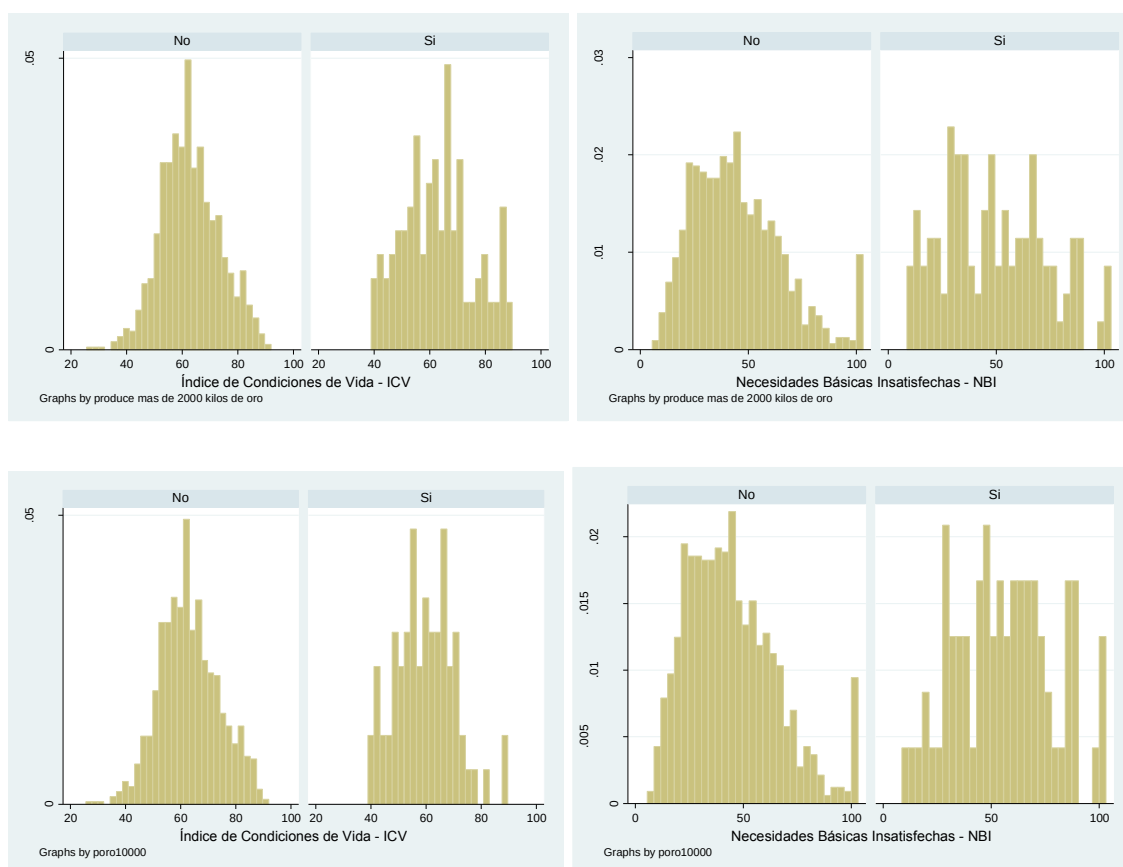
Si bien ambas son variables *proxy* para la calidad de vida, cabe aclarar que se interpretan de manera contraria, pues un mayor ICV implica que el municipio en promedio tiene una mejor calidad de vida, caso contrario del porcentaje de NBI en el cual un mayor valor implica una menor calidad de vida o un mayor porcentaje de personas necesidades básicas insatisfechas.

Tabla 3. Estadísticas descriptivas de las variables indicadoras de calidad de vida

	Produce oro		Produce >2000 kilos de oro		Produce >10000 kilos de oro	
	Media	Std. Err.	Media	Std. Err.	Media	Std. Err.
Índice de Condiciones de Vida 2005						
No	66.96922	0.4020066	67.32149	0.3992654	67.56689	0.4036978
Si	69.09816	1.463112	66.21569	2.005993	60.79884	1.89552
Necesidades Básicas Insatisfechas 2010						
No	43.85805	0.657044	43.40421	0.6431895	43.19526	0.6397767
Si	45.45439	2.310779	52.43892	3.195643	61.19186	3.493613

Fuente: Elaboración propia con datos del DNP, DANE y UPME.

Gráfico 3. Distribución de las medidas de calidad de vida ICV2005 y NBI2010 por tope de producción



Fuente: Elaboración propia con datos del DNP, DANE y UPME.

Que las diferencias en los promedios de los indicadores de calidad de vida se hagan notables al analizar topes de producción nos da una idea de cómo los beneficios de la minería no se trasladan a las comunidades al comparar los promedios presentados en la Tabla 3. Sin embargo, al analizar los histogramas de estas medidas por topes de producción (Gráfico 3) no se observan cambios significativos, siendo por ahora un indicio.

Con el fin de ver más claramente la relación entre nivel de vida y producción minera se construye la Tabla 4 en la que se relaciona los rangos de producción con los rangos del ICV 2005 en los que se ubican los municipios.

Tabla 4: Tabla cruzada rangos ICV2005 *Rangos producción de oro

			Rangos producción de oro				Total
			<2000kg	2000kg-10000kg	10000kg-100000kg	>100000kg	
Rangos ICV2005	25-50	Recuento	8	4	14	1	27
		% dentro de rangos ICV2005	29,6%	14,8%	51,9%	3,7%	100,0%
		% dentro de Rangos producción de oro	9,5%	11,4%	29,2%	3,6%	13,8%
	50-75	Recuento	51	15	31	26	123
		% dentro de rangos ICV2005	41,5%	12,2%	25,2%	21,1%	100,0%
		% dentro de Rangos producción de oro	60,7%	42,9%	64,6%	92,9%	63,1%
	>75	Recuento	25	16	3	1	45
		% dentro de rangos ICV2005	55,6%	35,6%	6,7%	2,2%	100,0%
		% dentro de Rangos producción de oro	29,8%	45,7%	6,3%	3,6%	23,1%
Total		Recuento	84	35	48	28	195
		% dentro de rangos ICV2005	43,1%	17,9%	24,6%	14,4%	100,0%
		% dentro de Rangos producción de oro	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Fuente: Elaboración propia con datos del DNP y UPME.

En la Tabla 4 se puede ver como la mayoría (43.1%) de los municipios produjeron menos de 2.000 kg de oro en el 2008, siendo el municipio de Palermo en el departamento del Huila, el municipio con la menor producción de oro reportada. Al analizar la tabla se puede ver como a medida que aumenta el rango de producción, la proporción de municipios en los rangos del ICV mas alto disminuyen en términos relativos, es decir, no hay relación directa entre estar en los rangos más altos del ICV y producir más kilogramos de oro.

Covariables

Dada la limitación en las fuentes de información se toman las demás variables para años anteriores como *proxys* para diferentes características municipales. Dentro de esta categoría se tiene entonces: el indicador de la calidad de la vivienda total en el año 2005, el número de cabezas bovinos, la razón entre la población urbana y la rural para el 2008, el índice de

educación y capital humano total para el 2005, la Dependencia Financiera Municipal de las Transferencias Nacionales, el índice de desempeño Integral Municipal y la producción agrícola total en el 2008.

Se escogieron estas variables dada la robustez que mostraban al estimar y se pueden interpretar como *proxys* de los factores productivos en los municipios, se toman de diferentes años asumiendo que en el corto plazo, no hay cambios en la estructura productiva de los municipios.

6. RESULTADOS

Con el objetivo de contrastar empíricamente el efecto de la minería de oro sobre se estiman dos modelos, cada uno con una variable indicadora del nivel de vida diferente.

Tabla 5. Resultados de las estimaciones

Variable	NBI 2010	ICV 2005
oropercapita	0.1368795	-0.02908106*
Calidaddelaviviendatotal2005	-5.4787778***	2.4144975***
CabezasBovinos	0.00005999***	
razonuru	0.0443749	0.04822443**
Educacinycapitalhumanototal2005	-1.3008435***	1.8406037***
DependenciaFinancieraMunicipalp	0.04850409*	-0.02014404**
DesempeoIntegralMunicipal	-0.25124955***	
ProduccinAgrcolaTotal		1.742e-06**
constante	128.90595***	0.7769343
N	936	930
aic	7135.6937	4632.0435
bic	7174.4266	4665.8898

Fuente: Cálculos propios, significativo * p<.05; ** p<.01; *** p<.001

El modelo estimado para el ICV 2005, no presenta problemas de heterocedasticidad, ni multicolinealidad y sus residuales son estadísticamente normales. Sin embargo, el modelo estimado para el NBI 2010 si presenta estos problemas, por lo que se recurre a la matriz de

errores robustos de White para mitigar el efecto de la heterocedasticidad y la falta de normalidad, sobre intervalos de confianza de los coeficientes³. Cabe aclarar que la diferencia en el vector de covariables usado en las diferentes ecuaciones responde a diferencias en el ajuste de los modelos para cada variable.

En primer lugar las covariables de ambos modelos son significativas dentro del modelo, salvo la razón entre la población urbana rural en la ecuación del NBI 2010. De acuerdo con los resultados (tabla 5), en promedio un incremento de 1 punto en el índice de calidad de vivienda total en el 2005 está asociado con reducciones de 5.47 puntos en el porcentaje de personas con necesidades básicas insatisfechas y con incrementos de 2.41 puntos en el índice de condiciones de vida. Así mismo, las cabezas bovinas se relacionan positivamente con el porcentaje de NBI, dado que este sector productivo es intensivo en tierra y no requiere grandes cantidades de personas por lo que no genera grandes cadenas de valor.

Del mismo modo el índice de capital humano total para el 2005, está asociado con reducciones de 1.3 puntos sobre el NBI y de 1.8 puntos en el ICV. Así mismo, la dependencia de sistema general de participaciones tiene un efecto nocivo sobre la calidad de vida dado que incrementos de esta 1 punto de esta variable se traducen en 0.4 puntos del NBI y una disminución de 0.02 del ICV. Muy ligada a esta variable se encuentra el desempeño municipal integral, la cual es una medida de las buenas prácticas en la gerencia de los municipios. De acuerdo con la tabla 5, se puede observar como un incremento de 1 punto en este indicador se traduce en reducciones en el NBI de 0.25 puntos. Por otro lado y a diferencia de las cabezas bovinas, la producción agrícola si muestra efectos positivos

³ Las pruebas se pueden encontrar en los anexos.

sobre el ICV pues cada tonelada adicional de productos agrícolas incrementa en 1.742×10^{-6} el ICV.

Los resultados del modelo para el porcentaje de personas con necesidades básicas insatisfechas muestran que controlando por todas las covariables, la producción de un kilo adicional de oro por cada habitante del municipio se encuentra asociado con un incremento promedio del 0.15% de personas con necesidades básicas insatisfechas por municipio. Del igual forma, ese mismo kilo adicional también me explica una reducción de 0.029 puntos del ICV, considerando que en ambos casos los coeficientes son estadísticamente significativos. En conjunto los resultados son muy dicentes, los beneficios económicos de la minería aurífera a ninguna escala se están transmitiendo a los municipios productores de oro, las regresiones estimadas muestran que entre mayor sea la producción de oro en un municipio, menores indicadores de calidad de vida presentan estos municipios.

7. CONCLUSIONES

Al analizar el contexto se puede observar el porqué de la renuencia de las comunidades a la implementación de proyectos de minería a gran escala, en este caso se evalúa el impacto de la minería aurífera sobre las condiciones de vida y queda claro por medio del contraste empírico que los beneficios económicos de la minería, no se están traduciendo en incrementos de la calidad de vida y en el caso de la minería a gran escala esta pareciera estar incluso minando los indicadores de condiciones de vida, las estimaciones muestran que entre más oro produzca un municipio más grande será la diferencia en términos de porcentaje de necesidades básicas insatisfechas e índices de condiciones de vida.

Cabe entonces preguntarse, quienes se benefician realmente de la minería a gran escala, y como distribuir esos beneficios sobre las comunidades, así mismo es importante en investigaciones futuras tener en cuenta la dimensión espacial al momento de analizar el impacto de la producción extractiva de cualquier mineral.

8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARBELÁEZ, M., ESTACIO, A. y OLIVERA, M. (2010). *Impacto socioeconómico del sector azucarero colombiano en la economía nacional y regional*. Cuadernos de Fedesarrollo. No. 31.
- BLANCA, R (2012). *Impacto de la minería en el Perú y alternativas al desarrollo*. Universidad de Córdoba.
- BONILLA, R. (2011). *Apertura y reprimarización de la economía colombiana. Un paraíso de corto plazo*. Revista Nueva Sociedad. No. 231.
- CÁRDENAS, M. y REINA, M. (2008). “*La minería en Colombia: impacto socioeconómico y fiscal*”. Cuadernos de Fedesarrollo. No. 25.
- FRASSER, C. y RESTREPO, L. (2012). *Sector minero en Colombia ¿El auge para quién?* Cali: Revista El Observador Regional No. 23.
- GAMBA, G., LÓPEZ, H., y CONTRERAS, L. (2012). *Efectos de la inversión extranjera en la actividad minera colombiana y de cuatro países de la región*. CENES
- GARAY, L. (2013). *Minería en Colombia: fundamentos para superar el modelo extractivista*. Contraloría general de la nación.
- GARCÍA, J., HINCAPIÉ, L., ORTIZ, J., RODRÍGUEZ, M. y YÁÑEZ, S. (2010). *¿Bendición o maldición? Colombia de cara al boom minero-energético*. Revista económica Supuestos. Universidad los Andes Facultad de Economía.
- GUERRERO, L. (2012). *Minería, conflictos sociales y violación a los derechos humanos en Colombia*. Bogotá: Informe especial del CINEP
- MACROCONSULT. (2012). *Impacto Económico de la minería en Perú*. Sociedad Nacional de Minería, Petróleo y Energía.
- MARTÍNEZ, A. (2012). *Impacto socioeconómico de la minería en Colombia*. Bogotá: Fedesarrollo.
- MÉNDEZ, E., ORIHUELA, J. y PAREDES, M. (2007). *Minería y economía de los hogares en la sierra peruana: Impactos y espacios de conflicto*. Lima: GRADE; CIES, No. 51.
- PBI Colombia (2011). *Minería en Colombia ¿A qué precio?* Boletín informativo. No. 18. Editorial CÓDICE Ltda.

PERRY, G. y OLIVERA, M. (2009). *El impacto del petróleo y la minería en el desarrollo regional y local en Colombia*. CAF, Documentos de trabajos. No. 2009/06

RODRÍGUEZ, R. (2011). *Boletín Estadístico de Minas y Energía 1990 – 2010*. Unidad de Planeación Minero Energética (UPME)

RODRÍGUEZ, T. y URREA, D. (2011). *Agua o Minería: Un debate nacional*. Bogotá: CENSAT Agua Viva.

ROSENBAUM, P. R., AND D. B. RUBIN (1983), “The Central Role of the Propensity Score in Observational Studies for Causal Effects,” *Biometrika* 70, 41–55.

RUBIN, D. B. (1974), “Estimating Causal Effects of Treatments in Randomized and Nonrandomized Studies,” *Journal of Educational Psychology* 66, 688–701.

RUDAS, G. (2010). *Economía del níquel. Impuestos, regalías y condiciones de vida de la población en Montelíbano (Córdoba)*. En: Sociedad y servicios ecosistémicos - Minería, megaproyectos y educación ambiental

SVAMPA, M. (2013). *Consenso de los Commodities y lenguajes de valoración en América Latina*. Revista Nueva sociedad No. 244.

WOOLDRIDGE, J. M. (2002) *Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data*, second edition, The MIT Press. Pag-603-621

9. ANEXOS

Anexo 1: Resultados de la estimación del modelo del Índice de Calidad de Vida de 2005 y sus correspondientes pruebas

- Estimación del modelo

Source	SS	df	MS	Number of obs = 930		
Model	92699.234	6	15449.8723	F(6, 923) = 1826.29		
Residual	7808.32449	923	8.45972318	Prob > F = 0.0000		
				R-squared = 0.9223		
				Adj R-squared = 0.9218		
Total	100507.558	929	108.188976	Root MSE = 2.9086		

icv2005	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
oropercapita	-.0290811	.0133988	-2.17	0.030	-.0553766	-.0027855
Calidaddelaviviendatotal2005	2.414497	.0746832	32.33	0.000	2.267929	2.561066
razonuru	.0482244	.0185534	2.60	0.009	.0118127	.0846361
Educacinycapitalhumanototal2005	1.840604	.0620999	29.64	0.000	1.71873	1.962477
ProduccinAgricolaTotal	1.74e-06	6.17e-07	2.82	0.005	5.31e-07	2.95e-06
DependenciaFinancieraMunicipalp	-.020144	.0061858	-3.26	0.001	-.0322839	-.0080041
_cons	.7769343	1.449852	0.54	0.592	-2.068454	3.622323

Fuente: Cálculos propios empleando Stata

- Prueba de Heterocedasticidad de Breusch-Pagan

```

Breusch-Pagan / Cook-Weisberg test for heteroskedasticity
Ho: Constant variance
Variables: fitted values of icv2005

chi2(1)          =      0.69
Prob > chi2      =      0.4049

```

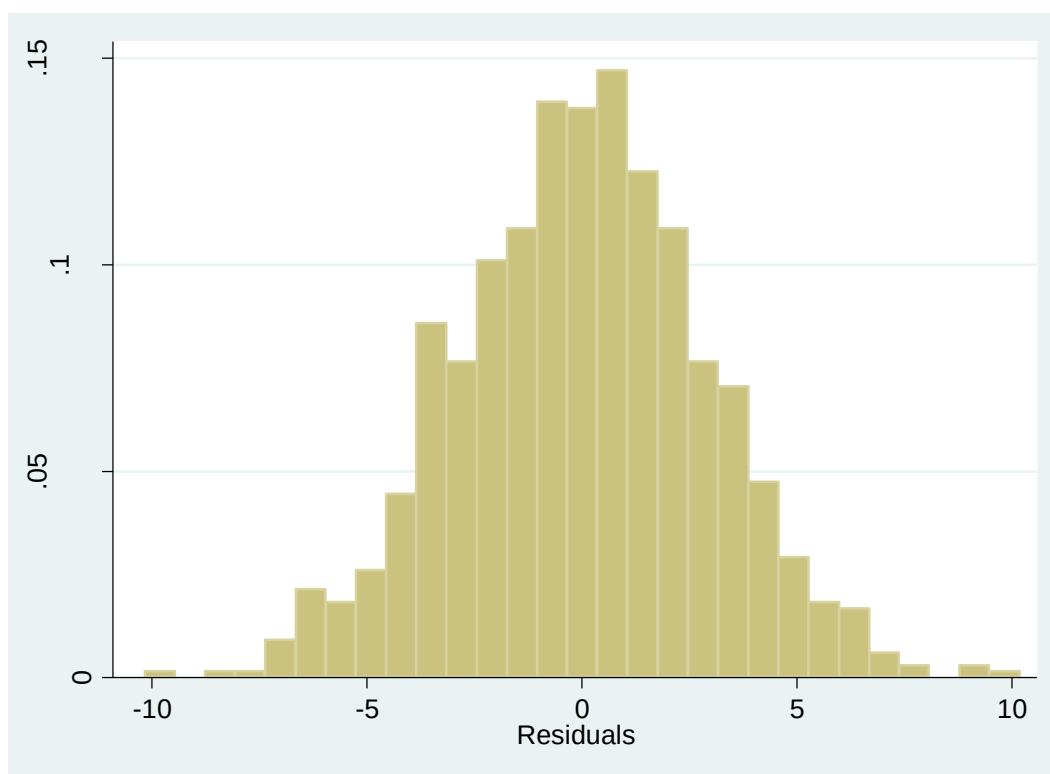
Fuente: Cálculos propios empleando Stata

- Factor de inflación de varianza

Variable	VIF	1/VIF
Educaci~2005	3.09	0.323967
Calidad~2005	2.78	0.359332
Dependenci~p razonuru	1.48	0.674437
ProduccinA~l	1.25	0.798472
oropercapita	1.07	0.934797
	1.00	0.996458
Mean VIF	1.78	

Fuente: Cálculos propios empleando Stata

- Histograma de los residuales de la regresión



Fuente: Cálculos propios empleando Stata

- Prueba de normalidad

Skewness/Kurtosis tests for Normality						
Variable	Obs	Pr(Skewness)	Pr(Kurtosis)	adj chi2 (2)	joint Prob>chi2	
resICV	930	0.9194	0.6036	0.28	0.8694	

Fuente: Cálculos propios empleando Stata

Anexo 2: Resultados de la estimación del modelo de las Necesidades Básicas Insatisfechas de 2010 y sus correspondientes pruebas

- Estimación del modelo

Source	SS	df	MS			
Model	269979.139	7	38568.4485	Number of obs = 936		
Residual	110221.662	928	118.773342	F(7, 928) = 324.72		
Total	380200.801	935	406.631873	Prob > F = 0.0000		
				R-squared = 0.7101		
				Adj R-squared = 0.7079		
				Root MSE = 10.898		

NBI2010	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
oropercapita	.1368795	.050521	2.71	0.007	.0377308	.2360282
Calidaddelaviviendatotal2005	-5.478778	.2852183	-19.21	0.000	-6.038525	-4.91903
CabezasBovinos	.00006	.0000105	5.70	0.000	.0000393	.0000806
razonuru	.0443749	.023365	1.90	0.058	-.0014794	.0902292
Educacinycapitalhumanototal2005	-1.300844	.21936	-5.93	0.000	-1.731343	-.8703444
DependenciaFinancieraMunicipalp	.0485041	.0236583	2.05	0.041	.002074	.0949341
DesempeoIntegralMunicipal	-.2512495	.0254325	-9.88	0.000	-.3011614	-.2013377
_cons	128.9059	5.186143	24.86	0.000	118.728	139.0839

Fuente: Cálculos propios empleando Stata

- Prueba de heterocedasticidad de Breusch-Pagan

```
Breusch-Pagan / Cook-Weisberg test for heteroskedasticity
Ho: Constant variance
Variables: fitted values of NBI2010

chi2(1)      =    54.61
Prob > chi2   =    0.0000
```

Fuente: Cálculos propios empleando Stata

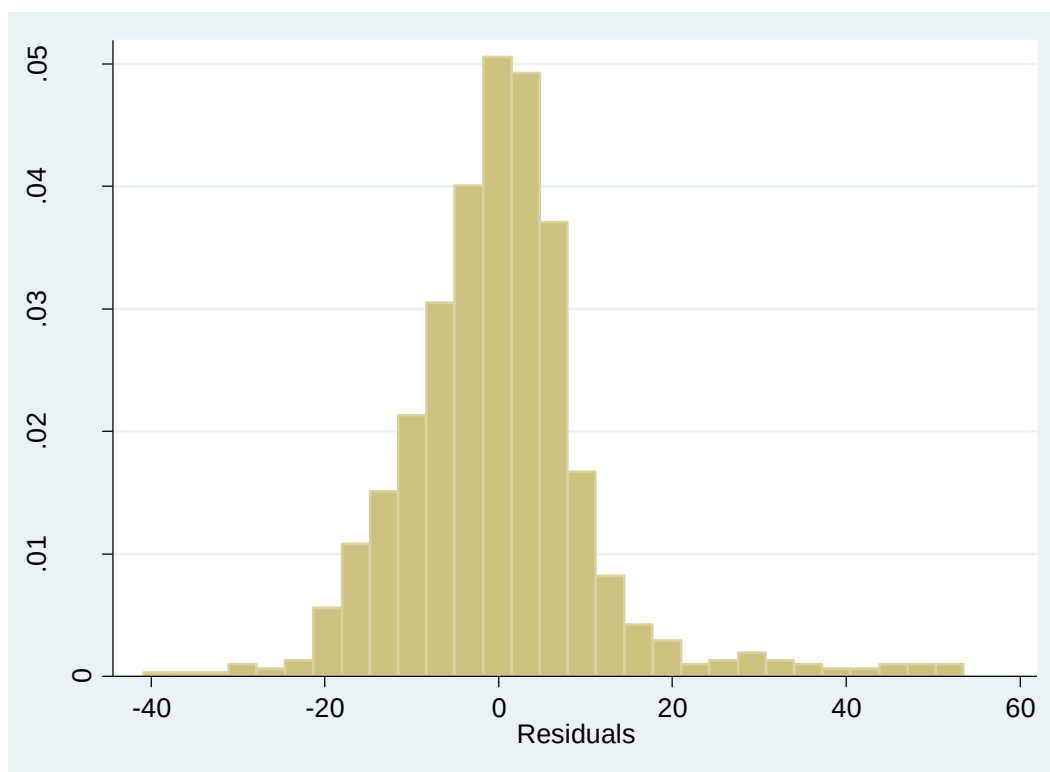
- Factor de inflación de varianza

```
. estat vif
```

Variable	VIF	1/VIF
Calidad~2005	2.92	0.342309
Educaci~2005	2.88	0.347177
Dependenci~p	1.56	0.639208
DesempeoIn~l	1.20	0.830802
CabezasBov~s	1.13	0.885711
razonuru	1.07	0.935837
ropercapita	1.02	0.983934
Mean VIF	1.68	

Fuente: Cálculos propios empleando Stata

- Histograma de los residuales de la regresión



Fuente: Cálculos propios empleando Stata

- Prueba de normalidad

Skewness/Kurtosis tests for Normality					
Variable	Obs	Pr(Skewness)	Pr(Kurtosis)	adj chi2(2)	joint Prob>chi2
resNBI	936	0.0000	0.0000	.	0.0000

Fuente: Cálculos propios empleando Stata