

# Efectos locales de los booms petroleros sobre la acumulación de capital humano: el caso de "la apertura petrolera" de Venezuela en los años noventa

Omar Zambrano  
Hugo Hernández  
Ricardo Benzecry  
José Gregorio Gómez

Departamento de Países del  
Grupo Andino

NOTA TÉCNICA N°  
IDB-TN-2538

# Efectos locales de los booms petroleros sobre la acumulación de capital humano: el caso de "la apertura petrolera" de Venezuela en los años noventa

Omar Zambrano  
Hugo Hernández  
Ricardo Benzecry  
José Gregorio Gómez

Anova Policy Research

Octubre, 2022

Catalogación en la fuente proporcionada por la  
Biblioteca Felipe Herrera del  
Banco Interamericano de Desarrollo

Efectos locales de los booms petroleros sobre la acumulación de capital humano: el caso de “la apertura petrolera” de Venezuela en los años noventa / Omar Zambrano, Hugo Hernández, Ricardo Benzecry, José Gregorio Gómez.

p. cm. — (Nota técnica del BID ; 2538)

Incluye referencias bibliográficas.

1. Petroleum industry and trade-Economic aspects-Venezuela-Econometric models. 2. Petroleum industry and trade-Politics and government-Venezuela-Econometric models. 3. Human capital-Venezuela. I. Zambrano, Omar. II. Hernández, Hugo. III. Benzecry, Ricardo. IV. Gómez, José Gregorio. V. Banco Interamericano de Desarrollo. Departamento de Países del Grupo Andino. VI. Serie.

IDB-TN-2538

Códigos JEL: K32, Q43, J24, C13

Palabras clave: Venezuela, hidrocarburos, capital humano, diferencias en diferencias, apertura petrolera, extractivas.

<http://www.iadb.org>

Copyright © 2022 Banco Interamericano de Desarrollo. Esta obra se encuentra sujeta a una licencia Creative Commons IGO 3.0 Reconocimiento-NoComercial-SinObrasDerivadas (CC-IGO 3.0 BY-NC-ND) (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/igo/legalcode>) y puede ser reproducida para cualquier uso no-comercial otorgando el reconocimiento respectivo al BID. No se permiten obras derivadas.

Cualquier disputa relacionada con el uso de las obras del BID que no pueda resolverse amistosamente se someterá a arbitraje de conformidad con las reglas de la CNUDMI (UNCITRAL). El uso del nombre del BID para cualquier fin distinto al reconocimiento respectivo y el uso del logotipo del BID, no están autorizados por esta licencia CC-IGO y requieren de un acuerdo de licencia adicional.

Note que el enlace URL incluye términos y condiciones adicionales de esta licencia.

Las opiniones expresadas en esta publicación son de los autores y no necesariamente reflejan el punto de vista del Banco Interamericano de Desarrollo, de su Directorio Ejecutivo ni de los países que representa.



## RESUMEN

La presente investigación explora los impactos que tuvo la Apertura Petrolera (AP), una política sectorial que otorgó acceso masivo a la participación del sector privado en la industria petrolera venezolana durante la década de 1990, sobre las decisiones de acumulación de capital humano a nivel municipal en Venezuela. Nuestra estrategia de estimación causal explota una base de datos construida para esta investigación con la localización espacial de las inversiones petroleras de los años noventa, datos censales para 1990 y 2001, y estimaciones de pequeña escala de las condiciones socioeconómicas locales antes y después de la *Apertura*, sobre un marco de estimación de efectos que utiliza diferencias-en-diferencias. Esta investigación encuentra un efecto positivo de la exposición a las inversiones producto del proceso de apertura sobre la acumulación de capital humano: las personas que habitan en los municipios beneficiarios acumularon más años de escolaridad formal y tienen una mayor probabilidad de cursar estudios superiores que las de los municipios de control. Asimismo, los resultados sugieren un efecto positivo (disminución) sobre la pobreza por ingresos. Estos hallazgos son robustos a diferentes especificaciones y se mantienen al realizar las estimaciones a nivel individual o por agregados municipales.

## 1. INTRODUCCIÓN

La relación entre la noción de abundancia de recursos naturales y las distorsiones en la acumulación de factores productivos ha sido objeto frecuente de estudio en el marco de la literatura sobre la llamada *maldición* de los recursos naturales. En particular, los países dependientes de las industrias extractivas enfrentan inversión insuficiente de capital humano y posibles efectos de desplazamiento en la educación, que se expresan en cambios de las decisiones de los agentes en cuanto a la formación. Los gobiernos pueden fallar en mejorar la educación por aprovechar en el corto plazo los ingresos de las exportaciones del recurso natural, y los individuos pueden ver incrementado el costo de oportunidad de estudiar, por altos salarios en el mercado laboral del sector extractivo (Birdsall *et al.*, 2001; Gylfason, 2001; Kronenberg, 2004; Papirakys y Gerlagh, 2004; Blanco y Grier, 2012).

La mayor parte de la literatura sobre la relación entre recursos naturales y acumulación factorial está basada empíricamente en estudios de corte transversal con datos a nivel nacional, enfoque que podría ser propenso a problemas de identificación por sesgos de endogeneidad por variables omitidas (Loayza *et al.*, 2013). En este contexto, menos frecuente ha sido el uso de datos transversales a nivel subnacional que den cuenta de efectos diferenciados de la abundancia de recursos naturales sobre diferentes zonas geográficas o unidades políticas dentro de un mismo país, pero que comparten la misma identidad nacional, la misma estructura jurídica e institucional, las mismas características culturales y demográficas y el mismo entorno internacional. En esta línea de investigación, autores como Zambrano *et al.* (2014) encuentran evidencia que los distritos mineros de Perú experimentan una reducción de la pobreza de 2,65 puntos porcentuales por año superior a los no mineros durante el periodo 2007-2011. Asimismo, al estudiar el caso de Perú, Loayza y Rigolini (2016) obtienen que los distritos mineros tienen un consumo per cápita 9% mayor que los distritos no productores y cuentan con un 2,6 puntos porcentuales menos

de población pobre y en pobreza extrema. Por su parte, Mejía (2020) evalúa en Colombia que la actividad minera del oro tiene un efecto positivo en la matrícula de la escuela primaria y la reducción de la tasa de deserción a lo largo del ciclo escolar. Agüero *et al.* (2021) estudian que la redistribución de los impuestos a la minería en Perú aumenta los puntajes de pruebas de matemáticas en 0,23 desviaciones estándar.

La presente investigación mide el impacto del influjo de inversiones en exploración y producción de hidrocarburos sobre las decisiones locales de acumulación de capital humano en las municipalidades favorecidas por la *Apertura Petrolera*<sup>1</sup>, una política sectorial que dio acceso masivo a la participación del sector privado en la industria petrolera venezolana en la década de 1990. Para responder a esta pregunta utilizamos métodos cuasiexperimentales que nos permiten medir dicho impacto con novedosos datos transversales de nivel subnacional compilados por los autores sobre la distribución territorial de las inversiones realizadas por la AP. La base de datos que utilizamos en esta investigación fue construida con base en dos olas de microdatos censales y en estimaciones de pequeña escala de indicadores socioeconómicos de los municipios entre los años 1990 (pretratamiento) y 2001 (postratamiento).

En la década de 1990 en Venezuela, la AP creó diferencias sistemáticas en el monto de las inversiones privadas que se materializaron en los municipios productores de petróleo, comparadas con las inversiones que, ante la ausencia de reglas fiscales de redistribución compensatoria a nivel territorial, tuvieron lugar en los municipios no productores. Esta investigación explota esas diferencias para medir el efecto de las inversiones motivadas por la AP sobre la acumulación de capital humano, utilizando como estrategia de inferencia causal estimadores de diferencias en diferencias (DID) a nivel individual y municipal, con contrafactuales aparejados en atributos observables de individuos y de los municipios en donde habitan.

Esta investigación encuentra evidencia de que ser un municipio beneficiario de las inversiones de la AP tuvo un efecto positivo y significativo sobre la acumulación de capital humano de los habitantes de esos territorios. En promedio, las personas que habitan en los municipios beneficiados por las inversiones de la AP (municipios de tratamiento) acumularon 2,4 meses más de escolaridad formal que las de los municipios del grupo de control en 2001; un efecto de magnitud similar al estimado para algunas intervenciones referenciales en el sector educativo (Duflo, 2001; Jackson *et al.*, 2015). Asimismo, se encontró un efecto positivo sobre la probabilidad de que la persona promedio que vivió en un municipio beneficiado por la AP llegara a cursar estudios superiores y negativo sobre la probabilidad de que no tuviera algún nivel educativo aprobado, o que solo lograra alcanzar niveles educativos iniciales (primaria y secundaria).

Los resultados se ratifican utilizando a los municipios (y no las personas) como unidad de observación. La AP motivó un desplazamiento de la fuerza laboral hacia sectores de mayor productividad (comunicaciones, transporte y comercio), y una caída en la proporción de jefes de hogar con poca educación. Se evidencia, además, un impacto significativo de la AP en la disminución de la tasa de pobreza por ingresos en los municipios beneficiarios del programa con respecto a municipios observacionalmente idénticos pero no intervenidos.

---

<sup>1</sup> Entre 1992 y 1999 se da a lugar en Venezuela lo que se conoce como la *Apertura Petrolera*: una política nacional que otorgó acceso a capital privado para invertir en exploración, producción, transporte, distribución y comercialización de petróleo en Venezuela. En este periodo se celebraron un total de 44 asociaciones público-privadas bajo diferentes regímenes y condiciones (Brewer-Carías, 2018).

Este documento se organiza de la siguiente manera. En la Sección 2 se hace una breve descripción de la AP en Venezuela de la década de los noventa y las formas de asociación público-privadas que operaron bajo este esquema. La Sección 3 presenta las fuentes de datos utilizadas, así como la estrategia empírica de estimación. Los resultados principales se exponen en la Sección 4, y la Sección 5 concluye con una discusión sobre las implicaciones de política y algunas limitaciones de los resultados obtenidos.

## 2. La Apertura Petrolera venezolana de la década de 1990

Desde el descubrimiento del primer campo petrolero en Venezuela en 1914, y con el inicio de la explotación de crudo a gran escala en 1922, la actividad petrolera se convirtió en el motor de la economía venezolana. Durante los últimos noventa años, los ingresos petroleros fueron la fuente principal de ingresos fiscales y las exportaciones de petróleo, el principal determinante de las cuentas externas del país. Desde una perspectiva histórica, desde 1920 el sector petrolero venezolano ha representado hasta 25% del PIB total, más de cuatro quintas partes de las exportaciones totales y más de la mitad de los ingresos fiscales corrientes (Baptista, 1997). A pesar de la declinante producción petrolera de los últimos años, Venezuela sigue siendo poseedor de las mayores reservas probadas de crudo del planeta.

El sector petrolero venezolano contó con la participación privada desde los inicios de las actividades petroleras en 1914<sup>2</sup>, a través de la política de concesiones que autorizaban la explotación de yacimientos de hidrocarburos en zonas específicas y por un tiempo determinado (Cáceres, 2016). En el inicio de la industria petrolera, las concesiones se otorgaron a particulares cercanos al gobierno de turno y luego ante la falta de recursos, se transfirieron a empresas extranjeras, dando lugar a la entrada de importantes compañías petroleras como Shell y Standard Oil. La participación de estas empresas se fue consolidando en la industria a la par del desarrollo de un marco regulatorio y política petrolera que benefició a la sociedad. Sin embargo, a finales de la década de los cincuenta, con la política de “no más concesiones”, se sientan las bases de la nacionalización de la industria petrolera venezolana, hecha efectiva en 1976, seis décadas después del descubrimiento del primer pozo petrolero (Cáceres, 2016). Desde aquel momento, el sector privado quedó completamente excluido de todas las actividades medulares de la industria, y el Estado se reservó todas las operaciones relacionadas con la explotación de hidrocarburos a través de la empresa estatal PDVSA<sup>3</sup>. Posteriormente, con el fin de revertir la política de exclusividad estatal en las inversiones del sector, entre 1992 y 1999 se da a lugar en Venezuela lo que se conoce como la Apertura Petrolera: una política que otorgó acceso a capital privado para invertir en actividades medulares de exploración, producción, transporte, distribución y comercialización de petróleo en Venezuela. Durante este periodo se celebraron un total de 44 asociaciones público-privadas bajo diferentes regímenes y condiciones (Brewer-Carías, 2018).

La AP buscó promover la inversión privada en el sector petrolero venezolano a través de tres modalidades:

---

<sup>2</sup> Inicio formal de la industria petrolera en Venezuela (ver Viloria Vera en Brewer-Carías, 2018).

<sup>3</sup> Petróleos de Venezuela, SA (PDVSA) es una empresa estatal venezolana, cuyas principales actividades son la explotación, producción, refinación, mercadeo y transporte del petróleo venezolano, así como los negocios de orimulsión, química, petroquímica y carbón. Fue creada por decreto gubernamental el 30 de agosto de 1975, luego de la nacionalización de la industria petrolera, e inició operaciones en 1976.

## 2.1. Convenios operativos

Esta modalidad contempló la operación de campos petroleros por compañías privadas o consorcios durante veinte años; estos campos eran considerados de baja rentabilidad para PDVSA (inactivos o marginales). Los privados debieron organizar por su cuenta y riesgo la inversión de recursos, el acondicionamiento de los yacimientos, la construcción de infraestructura para todas las actividades operativas, desde la extracción hasta el transporte de los hidrocarburos. Entre 1992 y 1997, se implementaron un total de 32 convenios operativos en campos petroleros ubicados principalmente en los estados Guárico, Monagas y Delta Amacuro, Zulia, Falcón, entre otros (ver sección 1 del Anexo).

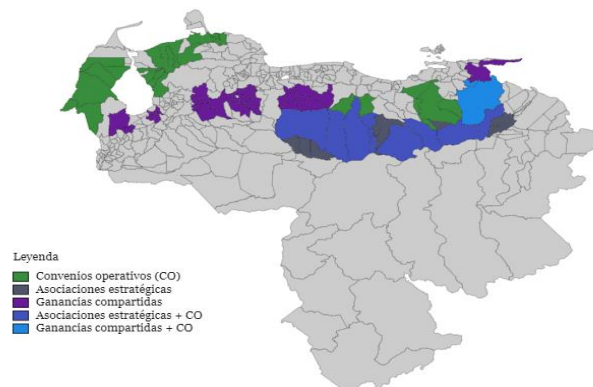
## 2.2. Asociaciones estratégicas

Esta modalidad se concentró en la explotación de crudos pesados y extrapesados en la faja petrolífera del Orinoco. Estos convenios otorgaron derechos de exploración y producción por un periodo de entre 30 y 35 años a compañías privadas, formando un consorcio con PDVSA, quien conservaba una participación de entre 30% y 49,9% del capital de la empresa. Entre 1993 y 1997 se celebraron 4 asociaciones estratégicas: Sincor, Petrozuata, Cerro Negro y Hamaca (Ameriven). La Faja Petrolífera abarca principalmente territorios de los estados Guárico, Anzoátegui y Monagas (ver sección 1 del Anexo).

## 2.3. Exploración a riesgo y ganancias compartidas

Esta modalidad otorgó derechos de explotación de crudos livianos y medianos entre 20 y 30 años. Bajo estos contratos, las compañías privadas asumieron los riesgos financieros y de exploración en la fase inicial del proyecto, con una duración de 3 a 5 años, extensible por entre 2 y 4 años. Al descubrirse el crudo, se procedía a formar un consorcio y PDVSA se incorporaba al desarrollo del yacimiento con una proporción accionaria entre el 1% y el 35% del capital social. En 1996, se celebraron 8 convenios de asociación bajo esta modalidad en campos petroleros ubicados en los estados Delta Amacuro, Cojedes, Portuguesa, Mérida y Monagas (ver sección 1 del Anexo).

**Figura 1. Distribución territorial de los convenios firmados bajo las distintas modalidades de la Apertura Petrolera de Venezuela 1992-1999**



Fuente: Elaboración propia a partir de Brewer-Carías (2018) y PDVSA

A partir del año 2006, las formas de asociación entre PDVSA y las compañías petroleras migra hacia una nueva modalidad de asociación público-privado, las empresas mixtas, un esquema de asociación que devuelve a PDVSA la mayoría accionaria y el control financiero/operativo de todos los convenios firmados bajo la AP. En la práctica, el nuevo esquema, que se mantiene hasta hoy, pone fin a la política de AP.

La Figura 1 presenta la distribución territorial de los convenios operativos firmados en la década de 1990. Se señalan los municipios con campos petroleros que fueron cedidos a empresas privadas bajo alguna(s) de las modalidades previstas bajo la política de AP.

### 3. DATOS Y DISEÑO METODOLÓGICO

El impacto de la AP en la acumulación de capital humano se estima a través de una estrategia de inferencia causal basada en estimaciones de diferencias en diferencias (*DID*, por sus siglas en inglés). Las unidades tratadas (intervenidas por la AP) son aquellos municipios expuestos a inversiones privadas en las industrias extractivas durante el proceso de AP (1992-1999). El periodo pretratamiento está conformado por los años 1990/1991 y el postratamiento, por el año 2001.

Utilizamos dos especificaciones principales que varían en la unidad de análisis cuyos resultados estudiamos. En la primera especificación, de aquí en adelante la especificación *individual*, la unidad de análisis está conformada por personas. En la segunda, especificación *municipal*, las estimaciones se realizan con estadísticas basadas en datos agregados municipales.

#### 3.1. Datos

##### 3.1.1. Definición del ámbito territorial del tratamiento

El supuesto angular de la presente investigación es que el proceso de AP generó diferencias sistemáticas respecto de la cantidad de inversión privada petrolera a las que fueron expuestas algunas municipalidades venezolanas durante la década de 1990. En ausencia de reglas fiscales compensatorias, las diferencias en inversión motivadas por el proceso de AP estarían determinadas por la aleatoriedad de las condiciones geológicas de los municipios. La información referente a la actividad petrolera de los campos cedidos bajo la AP se obtuvo de una investigación documental exhaustiva para (1) identificar los campos que operaron bajo las distintas modalidades de AP, y (2) ubicar geográficamente dichos campos en los distintos municipios del país. La información recabada se basa en informes de PDVSA<sup>4</sup>, Transparencia Venezuela (2017) y Brewer-Carías (2018) que sintetiza, entre otras fuentes, parte de la Gaceta Oficial N° 35.881 del 17 de enero de 1996.<sup>5</sup>

El tratamiento —la inversión privada petrolera producto de la AP— fue territorialmente delimitado a nivel municipal. El grupo de tratamiento está conformado por todos aquellos municipios en los que se

---

<sup>4</sup> Gerencia Corporativa de Asuntos Públicos (2006); PDVSA (2006).

<sup>5</sup> El Cuadro A.1 del Anexo, consolida lo recopilado en esta etapa de la investigación.



encuentre al menos un campo petrolero que haya operado bajo alguna de las tres modalidades descritas en la Sección 2 entre 1992 y 1999. A nivel individual se considera que pertenecen al grupo de tratamiento todas las personas entre 23 y 30 años que habitan en los municipios de tratamiento. En las especificaciones preferidas, tanto a nivel individual como municipal, los municipios de tratamiento se restringen a aquellos con al menos 60% de hogares urbanos, reduciendo el tamaño de la muestra de municipios de 63 a 37 unidades territoriales.

Por tratarse de una investigación cuasiexperimental, no se contó con un grupo de municipios de control seleccionados por diseño, sino que se recurrió a herramientas estadísticas utilizadas en la literatura para su definición (Baker, 2006). Construimos grupos de comparación con la estrategia de *Aparejamiento por Similitud* (PSM, por sus siglas en inglés<sup>6</sup>). Esta aproximación permite vincular a los municipios tratados con un conjunto de municipios no tratados sobre la base de su similitud en características observables (Nguyen y Bloom, 2006). Como criterios para el aparejamiento se utilizó la densidad poblacional<sup>7</sup> y un indicador de rezago social<sup>8</sup> municipal correspondientes al año 1990, previo a la intervención. El Cuadro 1 muestra los resultados de una prueba de significancia estadística que corrobora la inexistencia de diferencias significativas entre ambos grupos. Se presentan los promedios por grupo para cada variable de aparejamiento y el p-valor asociado a las regresiones. Con relación a la especificación individual, al igual que en el grupo de tratamiento, el control está conformado por las personas entre 23 y 30 años que habitan en los municipios de control que resultan del aparejamiento.

**Cuadro 1. Calidad del aparejamiento:  
promedios de características de selección entre grupos de tratamiento y control**

Característica	Tratamiento	Control	P-valor diferencia
Rezago social	0.7012111	0.7053989	0.9919
Densidad	38.06479	49.13065	0.257

Fuente: elaboración propia.

### 3.1.2. Definición de indicadores de interés

Los indicadores de capital humano que evaluamos en este estudio se obtienen de los Censos de Población y Vivienda de 1990 y 2001. Adicionalmente, utilizamos información de las Encuestas de Hogares por Muestreo de Venezuela (1991-2001) para complementar el análisis con indicadores de pobreza e ingreso.

<sup>6</sup> *Propensity Score Matching*

<sup>7</sup> Esta variable de densidad se construyó a partir de los datos de población del Censo de 1990 y la superficie de los municipios que se obtiene de archivos geoespaciales municipales.

<sup>8</sup> CONEVAL (2007).

Debido a cambios en la distribución político-territorial del país, el Censo de Población y Vivienda de 1990 cuenta con 281 municipios, mientras que el Censo de 2001, con 336. Una adecuación de las unidades territoriales fue necesaria para hallar el correlativo de cada municipio entre los censos (INE, 2013).

Las variables de capital humano por evaluar son los años de escolaridad (0-20) y el máximo nivel educativo alcanzado que se divide en variables dicotómicas según nivel: ninguno, preescolar, primaria (1-6), secundaria (1-5), superior<sup>9</sup>.

A continuación, el Cuadro 2 muestra la descripción básica de las fuentes de datos.

**Cuadro 2. Descripción fuente de datos**

Datos	Autor	Viviendas	Hogares	Personas
Encuesta de Hogares por Muestreo 1991-II	INE		63.286	319.688
Encuesta de Hogares por Muestreo 2001-II	INE		42.731	195.684
Censo de Población y Vivienda 1990 (expandido)	INE	1.230.398 (4.106.736)	1.078.806 (3.738.204)	5.405.221 (18.054.856)
Censo de Población y Vivienda 2001	INE	6.242.516	5.282.364	23.054.210

Fuente: Elaboración propia

La información sociodemográfica de los censos a nivel de personas es utilizada para generar los agregados municipales de indicadores relacionados con la educación y situación económica utilizados en la especificación municipal. Las características a nivel de personas fueron agregadas en cuatro formas diferentes a nivel de municipios: (i) porcentaje de personas, (ii) promedio de la proporción del hogar, (iii) porcentaje de jefes de hogar, y (iv) porcentaje de cónyuges de jefes de hogar que cumple con una determinada característica. En lo que resta de este documento se hará referencia a las diferentes formas de agregación como *versiones* de las variables objetivo. En los Cuadros 3 y 4 se presentan los indicadores de interés de los grupos de tratamiento y control previo a la intervención, en la especificación individual y municipal, respectivamente. Se puede observar que los grupos son equivalentes en cuanto a características generales.<sup>10</sup>

<sup>9</sup> Debido a diferencias entre los cuestionarios censales de 1990 y 2001, no fue posible desagregar la educación superior en técnica y universitaria.

<sup>10</sup> El Cuadro A.5 del Anexo muestra una lista de las variables completas utilizadas en la especificación municipal. El Cuadro A.6 muestra sus valores previo al periodo de intervención .

**Cuadro 3. Resultados comparados en el periodo previo a la intervención: individuos**  
(Tasa de urbanidad: 60%)

	Control	Tratamiento	P-valor diferencia
N	201626	303661	
Edad promedio	26.40	26.44	9.67E-13
% población masculina	50.4	49.4	5.49E-14
Años de escolaridad	8.9	9.3	7.72E-173
% población sin nivel educativo aprobado	7.4	6.9	1.37E-09
% población con máximo nivel alcanzado primaria	38.5	34.6	2.51E-171
% población máximo nivel alcanzado secundaria	38.0	39.7	4.43E-31
% población máximo nivel alcanzado superior	8.8	11.9	6.99E-266
Tasa de pobreza (%)	19.7	19.5	2.82E-01

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro 4. Resultados comparados en el periodo previo a la intervención: municipios**  
(Tasa de urbanidad: 60%)

	Control	Tratamiento	P-valor diferencia
Años de educación	4.83	5.25	0.043
Asiste a la escuela	33.00	36.30	0.001
Empleado público	22.20	25.30	0.0496
Máximo nivel educativo alcanzado primaria	45.70	44.70	0.288
Ocupación: agricultores, ganaderos, pescadores, cazadores y ocupaciones afines	6.40	7.00	0.620
Ocupación: mineros, canteros y personas en ocupaciones afines	8.80	9.80	0.321
Pobreza con estimación ingreso familiar equivalente ajustado	29.20	29.70	0.826
Rama de actividad: comercio, restaurantes y hoteles	1.70	1.90	0.209
Rama de actividad: servicios comunales sociales y personales	19.50	24.10	0.002
Rama de actividad: transporte, almacenamiento y comunicaciones	0.20	0.30	0.056

Fuente: Elaboración propia

Nota: todas las variables se presentan en el cuadro como proporción de personas en el municipio, a excepción de años de educación, "Máximo nivel educativo alcanzado primaria", donde se coloca la proporción de jefes de hogar del municipio, y "Rama de actividad: comercio, restaurantes y hoteles" y "Rama de actividad: transporte, almacenamiento y comunicaciones", donde se observa la proporción de cónyuges del jefe de hogar (iv).

### 3.1.3. Estimaciones de áreas pequeñas

Las estimaciones de áreas pequeñas (SAE, por sus siglas en inglés) se utilizaron para generar indicadores territoriales de nivel municipal de pobreza e ingresos a nivel de hogares<sup>11</sup>, y así complementar el análisis de las variables de acumulación de capital humano en las estimaciones a nivel municipal e individual<sup>12</sup>.

Las SAE permiten superar una de las limitaciones tradicionales de las investigaciones y el diseño de políticas públicas: disponibilidad de indicadores representativos a niveles subnacionales pequeños. Elbers *et al.*, (2002) en su trabajo seminal utilizan datos de encuestas de hogares y censos para generar estimaciones de bienestar (gasto per cápita del hogar) representativas para poblaciones de hasta 15.000 hogares. En síntesis, esta metodología permite combinar las fortalezas de bases de datos como los censos de población (altos niveles de desagregación y representatividad) y las encuestas de hogares (información socioeconómica y laboral actualizada) para generar estimaciones robustas de indicadores a niveles geográficos pequeños (Elbers *et al.*, 2002).

En esta investigación, se utilizan técnicas computacionales para las SAE, donde la estimación de los modelos probabilísticos<sup>13</sup> se hace aplicando técnicas de aprendizaje automatizado (*machine learning*). Los modelos de *machine learning* implementan algoritmos que explotan la información abundante de bases de datos pequeñas (*training set*) para aprender los parámetros que optimizan un problema de estimación/clasificación dado. Luego, se utiliza el modelo *entrenado*<sup>14</sup> para hacer predicciones/proyecciones sobre un conjunto de datos fuera de la muestra (diferente al utilizado para *entrenar* el modelo).

Dada esta estructura en común, es posible implementar el marco metodológico de *machine learning* para realizar las estimaciones de indicadores socioeconómicos para áreas pequeñas. Se utiliza la encuesta como conjunto de datos de entrenamiento (*training set*) para el modelo, y la predicción se hace sobre los datos del censo. Cabe destacar que estos modelos no requieren supuestos teóricos predefinidos, lo que permite una mayor flexibilidad, aunque sus relaciones sean menos intuitivas. En este sentido, se estimaron tres variables de interés:

- Ingreso familiar equivalente: variable continua que refleja la suma de los ingresos laborales y no laborales del hogar divididos entre el peso de los miembros del hogar ponderando por edad<sup>15</sup>.
- Ingreso familiar productivo<sup>16</sup>: variable continua que captura el promedio del ingreso laboral principal de las personas que trabajan dentro del hogar.

---

<sup>11</sup> Se excluyen los hogares colectivos de las estimaciones.

<sup>12</sup> Dado que las estimaciones se realizan a nivel de hogares, no es posible utilizar los estimados de ingreso como variable objetivo en la especificación individual.

<sup>13</sup> Los modelos empleados con *machine learning* son: *Generalized linear model* (GLM) y *Gradient Boosting Machine* (GBM). Para más información acerca de estos modelos ver Natekin y Knoll (2013); Athey e Imbens (2019).

<sup>14</sup> El término “entrenado” es la traducción directa de “training”, utilizado en la terminología de técnicas de aprendizaje automatizado (“training models”, “training set”).

<sup>15</sup> Las personas menores a 13 años reciben una ponderación de 0.5; entre 13 y 18 años, de 0.75; y mayores a 18 años pesan 1.

<sup>16</sup> Siguiendo los resultados de Balza *et al.* (2021), se encuentra un efecto positivo de la intensidad de actividades petroleras, medida como cantidad de pozos, sobre el promedio de los salarios formales a nivel local, se incluyó la variable de ingreso productivo que pretende capturar este posible efecto de la apertura sobre los ingresos laborales promedio del municipio.

- Pobreza: variable dicotómica que refleja la condición de pobreza del hogar. Se considera a un hogar pobre cuando el ingreso familiar equivalente se encuentra por debajo de la línea de pobreza.

En el apartado 7.2.3 del Anexo, se presentan los resultados de las estimaciones a nivel nacional y los datos correspondientes en las encuestas de 1991 y 2001.

### 3.2. Estimaciones de Diferencias en Diferencias (DID)

Este trabajo usa el método cuasiexperimental de diferencias en diferencias (DID) sobre datos longitudinales de municipios de tratamiento y control contrafactual, para inferir el efecto causal de las inversiones asociadas a la AP sobre variables que miden acumulación de capital humano. La técnica de diferencias en diferencias (DID), de amplio uso en contextos similares al de esta investigación<sup>17</sup> (Baker, 2006), se basa en el supuesto de que las inversiones petroleras recibidas por los municipios venezolanos durante la década de 1990 fueron exógenas a sus respectivos desempeños económicos.

El estimador causal DID asume que, en ausencia de tratamiento, las diferencias no observadas entre los grupos de tratamiento y control permanecen inalteradas a lo largo del tiempo, permitiendo eliminar cualquier sesgo en las comparaciones de las variables de resultado en el periodo posterior a la intervención entre el grupo de tratamiento y el de control que podrían ser el resultado de diferencias permanentes entre esos grupos. Asimismo, se asume que la intervención analizada no está correlacionada con factores que predicen el resultado antes de que empiece la intervención.

La hipótesis de que las inversiones asociadas a la AP afectaron las decisiones de acumulación de capital humano de los hogares próximos a los campos petroleros está en línea con los hallazgos de Balza *et al.* (2021) en Colombia. El estimador DID permite, además, aislar el efecto de cambios generales que pudieran haber afectado a ambos grupos (tratamiento y control), al igual que los sesgos idiosincráticos no relacionados con inversiones petroleras. Se sigue la formulación de un modelo de regresión DID propuesta por Imbens y Wooldridge (2009), dada por la siguiente ecuación:

$$Y_{ist} = \alpha + \beta \cdot T_{it} + \gamma \cdot A + \tau did \cdot W_{ist} + \varepsilon_{ist}$$

Donde  $Y_{ist}$  es una variable asociada a acumulación de capital humano;  $T_{it}$  es una variable dicotómica que denota tratamiento o control;  $A$  hace referencia al año (2001 = 1);  $W_{ist}$  es la interacción entre las variables dicotómicas de año y tratamiento; y  $\varepsilon_{ist}$  representa una medida de error. El subíndice  $t$  denota período temporal (previo o posterior al tratamiento) y  $s$  grupo de tratamiento o control. El subíndice  $i$  hace referencia al individuo o al municipio, según la especificación. Los coeficientes  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ ,  $\tau did$  son parámetros desconocidos, y el efecto causal del tratamiento es recogido por el coeficiente del término de interacción ( $\tau did$ ).

---

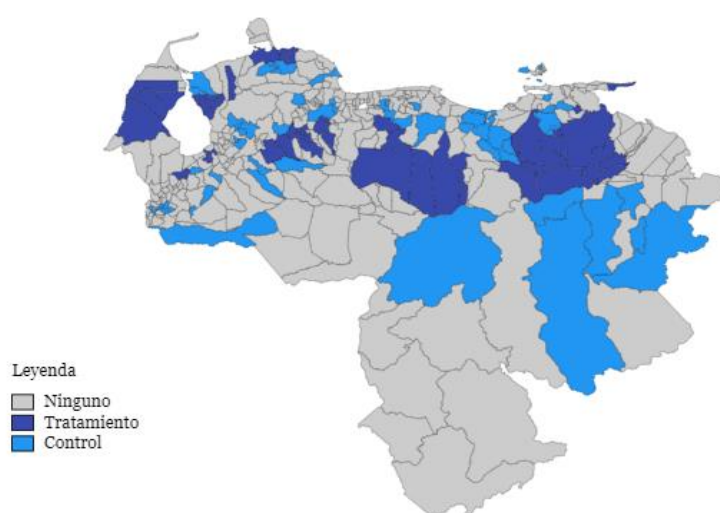
<sup>17</sup> Ver Emery *et al.* (2012); Cascio y Narayan (2022).

## 4. RESULTADOS

### 4.1.Resultados de apareamiento de municipios por similitud

Con el criterio de densidad poblacional e índice de rezago social, se seleccionaron dos municipios de comparación por cada municipio de tratamiento en las especificaciones preferidas. La Figura 2 ilustra los municipios de tratamiento y de control seleccionados. En el apartado 7.2.2 del Anexo se muestra una lista de los municipios de tratamiento con sus respectivos municipios de comparación (control).

**Figura 3. Resultados PSM: municipios de tratamiento y control**



Fuente: Elaboración propia

### 4.2.Estimación DID a nivel individual

Para analizar los resultados de la estimación cabe destacar que no se puede someter la hipótesis de tendencias paralelas a pruebas, debido a que el presente estudio cuenta con solo dos periodos. En la especificación individual, la ecuación 1 se estimó para las principales variables de capital humano, explicadas en la Sección 3.1.2, y para la variable de pobreza resultante de las estimaciones de áreas pequeñas (Sección 3.1.3). A continuación, el Cuadro 2 expone el resumen de los resultados. En la primera columna se proporciona una descripción de la variable dependiente; las columnas 2, 3, 4 y 5 presentan los valores marginales de la variable objetivo para las diferentes combinaciones de tratamiento-período; la columna 6 contiene el coeficiente del estimador DID, y la 7, el p-valor asociado a dicho coeficiente. En la última fila se puede observar la cantidad de observaciones para cada grupo.

**Cuadro 5. Resultados DID: especificación individual**

Descripción	Trat. = 0	Trat. = 0	Trat. = 1	Trat. = 1	Estimación	P.valor
	Año = 0	Año = 1	Año = 0	Año = 1		
Años de escolaridad	8.942	10.9892	9.3335	11.5844	0.204	0.000
Sin nivel educativo aprobado	0.0739	0.0511	0.0694	0.0412	-0.005	0.000
Máximo nivel alcanzado: primaria	0.3848	0.5329	0.3463	0.4893	-0.005	0.006
Máximo nivel alcanzado: secundaria	0.3804	0.4564	0.3967	0.4651	-0.008	0.000
Máximo nivel alcanzado: superior	0.0879	0.1539	0.1187	0.2045	0.020	0.000
Pobreza con ingreso familiar equivalente ajustado	0.1966	0.3819	0.1954	0.3203	-0.060	0.000
N (individuos)	201,626	259,170	303,661	415,833		

Fuente: elaboración propia

Nota: no hay individuos entre 23 y 30 años con máximo nivel educativo preescolar.

Los individuos de hogares colectivos se excluyen de las estimaciones.

La AP tuvo un efecto positivo significativo sobre la acumulación de capital humano y la pobreza (disminución). Los resultados del estimador DID<sup>18</sup>, presentados en el Cuadro 2, evidencian un efecto positivo del tratamiento sobre los años de escolaridad y la proporción de personas con estudios superiores, indistintamente de estudios técnicos o universitarios. A pesar de que se aprecia un aumento generalizado de los años de escolaridad entre 1990 y 2001, el incremento entre las personas de tratamiento fue superior al de las personas de control. En promedio, las personas entre 23 y 30 años que habitan en los municipios de tratamiento acumularon 0.2 años (2.4 meses) más de escolaridad formal que las del control. Un impacto considerable a la luz de los efectos encontrados por Duflo (2001) y Jackson et

<sup>18</sup> El estimador está basado en secciones transversales agrupadas (*pooled cross sections*). Analiza data longitudinal a nivel de municipios (no de personas).

al (2015), de 0.19 y 0.27 años de escolaridad, respectivamente, en intervenciones directamente relacionadas con el sector educativo.

Asimismo, pertenecer a un municipio expuesto a la apertura incrementa las probabilidades de alcanzar niveles de educación superior. Similar a lo que ocurre con los años de escolaridad, la proporción de personas de interés con educación superior aumenta en ambos conjuntos de municipios. Sin embargo, mientras que en el grupo de tratamiento el incremento es de 8.6 puntos porcentuales (p.p.), en el control es de 6.6 p.p., una diferencia de 2 p.p. a favor del tratamiento. Esto contrasta con los hallazgos de Balza *et al.* (2021) que sugieren una relación negativa entre las actividades petroleras y la educación terciaria a nivel local.

En el periodo de estudio se observa que cada nivel educativo tiene un incremento en la proporción de personas que estudian, tanto los individuos que habitan en los municipios de tratamiento como de control. Sin embargo, en el caso de primaria y secundaria, el grupo de control tiene mayor probabilidad de alcanzar esto niveles educativos en comparación con los de tratamiento. Las diferencias en ambos grupos son menores que la observada en el nivel superior, siendo de 0.5 p.p. en primaria, y de 0.8 p.p. en secundaria. Por su parte, la proporción de personas sin nivel educativo aprobado disminuye en ambos grupos con un cambio de 7.3% a 5.1% en el control, y de 6.9% a 4.1% en los tratados. La disminución es mayor en el grupo de tratamiento por 0.5 p.p., un aspecto percibido como positivo.

En consonancia con lo encontrado por Zambrano *et al.* (2014); Loayza *et al.* (2013); y Aragón y Rud (2013) a nivel local en Perú, los resultados sugieren un efecto positivo sobre la pobreza por ingresos. En el Cuadro 2 se puede observar que las tasas de pobreza se mueven en la misma dirección para ambos grupos: aumentan. No obstante, en el grupo de tratamiento este incremento es 6 p.p. menor que en el grupo de control, a pesar de tener valores virtualmente iguales en el período previo (19%). Mientras que en el grupo de control la pobreza alcanza 38%, el tratamiento finaliza con 32% en el período posterior.

### 4.3. Estimación DID a nivel municipal

En esta seccion, la ecuación 1 se estima para subconjuntos de la data definidos por la ocupación y rama de actividad económica de las personas. En el Cuadro 3 se presentan los resultados, siguiendo la misma estructura del Cuadro 2. En este caso, dada la cantidad de variables, se presentan únicamente las que resultaron significativas al menos a 90% de significancia estadística (las estimaciones de robustez se presentan en el apartado 7.4.2 del Anexo).

Cuadro 6. Resumen resultados DID: especificación municipal

Variable	Trat. = 0	Trat. = 0	Trat. = 1	Trat. = 1	Estimación	p.valor
	Año = 0	Año = 1	Año = 0	Año = 1		
Ocupación: agricultores, ganaderos, pescadores*	0.064	0.232	0.07	0.112	-0.126	0



Pobreza con estimación ingreso familiar equivalente ajustado	0.292	0.53	0.297	0.46	-0.074	0.04
Rama de actividad: servicios comunales sociales y personales*	0.195	0.297	0.241	0.301	-0.042	0.039
Empleado público**	0.222	0.173	0.253	0.17	-0.034	0.09
Máximo nivel educativo alcanzado: primaria	0.457	0.457	0.447	0.42	-0.026	0.097
Asiste a institución educativa	0.33	0.351	0.363	0.364	-0.019	0.079
Ocupación: mineros, canteros**	0.088	0.017	0.098	0.009	-0.019	0.097
Rama de actividad: comercio, restaurantes y hoteles.	0.017	0.044	0.019	0.054	0.008	0.058
Rama de actividad: transporte, almacenamiento y comunicaciones.	0.002	0.006	0.003	0.009	0.002	0.018
<b>N (municipios)</b>	<b>47</b>	<b>47</b>	<b>37</b>	<b>37</b>		

Fuente: elaboración propia

Nota: todas las variables se presentan en el cuadro como proporción de personas en el municipio (versión i), a excepción de “Máximo nivel educativo alcanzado primaria”, donde se coloca la proporción de jefes de hogar del municipio (iii), y “Rama de actividad: comercio, restaurantes y hoteles” y “Rama de actividad: transporte, almacenamiento y comunicaciones”, donde se observa la proporción de cónyuges del jefe de hogar (iv).

\*Estas variables son significativas también en sus versiones Hogar (ii) y Jefe (iii) con resultados similares.

\*\*Estas variables son significativas en su versión Jefe (iii) con resultados similares.

Los resultados sugieren que la AP tuvo efectos significativos sobre la reducción de los niveles de pobreza promedio. A pesar de observar un crecimiento generalizado de la pobreza, el incremento en el grupo de tratamiento fue de 16,3 puntos porcentuales mientras que en el grupo de control alcanzó 23,81 p.p. Asimismo, en el caso de la proporción ocupada empleada en el sector público, se observa una disminución en ambos grupos de municipios. Sin embargo, la disminución es mayor en el grupo de tratamiento con un cambio de 8,37 puntos porcentuales comparado con 4,9 puntos porcentuales en los municipios de control.

En el caso de la proporción de la población en ocupaciones agropecuarias, se observa un incremento mayor en el grupo de control que en el grupo de tratamiento a pesar de que, para el año 1991, los valores son similares en promedio (ver el Cuadro 3). Se observan efectos también en la proporción que se

desempeña en minas y canteras. En ambos grupos cae la proporción, pero las caídas son mayores en el grupo de tratamiento a pesar de que este tiene niveles ligeramente superiores en el período previo a la apertura.

Para las variables de rama de actividad económica, se observan crecimientos generalizados en la proporción de la población que se desempeña en servicios, comunicaciones, transporte y comercio. Este incremento en el grupo de control es mayor al del grupo del tratamiento en el caso de servicios comunales y personales. En el caso de transporte, comunicaciones y comercio, el incremento del grupo de tratamiento fue superior al del grupo de control.

Con respecto a la asistencia a instituciones educativas, los municipios de control mostraron un incremento a diferencia de los municipios de tratamiento en que dicha proporción se mantuvo estable. Finalmente, el porcentaje de jefes de hogar con nivel educativo máximo de primaria se mantuvo constante para el grupo de control; en el grupo de tratamiento se redujo en 2,7 puntos porcentuales.

## 5. CONCLUSIÓN

Esta investigación utiliza datos censales de Venezuela de 1990 y 2001 para estimar el impacto que tuvo la exposición a inversiones privadas en hidrocarburos, producto de la AP (1992-1999), sobre diferentes indicadores de capital humano y pobreza por ingresos. La exposición a la apertura se determinó a nivel municipal con base en información documental, y el grupo contrafactual fue estimado con una estrategia de apareamiento por similitud. La metodología utilizada, diferencias en diferencias, permite atribuir causalmente las diferencias en los indicadores de interés a la AP.

Este enfoque permite explotar las diferencias territoriales en la dotación aleatoria de recursos naturales petroleros para aproximarse a los efectos que pueden tener las inversiones en industrias extractivas sobre las decisiones de acumulación de capital humano a nivel local. Estas estimaciones son relevantes ya que podrían diluirse al realizar estimaciones a nivel nacional.

Los resultados indican un efecto positivo del tratamiento sobre la acumulación de capital humano, en línea con ciertos hallazgos de Mejía (2020) y Agüero *et al.* (2021). A nivel individual, se estima un aumento de 2.4 meses de escolaridad producto de la apertura. Efectos de magnitudes similares han sido encontrados en la literatura en intervenciones propiamente educativas (Duflo, 2001; Jackson *et al.*, 2015). A su vez, el aumento en la probabilidad de alcanzar niveles de educación superior encontrado en esta investigación difiere de la evidencia presentada por Balza *et al.* (2021) y Mejía (2020) en Colombia, y por Ahlerup *et al.* (2020) en África.

La exposición a las inversiones petroleras tuvo un efecto positivo (disminución) sobre la probabilidad de no alcanzar ningún nivel educativo formal y sobre la probabilidad de encontrarse en situación de pobreza por ingresos (Loayza *et al.*, 2013; Aragón y Rud, 2013). La evidencia encontrada con respecto a pobreza se mantiene robusta en las estimaciones municipales. La especificación municipal sugiere adicionalmente implicaciones en el mercado laboral: una expansión del empleo en comunicaciones, transporte y comercio; y una reducción de trabajadores públicos, agropecuarios, y en minas y canteras. Por limitaciones de acceso a datos públicos, esta investigación no contó con información censal previa a 1990, ni detalle sobre los establecimientos educativos donde las personas cursaron sus estudios.

Este estudio encuentra evidencia causal que indica que aquellas unidades territoriales que fueron el centro de las inversiones petroleras privadas durante la AP tuvieron un desempeño relativamente mejor en términos de la acumulación de capital humano y pobreza. Sin embargo, existen algunas consideraciones específicas sobre este estudio, el estimador y la conformación política institucional de Venezuela que deben ser tomadas en cuenta.

En primer lugar, no se puede visualizar ni hacer la prueba de hipótesis de tendencias paralelas, debido a que el presente estudio solo cuenta con dos puntos en el tiempo. En segundo lugar, la estimación se realiza sobre datos longitudinales de municipios de tratamiento y control (no de personas). En tercer lugar, dado el hecho de que la unidad de observación seleccionada es de carácter territorial subnacional (municipios), no es posible aislar el potencial impacto de los fenómenos migratorios internos que puedan estar alterando los resultados de las variables de interés. No es posible determinar *a priori* la dirección del efecto que pudiera tener la migración interna sobre las estimaciones, pero un seguimiento más estricto de las unidades tratadas y de control podría arrojar conclusiones más precisas.

En cuarto lugar, también es posible que los efectos estimados sean sensibles a la magnitud de las inversiones realizadas en cada campo petrolero y a las particularidades de la estructura de propiedad (pública/privada) de las empresas que intervinieron en el proceso. La no disponibilidad de esta información es una de las limitaciones del estudio.

Otro aspecto para considerar está relacionado con la influencia que pudiera tener la estructura fiscal y la autonomía federal de las unidades territoriales en la Venezuela de los noventa. En ausencia de reglas de distribución que favorezcan a las entidades subnacionales productoras de hidrocarburos y en presencia de sistemas sin autonomía fiscal para la recaudación de impuestos locales, el vínculo entre la mayor actividad petrolera y la acumulación de capital humano podría verse diluido por la falta de inversiones municipales en bienes públicos y servicios sociales. Este es uno de los potenciales canales de transmisión reportados en la literatura que ha encontrado efectos locales de la abundancia de recursos naturales (para una discusión sobre el caso de Perú, ver Zambrano *et al.*, 2014).

Pese a las limitaciones, la evidencia encontrada en esta investigación apunta a que la formación de capital humano no necesariamente antagoniza con la abundancia de recursos naturales, como dicta la línea argumental de la “maldición de los recursos naturales” (Birdsall *et al.*, 2001; Gylfason, 2001; Papyrakis y Gerlagh, 2004; Blanco y Grier, 2012; y Balza *et al.*, 2021). A pesar de no beneficiarse directamente vía recaudación fiscal de las actividades petroleras, los municipios expuestos a estas inversiones privadas se desempeñaron mejor que el grupo contrafactual en términos de capital humano y pobreza en 2001.

El mecanismo de transmisión específico entre abundancia de hidrocarburos y mayores niveles de inversión en capital humano no se dilucida en esta investigación, pero es posible argumentar la existencia de un efecto derrame de las inversiones, cuyo impacto sobre las actividades económicas conexas y los salarios locales genere mayores ingresos laborales (Balza *et al.*, 2021) que permiten a los miembros del hogar continuar estudios superiores, en lugar de ingresar al mercado laboral tempranamente, como sugieren otras experiencias (Ahlerup *et al.*, 2020). Los resultados obtenidos están en línea con evidencia encontrada de una relación positiva entre la explotación de recursos naturales a nivel local y tasas de alfabetismo (Loayza *et al.*, 2013), tasas de aprobación e inscripción secundaria (Mejía, 2020), calidad de la educación (Agüero *et al.*, 2021) y pobreza (Zambrano *et al.*, 2014).

El debate sobre el rol que pudiera tener la abundancia de recursos naturales en el desarrollo sigue abierto. La dotación de recursos en sí misma no parece ser una maldición (o bendición), sino que su efecto

depende de la interacción específica de aspectos que trascienden la disponibilidad de recursos naturales (Bonet-Morón *et al.*, 2020), incluyendo factores políticos e institucionales (Robinson *et al.*, 2006; Karl, 1997; Lane y Tornell, 1996; Tornell y Lane, 1994); factores relacionados con la distribución de recursos entre sectores productivos (Sachs y Warner, 1995; Matsuyana, 1992); regímenes fiscales, distribución del presupuesto y gasto público (Bonet-Moron *et al.*, 2020; James, 2017); entre otros factores.

Más allá del mecanismo específico, la mejor comprensión de la relación entre los recursos naturales y el desarrollo implica entender los efectos territoriales que puede tener la explotación de recursos a nivel subnacional. La mayor disponibilidad de técnicas para obtener datos con altos niveles de desagregación territorial abre la puerta para la obtención de respuestas más robustas e insesgadas que las que se pueden obtener de datos longitudinales de nivel nacional. Esta investigación es una contribución a esta línea de investigación.

## 6. REFERENCIAS

- Agüero, J. M., Balcázar, C. F., Maldonado, S. y Ñopo, H. (2021). The value of redistribution: Natural resources and the formation of human capital under weak institutions. *Journal of Development Economics*, 148, 102581.
- Ahlerup, P., Baskaran, T. y Bigsten, A. (2020). Gold mining and education: a long-run resource curse in Africa? *The Journal of Development Studies*, 56(9), 1745-1762.
- Athey, S. y Imbens, G. (2019). Machine Learning Methods that Economists should know about. *Annual Review of Economics*, 11, 685-725.
- Aragón, F. M. y Rud, J. P. (2013). Natural Resources and Local Communities: Evidence from a Peruvian Gold Mine. *American Economic Journal: Economic Policy*, 5(2), 1-25. 2013.
- Baker, J. L. (2006). *Evaluating the impact of development projects on poverty: A handbook for practitioners*. World Bank Publications, 2006.
- L. H. Balza, C. de los Rios Rueda, R. J. Mori, and O. Manzano (2021). The local human capital cost of oil exploitation. Technical report, IDB Working Paper Series. banco Interamericano de Desarrollo.
- A. Baptista (1997). *Bases cuantitativas de la economía venezolana, 1830-1995*. Fundación Polar.
- N. Birdsall, T. Pinckney, and R. Sabot (2001). Natural resources, human capital. *Resource abundance and economic development*, 57:1.
- L. Blanco y R. Grier (2012). Natural resource dependence and the accumulation of physical and human capital in latin america. *Resources Policy*, 37(3): 281-295.
- J. Bonet-Morón, G. J. Pérez-Valbuena, y L. Marín-Llanes (2020). Oil shocks and subnational public investment: The role of institutions in regional resource curse. *Energy Economics*, 92:105002.
- A. Brewer-Carías (2018). CRONICA DE UNA DESTRUCCIÓN: Concesión, Nacionalización, Apertura, Constitucionalización, Desnacionalización, Estatización, Entrega y Degradación de la Industria Petrolera. Universidad Monte avila Editorial Jurídica Venezolana.
- Cáceres, A. (2016). De las concesiones a la nueva PDVSA: cien años de industria petrolera. En Tomas Straka (ed) *La Nación Petrolera Venezuela: 1914-2014*. Universidad Metropolitana.
- E. U. Cascio y A. Narayan (2022). Who needs a fracking education? The educational response to low-skill-biased technological change. *ILR Review*, 75 (1):56-89.
- CONEVAL (2007, julio). Los mapas de pobreza en México. Anexo técnico metodológico. Disponible en: [https://www.coneval.org.mx/rw/resource/coneval/med\\_pobreza/1024.pdf](https://www.coneval.org.mx/rw/resource/coneval/med_pobreza/1024.pdf)
- E. Duflo (2001). Schooling and labor market consequences of school construction in indonesia: Evidence from an unusual policy experiment. *American economic review*, 91(4):795-813, 2001.
- C. Elbers, J. O. Lanjouw, y P. Lanjouw (2002). *Micro-level estimation of welfare*, volume 2911. World Bank Publications.

- J. H. Emery, A. Ferrer y D. Green (2012). Long-term consequences of natural resource booms for human capital accumulation. *Ilr Review*, 65(3):708-734.
- P. Gerencia Corporativa de Asuntos Públicos (2006, marzo). Convenios operativos: Una privatización disfrazada.
- T. Gylfason (2001). Natural resources, education, and economic development. *European economic review*, 45(46):847-859.
- G. W. Imbens y J. M. Wooldridge (2009). Recent developments in the econometrics of program evaluation. *Journal of economic literature*, 47(1):5-86.
- INE. División político territorial de la república bolivariana de venezuela con fines estadísticos, Sep 2013.
- C. K. Jackson, R. C. Johnson y C. Persico (2015). The effects of school spending on educational and economic outcomes: Evidence from school finance reforms. Technical report, National Bureau of Economic Research.
- A. James (2017). Natural resources and education outcomes in the United States. *Resource and Energy Economics*, 49:150-164.
- T. L. Karl (1997). The paradox of plenty. In *The Paradox of Plenty*. University of California Press.
- T. Kronenberg (2004). The curse of natural resources in the transition economies. *Economics of transition*, 12(3):399-426.
- P. R. Lane y A. Tornell. Power, growth, and the voracity effect. *Journal of economic growth*, 1(2):213-241, 1996.
- N. Loayza y J. Rigolini (2016). The local impact of mining on poverty and inequality: evidence from the commodity boom in peru. *World development*, 84: 219-234.
- N. Loayza, A. Mier y Teran, y J. Rigolini (2013). Poverty, inequality, and the local natural resource curse. *World Bank Policy Research Working Paper*, (6366).
- K. Matsuyama. Agricultural productivity, comparative advantage, and economic growth. *Journal of economic theory*, 58(2):317-334, 1992.
- Mejía, L.B. (2020). Mining and human capital accumulation: Evidence from the colombian gold rush. *Journal of Development economics*, 1, 102471.
- Natekin, A. y Knoll, A.(2013). Gradient boosting machines, a tutorial. *Front. Neurorobot.*
- Nguyen, T. y Bloom E. (2006). Impact evaluation-methodological and operational issues. *Economic Analysis and Operation Support Division*.
- E. Papyrakis y R. Gerlagh (2004). The resource curse hypothesis and its transmission channels. *Journal of Comparative Economics*, 32(1):181-193.
- PDVSA (2006, diciembre). Informe de gestión.

Robinson, J. A., Torvik, R. y Verdier T. (2006). Political foundations of the resource curse. *Journal of Development Economics*, 79(2),447-468.

Sachs, J. D. y Warner, A (1995). Natural resource abundance and economic growth.

Tornell, A. y Lane, P. Are windfalls a curse? a non-representative agent model of the current account and fiscal policy, 1994.

O. Transparencia Venezuela (2017, septiembre). Empresas del estado venezolano. petróleo.

Viloria Vera, E. (2018). CIEN AÑOS DE LA INDUSTRIA PETROLERA VENEZOLANA: DE LAS CONCESIONES A LAS EMPRESAS MIXTAS, page 73-88. Universidad Monteavila Editorial Jurídica Venezolana, 2018.

Zambrano, O., Robles, M. y Laos D. (2014). Global boom, local impacts: mining revenues and subnational outcomes in Peru 2007-2011. Technical report, IDB Working Paper Series. Banco Interamericano de Desarrollo.

## 7. ANEXOS

### 7.1. Actividad petrolera: investigación documental

En el cuadro que se presenta a continuación se encuentra la información de cada uno de los campos petroleros, áreas o divisiones que operaron bajo alguna de las modalidades de AP en el periodo 1992-1999. Se coloca el municipio donde están ubicados, el periodo en que inician operaciones bajo la modalidad especificada, y a qué ronda de licitaciones pertenece en el caso de los *convenios operativos*.

**Cuadro A.1: campos que operaron bajo la Apertura Petrolera**

Estado	Municipio	Modalidad	Ronda	Campo/división faja/área	Periodo inicio
Anzoátegui	Francisco de Miranda	Asociaciones estratégicas		Petrozuata	1993-1997
Anzoátegui	Independencia	Asociaciones estratégicas		Ameriven	1993-1997
Anzoátegui	José Gregorio Monagas	Asociaciones estratégicas		Petrozuata	1993-1997
Anzoátegui	San José de Guanipa	Asociaciones estratégicas		Ameriven	1993-1997
Guárico	Camaguán	Asociaciones estratégicas		Sincor	1993-1997
Guárico	El Socorro	Asociaciones estratégicas		Sincor	1993-1997
Guárico	Francisco de Miranda	Asociaciones estratégicas		Sincor	1993-1997
Guárico	Las Mercedes	Asociaciones estratégicas		Sincor	1993-1997
Guárico	Leonardo Infante	Asociaciones estratégicas		Sincor	1993-1997
Guárico	San Gerónimo de Guayabal	Asociaciones estratégicas		Sincor	1993-1997
Guárico	Santa María de Ipire	Asociaciones estratégicas		Petrozuata	1993-1997
Monagas	Libertador	Asociaciones estratégicas		Cerro Negro	1993-1997
Monagas	Sotillo	Asociaciones estratégicas		Cerro Negro	1993-1997
Monagas	Uracoa	Asociaciones estratégicas		Cerro Negro	1993-1997
Delta Amacuro	Pedernales	Convenios operativos	I	Pedernales	1992
Delta Amacuro	Tucupita	Convenios operativos	I	Monagas Sur	1992
Guárico	El Socorro	Convenios operativos	I	Guárico Oriental	1992



Guárico	José Félix Ribas	Convenios operativos	I	Guárico Oriental	1992
Guárico	Leonardo Infante	Convenios operativos	I	Guárico Oriental	1992
Monagas	Libertador	Convenios operativos	I	Monagas Sur	1992
Anzoátegui	Anaco	Convenios operativos	II	Sanvi Güere	1993
Anzoátegui	Francisco de Miranda	Convenios operativos	II	Sanvi Güere	1993
Anzoátegui	José Gregorio Monagas	Convenios operativos	II	Sanvi Güere	1993
Anzoátegui	Libertad	Convenios operativos	II	Quiamare-La Ceiba	1993
Anzoátegui	Pedro María Freites	Convenios operativos	II	Oritupano-Leona	1993
Anzoátegui	Simón Rodríguez	Convenios operativos	II	Sanvi Güere	1993
Falcón	Buchivacoa	Convenios operativos	II	Falcón Oeste	1993
Falcón	Colina	Convenios operativos	II	Falcón Este	1993
Falcón	Dabajuro	Convenios operativos	II	Falcón Oeste	1993
Falcón	Democracia	Convenios operativos	II	Falcón Oeste	1993
Falcón	Mauroa	Convenios operativos	II	Falcón Oeste	1993
Falcón	Miranda	Convenios operativos	II	Falcón Oeste	1993
Falcón	Zamora	Convenios operativos	II	Falcón Este	1993
Guárico	Chaguaramas	Convenios operativos	II	Guárico Occidental	1993
Guárico	Francisco de Miranda	Convenios operativos	II	Guárico Occidental	1993
Guárico	Las Mercedes	Convenios operativos	II	Guárico Occidental	1993
Guárico	Leonardo Infante	Convenios operativos	II	Guárico Occidental	1993
Monagas	Maturín	Convenios operativos	II	Oritupano-Leona	1993
Monagas	Maturín	Convenios operativos	II	Jusepín	1993
Monagas	Punceres	Convenios operativos	II	Quiriquire	1993
Zulia	Jesús María Semprún	Convenios operativos	II	Colón	1993
Zulia	La Cañada de Urdaneta	Convenios operativos	II	Boscán	1995

Zulia	La Cañada de Urdaneta	Convenios operativos	II	DZO	1993
Zulia	La Cañada de Urdaneta	Convenios operativos	II	Urdaneta Oeste	1993
Zulia	Machiques de Perijá	Convenios operativos	II	DZO	1993
Zulia	Machiques de Perijá	Convenios operativos	II	Urdaneta Oeste	1993
Zulia	Rosario de Perijá	Convenios operativos	II	DZO	1993
Zulia	Rosario de Perijá	Convenios operativos	II	Urdaneta Oeste	1993
Anzoátegui	Anaco	Convenios operativos	III	Kaki	1997
Anzoátegui	Anaco	Convenios operativos	III	Caracoles	1997
Anzoátegui	Independencia	Convenios operativos	III	Dación	1997
Anzoátegui	Pedro María Freites	Convenios operativos	III	Acema	1997
Anzoátegui	Pedro María Freites	Convenios operativos	III	Mata	1997
Anzoátegui	Pedro María Freites	Convenios operativos	III	Maulpa	1997
Monagas	Aguasay	Convenios operativos	III	Acema	1997
Monagas	Maturín	Convenios operativos	III	Acema	1997
Monagas	Maturín	Convenios operativos	III	Onado	1997
Monagas	Maturín	Convenios operativos	III	Casma-Anaco	1997
Monagas	Maturín	Convenios operativos	III	Boquerón	1997
Zulia	Baralt	Convenios operativos	III	B-2X.70/80	1997
Zulia	Cabimas	Convenios operativos	III	Cabimas	1997
Zulia	Jesús Enrique Lossada	Convenios operativos	III	La Concepción	1997
Zulia	La Cañada de Urdaneta	Convenios operativos	III	Ambrosio	1997
Zulia	Lagunillas	Convenios operativos	III	LL-652	1997
Zulia	Lagunillas	Convenios operativos	III	B-2X.68/79	1997
Zulia	Lagunillas	Convenios operativos	III	B-2X.70/80	1997
Zulia	Lagunillas	Convenios operativos	III	Intercampo Norte	1997
Zulia	Valmore Rodríguez	Convenios operativos	III	Intercampo Norte	1997
Aragua	Urdaneta	Exploración a riesgo y ganancias compartidas		Área El Sombrero	1996

Cojedes	Anzoátegui	Exploración a riesgo y ganancias compartidas		Área San Carlos	1996
Cojedes	Ricaurte	Exploración a riesgo y ganancias compartidas		Área San Carlos	1996
Cojedes	Rómulo Gallegos	Exploración a riesgo y ganancias compartidas		Área San Carlos	1996
Cojedes	San Carlos	Exploración a riesgo y ganancias compartidas		Área San Carlos	1996
Delta Amacuro	Pedernales*	Exploración a riesgo y ganancias compartidas		Área Delta Centro	1996
Delta Amacuro	Tucupita*	Exploración a riesgo y ganancias compartidas		Área Delta Centro	1996
Guárico	Juan Germán Roscio	Exploración a riesgo y ganancias compartidas		Área El Sombrero	1996
Guárico	Julián Mellado	Exploración a riesgo y ganancias compartidas		Área El Sombrero	1996
Guárico	Ortiz	Exploración a riesgo y ganancias compartidas		Área El Sombrero	1996
Lara	Morán	Exploración a riesgo y ganancias compartidas		Área Guanare	1996
Mérida	Alberto Adriani	Exploración a riesgo y ganancias compartidas		Área Catatumbo	1996
Mérida	Julio César Salas	Exploración a riesgo y ganancias compartidas		Área La Ceiba	1996
Mérida	Justo Briceño	Exploración a riesgo y ganancias compartidas		Área La Ceiba	1996
Mérida	Tulio Febres Cordero	Exploración a riesgo y ganancias compartidas		Área La Ceiba	1996
Monagas	Bolívar	Exploración a riesgo y ganancias compartidas		Área Guarapiche	1996
Monagas	Maturín	Exploración a riesgo y ganancias compartidas		Área Golfo de Paria Oeste	1996
Monagas	Punceres	Exploración a riesgo y ganancias compartidas		Área Guarapiche	1996
Portuguesa	Agua Blanca	Exploración a riesgo y ganancias compartidas		Área San Carlos	1996

Portuguesa	Araure	Exploración a riesgo y ganancias compartidas		Área San Carlos	1996
Portuguesa	Guanare	Exploración a riesgo y ganancias compartidas		Área Guanare	1996
Portuguesa	Monseñor José Vicente de Unda	Exploración a riesgo y ganancias compartidas		Área Guanare	1996
Portuguesa	Ospino	Exploración a riesgo y ganancias compartidas		Área Guanare	1996
Portuguesa	Páez	Exploración a riesgo y ganancias compartidas		Área San Carlos	1996
Portuguesa	San Rafael de Onoto	Exploración a riesgo y ganancias compartidas		Área San Carlos	1996
Portuguesa	Sucre	Exploración a riesgo y ganancias compartidas		Área Guanare	1996
Portuguesa	Turén	Exploración a riesgo y ganancias compartidas		Área San Carlos	1996
Sucre	Benítez	Exploración a riesgo y ganancias compartidas		Área Golfo de Paria Oeste	1996
Sucre	Cajigal	Exploración a riesgo y ganancias compartidas		Área Golfo de Paria Oeste	1996
Sucre	Mariño	Exploración a riesgo y ganancias compartidas		Área Golfo de Paria Oeste	1996
Sucre	Valdez	Exploración a riesgo y ganancias compartidas		Área Golfo de Paria Oeste	1996
Zulia	Colón	Exploración a riesgo y ganancias compartidas		Área Catatumbo	1996

**Fuente:** elaboración propia a partir de Brewer-Carías y PDVSA.

**\*Estos municipios no se incluyen en el tratamiento por no haber sido posible identificar apropiadamente su población en el Censo de 1990.**

## 7.2. Aparejamiento por similitud (PSM)

### 7.2.1. Índice de rezago social

El índice de rezago social pretende capturar en una dimensión las características socioeconómicas de los municipios para establecer criterios de comparación en la selección del grupo contrafactual. La estrategia empírica utilizada está basada en el Índice de Rezago Social que construye la CONEVAL en México<sup>19</sup>. Para la construcción de este índice, análogo a los índices de pobreza multidimensional, se implementa un análisis de componentes principales (PCA, por sus siglas en inglés) sobre una selección de variables extraídas del Censo de Población y Vivienda de 1990 (ver el Cuadro A.2). Mediante la metodología de PCA se extrajeron los componentes independientes que mejor capturan la varianza conjunta de la matriz de datos originales a nivel de municipios. En este ejercicio, el primer componente principal capturó el 68% de la varianza total, y los cinco primeros componentes principales, el 93%. Con estos resultados se calcula un índice agregado para cada municipio cuya ponderación es la contribución de cada variable al primer componente principal (Coeficiente PC1 en el Cuadro A.2).

**Cuadro A.2. Variables usadas para el Análisis de Componentes Principales (PCA, por sus siglas en inglés)**

No. Variable	Variable	Nombre variable	Coeficiente PC1
1	Porcentaje de la población analfabeta.	analfabetismo	0.3361275
2	Porcentaje de la población que no asiste a la escuela.	inasistesc	0.3261459
3	Porcentaje de los hogares con población de 15 a 29 años, con algún habitante con menos de 9 años de educación aprobados.	hog_pob_15_29sin9	0.3419092
4	Porcentaje de la población de 15 años o más con educación básica incompleta.	p15omas_sin_basica	0.3073559
7	Porcentaje de las viviendas particulares habitadas con piso de tierra.	pisotierra	0.1998349
8	Promedio de ocupantes por cuarto.	hacinamiento	0.1668551
9	Porcentaje de las viviendas particulares habitadas que no disponen de excusado o sanitario.	sin_poce	0.3285185
10	Porcentaje de las viviendas particulares habitadas que no disponen de agua entubada de la red pública.	sin_aguacued	0.2820602

<sup>19</sup> Coneval (2007).

11	Porcentaje de las viviendas particulares habitadas que no disponen de energía eléctrica.	sin_electric	0.3095545
12	Porcentaje de las viviendas particulares habitadas que no disponen de lavadora.	sin_lavadora	0.3103890
13	Porcentaje de las viviendas particulares habitadas que no disponen de refrigerador.	sin_nevera	0.3490778

Fuente: Elaboración propia

### 7.2.2. Resultados de municipios por criterio de aparejamiento por similitud

El Cuadro A.4. presenta los resultados del PSM. Se muestran los municipios de tratamiento con sus respectivos municipios de comparación (control). El formato de identificación de los municipios es el siguiente: *Entidad Federal-Municipio*.

**Cuadro A.3. Resultados PSM: municipios de tratamiento y control**

Tratamiento	Control 1	Control 2
ANZOÁTEGUI-ANACO	LARA-CRESPO	PORTUGUESA-PAPELÓN
ANZOÁTEGUI-FREITES	BOLÍVAR-HERES	BOLÍVAR-RAÚL LEONI
ANZOÁTEGUI-GUANIPA	ANZOÁTEGUI-ARAGUA	FALCÓN-BOLÍVAR
ANZOÁTEGUI-INDEPENDENCIA	MÉRIDA-PADRE NOGUERA	ANZOÁTEGUI-ARAGUA
ANZOÁTEGUI-LIBERTAD	MÉRIDA-ANDRÉS BELLO	MONAGAS-CEDEÑO
ANZOÁTEGUI-MIRANDA	ZULIA-MIRANDA	ANZOÁTEGUI-PEÑALVER
ANZOÁTEGUI-MONAGAS	YARACUY-SAN FELIPE	TRUJILLO-MONTE CARMELO
ANZOÁTEGUI-SIMON RODRIGUEZ	NUEVA ESPARTA-VILLALBA	TÁCHIRA-LIBERTAD
ARAGUA-URDANETA	FALCÓN-BOLÍVAR	ANZOÁTEGUI-ARAGUA
COJEDES-ANZOÁTEGUI	BOLÍVAR-CEDEÑO	ANZOÁTEGUI-BRUZUAL
COJEDES-RICAURTE	FALCÓN-BOLÍVAR	ANZOÁTEGUI-ARAGUA
COJEDES-SAN CARLOS	FALCÓN-MONSEÑOR ITURRIZA	ARAGUA-CAMATAGUA

FALCÓN-BUCHIVACOA	MIRANDA-BUROS	FALCÓN-PIRITU
FALCÓN-COLINA	ANZOÁTEGUI-ARAGUA	FALCÓN-BOLÍVAR
FALCÓN-DIBAJURO	FALCÓN-BOLÍVAR	ANZOÁTEGUI-ARAGUA
FALCÓN-DEMOCRACIA	LARA-CRESPO	PORTUGUESA-PAPELÓN
FALCÓN-MAUROA	LARA-TORRES	FALCÓN-ACOSTA
FALCÓN-MIRANDA	ARAGUA-SAN SEBASTIÁN	MONAGAS-EZEQUIEL ZAMORA
FALCÓN-ZAMORA	MÉRIDA-ANDRÉS BELLO	FALCÓN-BOLÍVAR
GUÁRICO-CAMAGUÁN	GUÁRICO-ZARAZA	MIRANDA-ACEVEDO
GUÁRICO-CHAGUARAMAS	MONAGAS-CEDENO	BOLÍVAR-SIFONTES
GUÁRICO-EL SOCORRO	MÉRIDA-ANDRÉS BELLO	MONAGAS-CEDENO
GUÁRICO-INFANTE	BOLÍVAR-EL CALLAO	BOLÍVAR-PIAR
GUÁRICO-LAS MERCEDES	ANZOÁTEGUI-ARAGUA	FALCÓN-BOLÍVAR
GUÁRICO-MELLADO	FALCÓN-MONSEÑOR ITURRIZA	MÉRIDA-SANTOS MARQUINA
GUÁRICO-MIRANDA	BOLÍVAR-EL CALLAO	BOLÍVAR-PIAR
GUÁRICO-ORTIZ	BARINAS-BARINAS	FALCÓN-SILVA
GUÁRICO-RIBAS	TRUJILLO-SUCRE	SUCRE-ANDRÉS ELOY BLANCO
GUÁRICO-ROSCIO	BOLÍVAR-SIFONTES	GUÁRICO-MONAGAS
GUARICO-SANTA MARÍA DE IPIRE	COJEDES-PAO	BARINAS-ROJAS
LARA-MORÁN	TRUJILLO-MOTATÁN	APURE-PEDRO CAMEJO
MÉRIDA-ALBERTO ADRIANI	LARA-ANDRÉS E. BLANCO	TÁCHIRA-ANDRÉS BELLO
MÉRIDA-JULIO CÉSAR SALAS	MÉRIDA-CAMPO ELÍAS	TÁCHIRA-SEBORUCO
MÉRIDA-JUSTO BRICEÑO	TRUJILLO-BOCONÓ	LARA-CRESPO

MÉRIDA-TULIO FEBRES CORDERO	BARINAS-ALBERTO ARVELO TORREALBA	APURE-PAEZ
MONAGAS-BOLÍVAR	MÉRIDA-ACARIGUA	CARABOBO-MIRANDA
MONAGAS-LIBERTADOR	BOLÍVAR-EL CALLAO	BOLÍVAR-PIAR
MONAGAS-MATURIN	BOLÍVAR-EL CALLAO	BOLÍVAR-PIAR
MONAGAS-PUNCERES	MÉRIDA-ANDRÉS BELLO	MONAGAS-CEDEÑO
MONAGAS-SOTILLO	FALCÓN-MONSEÑOR ITURRIZA	ARAGUA-CAMATAGUA
PORTUGUESA-AGUA BLANCA	MONAGAS-CARIPE	MONAGAS-ACOSTA
PORTUGUESA-ARAURE	MÉRIDA-ACARIGUA	CARABOBO-MIRANDA
PORTUGUESA-GUANARE	TRUJILLO-CARACHE	ZULIA-SANTA RITA
PORTUGUESA-MONS. JOSE V. DE UNDA	MÉRIDA-TOVAR	YARACUY-SUCRE
PORTUGUESA-OSPINO	MÉRIDA-ARZOBISPO CHACON	SUCRE-MONTES
PORTUGUESA-PÁEZ	NUEVA ESPARTA-GOMEZ	MIRANDA-INDEPENDENCIA
PORTUGUESA-SAN RAFAEL DE ONOTO	ANZOÁTEGUI-CAJIGAL	BARINAS-OBISPOS
PORTUGUESA-SUCRE	MÉRIDA-LIBERTADOR	TÁCHIRA-JUNIN
PORTUGUESA-TUREN	FALCÓN-PETIT	YARACUY-NIRGUA
SUCRE-BENITEZ	YARACUY-BOLÍVAR	APURE-RÓMULO GALLEGOS
SUCRE-CAJIGAL	CARABOBO-MIRANDA	MÉRIDA-ACARIGUA
SUCRE-MARIÑO	TRUJILLO-CARACHE	ZULIA-SANTA RITA
SUCRE-VALDEZ	TRUJILLO-CARACHE	TÁCHIRA-SUCRE
ZULIA-BARALT	BARINAS-PEDRAZA	FALCÓN-MANAURE
ZULIA-CABIMAS	TÁCHIRA-CARDENAS	ARAGUA-JOSÉ FÉLIX RIBAS
ZULIA-CATATUMBO	MIRANDA-PEDRO GUAL	FALCÓN-PETIT



ZULIA-COLÓN	CARABOBO-BEJUMA	BARINAS-CRUZ PAREDES
ZULIA-JESÚS ENRIQUE LOZADA	TRUJILLO-CANDELARIA	NUEVA ESPARTA-PENÍNSULA DE MACANAO
ZULIA-LA CAÑADA DE URDANETA	FALCÓN-BOLÍVAR	ANZOÁTEGUI-ARAGUA
ZULIA-LAGUNILLAS	SUCRE-MEJÍA	TRUJILLO-TRUJILLO
ZULIA-MACHIQUES DE PERIJÁ	MONAGAS-CEDEÑO	MÉRIDA-ANDRÉS BELLO
ZULIA-ROSARIO DE PERIJÁ	BOLÍVAR-CEDEÑO	ANZOÁTEGUI-BRUZUAL
ZULIA-VALMORE RODRÍGUEZ	MÉRIDA-ANDRÉS BELLO	FALCÓN-BOLÍVAR

Fuente: elaboración propia.

### 7.2.3. Estimaciones de áreas pequeñas (SAE)

El proceso de elaboración de las SAE, popularmente conocidas como mapas de pobreza, se puede definir en tres grandes etapas: 1) construir un vector de variables explicativas común entre el censo y la encuesta; 2) estimar un modelo de la variable de interés basado en el vector de variables explicativas al nivel de representatividad más alto que permita la encuesta; y 3) simular la distribución empírica conseguida en 2) sobre los datos censales para conseguir estimaciones con niveles de desagregación mayores.

La estructura básica del problema presentado en las SAE replica la estructura típica de los modelos predictivos de aprendizaje automatizado (*machine learning*): información de una fuente de datos pequeña (encuesta) que debe ser imputada a una fuente de datos más amplia (censo). Como se especifica en el cuerpo del trabajo, se hicieron estimaciones para dos variables continuas (ingreso familiar equivalente e ingreso productivo) y una variable dicotómica (pobreza).

Se construyeron vectores de variables comunes entre las encuestas de 1991 y 2001 y los censos del 1990 y 2001, respectivamente. Luego, utilizando H2O<sup>20</sup>, se realizaron las estimaciones a nivel de hogar y con ellas se calculan tasas de pobreza y promedios de ingresos para todos los municipios del país. El Cuadro A.5 presenta los resultados de las estimaciones a nivel nacional y los datos correspondientes en las encuestas de 1991 y 2001.

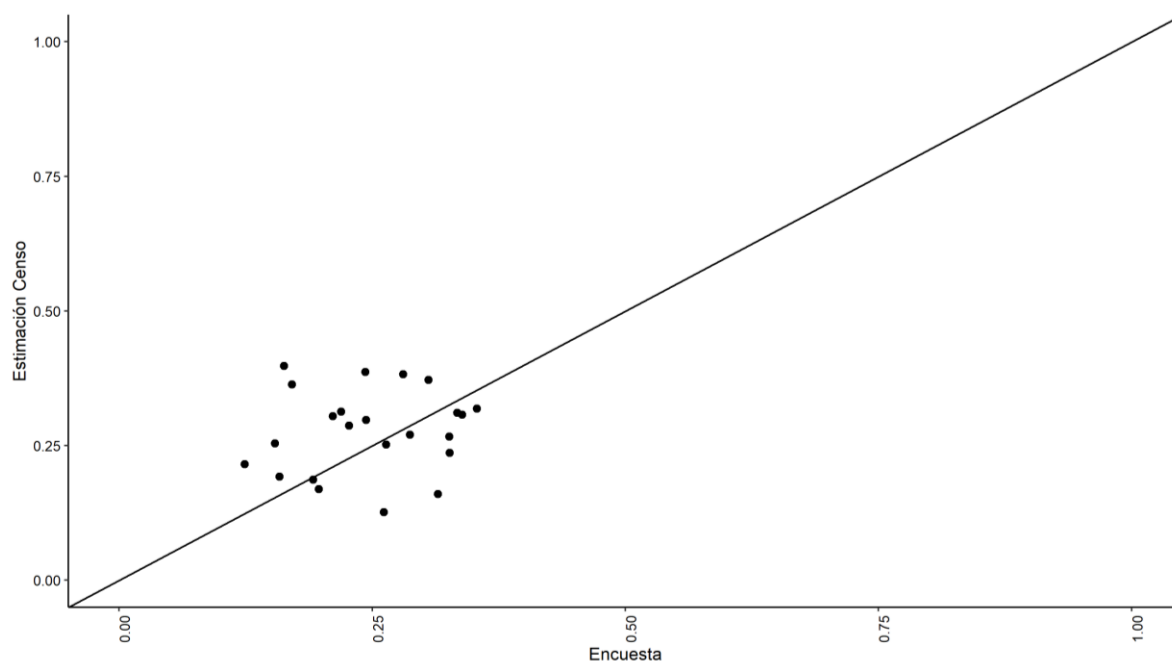
<sup>20</sup> Una herramienta de construcción de modelos de aprendizaje automatizados en línea.

**Cuadro A.4. Estimaciones SAE vs. Encuestas de Hogares por Muestreo**

Datos	Años	Pobreza con ingreso familiar equivalente	Ingreso familiar equivalente*	Ingreso productivo*
Encuesta	1991	0.25	125,887.53	256,360.11
Estimación	1991	0.24	128,691.79	257,431.63
Encuesta	2001	0.35	104,417.86	189,108.93
Estimación	2001	0.35	103,376.19	184,096.17
Fuente: INE y cálculos propios.				
*Cifras en bolívars constantes de diciembre de 2001.				

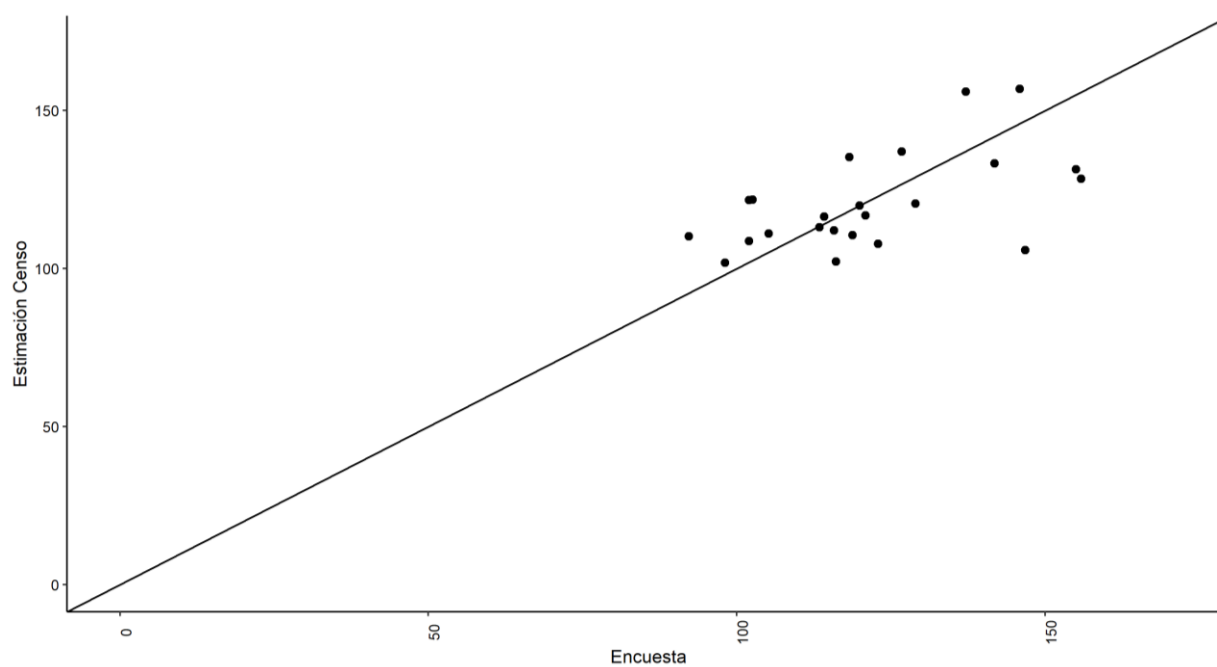
Los gráficos a continuación presentan las comparaciones entre las variables de interés estimadas con las SAE y los datos observados en las encuestas. Los resultados se colocan a nivel de entidades federales, el nivel de representatividad más bajo en las encuestas, y se observan tasas de pobreza o promedios de ingreso, según corresponda.

**Gráfico A.1. Comparación entre tasas de pobreza de personas por estado estimadas y de la encuesta (1991)**



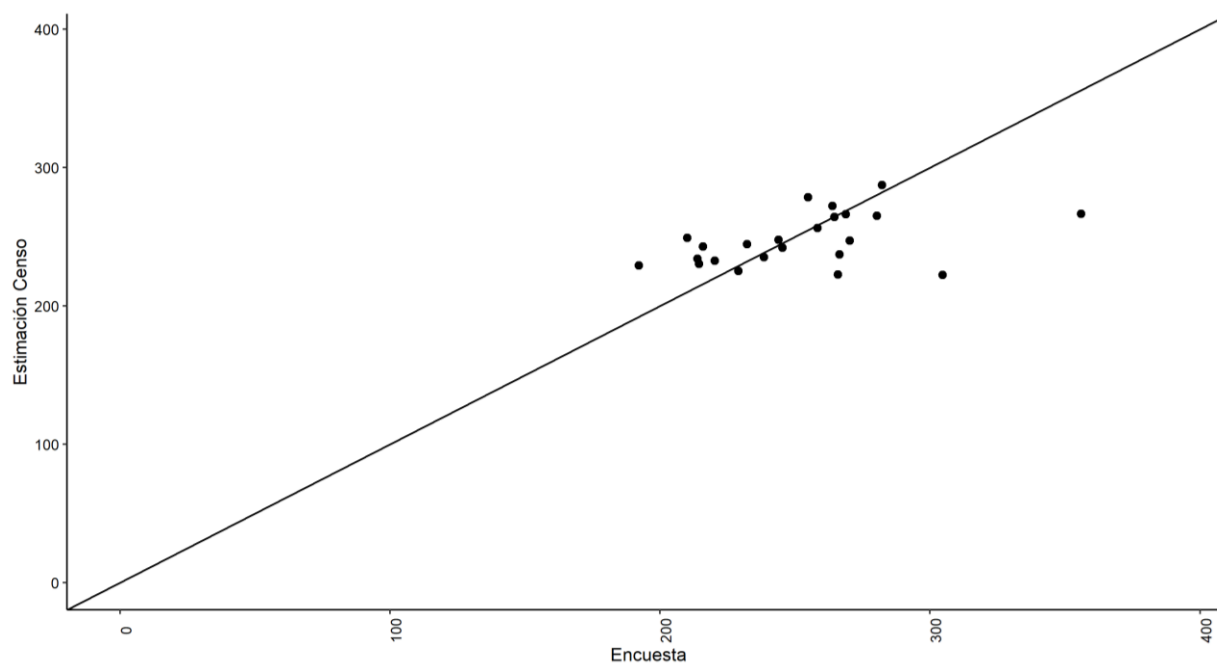
**Gráfico A.2. Comparación entre promedios de ingreso familiar equivalente por estado estimados y de la encuesta (1991)**

*Miles de bolívars constantes de diciembre de 2001*

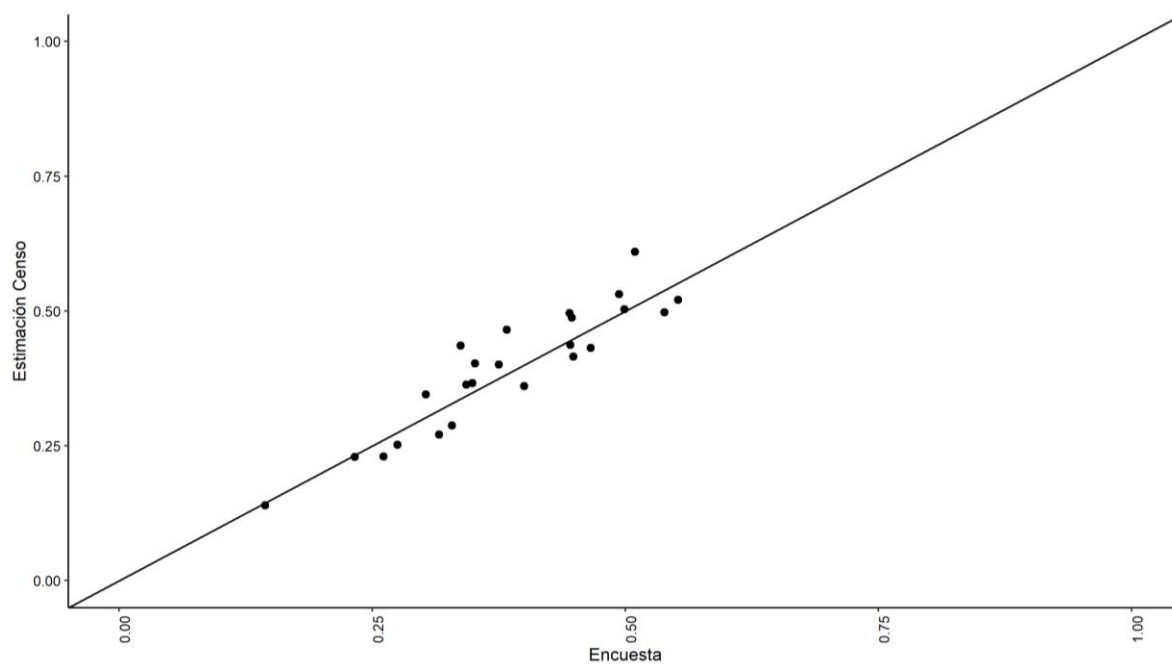


**Gráfico A.3. Comparación entre promedios de ingreso productivo por estado estimados y de la encuesta (1991)**

*Miles de bolívars constantes de diciembre de 2001*

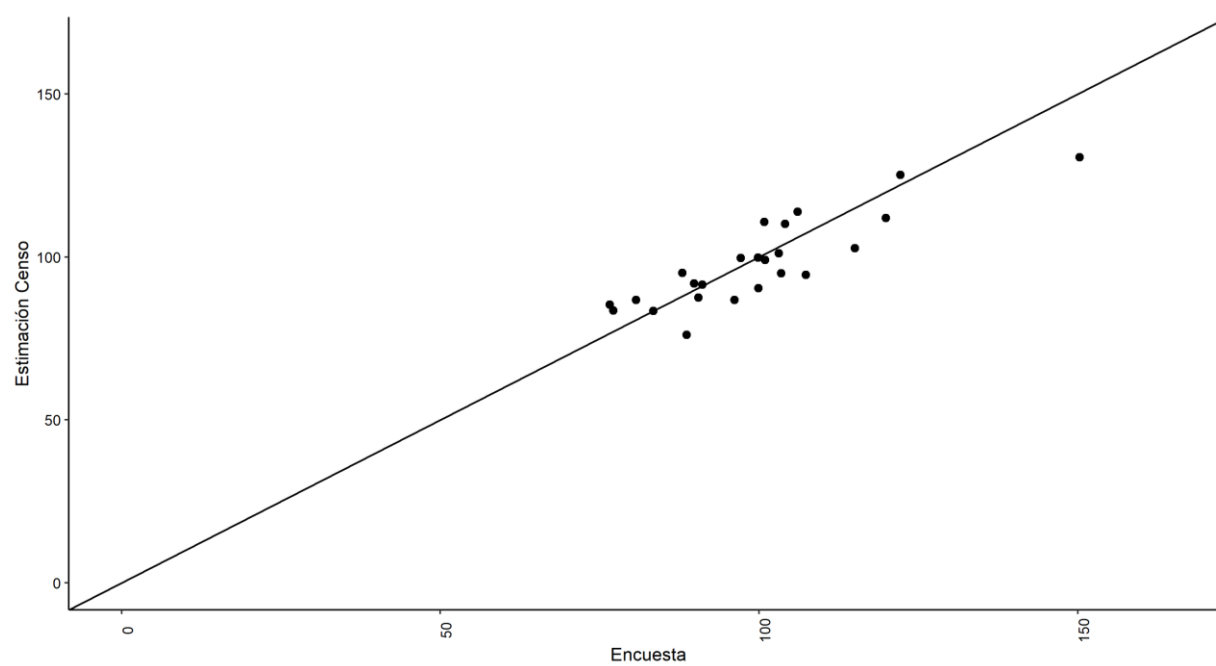


**Gráfico A.4. Comparación entre tasas de pobreza de personas por estado estimadas y de la encuesta (2001)**



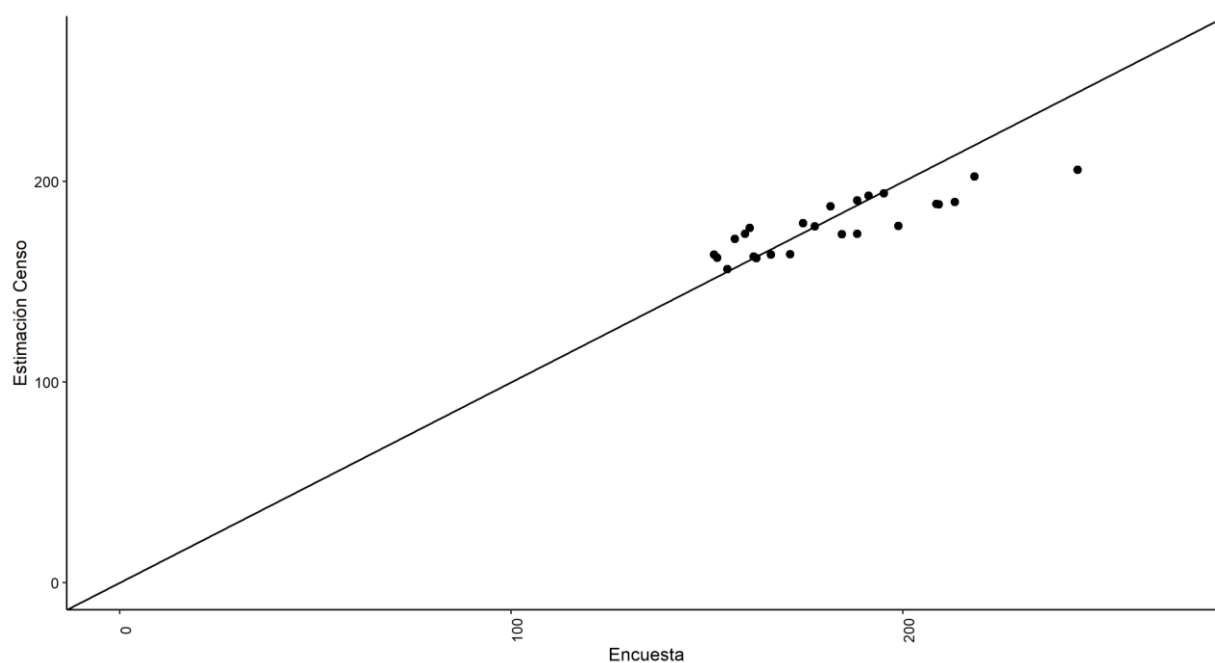
**Gráfico A.5. Comparación entre promedios de ingreso familiar equivalente por estado estimados y de la encuesta (2001)**

*Miles de bolívaes constantes de diciembre de 2001*



### Gráfico A.6. Comparación entre promedios de ingreso productivo por estado estimados y de la encuesta (2001)

*Miles de bolívaes constantes de diciembre de 2001*



Fuente: Elaboración propia

### 7.3. Lista de variables especificación municipal

La siguiente lista comprende una descripción breve de todas las variables objetivo utilizadas en la estimación de diferencias en diferencias a nivel municipal. Se aprecian variables relacionadas con capital humano, situación laboral, condición de ocupación, ingresos, y pobreza. Las diferentes versiones de la variable se aplican para aquellas en las que la información permite hacer las distintas agregaciones.

**Cuadro A.5. Lista de variables utilizadas en la especificación municipal**

Variable
Años de educación
Asiste a la escuela
Busca trabajo
Empleado privado
Empleado público
Hogares con personas entre 15 y 29 años con menos de 9 años de educación
Ingreso familiar equivalente
Ingreso familiar equivalente ajustado para reducir diferencia en promedios
Ingreso familiar equivalente ajustado para reducir diferencia en tasas de pobreza
Ingreso productivo

Ingreso productivo ajustado para reducir diferencia en promedios  
 Nivel educativo alcanzado: educación superior  
 Nivel educativo alcanzado: media básica  
 Nivel educativo alcanzado: media diversificada  
 Nivel educativo alcanzado: preescolar  
 Nivel educativo alcanzado: primaria  
 Ocupación: agricultores, ganaderos, pescadores, cazadores, y ocupaciones afines  
 Ocupación: conductores de medio de transporte comunicaciones y afines  
 Ocupación: empleados de oficina, vendedores y personas en ocupaciones afines  
 Ocupación: gerentes, administradores, directores y otros funcionarios  
 Ocupación: mineros, canteros y personas en ocupaciones afines  
 Ocupación: profesionales, técnicos y personas en ocupaciones afines  
 Ocupación: trabajadores de los servicios, deportes y diversiones  
 Oficios del hogar  
 Patrono  
 Personas entre 6 y 14 años que no asisten a la escuela  
 Personas mayores de 14 años con educación básica incompleta  
 Personas mayores de 14 años y analfabetas  
 Población económicamente activa  
 Pobreza con estimación ingreso familiar equivalente  
 Pobreza con estimación ingreso familiar equivalente ajustado  
 Pobreza por ingresos estimación dicotómica  
 Rama de actividad: agricultura, caza, silvicultura y pesca  
 Rama de actividad: comercio al por mayor y menor, rest. y hoteles  
 Rama de actividad: construcción  
 Rama de actividad: electricidad, gas y agua  
 Rama de actividad: establecimientos financieros seguros, bienes inmuebles, etc.  
 Rama de actividad: explotación de hidrocarburos, minas y canteras  
 Rama de actividad: industrias manufactureras  
 Rama de actividad: servicios comunales sociales y personales  
 Rama de actividad: transporte, almacenamiento y comunicaciones  
 Sin nivel educativo aprobado  
 Trabaja  
 Trabaja en empresa con 5 personas o más  
 Trabaja en empresa con menos de 5 personas  
 Trabajador por cuenta propia

---

**Fuente: elaboración propia.**

**Cuadro A.6. Resultados comparados en el periodo previo a la intervención: municipios**

(Tasa de urbanidad: 60%)

Variables	1990		P-valor diferencia
	Control	Tratamiento	
Años de educación	4.83	5.25	0.0431
Asiste a la escuela	33.00	36.30	0.0014
Busca trabajo	4.40	5.40	0.0032
Empleado privado	33.20	39.00	0.0088
Empleado público	22.20	25.30	0.0496
Hogares con personas entre 15 y 29 años con menos de 9 años de educación	49.50	43.70	0.0138
Ingreso familiar equivalente	86179.79	92471.89	0.0534
Ingreso familiar equivalente ajustado para reducir diferencia en promedios	107798.30	114090.27	0.0535
Ingreso familiar equivalente ajustado para reducir diferencia en tasas de pobreza	92184.04	98477.03	0.0534
Ingreso productivo	221359.36	235732.97	0.0053
Ingreso productivo ajustado para reducir diferencia en promedios	227536.38	241908.65	0.0053
Máximo nivel educativo alcanzado primaria (jefe de hogar)	45.70	44.70	0.2877
Nivel educativo alcanzado: educación superior	3.00	4.20	0.011
Nivel educativo alcanzado: media básica	13.00	15.00	0.0103
Nivel educativo alcanzado: media diversificada	7.60	9.00	0.0234
Nivel educativo alcanzado: preescolar	4.10	4.70	0.016
Nivel educativo alcanzado: primaria	51.30	49.90	0.0723
Ocupación: agricultores, ganaderos, pescadores, cazadores, y ocupaciones afines	6.40	7.00	0.6198
Ocupación: conductores de medio de transporte comunicaciones y afines	11.80	12.90	0.3214
Ocupación: empleados de oficina, vendedores y personas en ocupaciones afines	2.70	4.40	0.3648
Ocupación: gerentes, administradores, directores y otros funcionarios	6.30	8.70	0.1088
Ocupación: mineros, canteros y personas en ocupaciones afines	8.80	9.80	0.3212
Ocupación: profesionales, técnicos y personas en ocupaciones afines	4.30	8.30	0.1884
Ocupación: trabajadores de los servicios, deportes y diversiones	5.60	7.60	0.074
Oficios del hogar	17.80	16.30	0.0003
Patrono	5.10	4.90	0.6966
Personas entre 6 y 14 años que no asisten a la escuela	15.20	12.70	0.0581
Personas mayores de 14 años con educación básica incompleta	80.00	75.30	0.0056
Personas mayores de 14 años y analfabetas	16.70	12.90	0.0068
Población económicamente activa	30.80	30.60	0.7868
Pobreza con estimación ingreso familiar equivalente	36.40	36.20	0.9107
Pobreza con estimación ingreso familiar equivalente ajustado	29.20	29.70	0.826
Pobreza por ingresos estimación dicotómica	26.30	25.60	0.7177

Rama de actividad: agricultura, caza, silvicultura y pesca	34.30	23.20	0.009
Rama de actividad: comercio al por mayor y menor, rest. y hoteles	11.50	13.50	0.0263
Rama de actividad: comercio, restaurantes y hoteles (Conyugue)	1.70	1.90	0.2094
Rama de actividad: construcción	7.20	7.80	0.5628
Rama de actividad: electricidad, gas y agua	1.20	0.90	0.2277
Rama de actividad: establecimientos financieros seguros, bienes inmuebles, etc.	1.90	2.70	0.0057
Rama de actividad: explotación de hidrocarburos, minas y canteras	3.00	2.90	0.9026
Rama de actividad: industrias manufactureras	7.30	8.00	0.5765
Rama de actividad: servicios comunales sociales y personales	19.50	24.10	0.0021
Rama de actividad: transporte, almacenamiento y comunicaciones	4.30	5.30	0.0085
Rama de actividad: transporte, almacenamiento y comunicaciones (Cónyugue)	0.20	0.30	0.0559
Sin nivel educativo aprobado	21.00	17.10	0.0123
Trabaja	26.40	25.20	0.1156
Trabaja en empresa con 5 personas o más	48.60	57.40	0.0008
Trabaja en empresa con menos de 5 personas	40.80	30.20	0.0001
Trabajador por cuenta propia	28.10	18.70	0.0000

Fuente: elaboración propia.

**Nota:** todas las variables se presentan en el cuadro como proporción de personas en el municipio, a excepción de años de educación, ingresos, “Máximo nivel educativo alcanzado primaria”, donde se coloca la proporción de jefes de hogar del municipio, y “Rama de actividad: comercio, restaurantes y hoteles” y “Rama de actividad: transporte, almacenamiento y comunicaciones”, donde se observa la proporción de cónyuges del jefe de hogar.

## 7.4. Robustez: estimaciones adicionales

### 7.4.1. Individual

El Cuadro A.7 presenta la estimación DID a nivel de personas para el periodo 1990-2001, iterando por el número de municipios de control que se emparejan con los de tratamiento. La estimación se realiza sin restringir el grupo de tratamiento por criterios de urbanidad.

**Cuadro A.7. Resultados DID especificación individual: municipios de control**

Descripción	Indicador	Control 1	Control 2	Control 3
Años de escolaridad	Estimación	0.349	0.233	0.208
	p.valor	0.000	0.000	0.000
Sin nivel educativo aprobado	Estimación	-0.011	-0.008	-0.009



	p.valor	0.000	0.000	0.000
Máximo nivel alcanzado: primaria	Estimación	-0.004	-0.005	0.001
	p.valor	0.024	0.002	0.688
Máximo nivel alcanzado: secundaria	Estimación	0.007	-0.003	-0.002
	p.valor	0.000	0.036	0.253
Máximo nivel alcanzado: superior	Estimación	0.019	0.017	0.011
	p.valor	0.000	0.000	0.000
Pobreza con ingreso familiar equivalente ajustado	Estimación	0.008	-0.012	-0.010
	p.valor	0.000	0.000	0.000
Total individuos tratamiento	n	896365	896365	896365
Total individuos control	n	540206	867797	1188061

El Cuadro A.8 presenta la estimación DID a nivel de personas para el periodo 1990-2001, iterando por diferentes tasas de urbanidad en los municipios de tratamiento. Cada unidad de tratamiento cuenta con dos municipios de control emparejados. A menos que se especifique lo contrario, en las estimaciones adicionales se utilizan dos municipios de control por cada municipio de tratamiento y no se restringe el grupo de tratamiento por criterio de urbanidad.

**Cuadro A.8. Resultados DID especificación individual: tasa de urbanidad**

Descripción	Indicador	Todos municipios	50%	60%	70%
Años de escolaridad	Estimación	0.233	0.164	0.204	0.212
	p.valor	0.000	0.000	0.000	0.000
Sin nivel educativo aprobado	Estimación	-0.008	-0.005	-0.005	-0.008
	p.valor	0.000	0.000	0.000	0.000
Máximo nivel alcanzado: primaria	Estimación	-0.005	-0.004	-0.005	-0.001

	p.valor	0.002	0.012	0.006	0.755
Máximo nivel alcanzado: secundaria	Estimación	-0.003	-0.008	-0.008	-0.012
	p.valor	0.036	0.000	0.000	0.000
Máximo nivel alcanzado: superior	Estimación	0.017	0.018	0.020	0.020
	p.valor	0.000	0.000	0.000	0.000
Pobreza con ingreso familiar equivalente ajustado	Estimación	-0.012	-0.053	-0.060	-0.053
	p.valor	0.000	0.000	0.000	0.000
Total individuos tratamiento	n	896365	783903	719494	648461
Total individuos control	n	867797	531286	460796	391476

A continuación, las estimaciones iterando por la modalidad de la AP que presenta cada municipio de tratamiento: Convenios Operativos (CO), Asociaciones Estratégicas (AE), Ganancias Compartidas (GC), municipios que cuentan solo una de estas modalidades (modalidad única) y municipios que cuentan con más de una modalidad.

**Cuadro A.9. Resultados DID especificación individual: modalidad**

Descripción	Indicador	CO	AE	GC	Modalidad única	Más de 1 modalidad
Años de escolaridad	Estimación	0.229	-0.232	0.448	0.183	0.316
	p.valor	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Sin nivel educativo aprobado	Estimación	-0.013	0.008	-0.008	-0.008	-0.004
	p.valor	0.000	0.000	0.000	0.000	0.008
Máximo nivel alcanzado: primaria	Estimación	-0.005	0.033	-0.018	-0.006	0.005
	p.valor	0.026	0.000	0.000	0.001	0.169

Máximo nivel alcanzado: secundaria	Estimación	-0.007	-0.015	0.012	-0.007	0.006
	p.valor	0.001	0.000	0.000	0.000	0.093
Máximo nivel alcanzado: superior	Estimación	0.014	-0.007	0.027	0.017	0.006
	p.valor	0.000	0.003	0.000	0.000	0.018
Pobreza con ingreso familiar equivalente ajustado	Estimación	-0.058	0.002	0.006	0.000	-0.068
	p.valor	0.000	0.582	0.002	0.845	0.000
Total individuos tratamiento	n	545906	110351	420393	716080	180285
Total individuos control	n	429053	165158	484947	769213	120065

En el Cuadro A.10 se presenta las estimaciones DID iterando por la región a la que pertenece el municipio de tratamiento.

**Cuadro A.10. Resultados DID especificación individual: región**

Descripción	Indicador	Zulia	Oriente	Resto
Años de escolaridad	Estimación	0.076	0.445	0.136
	p.valor	0.015	0.000	0.000
Sin nivel educativo aprobado	Estimación	-0.015	-0.007	-0.002
	p.valor	0.000	0.000	0.025
Máximo nivel alcanzado: primaria	Estimación	-0.012	0.007	-0.005
	p.valor	0.000	0.008	0.019
Máximo nivel alcanzado: secundaria	Estimación	-0.010	0.015	-0.013
	p.valor	0.001	0.000	0.000
Máximo nivel alcanzado: superior	Estimación	0.000	0.021	0.021

	p.valor	0.917	0.000	0.000
Pobreza con ingreso familiar equivalente ajustado	Estimación	-0.061	-0.034	0.011
	p.valor	0.000	0.000	0.000
Total individuos tratamiento	n	237273	242798	416294
Total individuos control	n	165717	261058	572840

#### 7.4.2. Municipal

##### **Cuadro A.11. Resultados DID especificación municipal: municipios de control**

Municipios de control emparejados por cada municipio de tratamiento

Tasa de urbanidad: 60%

Variables seleccionadas

Descripción	Indicador	Control 1	Control 2	Control 3
Ocupación: agricultores, ganaderos, pescadores, cazadores, y ocupaciones afines	Estimación	-0.145	-0.126	-0.122
	p.valor	0	0	0
Años de educación	Estimación	0.19	0.142	0.207
	p.valor	0.606	0.645	0.518
Asiste a la escuela	Estimación	-0.022	-0.019	-0.019
	p.valor	0.116	0.079	0.081
Rama de actividad: comercio al por mayor y menor, rest. y hoteles	Estimación	0.029	0.021	0.019
	p.valor	0.114	0.174	0.193
Ocupación: empleados de oficina, vendedores y personas en ocupaciones afines	Estimación	0.007	0.005	-0.003
	p.valor	0.784	0.798	0.871
Empleado público	Estimación	-0.046	-0.034	-0.038
	p.valor	0.051	0.09	0.049
	Estimación	-0.014	-0.015	-0.019

Ocupación: gerentes, administradores, directores y otros funcionarios	p.valor	0.452	0.349	0.162
Ocupación: mineros, canteros y personas en ocupaciones afines	Estimación	-0.024	-0.019	-0.019
	p.valor	0.06	0.097	0.063
Pobreza con estimación ingreso familiar equivalente ajustado	Estimación	-0.088	-0.074	-0.068
	p.valor	0.039	0.04	0.051
Nivel educativo alcanzado: primaria	Estimación	-0.027	-0.02	-0.02
	p.valor	0.101	0.132	0.155
Rama de actividad: servicios comunales sociales y personales	Estimación	-0.051	-0.042	-0.041
	p.valor	0.028	0.039	0.04
Nivel educativo alcanzado: educación superior	Estimación	0.009	0.006	0.006
	p.valor	0.38	0.495	0.549
<b>Total municipios de tratamiento</b>	<b>n</b>	<b>37</b>	<b>37</b>	<b>37</b>

#### **Cuadro A.12. Resultados DID especificación municipal: tasa de urbanidad**

Tasa de urbanidad: 50%, 60% y 70%

Variables seleccionadas

<b>Descripción</b>	<b>Indicador</b>	<b>50%</b>	<b>60%</b>	<b>70%</b>
Ocupación: agricultores, ganaderos, pescadores, cazadores, y ocupaciones afines	Estimación	-0.107	-0.126	-0.121
	p.valor	0	0	0.001
Años de educación	Estimación	0.078	0.142	0.288
	p.valor	0.787	0.645	0.429
Asiste a la escuela	Estimación	-0.016	-0.019	-0.024
	p.valor	0.112	0.079	0.064
	Estimación	0.021	0.021	0.021

Rama de actividad: comercio al por mayor y menor, rest. y hoteles	p.valor	0.127	0.174	0.244
Ocupación: empleados de oficina, vendedores y personas en ocupaciones afines	Estimación	0.004	0.005	-0.002
	p.valor	0.833	0.798	0.915
Empleado público	Estimación	-0.029	-0.034	-0.032
	p.valor	0.111	0.09	0.19
Ocupación: gerentes, administradores, directores y otros funcionarios	Estimación	-0.012	-0.015	-0.021
Ocupación: gerentes, administradores, directores y otros funcionarios	p.valor	0.383	0.349	0.261
Ocupación: mineros, canteros y personas en ocupaciones afines	Estimación	-0.014	-0.019	-0.027
	p.valor	0.17	0.097	0.031
Pobreza con estimación ingreso familiar equivalente ajustado	Estimación	-0.058	-0.074	-0.081
	p.valor	0.077	0.04	0.05
Nivel educativo alcanzado: primaria	Estimación	-0.014	-0.02	-0.02
	p.valor	0.25	0.132	0.208
Rama de actividad: servicios comunales sociales y personales	Estimación	-0.04	-0.042	-0.047
	p.valor	0.035	0.039	0.053
Nivel educativo alcanzado: educación superior	Estimación	0.004	0.006	0.008
	p.valor	0.622	0.495	0.411
<b>Total municipios de tratamiento</b>	<b>n</b>	<b>44</b>	<b>37</b>	<b>28</b>

**Cuadro A.13. Resultados DID especificación municipal: modalidad**

Modalidad

Tasa de urbanidad: 60%

Variables seleccionadas

Descripción	Indicador	Más de 1 modalidad	Modalidad única	AE	CO	GC
-------------	-----------	--------------------	-----------------	----	----	----

Ocupación: agricultores, ganaderos, pescadores, cazadores, y ocupaciones afines	Estimación	-0.05	-0.152	-0.037	-0.093	-0.15
	p.valor	0.328	0	0.401	0.005	0.014
Años de educación	Estimación	0.045	0.143	-0.025	0.139	0.225
	p.valor	0.936	0.679	0.958	0.737	0.631
Asiste a la escuela	Estimación	-0.007	-0.02	-0.013	-0.012	-0.025
	p.valor	0.68	0.111	0.389	0.441	0.113
Rama de actividad: comercio al por mayor y menor, rest. y hoteles	Estimación	0.032	0.021	0.027	0.023	0.016
	p.valor	0.274	0.243	0.334	0.209	0.545
Ocupación: empleados de oficina, vendedores y personas en ocupaciones afines	Estimación	-0.019	0.012	-0.046	-0.012	0.044
	p.valor	0.687	0.58	0.306	0.678	0.076
Empleado público	Estimación	-0.02	-0.039	-0.017	-0.03	-0.036
	p.valor	0.596	0.085	0.628	0.266	0.229
Ocupación: gerentes, administradores, directores y otros funcionarios	Estimación	-0.022	-0.011	-0.047	-0.021	0.006
	p.valor	0.549	0.528	0.189	0.38	0.691
Ocupación: mineros, canteros y personas en ocupaciones afines	Estimación	-0.043	-0.016	-0.035	-0.022	-0.023
	p.valor	0.063	0.197	0.07	0.156	0.236
Pobreza con estimación ingreso familiar equivalente ajustado	Estimación	0.002	-0.089	0.025	-0.068	-0.089
	p.valor	0.97	0.03	0.685	0.133	0.123
Nivel educativo alcanzado: primaria	Estimación	-0.002	-0.025	-0.004	-0.011	-0.028
	p.valor	0.93	0.103	0.852	0.521	0.174
Rama de actividad: servicios comunales sociales y personales	Estimación	-0.052	-0.044	-0.062	-0.037	-0.044
	p.valor	0.135	0.066	0.019	0.182	0.158
Nivel educativo alcanzado: educación superior	Estimación	-0.002	0.008	-0.002	0.005	0.01
	p.valor	0.914	0.387	0.83	0.71	0.432
<b>Total municipios de tratamiento</b>	<b>n</b>	<b>8</b>	<b>29</b>	<b>9</b>	<b>22</b>	<b>14</b>

**Cuadro A.14. Resultados DID especificación municipal: región**

Región

Tasa de urbanidad: 60%

Variables seleccionadas

Descripción	Indicador	Zulia	Oriente	Resto
Ocupación: agricultores, ganaderos, pescadores, cazadores, y ocupaciones afines	Estimación	-0.127	-0.184	-0.112
	p.valor	0.028	0.006	0.015
Años de educación	Estimación	-0.249	0.429	0.13
	p.valor	0.736	0.422	0.74
Asiste a la escuela	Estimación	0.002	-0.04	-0.015
	p.valor	0.938	0.033	0.284
Rama de actividad: comercio al por mayor y menor, rest. y hoteles	Estimación	0.034	0.012	0.024
	p.valor	0.193	0.7	0.26
Ocupación: empleados de oficina, vendedores y personas en ocupaciones afines	Estimación	0.035	-0.081	0.04
	p.valor	0.369	0.03	0.045
Empleado público	Estimación	-0.037	-0.065	-0.019
	p.valor	0.434	0.062	0.467
Ocupación: gerentes, administradores, directores y otros funcionarios	Estimación	0.039	-0.089	0.004
	p.valor	0.223	0.008	0.739
Ocupación: mineros, canteros y personas en ocupaciones afines	Estimación	0.013	-0.048	-0.025
	p.valor	0.641	0.01	0.108
Pobreza con estimación ingreso familiar equivalente ajustado	Estimación	-0.101	-0.064	-0.063
	p.valor	0.246	0.333	0.168
Nivel educativo alcanzado: primaria	Estimación	-0.006	-0.04	-0.014
	p.valor	0.8	0.135	0.401
	Estimación	-0.058	-0.041	-0.044



Rama de actividad: servicios comunales sociales y personales	p.valor	0.251	0.205	0.102
Nivel educativo alcanzado: educación superior	Estimación	0.001	0.01	0.008
	p.valor	0.981	0.485	0.407
<b>Total municipios de tratamiento</b>	<b>n</b>	<b>7</b>	<b>11</b>	<b>19</b>