



BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA

FACULTAD DE ECONOMÍA

**EVALUACIÓN DE IMPACTO DE LOS PROGRAMAS SOCIALES DEL CAMPO EN
LA PRODUCCIÓN E INGRESOS: ANÁLISIS A PARTIR DE LAS ENCUESTAS
ENIGH, 2010 Y 2022.**

**TESIS PRESENTADA PARA OBTENER EL GRADO DE:
LICENCIADO EN ECONOMÍA**

PRESENTA:

LUIS ALBERTO CARMONA ROCHA

DIRECTOR DE TESIS:

DR. PABLO SIGFRIDO CORTE CRUZ

PUEBLA, PUE. ENERO 2025

Índice

Contenido	Pág.
Índice de siglas y abreviaturas	2
Agradecimientos	4
Introducción	5
Capítulo 1: Análisis histórico, y económico de la política agraria.	7
Antecedentes	7
1.1 Políticas agrarias a partir del Cardenismo.	10
1.2 Las políticas agrarias de Salinas a Peña Nieto	17
1.3 La política agraria de López Obrador	22
<i>1.3.1 Antecedente del Neoliberalismo</i>	22
<i>1.3.2 Impacto del TLCAN en la Agricultura Mexicana</i>	23
<i>1.3.3 Resultados de las Políticas Neoliberales</i>	26
<i>1.3.4 Cambios en la Política Agraria bajo la Administración de López Obrador y Programas Agrarios Implementados</i>	30
Capítulo 2: Marco metodológico	33
2.1 Evaluación de Impacto	33
<i>2.1.1 Introducción a la Evaluación de Impacto.</i>	33
<i>2.1.2 Aplicaciones de evaluaciones de impacto.</i>	34
<i>2.1.2.1 Efectos de Tratamiento.</i>	35
<i>2.1.2.2 Método diferencias en diferencias.</i>	38
<i>2.1.2.3 Método de Emparejamiento.</i>	40
2.2 Modelos.	42
<i>2.2.1 Heckman.</i>	42
<i>2.2.1.2 Modelos Probit y Logit.</i>	45
<i>2.2.2 Sesgo de autoselección.</i>	53
<i>2.2.3 Regresión Kernel</i>	54
<i>2.2.4 Estimación de las propensiones a participar (Propensity scores)</i>	57
<i>2.2.5 Métodos por estratificación</i>	61
<i>2.2.6 Métodos Kernel para Evaluación de Impacto Basados en Matching.</i>	61

Capítulo 3: Aplicación	64
3.1 Proceso de recolección de datos	64
3.2 Definición de variables	64
3.2.1 <i>Mínimos Cuadrados Ordinarios</i>	65
Capítulo 4 Resultados y Discusión.	68
4.1 Resultados MCO	68
4.1.1 <i>Ingresos 2010</i>	69
4.1.2 <i>Ingresos 2022</i>	72
4.1.3 <i>Producción 2010</i>	75
4.1.4 <i>Producción 2022</i>	78
4.2 Resultados Logit	80
4.2.1 <i>Logit Procampo</i>	80
4.2.2 <i>Logit Bienestar</i>	82
4.3 ATE, ATT y ATE	86
4.3.1 <i>Producción</i>	87
4.3.2 <i>Ingresos</i>	89
4.4 Posibles explicaciones para el impacto negativo	92
Capítulo 5: Conclusiones.	93
Bibliografía	97

ÍNDICE DE SIGLAS Y ABREVIATURAS

AÑOSEST	Años estudiados
ATE	Efecto promedio del tratamiento
ATC	Efecto promedio del tratamiento en los no tratados
ATT	Efecto promedio del tratamiento en los tratados
CONACYT	Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología
CONASUPO	Compañía Nacional de Subsistencias Populares
EE. UU	Estados Unidos de América
ENIGH	Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares
EPPP	Efecto promedio del programa sobre los participantes
EPP	Promedio de las diferencias para todos los participantes
FAO	(Por sus siglas en inglés: Food and Agriculture Organization) Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura
FDA	Función de Distribución Acumulada
HTRAB	Horas trabajadas
IMR	Razón Inversa de Mills
INEGI	Instituto Nacional de Estadística y Geografía
INEHRM	Instituto Nacional de Estudios Históricos de las Revoluciones de México
INMECAFÉ	Instituto Mexicano del Café
LATE	Efecto Local Promedio del Tratamiento
MCO	Mínimos cuadrados ordinarios
MHET	Miembros en edad de trabajar
MIGUSA	Migración a Estados Unidos de América
MLP	Modelo lineal de probabilidad
MPL	Modelo de Probabilidad Lineal
NMH	Número de miembros en el hogar
OMC	Organización mundial del comercio
PIB	Producto Interno Bruto
PROCAMPO	Programa de Apoyos Directos al Campo
PROCEDE	Programa de Certificación de Derechos Ejidales y Titulación de Solares Urbanos

SADER	Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural
SEGSOC	Acceso a seguridad social
SEXJEFHOG	Sexo del jefe de hogar
SIAP	Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera
SNIEG	Sistema Nacional de Información Estadística y Geográfica
TABAMEX	Tabacos Mexicanos
TLCAN	Tratado de Libre Comercio de América del Norte
T-MEC	Tratado entre México, Estados Unidos y Canadá
VDL	Variabes dependientes limitadas

Agradecimientos

A la universidad pública, la educación pública, mi asesor de tesis y mi familia.

INTRODUCCIÓN

En México, la política agraria es un pilar esencial del desarrollo económico y social, cuya orientación varía según la visión de cada gobierno. Estas diferencias responden a las bases ideológicas que guían la toma de decisiones, lo que genera enfoques diversos y resultados distintos.

Un ejemplo reciente es el enfoque del presidente Andrés Manuel López Obrador, que ha marcado una transición notable en las prioridades del sector agrario. Este gobierno ha promovido programas como Sembrando Vida, Producción para el Bienestar, Precios de Garantía y Fertilizantes para el Bienestar, así como acciones afirmativas dirigidas a comunidades indígenas, los cuales priorizan la justicia social y la autosuficiencia productiva.

Esta reorientación de la política agraria busca contrarrestar los efectos de las políticas implementadas durante el periodo neoliberal, iniciado con el gobierno de Miguel de la Madrid y que se consolidó con Carlos Salinas de Gortari. En ese periodo, las reformas legales priorizaron la reducción del papel del Estado en el sector agrario, promoviendo la privatización de tierras ejidales y abriendo el sector al capital extranjero.

Estas transformaciones constitucionales afectaron económicamente y socialmente a los pequeños campesinos, resaltando la necesidad de realizar análisis cuantitativos y críticos sobre el impacto de las políticas públicas en el campo. Por ejemplo, el Programa de Apoyos Directos al Campo (PROCAMPO), presentado como un apoyo al campesino, terminó beneficiando principalmente a las grandes corporaciones agroindustriales.

En este contexto, es importante definir el concepto de "asistencialismo". Este término se refiere a políticas que, aunque proveen apoyo económico directo, no transforman las condiciones estructurales que generan desigualdad. En el caso de PROCAMPO, se ha señalado como asistencialista porque su diseño no resolvió problemas fundamentales del sector agrario, como el acceso equitativo a recursos o la autosuficiencia productiva.

Las políticas actuales buscan fomentar el campo mediante el apoyo a los pequeños campesinos que conforman la agricultura familiar de autoconsumo en el acceso a nuevas tecnologías, insumos y mercados. En estas circunstancias, resulta esencial realizar un análisis que consista en evaluar si los programas actuales logran su propósito como política de fomentar el bienestar agrícola y fortalecer la economía rural.

Esta tesis se enfoca en realizar una evaluación de impacto de las políticas del bienestar aplicadas al campo, revisando los efectos que estos programas tienen sobre la producción, así como en los ingresos monetarios de los campesinos que siembran maíz.

El objetivo central que guía este trabajo académico es responder: ¿son las políticas del actual gobierno federal las adecuadas para resolver el problema agrario en México? Para contestar, se analizará la actividad económica del sector a través de un enfoque de evaluación de impacto que permita identificar de manera precisa los efectos de las intervenciones sociales.

Para después determinar si los actuales programas de bienestar han logrado generar beneficios tangibles para los pequeños y medianos productores, contribuyendo por consiguiente al desarrollo sostenible del sector agrario.

CAPÍTULO 1

ANÁLISIS HISTÓRICO Y ECONÓMICO DE LA POLÍTICA AGRARIA.

Antecedentes

La agricultura ha tenido un papel trascendental en la evolución y existencia humana, marcando el cambio de un estilo de vida nómada a uno sedentario. En el periodo Neolítico (6000 al 3000 a.C.), esta transformación hizo posible el establecimiento de asentamientos humanos estables, impulsando cambios en los ecosistemas y permitiendo la formación de comunidades primigenias, origen de la civilización humana como la conocemos (Universidad del Rosario, 2020).

En América hay evidencia arqueológica que remonta la práctica agrícola hace unos 7000 años, con hallazgos en Tehuacán, México, que revelan el cultivo del frijol común y la difusión del maíz desde sus orígenes en México hacia el sur del continente. Aunque existen hipótesis sobre su domesticación independiente en la zona andina (CIAT, 1980; Sevilla y Holle, 2004).

Actualmente, nuestra alimentación aún depende significativamente de la agricultura, especialmente del maíz, presente en diversas formas en la dieta mexicana, junto con la relevancia del frijol (Mejía, 2014). Además, el sector de la agricultura contribuye al desarrollo económico de diversas maneras: desde sustentar otros sectores económicos hasta reducir la pobreza y servir como mercado interno y fuente de divisas a través de la agroexportación (Universidad del Rosario, 2020).

No obstante, es esencial reconocer que la agricultura, en el contexto del capitalismo actual, funciona bajo un modelo monopólico, el cual contradice la noción de competencia óptima del mercado (Hernández Pérez, 2021). Este control monopólico que se observa por ejemplo en el poder de las empresas transnacionales, las cadenas de supermercados, el acceso a la tierra, así como la posición en desventaja del pequeño campesino en contratos comerciales, impacta negativamente la industrialización en las regiones periféricas, subordinando sus agriculturas y generando desigualdades en la distribución global de ingresos (Amín, 1999).

Se propone considerar la relación agricultura-industria como parte de un proceso interno de desarrollo en lugar de una simple fuente de acumulación para la agroindustria transnacional (Hernández Pérez, op cit.). Pero esta elección no es siempre libre, ya que está condicionada por factores geopolíticos, económicos y políticos, como en el caso mexicano, que ha adoptado

procesos de modernización y neoliberalismo en su agricultura e industrialización para integrarse a la economía mundial (Hernández Pérez, op cit.).

El régimen económico está respaldado por agrocorporaciones ligadas a potencias mundiales, buscando mantener la dependencia de los países periféricos y emergentes en términos agrícolas, evitando su desarrollo independiente como competidores comerciales (McMichael, 2015; Patnaik y Patnaik, 2017).

La organización mundial del comercio (OMC) y los Estados-nación han contribuido a través de políticas desreguladoras basadas en el concepto del “libre mercado”, propuesto por la teoría neoliberal del comercio, que, en el contexto de la globalización, supuestamente genera desarrollo exitoso a través del intercambio internacional (Otero, 2014; Krugman, Obstfeld y Melitz, 2012).

En complemento a lo anterior, es importante considerar cómo los modelos de libre comercio han impactado la dinámica económica de la agricultura en el contexto global. Estos modelos demuestran que los países pueden llegar a consumir en puntos completamente fuera de sus fronteras de posibilidades de producción al maximizar el valor de la producción medida en los términos de intercambio.

Como se ha señalado, la transición de una situación de autarquía a una de libre comercio inevitablemente crea ganadores y perdedores, lo que implica una distribución desigual de las ganancias, tal como lo ilustra el capítulo de factores fijos del libro de Krugman.

En el caso específico de México, la balanza agroalimentaria superavitaria refleja una especialización en la exportación de bienes agrícolas de alto valor, como aguacate, espárragos y arándanos, mientras que se importa productos de menor valor como el maíz amarillo, destinado principalmente a la alimentación del ganado porcino. Esta dinámica subraya la importancia de ser objetivos al discutir el impacto del neoliberalismo en la agricultura.

Si bien el libre comercio ha permitido a México integrarse en la economía mundial y beneficiarse de la exportación de productos de alto valor, también ha generado desafíos en términos de equidad y sostenibilidad, ya que no todos los sectores o comunidades se benefician por igual de esta apertura comercial.

Por lo tanto, al analizar el desarrollo económico a través de la agricultura, es crucial contemplar tanto los beneficios del comercio internacional como las desigualdades que este

puede perpetuar, buscando siempre políticas que equilibren estos efectos para un desarrollo más inclusivo y justo.

El término “política pública” se refiere a las acciones o inacciones de una autoridad pública frente a problemas o áreas específicas bajo su competencia (Meny y Thoenig, 1989). En el contexto agrícola, el Estado tiene un papel crucial para impulsar su desarrollo mediante políticas públicas concretas que efectivamente transformen la realidad de la población. Estas políticas deben distanciarse de la visión de un “régimen agroalimentario imperialista”, es decir, evitar las normativas que priorizan los intereses de países desarrollados en detrimento de las naciones en vías de desarrollo (Hernández Pérez, op cit.).

Hay toda una metodología para la evaluación de impacto, que según Gertler et al. (2017), significa medir los cambios en el bienestar atribuibles a un programa social o política específica al establecer una relación causa-efecto entre estas acciones y los resultados.

Esta práctica, basada en evidencia cuantitativa robusta, está adquiriendo mayor importancia dado que mejora la rendición de cuentas, fomenta la innovación y sirve como base para la toma de decisiones. Además, estas evaluaciones son esenciales para identificar qué programas de desarrollo son efectivos, ofreciendo información valiosa sobre cómo reducir la pobreza y mejorar la calidad de vida.

Resumiendo, las políticas públicas tienen un papel clave en el desarrollo agrícola al necesitar ser formuladas con un enfoque alejado de intereses desiguales y más alineadas con la mejora del bienestar general. Por otro lado, la evaluación de impacto proporciona la base para medir la eficacia de estas políticas, contribuyendo así al diseño más efectivo y a la implementación de programas que impulsen el desarrollo sostenible en el sector agrícola.

1.1 Políticas agrarias a partir del Cardenismo.

Entre 1908 y 1910 se da un cambio en la dinámica de la propiedad agraria, durante este período, se registraron, además, pérdidas de cosechas, una contracción generalizada en las actividades agrícolas, fluctuaciones en la demanda y los precios internacionales de productos agrícolas exportables, así como carestía y escasez de alimentos básicos. Además, este contexto coincidió con un ciclo revolucionario caracterizado por conflictos políticos y sociales en el ámbito agrario, lo que culminó con la caída del Estado liberal porfirista (Ficker, 2010).

Entre 1916 y 1929, el Estado redistribuyó y transfirió cerca del 10% de las tierras cultivables a un porcentaje similar de campesinos. Sin embargo, los peones acasillados y jornaleros que trabajaban en las haciendas no fueron beneficiados hasta después de 1934 (Ficker, 2010).

El periodo presidencial del General Lázaro Cárdenas del Río (1934-1940) se destaca por su política agraria que marca un parteaguas en la historia de México. En esta parte se detallan los aspectos fundamentales de este sexenio como la distribución masiva de tierras a través de la creación legal de ejidos, la eliminación de latifundios, el apoyo a cooperativas campesinas y el fortalecimiento de la infraestructura de riego.

Además, se evalúan los impactos económicos y sociales de estas reformas, así como los desafíos y críticas que surgieron en su implementación. Finalmente, al revisar tanto los logros como las limitaciones, se busca entender los cambios del campo mexicano bajo el Cardenismo y su herencia en la política agraria posterior.

El Cardenismo es un periodo altamente estudiado por los historiadores económicos, así como por sociólogos y antropólogos sociales, esto, debido a los acontecimientos ocurridos en este periodo político en el que se asientan estructuras sociales, económicas y étnicas de la sociedad mexicana.

Aspectos como la educación socialista, la expropiación petrolera, el resquebrajamiento de “caciquismos” locales y regionales, así como una preocupada reforma agraria sustentada en el aumento de los ejidos son características que lo definen, esto de acuerdo al Instituto Nacional de Estudios Históricos de las Revoluciones de México (INEHRM, 2009).

Las políticas agrarias surgidas tras la Revolución Mexicana de 1910 reflejan un enfoque social al eliminar el latifundio, establecer ejidos y cooperativas, permitir la transferencia de propiedad y mejorar la infraestructura de riego, aunque es hasta la llegada de Lázaro Cárdenas del Río (1934-1940) que esto se intensifica.

La situación económica a la que se enfrentó Cárdenas no fue sencilla, los efectos negativos de la depresión económica impactaron a varios sectores de la sociedad, al contraerse la demanda de los mercados mundiales, la producción de metales nacionales se desplomó en 1929, al igual que las empresas manufactureras del país, debido al descenso en el mercado interno. Además, la exportación de petróleo se paralizó en 1931, ya que se consideró más rentable importar crudo que continuar con la producción nacional.

La agricultura también sufrió una caída en el volumen de producción y en los precios de las exportaciones de cultivos de alto valor comercial tales como la caña de azúcar, el algodón, el tabaco, el garbanzo, el café y el henequén, cabe destacar que la agricultura de subsistencia tuvo poca afectación.

Cárdenas apuesta a la implementación de una doctrina de unidad nacional que resolvería las disputas políticas tales como la fragmentación de la sociedad, su escisión, su atomización, así como a la eliminación del control territorial y de clientelas políticas que algunos “caciques” regionales habían establecido durante y después de la revolución, como, por ejemplo, Nochebuena en Hidalgo; Santos y Cedillo en San Luis Potosí, y Tejeda en Veracruz, entre algunos (INEHRM, op cit.).

En consecuencia, esta doctrina era un llamado a la transformación de una realidad hasta entonces dividida, y en la cual jugaron un papel decisivo los comandantes militares, los maestros rurales y los ingenieros agrarios, estos últimos lograron una excelente administración desde que la Comisión Nacional Agraria fue creada, al contar con el expediente de cada localidad que solicitó restitución o dotación y ampliación de tierras (INEHRM, op cit.).

Hacia finales de 1940, Cárdenas lleva a cabo la distribución más extensa de tierras agrarias hasta entonces. Esta acción afecta principalmente áreas altamente productivas del país y tierras donde predominaba la inversión extranjera. En regiones como el altiplano central donde aún perduraban vestigios de las grandes haciendas tradicionales.

Tabla 1.
Comparación de la distribución de tierras antes y durante el
Cardenismo

Periodo	Hectáreas Distribuidas	Beneficiarios
1915-1933	9 millones	400,000
1934-1940	18 millones	814,537

Fuente: Realización propia con datos de (INEHRM, op cit)

El reparto se enfocó en propiedades importantes de algodón, azúcar, café, henequén y arroz, las cuales pasaron a ser administradas por cooperativas campesinas con un fuerte respaldo técnico proveniente tanto del gobierno como del recién establecido Banco Ejidal. No obstante, en áreas que habían estado bajo el dominio de las haciendas durante largo tiempo, el reparto no recibió un respaldo estatal completo (INEHRM, op cit.).

En conjunto, se entregaron más de 18 millones de hectáreas, el doble de las tierras distribuidas en los 19 años anteriores, beneficiando a más de 814,537 campesinos. Es importante mencionar que, durante el periodo de gobierno de Cárdenas, se asignaron un total de 20 millones de hectáreas, de las cuales 2 millones estaban respaldadas por decisiones presidenciales a favor, pero no se llevaron a cabo.

Tabla 2.*Distribución de tierras agrarias durante el periodo Cardenista (1934-1940)*

Tipo de Tierra	Hectáreas Distribuidas	Porcentaje del Total
Riego	864,687	4.80%
Temporal	3,096,856	17.20%
Agostadero	7,854,900	43.60%
Monte	2,687,725	14.90%
Otras	3,137,627	17.50%
total	17,641,795	98.00%

Fuente: Realización propia con datos de (INEHRM, op cit)**Tabla 3.***Porcentaje de tierras**distribuidas por forma de**propiedad*

Tipo de propiedad	Hectáreas Distribuidas	Porcentaje del Total
Propietarios privados	13,915,163	79.17
Régimen ejidal	3,659,713	20.83
Total	17,574,876	100

Fuente: Realización propia con datos de (INEHRM, op cit.).

De los 18 millones de hectáreas, 13,915,163 fueron asignadas a propietarios privados, representando el 79.17 por ciento de las tierras transferidas a las cooperativas campesinas. La superficie tomada de los terrenos pertenecientes a la nación y entregada al régimen ejidal fue un total de 3,659,713 hectáreas, equivalente al 20.83 por ciento del total transferido a este sistema (INEHRM, op cit.).

. No se incluyen en este recuento las 450,000 hectáreas otorgadas a los yaquis, pues se trató de la restitución de tierras y el reconocimiento de derechos de propiedad de larga data para este grupo indígena. Tampoco se consideran las más de 65,000 hectáreas distribuidas mediante la restitución y confirmación de bienes comunales a 11 comunidades indígenas, ya que en ambos casos no hubo afectación a terrenos de propiedad privada o nacional. Además, no se cuenta con un registro oficial de beneficiarios en estos casos específicos (INEHRM, op cit.).

Durante los años de 1935 a 1940, se observaron mejoras en el desarrollo productivo de los ejidos entregados a los campesinos. Hubo un aumento significativo en la superficie cultivada de maíz, frijol y trigo. Sin embargo, es relevante mencionar que durante este periodo no se registró un aumento notable en la extensión de la frontera agrícola ni en avances tecnológicos significativos. Las mejoras en la productividad se atribuyeron a la transferencia de tierras de las haciendas a los productores directos y al intenso uso que estos hicieron de ellas (INEHRM, op cit.).

El sexenio de Cárdenas definió una nueva dirección para el sistema económico nacional. Aunque no proponía la eliminación del libre mercado ni de la competencia, consideradas beneficiosas para los consumidores, sí contemplaba una intervención directa del Estado en sectores clave como la energía, las comunicaciones, las finanzas y, eventualmente, la minería (Ficker, 2010).

Se popularizó el término "nacionalismo económico", que reflejaba el objetivo de fortalecer el mercado interno y convertirlo en el motor principal del desarrollo. Además, el Estado asumiría un papel activo en el ámbito laboral, fomentando la contratación colectiva. En el sector agrícola, se priorizaría la redistribución de tierras y se promovería la explotación colectiva a través de cooperativas, un modelo de producción que también se extendería a la minería e incluso a la industria (Ficker, 2010).

A pesar de estas mejoras, en ciertas regiones del país, con el tiempo, los ejidos enfrentaron desafíos significativos. Por ejemplo, el reparto realizado en La Laguna se llevó a cabo sin considerar la importancia económica vital de esta unidad productiva. La escasez de agua y el aumento de población limitaron el desarrollo agrícola en esa área durante varios años. A pesar de asignar tierras a más de 35,000 jornaleros agrícolas en la región, la

integración plena al desarrollo productivo resultó insuficiente, lo que con el tiempo generó desempleo y conflictos (INEHRM, op cit.).

El costo social de la reforma agraria de Cárdenas fue considerable a corto plazo, como revelan análisis como los de Ian Jacobs en el norte de Guerrero y Frans J. Schryer en la Huasteca hidalguense. La creación de ejidos no solo afectó a los hacendados, sino también a rancheros, arrendatarios y trabajadores del campo. Algunos se opusieron a los ejidos considerándolos una imposición gubernamental, lo que llevó a conflictos y tensiones en las comunidades (INEHRM, op cit.).

No solo los campesinos se mostraron en contra del ejido. Algunos antiguos aliados de Cárdenas, como Saturnino Cedillo, se opusieron a la introducción de los ejidos colectivos y abogaron por parcelas individuales, argumentando que debía permitirse a los campesinos cultivar lo que desearan sin seguir directrices burocráticas.

La división de grandes haciendas y el respeto a la propiedad privada de los hacendados resultó en una división irregular de las unidades productivas, lo cual no contribuyó al desarrollo efectivo de la tierra. Sin embargo, en algunos casos, la reforma ayudó a resolver conflictos entre propiedades privadas e indígenas (INEHRM, op cit.).

Posteriormente, durante los gobiernos posteriores a Cárdenas, se observó oposición ideológica a los ejidos, lo que limitó el apoyo a organismos creados en su mandato, como el Banco Nacional de Crédito Ejidal.

La intervención de estos organismos no siempre benefició a los ejidos, generando costos económicos y divisiones internas por el poder y la corrupción. La corrupción y los conflictos de poder en los ejidos, sumados a la falta de apoyo oficial, llevaron a la cancelación de la explotación colectiva en algunos casos, como en Nueva Italia. En el Valle del Yaqui, en los años setenta, antiguos ejidatarios comenzaron a rentar sus parcelas a compañías agroindustriales, perdiendo así el control directo de sus tierras (INEHRM, op cit.).

Los cambios estructurales logrados por la reforma agraria transformaron la agricultura en un importante motor de desarrollo, de 1940 a 1965 el promedio anual de crecimiento en este periodo fue de 4.5% lo que llevó a multiplicar por siete la producción agrícola de 1940 a 1967 (Romero Polanco, 2002).

Estos niveles productivos logran consolidar: la autosuficiencia alimentaria durante un periodo de mucho crecimiento demográfico, la mejora en la nutrición principalmente en

medios urbanos, crecimiento de la oferta de productos primarios industrializables que permitieron garantizar la expansión de la demanda por estos productos en el sector manufacturero (Romero Polanco, op cit.).

Además de flujos constantes de mano de obra agrícola que permitían satisfacer los incrementos de su demanda en la industria y los servicios urbanos y que contuvieron las presiones alcistas en el nivel salarial y atrajeron inversiones industriales, transferencias de parte del excedente económico agrícola hacia el resto de la economía nacional, ahorro que financió las inversiones en el sector y a la vez representó una fuente importante de fondos de inversión para el impulso de actividades económicas no agrícolas (Romero Polanco, op cit.).

Que se tradujo en crecimiento del ingreso rural que permitió que el sector rural se transformara en un mercado importante para los productos industriales (agroquímicos, maquinaria agrícola, bienes de consumo no duraderos, etcétera), generación de divisas mediante un crecimiento de las exportaciones agropecuarias que se destinaron a financiar las importaciones de maquinaria y equipo que exigía el proceso de industrialización nacional (Romero Polanco, op cit.).

Esto resultó en la exclusión económica y social de los agricultores que se dedicaban a la subsistencia, forzándolos a adaptarse o enfrentar consecuencias drásticas frente a la nueva situación. La asignación mayoritaria de recursos públicos a los agricultores de gran envergadura llevó a una concentración de recursos en este grupo reducido pero influyente.

Esto no solo generó una crisis social al marginar a los agricultores de subsistencia, sino que también provocó una crisis económica. La producción no pudo mantener el ritmo para satisfacer la demanda nacional, lo que impulsó una creciente importación de productos primarios, deteriorando la balanza comercial. Este cambio transformó a México en un país dependiente del mercado mundial, donde las grandes corporaciones transnacionales ejercen una influencia significativa (Romero Polanco, op cit.).

Esta crisis se evidencia en el índice de crecimiento de la producción agrícola. Entre 1965 y 1980, este índice fue de tan solo 1.7%, significativamente inferior al ritmo de crecimiento de la población. Además, se observa una disminución en la relevancia de la agricultura con respecto al PIB, pasando del 7.1% en 1970 al 5.1% en 1982 (Romero Polanco, op cit.).

El estancamiento en el ámbito agrícola y en la superficie utilizada para cultivos se atribuye principalmente a la reducción de tierras de cultivo temporales, especialmente afectando a los cultivos de alimentos esenciales asociados con este tipo de tierras.

Romero Polanco (2002) atribuye este fenómeno principalmente a los procesos de "ganaderización" en la agricultura mexicana y a las tendencias de "agroindustrialización" en el sector primario, impulsados por cambios en la demanda que reflejan un crecimiento en el consumo de proteína animal, favorecido por la redistribución de la riqueza originada por la urbanización e industrialización favoreciendo la producción tecnificada y empresarial.

Tabla 4.

Tierras distribuidas por periodos presidenciables 1964 a 1992

Presidente	Periodo	Hectáreas distribuidas				
		Total	Promedio mensual	% de la superficie del país	Total acumulado desde López Mateos	% de la superficie del país
Adolfo López Mateos	1958-1964	8,870,430	123,201	4.5	53,351,959	27.2
Gustavo Díaz Ordaz	1964-1970	24,738,199	343,587	12.6	78,090,158	39.9
Luis Echeverría Álvarez	1970-1976	12,773,888	177,416	6.5	90,864,046	46.4
José López Portillo y Pacheco	1976-1982	6,397,595	88,856	3.3	97,261,641	49.7
Miguel de la Madrid Hurtado	1982-1988	5,626,227	78,142	2.9	102,887,868	52.5
Carlos Salinas de Gortari	1988-1994	551,869	10,613	0.3	103,439,737	52.8

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de (Romero Polanco) cifras hasta el 21 de febrero de 1992.

1.2 Las políticas agrarias de Salinas de Gortari a Peña Nieto

Desde el inicio de la Segunda Guerra Mundial, el panorama global y los cambios sociales, políticos y económicos que ocurrieron en México llevaron a un giro en las políticas agrarias. En 1940, el enfoque pasó de apoyar a los campesinos mediante la reforma agraria nacida de la Revolución, hacia un modelo que favorecía a la agroindustria y a las empresas transnacionales. (Romero Polanco, op cit.).

Durante el sexenio de Carlos Salinas de Gortari (1988-1994) se marcó el final de la transición del enfoque intervencionista hacia el modelo agroindustrial. Este cambio implicó una reorientación de las políticas agrarias en México.

En 1992, se llevó a cabo una reforma constitucional que promovió la privatización del ejido, poniendo fin al sistema de tierras comunales establecido en la Revolución Mexicana.

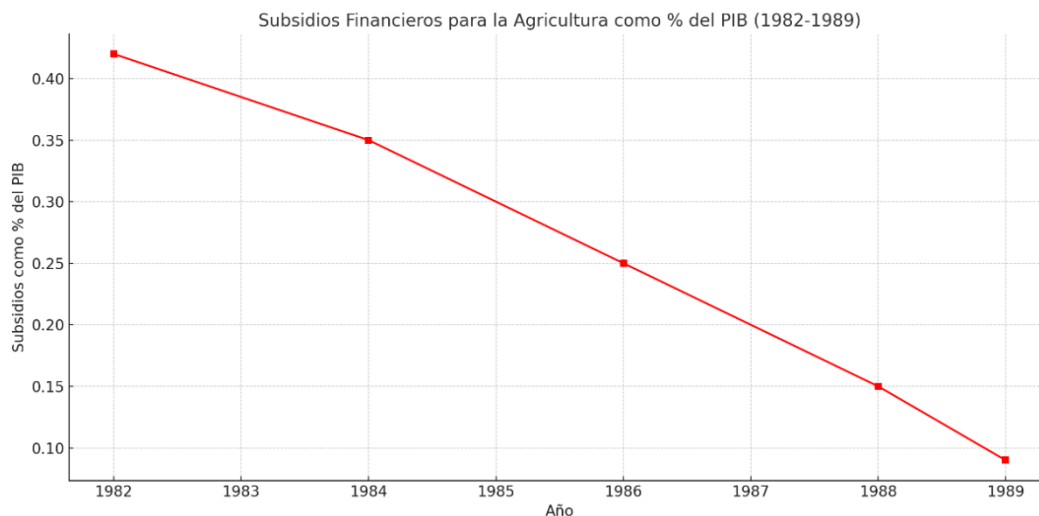
La reforma justificó esta privatización argumentando que México necesitaba un nuevo motor de crecimiento económico. Se esperaba que el mercado internacional, a través del comercio y la inversión extranjera, resolviera el estancamiento productivo y la falta de competitividad. Cabe señalar que la venta ilegal de tierras ejidales ya era una práctica extendida antes de la reforma. El cambio legal formalizó esta dinámica preexistente.

El nuevo objetivo de la política agraria, tras los cambios en la constitución, se concentró en apoyar a los productores que eran considerados "eficientes y competitivos", dejando de lado a los pequeños agricultores rurales a los que se ve como ineficientes y conformistas. Estos últimos ahora tenían la opción de establecer acuerdos de asociación o alquiler con inversores extranjeros, lo que se creía podría hacer que sus tierras fueran más rentables y permitiría la introducción de tecnologías costosas y financiamiento.

En el transcurso de 1980 a 1988, la inversión pública en el sector agropecuario experimentó una caída del 85% en términos reales. En relación con la inversión pública total, su participación disminuyó significativamente, pasando del 18.9% al 6.0% en ese mismo lapso. Los subsidios financieros destinados a la agricultura también disminuyeron como proporción del PIB, de representar el 0.42% en 1982 a tan solo el 0.09% en 1989 (Gordillo, 1990).

Figura 1.

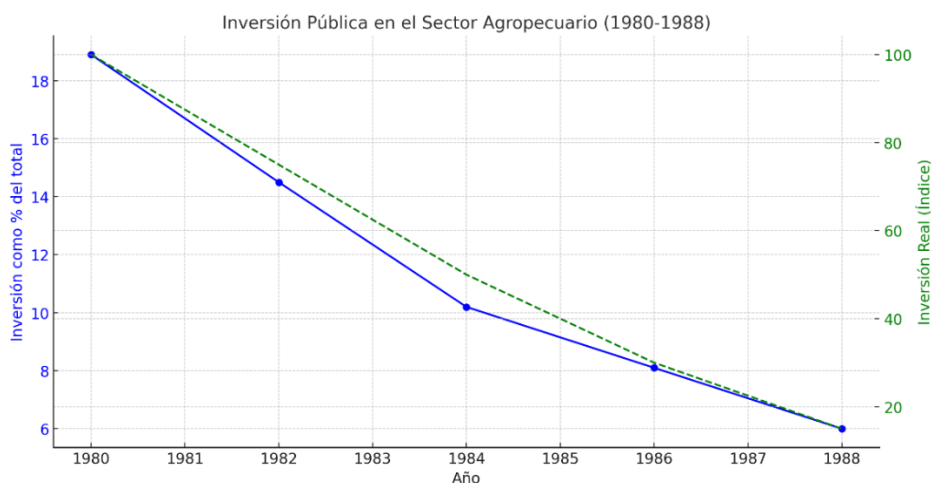
Subsidios financieros para la agricultura como % del PIB (1982-1989)



Fuente: Elaboración propia con datos de Gordillo (1990).

Figura 2.

Inversión Pública en el sector agropecuario (1980-1988)



Fuente: Elaboración propia con datos de Gordillo (1990).

Se originó además un proceso de desmantelamiento de las instituciones públicas dedicadas al ámbito agrario comenzando en el gobierno de Miguel de la Madrid, pero alcanzando su punto álgido entre 1989 y 1992, con Salinas de Gortari pasando de 103 a solo 26 instituciones. Se destacó la redefinición de roles de la Compañía Nacional de Subsistencias Populares (Conasupo) y la disolución de entidades como Instituto Mexicano del Café (Inmecafe), Tabacos Mexicanos (Tabamex) y Azúcar S.A. entre otros.

Se implementa también una política de restricción crediticia en Banrural que afectó principalmente a los productores rurales tradicionales con limitado potencial productivo. En 1988, este banco financiaba 7,234,000 hectáreas, pero para 1992, su cobertura se redujo drásticamente a solo 1,178,000 hectáreas (Rubio, 1994).

Estas políticas resultaron en la concentración del capital extranjero solo en sistemas de riego o en tierras temporales. Además, el proceso de privatización de las tierras ejidales se enfrentó a dificultades debido al retraso significativo en la reforma agraria (solicitudes de asignación de tierras pendientes y decisiones presidenciales no ejecutadas) (Yúñez Naude, 1994).

El Programa de Certificación de Derechos Ejidales y Titulación de Solares Urbanos (Procede) que se crea en 1993 y que tuvo como finalidad el hacer más fácil la compraventa, arrendamiento y asociación de tierras ejidales mediante la certificación de sus parcelas y

derechos sobre la tierra, también enfrentó desafíos especialmente en las regiones del centro, sur y sureste de México (Yúñez Naude, 1994).

Este paradigma que apostaba por el capital y el mercado, no solo contribuyó a la crisis agrícola, sino que también desencadenó una crisis social evidenciada por el levantamiento indígena en Chiapas el 1 de enero de 1994. La causa principal de este levantamiento fue la finalización del reparto agrario y los cambios constitucionales que afectaban al ejido (INEHRM, op cit.).

Ese mismo día entró en el Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN). Este acuerdo comercial trilateral entre México, Estados Unidos y Canadá marcó un hito en la integración económica de América del Norte.

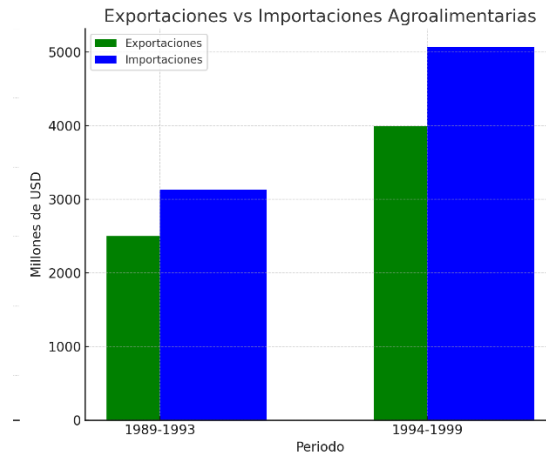
Este acuerdo que tenía como objetivos principales la eliminación de barreras arancelarias para beneficio del comercio, el fomento de inversión como motor del desarrollo dejó desprotegidos a los productores mexicanos frente a los nuevos precios internacionales, que contaban con subsidios y tecnología. Mientras México requería 17.8 días-hombre para producir una tonelada de maíz, Estados Unidos necesitaba una vigésima parte de ese tiempo, lo que resultaba en un costo de producción tres veces menor que el de México (Torres, 1993).

La firma del TLCAN simplemente oficializó la eliminación previa del sistema de protección comercial, tanto arancelario como no arancelario, del sector agrario nacional. En 1982, el arancel promedio en el sector agropecuario fue del 28%, pero para 1992, cayó a un promedio del 8%, con un máximo del 25%. También se eliminaron casi por completo los permisos previos de importación para productos agroalimentarios (Hernández Pérez, op cit.).

Romero Polanco (op cit.) describe un déficit constante en la balanza comercial agroalimentaria con Estados Unidos, que se acentuó tras el proceso de apertura comercial y la firma del TLCAN. En el periodo 1989-1993, el saldo negativo promedió los 635 millones de dólares anuales, mientras que de 1994-1999 este incrementó a 1075 millones de dólares anuales. Aunque las exportaciones aumentaron significativamente entre ambos periodos, pasando de 2500 millones de dólares a 3995 millones en promedio anual, no pudieron compensar el crecimiento aún más rápido de las importaciones, que ascendieron de 3135 millones de dólares en promedio durante el primer periodo a 5069 millones de dólares en 1994-1999.

Figura 3.

Exportaciones vs importaciones agroalimentarias



Fuente: Elaboración propia con datos de Romero Polanco (2002).

Como señala Romero Polanco (op cit.), haciendo referencia a De Ita (1999), es crucial reconocer que, al analizar los saldos finales en estas relaciones desiguales, no estamos simplemente tratando con un problema de divisas o de intercambio de productos entre dos países de forma abstracta. Más allá de los superávit o déficit, se encuentran grupos específicos de productores que resultan victoriosos o derrotados en este escenario. De hecho, las ventas de maíz a México, que suman alrededor de 13 millones de toneladas y tienen un valor de 2,000 millones de dólares, benefician principalmente a grandes empresas transnacionales como Cargill, Continental Grains, Purina, Anderson Clayton, entre otras.

La política agraria neoliberal, que se fundamentó en la apertura comercial y la inversión extranjera derivada del ingreso al TLCAN, junto con la progresiva falta de respaldo al agricultor rural debido al desmantelamiento de entidades gubernamentales, generó una acumulación creciente de desventajas competitivas. Estas desventajas se manifestaron en el aumento de los costos de semillas y fertilizantes, pero simultáneamente en la disminución del precio del maíz y otros granos fundamentales.

Se podría argumentar que estas políticas neoliberales, que implicaron la reducción del gasto público en estimular la demanda total, la privatización de sectores estratégicos de la economía, la contención de los sueldos reales, la priorización en el pago de la deuda externa e interna, la adopción de un régimen de libre cambio y la implementación de precios flexibles,

explican en gran medida el pobre desempeño económico y el escaso crecimiento en la producción agrícola (Hernández et al., 2010).

1.3 La política agraria de López Obrador

1.3.1 Antecedente Neoliberal

En el informe del VII Congreso Nacional, "El campo mexicano sin fronteras. Alternativas y respuestas compartidas" (De Estudios Rurales, 2012), derivado del evento celebrado en agosto de 2009 en San Cristóbal de las Casas, Chiapas, se enfatiza que la problemática actual del campo mexicano, marcada por la pobreza y el deterioro, tiene su raíz y ha sido impulsada por la tendencia neoliberal, la cual constituye una estrategia clave en la expansión del modelo de desarrollo capitalista predominante.

Las presentaciones ofrecidas durante este evento abarcaron las temáticas, intereses y preocupaciones de los académicos dedicados al estudio de las zonas rurales en diferentes contextos regionales del país.

El informe mencionado destaca el escaso avance económico en el ámbito agropecuario de México bajo el TLCAN. Esto además lo relaciona, entre otros aspectos, con: a) profunda desigualdad en la estructura productiva y tecnológica entre países; b) mecanismos que se extralimita más allá de lo económico (como subsidios, dumping o boicots) y asuntos medioambientales; c) una implementación ineficaz de las políticas de libre comercio y la asignación de recursos insuficientes en el sector; d) factores sociales, como la falta de educación; y e) un contexto económico global desfavorable, ejemplificado por las secuelas de la crisis económica mundial de 2008. Esto ha sido abordado por varios expertos (Calva, 2005 y 2019; Calderón, 2014; Ávila, Puyana y Romero, 2008; Puyana y Romero, 2006; Torres y Rojas, 2018; Schwentesius y Gómez, 2005, Yúnez y Barceinas, 2005, Escalante y González, 2018).

En general se puede afirmar que las políticas agrarias aplicadas a partir de la globalización en la década de los 80s en México, así como las "políticas de ajuste estructural" en los 90s que conllevó a la reducción significativa de la participación del Estado en el desarrollo económico en general y del agrícola en particular, junto con la liberalización de la economía y la apertura comercial con la firma del TLCAN, así como con la reforma agraria mediante la modificación al artículo 27 constitucional permitieron institucionalizar dicho modelo exportador.

1.3.2 Impacto del TLCAN en la Agricultura Mexicana

En relación al TLCAN, específicamente en su apartado sobre el sector agropecuario, se planteó el interés general de los países por promover un comercio más libre de productos. En el caso de México, el proceso de apertura comercial de los productos agropecuarios comenzó con la sustitución de permisos previos por aranceles. Luego, se continuó con la reducción de los niveles arancelarios y la eliminación de los precios oficiales de importación.

Posteriormente, se estableció un proceso gradual de desgravación para un conjunto limitado de productos, entre los cuales se incluían cadenas agrícolas y agroindustriales donde los productores mexicanos enfrentaban grandes dificultades para mejorar su competitividad a corto o mediano plazo. Ejemplos de estos productos son el maíz, frijol, leche en polvo, pollo, cebada, grasas animales y papa (Decreto de promulgación, 1993).

Después de más de dos décadas con este enfoque económico neoliberal en la agricultura de México, Hernández Pérez (op. cit.) resume los resultados obtenidos. En términos de producción y crecimiento económico, el sector agrícola ha mostrado un desempeño notablemente bajo en comparación con otros sectores de la economía.

Entre 1995 y 2005, el crecimiento anual promedio del Producto Interno Bruto (PIB) agrícola fue de apenas 1.6%. De 2005 a 2019, esta cifra aumentó ligeramente a 1.9%, según se observa en la gráfica. Estas tasas son significativamente inferiores al crecimiento de la economía nacional, que se sitúa entre el 3% y el 4% durante el mismo periodo.

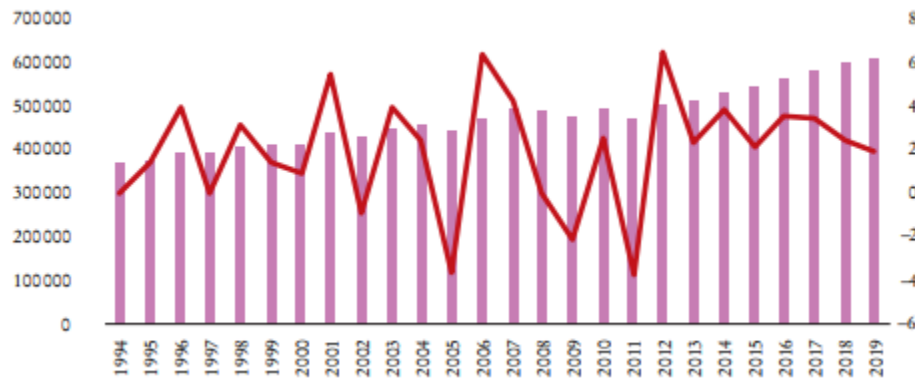
Este desacuerdo entre el desempeño de la economía general del país y el sector agrícola ha llevado a varios expertos a señalar que la agricultura mexicana, especialmente la campesina, atraviesa una crisis significativa.

Un aspecto alarmante dentro del marco del TLCAN es la reducción de la superficie destinada al cultivo de maíz en México durante estos 25 años (1994-2019). Según el Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP) en 2021, esta superficie disminuyó en cerca de dos millones de hectáreas, pasando de 9,196,478 hectáreas en 1994 a 7,157,586 en 2019. Esto representa una reducción del 22%.

Aunque parte de esta disminución en la superficie de cultivo de maíz se haya remplazado por bienes agrícolas de mayor valor esto resultó en que México se haya convertido en un importador de maíz, al no priorizar su cultivo en las políticas agrícolas nacionales.

Figura 4.

Veinticinco años del TLCAN: PIB agropecuario y tasa de crecimiento real anual en porcentajes (1994-2019)



Fuente: Adaptado de Hernández Pérez (op cit.). Valores constantes a precios de 2013; millones de pesos; Datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) (2019).

En lo que respecta a la balanza comercial, Hernández Pérez (op. cit.) señala que México es uno de los principales países agroexportadores a nivel mundial, ocupando el séptimo lugar. Entre los productos más destacados que exporta se encuentran la cerveza, aguacate, bayas, jitomate, tequila, pimientos, brócoli, carne de bovinos, carne de porcinos y camarón, entre otros (SIAP, 2020).

A lo largo de los últimos 25 años, el valor de las exportaciones agrícolas ha aumentado significativamente, pasando de 380 millones de dólares en 1995 a 1,300 millones de dólares en 2019. Este crecimiento refleja la importancia del sector agroexportador en la economía nacional.

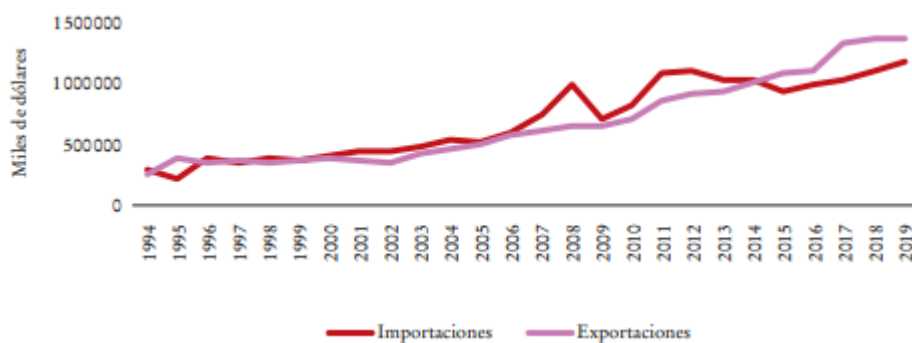
Sin embargo, el mismo periodo ha registrado un incremento considerable en las importaciones de productos agrícolas. Estas pasaron de 220 millones de dólares en 1995 a 1,100 millones de dólares en 2019, evidenciando una mayor dependencia del mercado internacional para satisfacer la demanda interna.

A pesar de que México logró un superávit en la balanza comercial agrícola por primera vez en dos décadas, el notable incremento en las importaciones ha profundizado la dependencia alimentaria del país. Según la gráfica 3, esta tendencia afecta negativamente la seguridad alimentaria.

De hecho, el Cuadro 1 muestra que los niveles de importación de alimentos superan el 80%, lo que agrava aún más la inseguridad alimentaria en México y plantea desafíos significativos para el desarrollo sostenible del sector agrícola.

Figura 5.

México: valor de las exportaciones y las importaciones agroalimentarias, 1994-2019



Fuente: Tomado de Hernández Pérez (op cit.). Datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía INEGI (2020a).

Tabla 5.

México: volumen de los principales alimentos importados, 2012-2015

Rango de las importaciones	Producto y porcentaje
menos de 10%	Huevo (1.3%), maíz blanco (3.7%), café oro (4.6%), frijol (8.7%) y azúcar (9.5%)
de 10 a 30%	Carne de bovino (11.8%), leche (16.7%), carne de aves (16.5%) y sorgo (26.1%)
de 30 a 50%	Carne de porcino (40.3%)
Más de 50%	Trigo (59%), maíz amarillo (80.1%), arroz (79%) y soya (95%)

Fuente: Tomado de Hernández Pérez (op cit.). Datos de Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, FAO (2013) y Presidencia de la República (2016).

1.3.3 Resultados de las Políticas Neoliberales

El Programa Especial Concurrente para el Desarrollo Rural, según lo indicado por la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER), en esencia, no logró mejorar las condiciones socioeconómicas en el campo. Esto se debe a su enfoque en bienes privados individuales, su tendencia regresiva que amplió las desigualdades regionales y entre productores.

La falta de coordinación entre distintas estrategias de intervención que genera duplicidad o cancelación de esfuerzos, la concentración de recursos en ciertos sectores rurales, generando altos costos de transacción y pérdida de recursos públicos, la fragmentación por un exceso de programas, falta de claridad en los objetivos y en la focalización, lo que llevó a una atención dispersa y a veces innecesaria de algunos productores, así como a una burocracia elevada para acceder a los apoyos, plasmada en las Reglas de Operación (SADER, 2019).

El Tratado entre México, Estados Unidos y Canadá (T-MEC) reemplazó el TLCAN el 1 de julio de 2020, aunque iniciado durante la administración de Enrique Peña Nieto, fue ratificado por el presidente Andrés Manuel López Obrador, justificándolo como una consolidación de los esfuerzos de México para integrarse en las cadenas globales de producción y posicionarse como un exportador clave. Se subrayó en el comunicado que el gobierno de López Obrador busca convertir este tratado en un motor de desarrollo para el país (Gobierno de México, 2020).

El objetivo de este tratado es el modernizar las relaciones comerciales, incluyendo el rubro agrícola, aunque sin alejarse de la esencia neoliberal del anterior. Cabe destacar que, aunque el tratado anterior (TLCAN) consolidó a la región de América del Norte como la segunda mayor economía y la segunda exportadora del mundo, en México poco se ganó y mucho se perdió (Hernández Pérez, op cit.).

Es importante mencionar que esta ratificación fue también una decisión política necesaria para evitar consecuencias planteadas en la mesa de negociaciones por Donald Trump tales como: a) aumento de aranceles; b) reducción de exportaciones; c) disminución de inversiones; y d) un impacto negativo en el crecimiento económico (Secretaría de Gobernación, 2017).

A ese análisis le falta complementarse con el análisis sobre la diferencia del papel que desempeña la agricultura en los países centrales y en los periféricos en el marco de la globalización actual. Así Hernández Pérez (op cit.) señala que en los primeros éste ha sido la base de la industrialización, con un desarrollo de tipo autocentrado, y en los segundos, los periféricos como México, no ha sido así, porque su estrategia quedó subordinada a las exigencias de la acumulación del capitalismo mundial.

Si bien el tratado representa un obstáculo para el desarrollo total de la agricultura en México, dado que continúa con la estrategia de enfocarse en las exportaciones y mantener a Estados Unidos como el principal socio en el ámbito agroalimentario, el gobierno mexicano está incorporando a la agricultura como un aspecto central de su nueva política económica (Hernández Pérez, op cit.).

Esto implica usar el fomento agrícola como una herramienta para reducir la influencia neoliberal en la producción, distribución y consumo, con el Estado promoviendo el desarrollo

agrícola de los pequeños y medianos productores. Se destaca el programa de Precios de Garantía, diseñado para recuperar la producción campesina (Hernández Pérez, op cit.).

El objetivo principal ideal planteado por Hernández Pérez (op cit.) sería el impulsar la producción de alimentos básicos mediante una nueva distribución de tierras, la reformulación de subsidios y créditos agrícolas, y el aumento de la inversión pública en el desarrollo rural.

Hernández Pérez (op cit.) también sugiere fortalecer la industria rural-artesanal, adaptarla a las necesidades tecnológicas de la agricultura para mejorar la infraestructura y los equipos agrícolas tradicionales, y fabricar nueva tecnología, elementos fundamentales para la modernización del campo.

Esto incluye fortalecer las biotecnologías nacionales, tradicionales y modernas, y no depender mayormente de importaciones. Propone un proceso de innovación tecnológica que responda a las necesidades reales de los agricultores, con una participación democrática de empresarios, Estado, centros de investigación y agricultores, sustentado en argumentos científicos multidisciplinarios. Esto podría reducir las desigualdades tecnológicas y crear espacios de competencia con soberanía y autonomía para el país.

Además, Hernández Pérez (op cit.) plantea que existe la necesidad de una mejor comprensión del papel de la agricultura en el proceso del desarrollo económico de un país, dado que se sigue pensando desde la teoría de la economía neoclásica y su definición de mercado y comercio, la cual presenta una discrepancia entre “economía de mercado” y la forma en cómo funciona el capitalismo realmente existente.

Hernández Pérez (op cit.) retomando a Samir Amín (op cit.) señala que el control monopólico de los mercados globalmente anula la industrialización en las periferias al devaluar su trabajo productivo y sobrevalorar el supuesto valor agregado por los monopolios del centro. Este proceso genera una jerarquía aún más desigual en la distribución de los ingresos a escala mundial, relegando las agriculturas periféricas a una posición subordinada y subcontratada. Por tanto, Amín (op cit.) argumenta que el capitalismo monopólico no constituye un sistema de desarrollo.

Otro aspecto problemático, según Losch (2004), es que el concepto de comercio mutuamente beneficioso, sostenido por la teoría neoclásica, no refleja la realidad. Este supuesto ignora que el intercambio internacional conecta a países con diferentes relaciones

sociales de explotación, lo que lleva a una explotación desigual. Es decir, el capital aprovecha la fuerza laboral en la periferia a tasas más altas que en el centro debido a condiciones de explotación desiguales (Amín, 1976).

Desde la perspectiva de la economía política agraria, se enfatiza el rol de la agricultura en el desarrollo de un país dentro del contexto de la globalización capitalista. Aquí, los factores clave de la "función económica" no están determinados por la "madurez de los mercados", sino por las complejas relaciones centro-periferia (Amín, op cit.).

Por lo que es indispensable que la política agraria actual y las de los futuros gobiernos tomen en cuenta esta realidad, ya que si no se hace México seguirá generando una agricultura al servicio de lo que Hernández Pérez (op cit.) llama "régimen agroalimentario imperialista", que establece como un conjunto de normas que organizan la producción, la comercialización, la distribución y el consumo de alimentos y productos agropecuarios a escala mundial en favor de los intereses socioeconómicos y políticos de los países ricos o desarrollados, en detrimento de los países en desarrollo o periféricos.

Además, dicho régimen se lleva a cabo bajo el dominio monopólico de agrocorporaciones privadas ligadas a los intereses de estas potencias mundiales (McMichael, 2015). un objetivo de esta visión geopolítica es el impedir que los países periféricos o emergentes logren un desarrollo agropecuario autosustentado que les permita convertirse en rivales comerciales independientes (Patnaik y Patnaik, op cit.). Basándose irónicamente en la teoría del comercio de Krugman que sustentada en el libre mercado expone que el comercio internacional es benéfico para los lados del intercambio

Bajo esta teoría, diversos países, considerados eufemísticamente como desarrollados o en desarrollo, justificaron la adopción de pactos políticos regionales de comercio e inversión. Sin embargo, en realidad, estos acuerdos obligan a las naciones en desarrollo a abrir sus economías al comercio internacional mediante tratados de libre comercio.

Esto expone a los productores nacionales a la entrada de productos agrícolas de bajo costo provenientes del extranjero, cuyo precio suele estar artificialmente reducido por subsidios en sus países de origen. Esta situación desestabiliza la producción agrícola local, ya que los agricultores mexicanos, especialmente los campesinos, no pueden competir en

términos de precios. Como consecuencia, muchas unidades de producción se ven obligadas a abandonar sus actividades o a subsistir en condiciones de alta precariedad.

Blanca Rubio, en su obra "Explotados y excluidos. Los campesinos latinoamericanos en la fase agroexportadora neoliberal" (2012), retoma esta visión crítica de la política agraria, y plantea que el régimen alimentario actual se basa en una forma de dominación de las naciones desarrolladas sobre el resto del mundo, que se fundamenta en la devaluación global de los bienes alimenticios.

En su análisis, Rubio (op cit.) plantea también que, en el contexto de la política neoliberal, los países hegemónicos, especialmente Estados Unidos, ejercen su dominio al abaratar los alimentos básicos, estableciendo precios por debajo de los costos de producción mediante subsidios dirigidos a un grupo selecto de grandes productores.

Este tipo de exportación desde los países desarrollados hacia los subdesarrollados se configura como un mecanismo imperialista específico, dado que representa una competencia injusta conocida como "dumping"; que consiste en la venta de bienes o servicios en el mercado internacional a un precio inferior al precio que se vende en el país de origen. El objetivo de esta práctica es ganar cuota de mercado y eliminar a la competencia en el mercado internacional.

Rubio (op cit.) resalta el cambio de situación de los pequeños productores y campesinos, que pasan de ser explotados a ser excluidos. Esto se debe a que aquellos agricultores que no pueden competir con el poder de los mercados subsidiados y monopolizados, sufren desplazamiento y desposesión dentro del sistema.

1.3.4 Cambios en la Política Agraria bajo la Administración de López Obrador y Programas Agrarios Implementados

Este enfoque marcó el fin del respaldo gubernamental significativo para la agricultura empresarial como se había dado previamente (De Ita, 2014). A lo largo del tiempo, este sector había disfrutado de inversión pública en servicios e infraestructura, mejores tierras, mayor acceso al gobierno en forma organizada y una narrativa positiva dentro del Estado (Turrent, 2018).

La persistencia de la desigualdad en la distribución del ingreso, originada por múltiples causas más allá del cambio en el modelo de política agraria, así como los altos niveles de pobreza en el país y el desgaste de los gobiernos anteriores, llevaron a López

Obrador a replantear o cancelar diversos programas y políticas tanto en el ámbito agropecuario como en el no agropecuario (Suárez, 2021).

Entre los programas propuestos por el gobierno actual para revertir todo este paradigma neoliberal se encuentra el Programa Producción para el Bienestar, este programa tiene como objetivo general el mejorar los rendimientos de los cultivos y productos elegibles del Programa de los(as) productores(as) agropecuarios(as) de pequeña o mediana escala, para contribuir a la autosuficiencia alimentaria y como objetivo específico el otorgar un apoyo económico directo a productores de pequeña o mediana escala preferentemente de granos (maíz, frijol, trigo panificable y arroz, entre otros), amaranto, chía, caña de azúcar, café, cacao, nopal o miel, mediante apoyos directos (Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, s.f.).

Otro programa destacable es el Programa de Fertilizantes para el Bienestar que tiene como objetivo general el contribuir a la producción de los cultivos prioritarios y como objetivo específico el entregar fertilizantes a productores de cultivos prioritarios para la producción de alimentos (Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, s.f.).

Además, se han promulgado leyes recientes como la Ley Federal para el Fomento y Protección del Maíz Nativo (2020) y la prohibición de la siembra de transgénicos y el uso de glifosato en el país. Estas decisiones se basan en sus asociaciones con impactos negativos en los ecosistemas, la salud, y la pérdida de soberanía y autosuficiencia alimentaria (Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología [Conacyt], 2020).

Cabe mencionar que todos los programas gubernamentales en México cuentan con reglas de operación y objetivos claramente definidos, los cuales son establecidos para garantizar que su implementación se realice de manera transparente y efectiva. Sin embargo, no todos estos programas poseen un padrón de beneficiarios específico por estado de la República.

En este contexto, es importante destacar que solo dos programas, específicamente el "Programa Producción para el Bienestar" y el "Programa de Fertilizantes para el Bienestar", mantienen un registro detallado de sus beneficiarios, organizado por cada estado. Este padrón no solo permite una mejor administración y seguimiento de los recursos destinados a los agricultores y productores, sino que también facilita la evaluación del impacto de estas iniciativas en el desarrollo rural y la seguridad alimentaria del país.

Gertler et al., (op cit.) explica que cuando las reglas de operación del programa son equitativas y transparentes y contemplan la rendición de cuentas, siempre se podrá encontrar un buen diseño de evaluación de impacto, ya sea que la evaluación de impacto se planifique al comienzo, o durante el proceso de diseño o de implementación de un programa.

El contar con reglas de operación claras y bien definidas para un programa no solo tiene un valor intrínseco en las políticas públicas y en una gestión solvente de los programas: también es esencial para construir buenos grupos de comparación, lo cual constituye la base de las evaluaciones de impacto rigurosas.

CAPÍTULO 2

MARCO METODOLÓGICO

2.1 Evaluación de Impacto

2.1.1 Introducción a la Evaluación de Impacto.

La evaluación de impacto analiza la efectividad de programas sociales y adquiere relevancia al revisar la gestión agraria actual en general y en comparación con políticas agrarias pasadas.

Según García Núñez (2011), el análisis de causalidad en economía y econometría, basado en la visión de Goldberg (1972), se enfoca en establecer relaciones lógicas entre variables del mundo real para entender cómo interactúan. Este enfoque, que comenzó a desarrollarse durante el siglo XX, utiliza la observación de la realidad para identificar conexiones económicas entre diferentes entidades.

A partir de este análisis, se construyen modelos económicos que clasifican las variables en exógenas (aquellas determinadas fuera del modelo y que no son influenciadas por otras variables) y endógenas (que dependen de otras variables dentro del modelo). Estas relaciones causales se sustentan en la teoría económica, permitiendo evaluar el impacto de cambios en una variable sobre otra, bajo el principio de "ceteris paribus", es decir, manteniendo constantes todos los demás factores, según el enfoque desarrollado por Marshall.

Las relaciones estructurales de los datos económicos se expresan en ecuaciones matemáticas, creando modelos de ecuaciones estructurales. Estos modelos van más allá de simples asociaciones empíricas, representando relaciones causales basadas en la teoría económica (García Núñez, op cit.).

Transformar el modelo económico en uno econométrico ayuda a despejar ambigüedades. Es necesario especificar la forma de la función y considerar variables no observables (Wooldridge, 2006). El análisis econométrico a menudo comienza con la especificación del modelo, evitando detalles complejos para no desviar del razonamiento económico.

La especificación del modelo econométrico se basa en la lógica y la teoría económica, permitiendo formular hipótesis sobre variables no conocidas. En un modelo econométrico, la hipótesis a menudo se presenta como $\beta_1 = 0$. Este análisis requiere datos sobre las variables

de interés y el uso de métodos econométricos para estimar los parámetros y contrastar las hipótesis (Wooldridge, op cit.).

La evaluación busca aislar el impacto de una variable, como una política, sobre una variable endógena, manteniendo constantes otros factores ("ceteris paribus"). Sin embargo, identificar este efecto causal enfrenta el desafío de inferir un escenario "contrafactual" o "hipotético" no observable, como señala García Núñez (op cit.).

Los resultados de las evaluaciones de impacto contribuyen a formular políticas centradas en resultados y mejorar la toma de decisiones en políticas públicas, según Gertler et al. (op cit.).

En resumen, la evaluación de impacto cuantifica cambios en el bienestar relacionados con un proyecto, programa o política. La atribución se destaca como su característica principal, siendo el principal desafío establecer la relación causal entre la política y los resultados (Gertler et al., op cit.).

2.1.2 Aplicaciones de evaluaciones de impacto.

Las evaluaciones de impacto tienen distintas aplicaciones en una variedad de campos y sectores, ofreciendo información cuantitativa crucial de programas, políticas o intervenciones públicas que afectan a individuos, comunidades o sectores específicos. Son fundamentales para analizar el efecto de programas gubernamentales en áreas como asistencia social, educación, salud pública, vivienda, políticas económicas, medio ambiente y sostenibilidad. Estos análisis revelan la eficacia de los programas y su impacto en la calidad de vida de los beneficiarios (Aedo, 2005).

Estos ejemplos de aplicaciones demuestran la versatilidad y el impacto que las evaluaciones de impacto tienen en una amplia gama de áreas y sectores además que proporcionan información valiosa para la toma de decisiones políticas y la mejora de programas e intervenciones.

Tomando el ejemplo práctico de Aedo (2005), la evaluación de impacto de estos programas comienza por establecer sus objetivos, seguidos por los criterios y condiciones para recibir el programa. Se analiza el monto del subsidio mensual, el número de beneficiarios, la cobertura, el porcentaje del PIB asignado, así como el diseño de la evaluación: experimental, cuasiexperimental, no experimental, indicadores, fuentes de datos y tamaño de la muestra.

En estas circunstancias, las opciones para estimar cómo habrían sido los resultados en ausencia del programa son limitadas. La evaluación requiere reglas claras para la asignación de beneficios, así como datos suficientes que permitan analizar tanto al grupo que recibió el programa como a un grupo comparable que no lo hizo, considerando períodos antes y después de su implementación. La posibilidad de realizar una evaluación retrospectiva depende en gran medida del contexto y no siempre es factible (Gertler et al., op cit.).

Como se mencionó anteriormente, una evaluación de impacto implica implementar un modelo econométrico y realizar un análisis computacional de datos, generalmente obtenidos a través de encuestas a hogares. Estos análisis permiten concluir si el programa logró o no sus objetivos, basándose en las variables seleccionadas para el modelo. Los resultados obtenidos ofrecen información valiosa para la formulación de decisiones políticas y la gestión presupuestaria.

Algunos ejemplos mencionables de casos de evaluación de impacto son el realizado por Soares, S., Ribas, R., & Osório, R. G. (2010). Donde determinan en base a los resultados obtenidos que las transferencias monetarias realizadas por el programa Bolsa Familia, implementado en Brasil, redujeron los indicadores de pobreza extrema y desigualdad. Estas conclusiones destacaron la importancia de las transferencias condicionadas como herramienta eficaz para promover el desarrollo social y económico en comunidades vulnerables. El impacto fue evaluado utilizando métodos de emparejamiento y diferencias en diferencias (DID).

Otro buen ejemplo es el programa PROCAMPO, ahora conocido como Producción para el Bienestar. El Dr. Pablo S. Corte Cruz realizó una evaluación de impacto que analizó el efecto de este programa en los ingresos de los agricultores y su capacidad para incentivar la producción agrícola. Los resultados evidenciaron que PROCAMPO logró incrementar los ingresos de los beneficiarios, aunque con impactos diferenciados según el tamaño de las parcelas y las regiones agroecológicas. Este análisis destacó la necesidad de ajustes en el diseño del programa para maximizar su efectividad.

2.1.2.1 Efectos de Tratamiento

La elección del método de evaluación de impacto se basa idealmente en las características operativas del programa, específicamente en sus recursos disponibles, criterios de elegibilidad para beneficiarios y plazos de implementación.

Según Gertler al considerar un programa en particular, se pueden plantear tres preguntas sobre su contexto operativo:

1. *“¿El programa dispone de recursos suficientes para todos los beneficiarios elegibles?”*
2. *¿El programa se enfoca en una audiencia específica o es universal?*
3. *¿El programa se ofrece de manera simultánea a todos los beneficiarios o de forma secuencial?”*

Las respuestas a estas preguntas determinan qué método entre los presentados (asignación aleatoria, variables instrumentales, regresión discontinua, diferencias en diferencias o pareamiento) es más adecuado para ese contexto operativo en particular (Gertler et al., op cit.).

El propósito es evaluar el impacto de un programa en una serie de resultados y también abordar el desafío de atribuir causalidad. Estos métodos permiten determinar empíricamente en qué medida un programa específico, exclusivamente ese programa, contribuye a un cambio en un resultado. Se utilizan para establecer una relación causal entre el programa y el resultado, descartando la influencia de cualquier otro factor distinto al programa de interés que pueda explicar el impacto observado (Gertler et al., op cit.).

Según (Gertler et al., op cit.). A la pregunta básica de la evaluación de impacto –cuál es el impacto o efecto causal de un programa (P) en un resultado de interés (Y)– se obtiene mediante la fórmula básica de la evaluación de impacto la siguiente respuesta:

$$\Delta = (Y | P = 1) - (Y | P = 0) \quad (2.1)$$

Según esta fórmula, el impacto causal (Δ) de un programa (P) en un resultado (Y) es la diferencia entre el resultado (Y) con el programa (es decir, cuando $P = 1$) y el mismo resultado (Y) sin el programa (cuando $P = 0$).

Al realizar una evaluación de impacto, es sencillo obtener el primer término de la fórmula básica ($Y | P = 1$), que representa el resultado con un programa, simplemente midiendo el impacto directo en los participantes. Sin embargo, no es posible observar directamente el segundo término de la fórmula ($Y | P = 0$) para el participante sin el

programa. La información para este escenario se obtiene mediante la estimación del contrafactual.

Este efecto no puede ser observado directamente, ya que únicamente uno de los resultados potenciales está disponible. Esto genera un importante problema de identificación conocido como el problema fundamental de la inferencia causal. Al resultado que no puede observarse de manera directa se le denomina "contrafactual" o "hipotético" (Núñez, 2010).

Podría suponerse que es posible observar el contrafactual si, por ejemplo, se aplica la política a una persona que inicialmente no participó en el programa. Sin embargo, esta suposición no es válida, ya que no se cumpliría la condición de *ceteris paribus*; es decir, algo en el entorno o en el tiempo necesariamente habría cambiado, afectando el resultado (Núñez, 2010).

La estrategia clave para estimar el contrafactual en los participantes del programa implica cambiar del nivel individual al nivel de grupo. Aunque encontrar un duplicado exacto de una persona única no es posible, es factible utilizar propiedades estadísticas para crear dos conjuntos de personas que, si su número es lo suficientemente grande, sean estadísticamente indistinguibles entre sí a nivel de grupo.

El conjunto que se involucra en el programa se conoce como el grupo de tratamiento, y su resultado es $(Y | P = 1)$ después de la participación en el programa. El grupo de comparación, que es estadísticamente idéntico (a veces denominado "grupo de control"), es el conjunto que no está sujeto al programa y sirve para estimar el resultado contrafactual $(Y | P = 0)$, es decir, el resultado que se habría obtenido en el grupo de tratamiento si no hubiera recibido el programa (Gertler et al., op cit.)

Hallar estos conjuntos de comparación es fundamental en cualquier evaluación de impacto, independientemente del tipo de programa que se esté evaluando. En resumen, sin un grupo de comparación que ofrezca una estimación precisa del contrafactual, no es posible determinar el impacto real de un programa.

En este sentido, el desafío principal para identificar los impactos radica en la creación de un grupo de comparación válido que comparta las mismas características que el grupo de tratamiento en ausencia del programa. Específicamente, los grupos de tratamiento y comparación deben ser similares en al menos tres aspectos (Gertler et al., op cit.).

En primer lugar, comparte las mismas características, en promedio, que el grupo de tratamiento en la ausencia del programa; en segundo lugar, no se ve afectado por el programa; y finalmente, reaccionaría de la misma manera que el grupo de tratamiento si estuviera sometido al programa.

El sesgo de selección surge cuando los motivos que llevan a un individuo a participar en un programa están vinculados con los resultados, incluso si el programa no estuviera presente. Garantizar que la estimación del impacto no esté sesgada por la selección es un objetivo fundamental en cualquier evaluación de impacto, y esto presenta desafíos significativos.

Cuando las reglas de asignación del programa son menos claras se suele utilizar tanto el método de diferencias en diferencias como el de pareamiento. El método de diferencias en diferencias busca evaluar el impacto de un programa al contrastar las variaciones en los resultados a lo largo del tiempo entre dos grupos: uno inscrito en el programa (grupo de tratamiento) y otro no inscrito (grupo de comparación).

La primera diferencia se realiza dentro del grupo de tratamiento, controlado por factores constantes a lo largo del tiempo en ese grupo. Sin embargo, persisten factores externos que cambian con el tiempo (factores variables en el tiempo). (Gertler et al., op cit.)

2.1.2.2 Método diferencias en diferencias

Para afrontar este desafío, se introduce una estrategia que incorpora una segunda diferencia al medir el cambio antes y después en los resultados de un grupo que no se inscribió en el programa, pero que experimentó condiciones ambientales similares. Al sustraer esta segunda diferencia de la primera, se elimina un sesgo presente en las simples comparaciones antes y después, generando así una evaluación más precisa. El enfoque de diferencias en diferencias fusiona estas dos estimaciones del escenario "contrafactual", dando lugar a una evaluación más sólida y confiable del impacto del programa (Gertler et al., op cit.).

El método de diferencias en diferencias (DD) se ha consolidado como una herramienta clave en la evaluación de impacto con datos observacionales (Angrist y Pischke, 2009). Su principal fortaleza radica en que permite controlar tanto por características observables como por aquellas no observables que son constantes en el tiempo, resolviendo parcialmente el problema de sesgo por omisión (Bertrand, Duflo y Mullainathan, 2004).

Este método ha sido ampliamente utilizado en estudios empíricos, como el análisis de políticas de salario mínimo (Card y Krueger, 1994) o programas de transferencias condicionadas (Skoufias, 2001). Sin embargo, como señalan Bertrand et al. (2004), la estimación puede ser sensible a problemas de serialidad en los datos o a tendencias que no sean paralelas entre los grupos comparados.

El método de diferencias en diferencias computa la estimación del impacto de la siguiente manera (Gertler et al., op cit.):

1. Se calcula la diferencia del resultado (Y) entre las situaciones antes y después para el grupo de tratamiento ($B - A$).

Tabla 6.

Cálculo del método diferencias en diferencias

	Después	Antes	Diferencia
Tratamiento/inscritos	B	A	B-A
Comparación/no inscritos	D	C	D-C
Diferencia	B-D	A-C	DD=(B-A)-(D-C)

Fuente: Tomado de Gertler et al., (op cit.)

2. Se calcula la diferencia del resultado (Y) entre las situaciones antes y después para el grupo de comparación ($D - C$).

3. A continuación, se calcula la diferencia entre la diferencia en los resultados del grupo de tratamiento ($B - A$) y la diferencia del grupo de comparación ($D - C$), o $DD = (B - A) - (D - C)$. Estas diferencias en diferencias constituyen la estimación del impacto (Gertler et al., op cit.).

Según (Gertler et al., op cit.), comprender la eficacia de este enfoque requiere considerar un segundo escenario "contrafactual", comparando unidades inscritas en un programa con aquellas que no lo están. Surge la preocupación de que las diferencias entre estos grupos, en lugar del impacto del programa, expliquen las discrepancias en los resultados. La complejidad adicional reside en las diferencias no observadas en las características, que, por definición, no pueden incluirse en el análisis.

El método de diferencias en diferencias aborda este desafío al asumir que muchas características de las unidades o individuos permanecen constantes a lo largo del tiempo. En lugar de comparar directamente los resultados entre grupos después de la intervención, examina las tendencias entre los grupos de tratamiento y comparación.

La tendencia de un individuo se define como la diferencia en sus resultados antes y después del programa. Al restar estos resultados, se neutraliza el efecto de las características únicas del individuo que no cambian con el tiempo, controlando no solo las características observables constantes en el tiempo, sino también las no observables, como se mencionó anteriormente (Gertler et al., op cit.).

El método parte de la suposición de que, sin el programa, las trayectorias de resultados en el grupo de tratamiento seguirían un curso paralelo al del grupo de comparación. Si estas tendencias difieren, la estimación del efecto de tratamiento sería cuestionable o sesgada. Esto se debe a que la tendencia del grupo de comparación no representa válidamente la tendencia que se habría observado en el grupo de tratamiento sin la intervención del programa.

2.1.2.3 Método de Emparejamiento

El método de emparejamiento es una técnica ampliamente utilizada en el análisis de políticas públicas a partir de datos no experimentales. A diferencia del diseño de regresión discontinua, donde los grupos de tratados y no tratados están completamente separados según una variable de corte, en el emparejamiento se cumple el supuesto de overlapping o coincidencia. Esto significa que los individuos de los grupos beneficiarios (B) y no beneficiarios (N) comparten ciertas características dentro de un rango común (Núñez, 2010).

Aunque es una técnica estadística con una larga trayectoria, en años recientes ha experimentado importantes avances y mejoras en el ámbito de la econometría (véase, por ejemplo, Heckman, Ichimura y Todd 1997, 1998). Su objetivo principal es abordar el problema de las variables confundidoras en estudios observacionales (Núñez, 2010).

Este problema surge cuando no es posible distinguir el efecto del tratamiento sobre el resultado del efecto de una tercera variable relacionada tanto con el tratamiento como con el resultado, debido al desbalance de esta variable entre los grupos B y N.

Para resolver este desafío, el método de emparejamiento forma parejas entre individuos tratados y no tratados, creando un grupo de control (C) en el que las variables confundidoras observables estén equilibradas entre los beneficiarios y los controles. Sin

embargo, es importante señalar que este método solo corrige el sesgo causado por variables confundidoras observables, dejando fuera aquellas no observables (Núñez, 2010).

El método de emparejamiento (Matching) es aplicable a casi todas las reglas de asignación de un programa y busca construir un grupo de comparación utilizando técnicas estadísticas. Su objetivo es asociar cada unidad que recibió tratamiento con una unidad no tratada similar en características. Sin embargo, la complejidad radica en encontrar parejas adecuadas para cada participante del programa, considerando las características que influyeron en su decisión de inscribirse (Gertler et al., op cit.).

En la práctica, este proceso puede ser desafiante, especialmente con una lista extensa de características observables o múltiples valores para cada característica, lo que conlleva la maldición de la dimensionalidad que no es más que el complicarse de forma exponencial un modelo al describir datos con un gran número de variables. No obstante, el pareamiento por puntajes de propensión, propuesto por Rosenbaum y Rubin (1983), supera este obstáculo.

Este enfoque calcula la probabilidad de inscripción según las características observadas (el puntaje de propensión), un número entre 0 y 1 que resume la influencia de todas las características en esa probabilidad. La estimación del impacto del programa se realiza comparando los resultados promedio del grupo de tratamiento con aquellos de un subgrupo de unidades emparejadas estadísticamente basándose en sus características observables.

Es importante señalar que este método requiere emparejar cada unidad inscrita con una no inscrita para generar estimaciones de impacto para todas las observaciones tratadas. Sin embargo, puede haber casos en los que algunas unidades inscritas no tengan contrapartes adecuadas en el grupo de no inscritos, conocido como falta de rango común o superposición entre los puntajes de propensión (Gertler et al., op cit.).

El método busca estimar el Efecto Local Promedio del Tratamiento (LATE) para las observaciones dentro del rango común. Los pasos, según Gertler (op cit.), resumidos por Jalan y Ravaillon (2003), son los siguientes:

1. Selección de Datos: Utilización de encuestas representativas y altamente comparables para identificar unidades inscritas y no inscritas en el programa.

2. Estimación de Propensión: Combinación de muestras y estimación de la probabilidad de inscripción para cada individuo a partir de características observables, generando el puntaje de propensión.
3. Restricción del Rango Común: Limitación de la muestra a unidades con un rango común en la distribución del puntaje de propensión.
4. Identificación de Subgrupos: Para cada unidad inscrita, se identifica un subgrupo de unidades con puntajes de propensión similares.
5. Comparación de Resultados: Comparación de resultados entre unidades inscritas y sus parejas no inscritas. La diferencia promedio constituye el impacto atribuible al programa para esa observación tratada específica.
6. Estimación del Efecto Local Promedio: La media de estos impactos individuales proporciona una estimación del Efecto Local Promedio del Tratamiento. Programas estadísticos comunes automatizan los pasos 2 al 6.

Además, el pareamiento puede combinarse con diferencias en diferencias para mitigar el sesgo en la estimación. Este enfoque se implementa de la siguiente manera:

1. Emparejamiento Basado en Características Observables: Pareamiento utilizando características observables en la línea de base.
2. Primeras Diferencias: Cálculo del cambio en los resultados entre los períodos antes y después para cada unidad inscrita.
3. Segundas Diferencias Pareadas: Cálculo del cambio en los resultados entre los períodos antes y después para la comparación emparejada de cada unidad inscrita.
4. Diferencias en Diferencias: Resta de la segunda diferencia de la primera, aplicando el método de diferencias en diferencias.
5. Promedio de Diferencias Dobles: Cálculo del promedio de estas diferencias dobles.

2.2 Modelos.

2.2.1 Heckman.

En el ámbito de la investigación social y económica, los datos de corte transversal se presentan como una herramienta fundamental para obtener una visión instantánea de una población en un momento específico. Estos datos permiten comprender el estado económico

de un país en un año dado o investigar las características socio-demográficas de una comunidad en un instante concreto. Representan "fotos" que capturan la diversidad y complejidad de la realidad en un solo cuadro (Wooldridge, op cit.).

Esta metodología resulta especialmente útil al buscar comprender patrones, correlaciones y variaciones en un momento específico. Por ejemplo, los datos de corte transversal pueden analizarse para descubrir tendencias económicas, evaluar la distribución de ingresos en un país o comprender las características demográficas de una población en un año específico.

Estos conjuntos de datos constituyen muestras de individuos, familias, empresas, ciudades, estados, países u otras unidades diversas recogidas en un momento específico, y a menudo se asume que se obtienen mediante un muestreo aleatorio de la población subyacente (Wooldridge, op cit.).

En la economía y la investigación econométrica, el término "sesgo" se refiere a la propensión sistemática que puede introducirse durante la recolección y análisis de datos, llevando a conclusiones imprecisas o incorrectas. Uno de los sesgos más destacados en la investigación econométrica empírica es el sesgo de selección muestral, que surge cuando la muestra no representa adecuadamente la población de interés, generando resultados sesgados o inexactos. Las causas de este sesgo incluyen la falta de aleatoriedad en la selección de participantes o la exclusión de ciertos grupos (Wooldridge, op cit.).

El modelo propuesto por James Heckman (1979) es fundamental para corregir el sesgo de selección muestral en los análisis econométricos. Este modelo no solo se centra en la relación entre las variables observadas, sino que también considera la probabilidad de que una unidad sea seleccionada para formar parte de la muestra. A través de este enfoque, Heckman propone un modelo de dos etapas para corregir el sesgo de selección.

La primera etapa es el modelo de selección, que describe la probabilidad de que una observación entre en la muestra. Este se suele modelar mediante una regresión probit, donde se estima la probabilidad de selección en función de variables que afectan a la inclusión en la muestra pero que no influyen directamente en el resultado de interés.

$$\delta^* = Z\gamma + \mu \text{ donde } \delta = \begin{cases} 1 & \text{si } \delta^* > 0 \\ 0 & \text{si } \delta^* \leq 0 \end{cases}$$

Aquí:

δ^* es una variable latente que indica la propensión a ser seleccionado.

δ es la variable observada, donde $\delta=1$ si la unidad está en la muestra y $\delta=0$ si no lo está.

Z es un vector de variables explicativas relacionadas con la selección.

γ es un vector de coeficientes a estimar.

$\mu \sim N(0,1)$ es el término de error.

De esta etapa, se obtiene el "término de corrección de selección" o *lambda*, que es la inversa de Mills:

$$\lambda_i = \frac{\phi(Z_i\gamma)}{\Phi(Z_i\gamma)}$$

Donde:

- $\phi(\cdot)$ es la función de densidad de la distribución normal estándar.
- $\Phi(\cdot)$ es la función de distribución acumulativa de la distribución normal estándar.

Este término corrige el sesgo de selección en el modelo de resultados, permitiendo obtener estimaciones más precisas y fiables de las relaciones entre las variables de interés.

En la segunda etapa, se estima el modelo de interés ajustado por el sesgo de selección. La ecuación del modelo de resultados es:

$$Y = X\beta + \rho\sigma_u\lambda + \epsilon$$

Aquí:

Y es la variable dependiente de interés.

X es un vector de variables explicativas que afectan el resultado.

β es el vector de coeficientes a estimar.

λ es el término de corrección de selección obtenido de la primera etapa.

ρ es la correlación entre los errores de selección y resultado.

σ es la desviación estándar del término de error u .

ϵ es un término de error independiente.

El modelo de Heckman, por lo tanto, permite ajustar el análisis para los efectos de selección, mejorando la validez de las conclusiones cuando la muestra no es aleatoria y la selección puede estar influenciada por factores no observados.

La necesidad de abordar problemas de sesgo de selección muestral ha impulsado el desarrollo de herramientas analíticas sofisticadas. Entre ellas, destacan los modelos Probit y Logit, dos enfoques robustos para tratar variables dependientes binarias (Que solo tienen dos resultados posibles). En la primera etapa del modelo Heckit, donde se modela la probabilidad de selección en la muestra, se utiliza comúnmente un modelo Probit o Logit para modelar esta probabilidad.

Pasos del método (Figueroa et al., op. cit.):

1. Estimar δ mediante probit.
2. Calcular λ_i usando los valores predichos.
3. Incluir λ_i en la regresión por MCO para estimar β .

Consideraciones:

- Los errores estándar requieren ajuste por heterocedasticidad.
- Se asume normalidad para la consistencia.
- $|\rho|$ debe cumplir $|\rho| \leq 1$, pero esto no siempre ocurre.

2.2.1.2 Modelos Probit y Logit.

El modelo Probit se fundamenta en la distribución normal acumulativa para modelar la probabilidad de que una variable dependiente binaria adquiera el valor de 1. Esta función acumulativa de probabilidad establece una relación lineal entre las variables independientes y la probabilidad de que ocurra un evento (Wooldridge, op cit.).

Por otro lado, el modelo Logit emplea la función logística para modelar la probabilidad de éxito. Al utilizar la función logística, el Logit transforma la relación lineal entre las variables explicativas y la probabilidad, evitando problemas de heterocedasticidad (la varianza de los errores no es constante) que podrían surgir en el modelo Probit (Wooldridge, op cit.).

Según Wooldridge (op cit.), una variable dependiente binaria se clasifica dentro de la categoría más amplia de variables dependientes limitadas (VDL). En términos generales, las VDL son aquellas cuyos valores están restringidos a un rango bastante limitado. En el caso específico de una variable binaria, esta solo puede tomar dos valores: cero y uno.

Cuando la variable "y" es discreta y toma solo unos pocos valores, tratarla como una variable aproximadamente continua carece de sentido. Aunque la naturaleza discreta de "y"

no implica automáticamente que los modelos lineales sean inadecuados, el Modelo de Probabilidad Lineal (MPL) presenta ciertas limitaciones en el contexto de respuestas binarias. En este punto, entran en juego los modelos Logit y Probit, diseñados para superar las limitaciones del MPL, aunque con el inconveniente de ser más desafiantes en términos de interpretación.

A pesar de que el MPL es fácil de estimar y aplicar, presenta desventajas notables. Las dos limitaciones principales son que las probabilidades estimadas pueden caer por debajo de cero o superar uno, y que el efecto parcial de las variables explicativas es constante. Estos inconvenientes pueden evitarse mediante el uso de modelos de elección binaria.

En un modelo de elección binaria, el enfoque principal se centra en la probabilidad de respuesta. En este contexto, los modelos Logit y Probit surgen como alternativas que mejoran la estimación de estas probabilidades en comparación con el MPL, aunque a expensas de una mayor complejidad interpretativa (Wooldridge, op cit.).

$$P(y = 1|x) = P(y = 1 | x_1, x_2, \dots, x_k) \quad (2.2)$$

Cuando nos referimos al conjunto completo de variables que explican un fenómeno, utilizamos la notación "x". Por ejemplo, si "y" representa un indicador de empleo, "x" podría abarcar diversas características individuales como nivel educativo, edad, estado civil, y otros factores que influyen en el empleo. Dentro de estas variables explicativas, podría incluirse una variable binaria que señale la participación en un reciente programa de formación laboral.

Para eludir las limitaciones del MLP, (Wooldridge, op cit.) propone un modelo de elección binaria:

$$P(y = 1|x) = G(\beta_0 + \beta_1 x_1 + \dots + \beta_k x_k) = G(\beta_0 + x\beta) \quad (2.3)$$

Donde G es una función que solo toma valores entre cero y uno: $0 < G(z) < 1$, para todo número real z . Esta función asegura que las probabilidades de respuesta estimadas sólo tomen valores que se encuentran entre cero y uno. suponemos que $x\beta = \beta_1 x_1 + \dots + \beta_k x_k$

Para asegurar que las probabilidades toman valores entre cero y uno, se han propuesto diversas formas funcionales no lineales para la función G. En el modelo logit, G es la función logística:

$$G(z) = \frac{\exp(\zeta)}{[1 + \exp(\zeta)]} = \Lambda(z) \quad (2.4)$$

Que toma valores entre cero y uno para todos los números reales z . Esta función es la función de distribución acumulada de una variable aleatoria logística estandarizada. En el modelo probit, la función G es la Función de Distribución Acumulada (FDA) de una variable aleatoria normal tipificada, que podemos expresar como una integral:

$$G(z) = \Phi(z) \equiv \int_{-\infty}^z \phi(v) dv \quad (2.5)$$

donde $\phi(z)$ es la función de densidad de una variable aleatoria normal tipificada.

$$\phi(z) = (2\pi)^{-1/2} \exp(-z^2/2) \quad (2.6)$$

Esta forma funcional para G también asegura que (2.3) tome valores entre cero y cualquier valor de los parámetros y de las x_j .

Las funciones G que aparecen en (2.4) y (2.5) son funciones crecientes. Ambas crecen más rápido en $z=0$, $G(z) \rightarrow 0$ cuando $z \rightarrow -\infty$, y $G(z) \rightarrow 1$ cuando $z \rightarrow \infty$. En la Figura (2.2) representamos una función logística. La FDA de una normal tipificada tiene una forma muy parecida a la de la FDA logística.

Los modelos logit y probit pueden derivarse de un modelo subyacente de variable latente. Sea y^* una variable no observada, o latente, que viene determinada por

$$y^* = \beta_0 + x\beta + e, y = 1[y^* > 0] \quad (2.7)$$

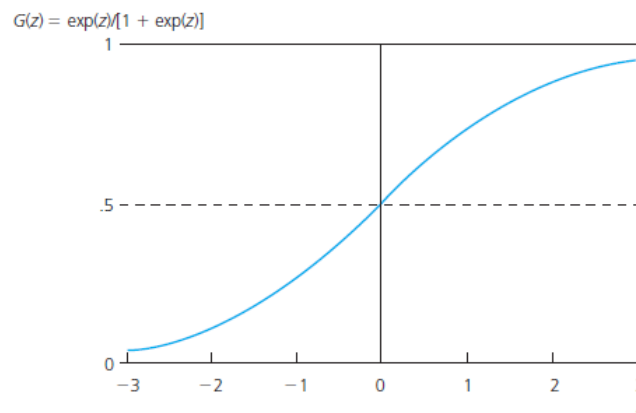
Donde introducimos la notación $1[.]$ para referirnos a una variable binaria de resultados. Llamaremos $1[.]$ a la función indicador, que toma valor uno cuando la expresión que aparece entre corchetes es cierta y cero cuando no lo es. Por tanto, y toma valor uno cuando $y^* > 0$, y cero cuando $y^* < 0$. Suponemos que e es independiente de x y que sigue una distribución logística estandarizada o normal tipificada. En ambos casos, e se distribuye

simétricamente alrededor de cero, lo que implica que $1 - G(-z) = G(z)$ para cualquier valor real de z .

Los economistas tienden a utilizar el supuesto de normalidad de e , por lo que el modelo probit se usa más que el modelo logit en econometría. Además, muchos de los problemas relacionados con la especificación de estos modelos se analizan de forma más sencilla usando modelos probit, debido a las propiedades de las distribuciones normales.

Figura 6.

Comportamiento función logística (logit).



Fuente: tomado de Wooldridge, op cit.

Partiendo de la expresión (2.7) y usando los supuestos anteriores, podemos derivar la probabilidad de respuesta de y :

$$\begin{aligned}
 P(y = 1|x) &= P(y^* > 0|x) = P[e > -(\beta_0 + x\beta)|x] \\
 &= 1 - G[-(\beta_0 + x\beta)] = G(\beta_0 + x\beta) \quad (2.8)
 \end{aligned}$$

que coincide con la expresión (2.3).

En la mayoría de las aplicaciones de los modelos de elección binaria, el principal objetivo es analizar los efectos de las x_j , sobre la probabilidad de respuesta $P(y = 1|x)$. La manera en que se han formulado las variables latentes puede dar la impresión de que nuestro objetivo fuese analizar los efectos de cada x_j , sobre y^* . Para los modelos logit y probit, la

dirección del efecto de x_j , sobre $E(y^*|x) = \beta_0 + x\beta$ y sobre $E(y|x) = P(y = 1|x) = G(\beta_0 + x\beta)$ es siempre la misma (Wooldridge, op cit.).

Sin embargo, en raras ocasiones dispondremos de unidades de medida bien definidas para la variable latente y^* . (Por ejemplo, y^* puede ser la diferencia en los niveles de utilidad de dos acciones distintas.) Por tanto, el valor de cada β_j en sí mismo no es especialmente interesante (a diferencia del modelo lineal de probabilidad).

En la mayoría de los casos, nos interesa estimar el efecto de x_j sobre la probabilidad de éxito $P(y = 1|x)$, aunque esto puede ser complicado debido a la naturaleza no lineal de $G(\cdot)$.

Para calcular el efecto parcial de variables casi continuas sobre la probabilidad de respuesta, debemos utilizar el cálculo diferencial. Si x_j es una variable prácticamente continua, su efecto parcial sobre $p(x) = P(y = 1 | x)$ se obtiene a partir de la derivada parcial:

$$\frac{\partial p(x)}{\partial x_j} = g(\beta_0 + x\beta)\beta_j, \text{ donde } g(z) \equiv \frac{dG}{dz}(z) \quad (2.9)$$

Como G es la FDA de una variable aleatoria continua, g es una función de densidad. En el caso de los modelos logit y probit, $G(\cdot)$ es una fda estrictamente creciente, por lo que $g(z) > 0$ para todo z . Por tanto, el efecto parcial de x_j sobre $p(x)$ depende de x a través de la expresión positiva $g(\beta_0 + x\beta)$, lo que implica que el efecto parcial siempre tendrá el mismo signo que β_j .

La Ecuación (2.9) muestra que el efecto relativo de dos variables explicativas continuas cualesquiera, no depende de x : el cociente de los efectos parciales x_j y x_h es β_j/β_h . En el caso típico de que g sea una función de densidad simétrica alrededor de cero, con una única moda en cero, el mayor efecto se produce cuando $\beta_0 + x\beta = 0$. Por ejemplo, en el caso del modelo probit con $g(z) = \phi(z)$, $g(0) = \phi(0) = 1/\sqrt{2\pi} \approx 0.40$. En el caso del modelo logit $g(z) = \frac{\exp(z)}{[1+\exp(z)]^2}$ por lo que $g(0) = 0.25$.

Sí, por ejemplo, x_1 es una variable explicativa binaria, el efecto parcial cuando x_1 pasa de cero a uno, manteniendo todo lo demás constante, es simplemente

$$G(\beta_0 + \beta_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_k x_k) - G(\beta_0 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_k x_k). \quad (2.10)$$

De nuevo, esta expresión depende del resto de las variables explicativas x_j , por ejemplo, si “y” es un indicador de empleo y x_1 es una variable ficticia que indica la participación en un programa de formación laboral, entonces (2.10) mide el cambio en la probabilidad de encontrar empleo que se debe al programa de formación laboral; este cambio depende de otras variables que influyen en el empleo, como la educación y la experiencia.

El signo de β_1 es suficiente para determinar si el programa tuvo un efecto positivo o negativo. Pero, para encontrar la magnitud del efecto, se debe estimar la expresión (2.10) (Wooldridge, op cit.).

Se puede usar la diferencia que aparece en (2.10) para otro tipo de variables discretas (como el número de hijos). Si llamamos a esta variable x_k , el efecto sobre la probabilidad de que x_k pase c_k a $c_k + 1$ es simplemente

$$G[\beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_k (c_k + 1)] - G(\beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_k c_k). \quad (2.11)$$

Podemos incluir sin ningún problema formas funcionales estándar entre variables explicativas. Por ejemplo, en el modelo

$$P(y = 1|z) = G(\beta_0 + \beta_1 z_1 - \beta_2 z_1^2 + \beta_3 \log(z_2) + \beta_4 z_3) \quad (2.12)$$

el efecto parcial de z_2 sobre $P(y = 1|z)$ es $\frac{\partial P(y=1|z)}{\partial z_2} = g(\beta_0 + x\beta)(\beta_3/z_2)$, y el efecto parcial de z_1 sobre la probabilidad de respuesta es $\frac{\partial P(y=1|z)}{\partial z_1} = g(\beta_0 + x\beta)(\beta_1 + 2\beta_2 z_1)$, donde $x\beta = \beta_1 z_1 - \beta_2 z_1^2 + \beta_3 \log(z_2) + \beta_4 z_3$. Por tanto, $g(\beta_0 + x\beta)(\beta_3/100)$ es el cambio aproximado de la probabilidad de respuesta cuando z_2 aumenta un uno por ciento. Los modelos en los que existen interacciones entre las variables explicativas, incluyendo las que se producen entre variables discretas y continuas, se tratan de forma similar. Cuando tratemos de medir los efectos de las variables discretas, debemos usar la expresión (2.11).

En la aplicación práctica de modelos probit y logit, la fase más desafiante según Wooldridge (op cit.) reside en la exposición e interpretación de los resultados. Las computadoras que realizan las estimaciones logit y probit generan automáticamente las estimaciones de los coeficientes y sus errores estándar.

Es esencial presentar estos resultados en cualquier situación práctica. Los coeficientes indican la dirección de los efectos parciales de cada x_j en la probabilidad de respuesta. La relevancia estadística de los x_j se establece al poder rechazar la hipótesis nula $H_0: \beta_j = 0$ con un nivel de significancia suficientemente bajo.

Una medida de la bondad del ajuste es el llamado porcentaje de respuestas predichas correctamente, que se puede calcular de la siguiente manera. Para cada i , podemos calcular la probabilidad estimada de que y_i valga uno, $G(\widehat{\beta}_0 + x_i\widehat{\beta})$. Si $G(\widehat{\beta}_0 + x_i\widehat{\beta}) > 0.5$, la predicción de y_i es uno, y si $G(\widehat{\beta}_0 + x_i\widehat{\beta}) \leq 0.5$, la predicción de y_i es cero.

El porcentaje de veces que la predicción de y_i coincide con el valor real de y_i (que vale cero o uno) es el porcentaje de respuestas predichas correctamente. Esta medida tiene cierta utilidad, pero es posible que nos encontremos con un valor alto del porcentaje de respuestas predichas correctamente sin que el modelo sea realmente útil (Wooldridge, op cit.).

Otros R-cuadrados alternativos para modelos probit y logit están más directamente relacionados con la R-cuadrada habitual de la estimación mínimos cuadrados ordinarios MCO del modelo lineal de probabilidad. Tanto para el modelo probit como para el logit, sean $\widehat{y}_i = G(\widehat{\beta}_0 + x_i\widehat{\beta})$ las probabilidades estimadas.

Debido a que estas probabilidades son también estimaciones de $E(y_i|x_i)$, podemos basar la R-cuadrada en el análisis de cómo \widehat{y}_i se aproxima a y_i . Una posibilidad, que surge de propio análisis de regresión habitual, consiste en calcular la correlación cuadrada entre y_i e \widehat{y}_i (Wooldridge, op cit.).

Hay que recordar que, en el contexto del análisis de regresión lineal, esta medida es algebraicamente equivalente a la R-cuadrada habitual. Por tanto, podemos proponer un pseudo R-cuadrada para los modelos probit y logit que sea directamente comparable con el R-cuadrada de la estimación del modelo lineal de probabilidad. En cualquier caso, la bondad del ajuste es normalmente menos importante que la obtención de estimaciones convincentes de los efectos ceteris paribus de las variables explicativas.

A menudo, nos interesa estimar los efectos de x_j en las probabilidades de respuesta. $y = 1|x$. Si x_j es (aproximadamente) continua, entonces

$$\Delta\widehat{P}(y = 1|x) \approx [g(\widehat{\beta}_0 + x\widehat{\beta})\widehat{\beta}_j]\Delta x_j \quad (2.13)$$

La Ecuación (2.13) también sugiere una forma aproximada de comparar las magnitudes de las estimaciones de las pendientes de los modelos probit y logit. Para los modelos probit $g(0) \approx 0.4$, mientras que para los modelos logit $g(0) = 0.25$. Por tanto, para comparar las estimaciones de las pendientes de los modelos logit y probit, podemos multiplicar las estimaciones del modelo probit por $0.4/0.25 = 1.6$ o las estimaciones del modelo logit por 0.625 .

En el modelo lineal de probabilidad, $g(0)$ es 1, y, por tanto, tenemos que dividir las estimaciones de las pendientes del modelo logit aproximadamente por 4 y las estimaciones de las pendientes del modelo probit aproximadamente por 2.5 para hacerlas comparables a las estimaciones de las pendientes del modelo lineal de probabilidad (MLP) (Wooldridge, op cit.).

Podemos realizar una comparación más precisa si multiplicamos las pendientes del modelo probit por $\phi(\widehat{\beta}_0 + x\beta)$ y las del modelo logit por $\exp(\widehat{\beta}_0 + \bar{x}\widehat{\beta}) / [1 + \exp(\widehat{\beta}_0 + \bar{x}\widehat{\beta})]^2$ donde las estimaciones se corresponden con las del modelo probit o logit, respectivamente. Si, por ejemplo, x_k , es una variable binaria, tiene más sentido que sustituamos x_k por cero o uno en vez de por \bar{x}_k (que es la proporción de unos en la muestra).

Si sustituimos las variables binarias por las medias, el efecto no corresponde, en realidad, a ningún individuo concreto. Pero los resultados suelen ser similares, por lo que la elección suele basarse en las preferencias personales (Wooldridge, op cit.).

Si x_k es una variable discreta, entonces podemos estimar el cambio en la probabilidad predicha cuando esta variable pasa de c_k a $c_k + 1$ mediante

$$G[\widehat{\beta}_0 + \widehat{\beta}_1 \bar{x}_1 + \dots + \widehat{\beta}_{k-1} \bar{x}_{k-1} + \widehat{\beta}_k (c_k + 1)] - G(\widehat{\beta}_0 + \widehat{\beta}_1 \bar{x}_1 + \dots + \widehat{\beta}_{k-1} \bar{x}_{k-1} + \widehat{\beta}_k c_k) \quad (2.14)$$

En concreto, cuando x_k es una variable binaria, usaremos un valor de $c_k = 0$. También tenemos que elegir un valor para el resto de las variables explicativas; normalmente, usaremos las medias muestrales en el caso de variables prácticamente continuas.

En los modelos logit y probit también aparecen los problemas relacionados con las variables explicativas endógenas. Conviene apuntar que es posible contrastar y corregir la presencia de variables explicativas endógenas mediante métodos relacionados con los mínimos cuadrados en dos etapas (Wooldridge, op cit.).

En el contexto de modelos probit hay dos problemas adicionales que también han sido objeto de estudio. El primero de ellos es la no normalidad de e en el modelo de variable latente. Obviamente, si e no sigue una normal tipificada, la probabilidad de respuesta no puede tener la forma de los modelos probit.

Varios autores han intentado resaltar la falta de coherencia en la estimación de los β_j , aunque esta observación no parece tener una justificación sólida a menos que nuestro interés se centre únicamente en conocer la dirección de los efectos. Dado que no conocemos la probabilidad de respuesta, incluso si lográramos estimar de manera consistente los β_j , no podríamos calcular la magnitud de los efectos parciales.

El segundo problema de especificación, también en el contexto de modelos de variable latente, es la heteroscedasticidad de e . Si $Var(e|x)$ depende de x , la probabilidad de respuesta ya no tiene la forma $G(\beta_0 + x\beta)$ sino que depende de la forma de la varianza, por lo que tendremos que utilizar un procedimiento de estimación más general. Estos modelos no se usan mucho en la práctica porque los modelos logit y probit con formas funcionales flexibles en las variables explicativas suelen funcionar bastante bien.

Con ajustes mínimos, se pueden aplicar modelos de elección binaria a conjuntos de datos fusionados de secciones cruzadas independientes u otros conjuntos de datos con observaciones independientes, aunque no necesariamente distribuidas de manera idéntica. A veces, es posible incorporar variables ficticias temporales anuales u otra periodicidad para considerar efectos temporales agregados. Al igual que en el caso de los modelos lineales, los modelos logit y probit pueden utilizarse para evaluar el impacto de políticas específicas en el contexto de un experimento natural. (Wooldridge, op cit.).

En tiempos recientes, los modelos logit y probit con efectos no observados han ganado mucha popularidad. Estos modelos son complejos debido a la naturaleza no lineal de las probabilidades de respuesta y presentan desafíos en términos de estimación e interpretación Wooldridge (op cit.).

2.2.2 Sesgo de autoselección.

Según Figueroa et al. (op cit.), al enfrentarnos al sesgo de selección muestral, originado por la falta de "aleatoriedad" en las muestras disponibles para los investigadores y su incapacidad para representar adecuadamente la población de interés, diversas formas de sesgo de

selección pueden surgir. Estas modalidades pueden depender de los criterios del analista o de las decisiones de los agentes económicos. En el diseño de la muestra, el analista puede cometer errores en la selección de los grupos a comparar, o puede surgir un problema de autoselección, donde los individuos deciden participar activamente en un grupo específico.

Para abordar este problema, existen métodos de corrección. En el caso de modelos con variables dependientes continuas, uno de los métodos de corrección propuestos es el desarrollado por Heckman (op cit.). Este método busca mitigar el sesgo de selección muestral que se presenta al trabajar con modelos de ingresos o horas de trabajo de individuos en el mercado laboral.

Este sesgo se origina debido a la autoselección de individuos que eligen estar ocupados. Cuando se emplean métodos clásicos como MCO, los coeficientes obtenidos están sesgados porque la población ocupada constituye un segmento seleccionado de la población total que ha pasado por un proceso de autoselección para ingresar al mercado laboral.

El procedimiento sugerido por Heckman, conocido como el método bietapico o Heckit, implica estimar inicialmente un modelo tipo probit para calcular la probabilidad, dadas ciertas variables de interés, de que un individuo decida estar o no ocupado. La razón inversa de Mills, obtenida a partir de esta estimación, captura la magnitud del sesgo.

Posteriormente, esta razón de Mills se incorpora al modelo de regresión original (estimado por MCO) como un regresor adicional. La significatividad de este coeficiente indica la magnitud del sesgo que se habría incurrido si no se hubiera incorporado a la regresión explicativa. De esta manera, los coeficientes estimados por MCO, al agregar la variable λ que representa la magnitud del sesgo, son consistentes (Figuroa et al. op cit.).

2.2.3 Regresión Kernel

En Aedo (op cit.), se destaca que la regresión kernel emerge como una herramienta valiosa y complementaria al modelo de Heckman, superando las limitaciones de los enfoques paramétricos tradicionales. Proporciona una capacidad única para abordar la complejidad inherente al sesgo de selección en el análisis econométrico, lo que puede conducir a estimaciones más precisas y robustas en presencia de relaciones no lineales y estructuras de datos complejas.

En la planificación de una evaluación de impacto, se disponen de diversas metodologías generalmente clasificadas en dos categorías principales: diseños experimentales, que son aleatorios, y diseños cuasi experimentales, que no son aleatorios. Mientras que los diseños experimentales son comúnmente empleados en la concepción de experimentos clínicos, los diseños cuasi experimentales encuentran una aplicación más extensa en el ámbito de las ciencias sociales (Aedo, op cit.).

En el diseño experimental, el investigador manipula una variable (la intervención) y observa su efecto en una variable de resultado a lo largo del tiempo en un grupo de sujetos. La inferencia causal se deriva al comparar las variables de resultado en los sujetos según la intervención que reciben (Aedo, op cit.).

Aunque los diseños experimentales se consideran óptimos para evaluar el impacto de programas, su implementación en la evaluación de políticas públicas puede ser complicada. La aleatorización puede ser difícil debido a consideraciones políticas o éticas, ya que implica no proporcionar el programa a algunas personas o áreas que podrían beneficiarse (Aedo, op cit.).

Además, los grupos de control podrían cambiar características durante el experimento, potencialmente afectando los resultados. La dificultad para mantener el "doble ciego" también es un desafío, ya que, en la evaluación de programas públicos, no siempre es posible ocultar quién está recibiendo la intervención y quién no.

Los diseños cuasi experimentales, basados en información existente, abordan estas limitaciones al crear grupos de comparación similares al grupo de tratamiento mediante métodos de emparejamiento. Los modelos de "matching" buscan comparar cada participante solo con aquellos individuos con características similares, o al menos ponderar más la comparación con individuos similares. La probabilidad condicional de participar, dada la información preprograma, a menudo se utiliza para guiar el proceso de emparejamiento. Si se cumplen ciertas condiciones, esto puede proporcionar un estimador consistente del efecto promedio del programa sobre los participantes (Aedo, op cit.).

Los métodos no paramétricos de estimación son aquellos que no asumen de antemano una forma funcional paramétrica para definir el indicador de impacto, permitiendo mayor flexibilidad en la evaluación.

Usualmente estos métodos utilizan una estimación de Kernel la que especifica según (Aedo, op cit.):

$$Y = m(X) + \mu \quad (2.18)$$

Donde $m(X)$ es el valor esperado condicional de Y sin una forma paramétrica, la función de densidad de la variable aleatoria no se especifica. Las N observaciones Y_i y X_i son usadas para estimar de manera conjunta la función de densidad conjunta para Y y X . La densidad en un punto (Y_0, X_0) se estima usando la proporción de las N observaciones que están cercanas a (Y_0, X_0) . Este procedimiento involucra el uso de una función llamada Kernel que asigna las ponderaciones a las observaciones cercanas (Aedo, op cit.).

Dado un universo de individuos elegibles para participar en un Programa, cada uno de ellos puede realizar una de dos acciones alternativas: participar o no participar, y tiene, por lo tanto, dos resultados potenciales respecto de alguna variable de interés para el investigador.

Obviamente, para cada individuo sólo uno de estos estados potenciales se realizará y podrá ser observado. Si denotamos por $D_i=1$ y $D_i=0$ los estados del individuo i como participante o no participante del programa, respectivamente, por $Y_i(0)$ su resultado potencial en la variable Y si $D_i=0$, y por $Y_i(1)$ el resultado potencial si $D_i=1$, el resultado observado Y_i será según (Aedo, op cit.):

$$Y_i = \begin{cases} Y_i(0) & \text{si } D_i = 0 \\ Y_i(1) & \text{si } D_i = 1 \end{cases} \quad (2.19)$$

El estimador del efecto promedio del programa será según Aedo (op cit.):

$$EPP = E[Y_i(1) - Y_i(0)] \quad (2.20)$$

El efecto promedio del programa sobre los controles será:

$$EPPC = E[(Y_i(1) - Y_i(0)) | D = 0] \quad (2.21)$$

Y el efecto promedio del programa sobre los participantes:

$$EPPP = E[(Y_i(1) - Y_i(0))|D = 1] \quad (2.22)$$

Para calcular la rentabilidad de un programa interesa conocer los beneficios que éste reportó a quienes efectivamente participaron en él, en comparación con su situación si no hubiesen participado. Por lo tanto, el análisis se centra en el tercer estimador expuesto, el efecto promedio del programa sobre los participantes, EPPP.

En cualquier caso, como puede verse, el problema radica en que para realizar tal comparación se necesita conocer una situación hipotética que nunca ocurrió. Por ejemplo, en el caso que aquí interesa, al intentar calcular el EPPP uno se encuentra que para todo i tal que $D_i=1$, el valor de $Y_i(0)$, el estado contrafactual, no es observable. (Aedo, op cit.)

Para enfrentar este problema, se recurre a construir entre los individuos elegibles que no participaron en el programa, un grupo de control, similar al grupo de participantes en algunas variables de interés. Es decir, se construye una muestra de $N_0 + N_1 = N$ individuos elegibles, donde N_0 es el tamaño de la muestra de control y N_1 , el de la muestra de participantes. El estimador del efecto promedio del programa sobre los participantes será:

$$EPPP = (1/N_1) \sum_{D_i=1} (Y_i(1) - \Psi_i(0)) \quad (2.23)$$

donde $\Psi_i(0)$ = es el estimador de $Y_i(0)$ construido sobre la base de información pre-programa de los miembros del grupo de control que han sido emparejados con el participante i . La forma en que se determina el valor de $\Psi_i(0)$ da origen a una variedad de métodos de emparejamiento.

2.2.4 Estimación de las propensiones a participar (Propensity scores)

Realizar un proceso de emparejamiento, es decir, de búsqueda de distancias mínimas entre individuos, en un espacio multidimensional, según (Aedo, op cit.) puede fácilmente llevar a un grado de complejidad que torne el problema inabordable. Sin embargo, bajo ciertas condiciones, se puede lograr un resultado similar de manera mucho más sencilla, si en lugar de utilizar todo el set de atributos preprograma X , se usa la propensión estimada a participar $p(X)$, definida por Rosenbaum y Rubin (1983) como la “probabilidad condicional de participar, dados los valores del set de atributos preprograma”. Es decir:

$$p(X) = \Pr(D = 1|X) = E[D|X] \quad (2.24)$$

Definimos las siguientes condiciones según (Aedo, op cit.):

Balancing de las variables pre programa dada la propensión a participar. Es decir, que las observaciones con la misma propensión a participar deben tener la misma distribución de características observables (y no observables) pre programa, independientemente de si participan o no en el programa. Esto implica que, dada la propensión a participar, el estado (participante o no participante) será aleatorio y, por lo tanto, participantes y controles serán en promedio observacionalmente iguales.

$$(D \perp X) | p(X)$$

Unconfoundedness dada la propensión a participar, esto es:

$$\text{Si } (Y_0, Y_1 \perp D) | X$$

$$\text{Entonces } (Y_0, Y_1 \perp D) | p(X)$$

Si se cumplen las condiciones anteriores, entonces el estimador del efecto de participar en el programa para los participantes puede expresarse como:

$$EPPP = E[(Y_i(1) - Y_i(0)) | D_i = 1] \quad (2.25)$$

$$EPPP = E[E[(Y_i(1) - Y_i(0)) | D_i = 1, p(X_i)]] \quad (2.26)$$

$$EPPP = E[\{E[Y_i(1) | D_i = 1, p(X_i)] - E[Y_i(0) | D_i = 0, p(X_i)]\} | D_i = 1] \quad (2.27)$$

Para obtener las propensiones estimadas a participar es posible usar cualquier método de estimación para variable dicotómica, por ejemplo, probit o logit.

Si dada la forma de construcción de la muestra, la probabilidad poblacional de que un individuo se encuentre en el estado de participante difiere de la probabilidad de que se encuentre a un individuo de ese estado en la muestra, un proceso logit tradicional entregará una estimación inconsistente de las propensiones a participar. Una alternativa de solución, que es la utilizada en este trabajo, es usar la metodología de Manski y Lerman (1977) retomado por Aedo (op cit.). para tratar con el problema de Choice Based Sampling.

Se define:

$P(j_i | X_i, \beta)$ = probabilidad condicional de que el individuo i escoja el estado j , dado su set de atributos X_i y el vector de coeficientes β

$P(j_i|X_i, \beta_0) = P(j_i|X_i, \beta)$ evaluada en el verdadero valor de β

$f(x)$ = verdadera densidad de x

$$Q_0(j) = Q(j|\beta_0) = \int P(j|X, \beta_0)f(x)dx$$

$H(j)$ = probabilidad con la que se encuentra el estado j en la muestra.

Siguiendo a Manski y Lerman (op cit.) retomado por Aedo (op cit.) para estimar las propensiones utilizamos el estimador de β que maximiza S_n :

$$S_n = \sum_{i=1 \dots n} w(j_i) \log P(j_i|x_i, \beta) \quad (2.28)$$

Bajo ciertas condiciones que se supone se cumplen, un estimador consistente de β se obtiene de:

$$\frac{\partial S_n}{\partial \beta} = \sum_{i=1 \dots n} w(j_i) (1/P(j_i|X_i, \beta)) \left(\frac{\partial P(j_i|X_i, \beta)}{\partial \beta} \right) = 0 \quad (2.29)$$

Una vez calculadas las propensiones estimadas a participar, existen varios métodos alternativos para estimar el valor contrafactual no observable para cada participante en la muestra. Una clasificación posible son los métodos "Uno a uno", métodos estratificados y métodos Kernel.

Si denotamos por $C(i)$ el set de controles (individuos pertenecientes a la muestra de control) emparejados al participante i , y por $N_{C(i)}$ el número de observaciones en $C(i)$, podemos definir los siguientes estimadores según Aedo (op cit.):

Métodos “uno a uno”

- i) Vecino más próximo: El emparejamiento se realiza con el o los controles cuya propensión a participar esté a la mínima distancia euclidiana de la del participante. Si hay más de un control que cumple la condición, se toma el promedio simple. El EPP es el promedio de las diferencias para todos los participantes.

$$C(i) = \min_j \left| |p(X_i) - p(X_j)| \right|, D_j = 0 \quad (2.30)$$

$$EPPP^{VP} = (1/N_1) \sum_{i=1}^D [Y_i(1) - (1/N_{C(i)}) \sum_{j \in C(i)} Y_j(0)] \quad (2.31)$$

ii) Vecino más próximo restringido: Similar al anterior, pero para integrar $C(i)$ se impone la condición adicional de que la distancia debe ser menor que un valor arbitrario r . Asegura la calidad de los emparejamientos, pero puede restar observaciones.

$$C(i) = \min_j \left| |p(X_i) - p(X_j)| \right| < r, D_j = 0 \quad (2.32)$$

$$EPPP^{VP} = (1/N_1) \sum_{D=1} [Y_i(1) - (1/N_{C(i)}) \sum_{j \in C(i)} Y_j(0)] \quad (2.33)$$

iii) Vecino más próximo con definición aleatoria: Si hay más de un control que cumple la condición, escoge uno aleatoriamente.

$$A_j = 1 \text{ si } j \in \{\min_j |p(X_i) - p(X_j)|\} \text{elegido} \quad (2.34)$$

$$C(i) = \min_j \left| |p(X_i) - p(X_j)| \right|, D_j = 0, A_j = 1 \quad (2.35)$$

En general los métodos del vecino más próximo operan con reemplazo, de manera que un mismo control puede ser emparejado con varios participantes.

Independientemente del método de emparejamiento utilizado, la literatura relativa a metodología de estimación de impacto basada en emparejamientos de beneficiarios con controles (Matching Estimators) plantea la conveniencia de trabajar sólo con aquellos beneficiarios y controles cuyas propensiones a participar pertenezcan a un dominio común, es decir, aquellos para quienes existe un individuo en el estado alternativo (beneficiario o control) cuya propensión a participar es suficientemente cercana como para ser su pareja de comparación. Trabajar sólo en la región de common support asegura una mejor calidad de los emparejamientos, pero puede reducir el número de observaciones válidas (Aedo, op cit.).

Una de las críticas posibles es que estos métodos consideran que el tratamiento es único. Por tal motivo, hay generalizaciones de estos métodos para considerar el caso de tratamientos múltiples.

2.2.5 Métodos por estratificación

Según Aedo (op cit.). Se divide la muestra completa (participantes y controles) en $q = 1, \dots, Q$ bloques en los que se asegura el balance de los atributos pre-programa, de manera que la condición de participante o no participante puede ser considerada una variable aleatoria. Dentro de cada bloque se calcula:

$$EPPP_q = (1/N_{q1})\sum_{i \in I(q)} Y_i(1) - (1/N_{q0})\sum_{j \in I(q)} Y_j(0) \quad (2.36)$$

donde $I(q)$ es el set de unidades en el bloque q y N_{q1} , N_{q0} son el número de participantes y controles en $I(q)$, respectivamente.

El estimador del efecto promedio del programa sobre los participantes se obtiene como el promedio del efecto de los Q bloques, ponderado por la fracción de participantes de cada bloque sobre la cantidad muestral de participantes.

$$EPPP^Q = \sum_{q=1 \dots Q} EPPP_q W_q \quad (2.37)$$

Donde

$$W_q = \sum_{i \in I(q)} D_i / \sum_{i=1 \dots N} D_i$$

2.2.6 Métodos Kernel para Evaluación de Impacto Basados en Matching

Según Aedo (op cit.) estiman el resultado contrafactual de cada participante usando el promedio ponderado de los resultados de todos los controles, donde la ponderación es inversamente proporcional a la distancia en propensión a participar.

$$EPPP^K = (1/N_1)\sum_{D1=1}[Y_i(1) - \sum_{Dj=0} Y_j(0)W_{ij}] \quad (2.38)$$

Donde

$$W_{ij} = K((1/h)(p(X_j)))/\sum_{Dj=0} K((1/h)(p(X_i) - p(X_j))) \quad (2.39)$$

Y $K(\cdot)$ es una función no negativa, simétrica y unimodal. La forma funcional que adopte la función $K(\cdot)$ determina el tipo de Kernel. Los más usados según plantea Aedo (op cit.) son:

1. Método Kernel-Gaussian: Utiliza todas las observaciones de la submuestra de controles:

$$K(u) = \exp(-u^2/2)$$

2. Método Kernel-Epanechnikov: Utiliza una ventana móvil dentro del grupo de control que incluye sólo aquellas observaciones dentro de un radio h de $p(X_i)$, es decir, todo $D_j = 0$ que satisface

$$|p(X_i) - p(X_j)| < h: K(u) = (1 - u^2) \text{ si } |u| < 1 \text{ (0 en otro caso)}$$

3. Método Triangular: Utiliza una ventana móvil dentro del grupo de control que incluye sólo aquellas observaciones dentro de un radio h de $p(X_i)$, es decir, todo

$$D_j = 0 \text{ que satisface}$$

$$|p(X_i) - p(X_j)| < h: K(u) = 1 - |u|, \text{ si } |u| < 1 \text{ (0 en otro caso)}$$

Common Support: Independientemente del método de emparejamiento aplicado, la literatura sobre la metodología de estimación de impacto basada en emparejamientos de beneficiarios con controles (Matching Estimators) sugiere la conveniencia de limitarse a trabajar con aquellos beneficiarios y controles cuyas propensiones a participar se encuentren en un rango común. Es decir, se refiere a aquellos casos en los cuales existe un individuo en el estado alternativo (beneficiario o control) cuya propensión a participar es lo suficientemente cercana como para ser considerado un emparejamiento válido (Aedo, op cit.).

La elección de trabajar únicamente en la región de common support asegura una mayor calidad en los emparejamientos, aunque puede resultar en una reducción en el número de observaciones válidas. En este estudio, la decisión tomada fue trabajar específicamente en la zona de common support. Esto implica excluir del análisis a los participantes cuyas propensiones estimadas a participar sean superiores o inferiores a la mayor y menor propensión estimada a participar, respectivamente, en la muestra de control. De manera

análoga, se descartan los controles que se encuentren en una situación similar en relación con la muestra de participantes (Aedo, op cit.).

Con los conocimientos teóricos y prácticos proporcionados por esta información, se establecen los fundamentos necesarios para desarrollar un modelo econométrico. A través de métodos econométricos, como los descritos por Imbens y Rubin (2015) en *Causal Inference for Statistics, Social, and Biomedical Sciences*, se busca identificar un contrafactual sólido, permitiendo la evaluación de impacto de cualquier programa social con base en la información disponible. Estos métodos, como el matching y los modelos de regresión discontinua, son esenciales para la estimación precisa del efecto causal de un programa, ya que permiten aislar el impacto del tratamiento de otras variables que puedan influir en los resultados.

El desarrollo de un contrafactual válido es clave en este proceso, tal como señalan Angrist y Pischke (2008) en su obra *Mostly Harmless Econometrics*, donde destacan la importancia de utilizar comparaciones entre grupos de tratamiento y control. Esto es fundamental para asegurar que los resultados obtenidos reflejen el verdadero impacto de las políticas públicas o programas sociales evaluados. Asimismo, Heckman, LaLonde y Smith (1999), en *The Economics and Econometrics of Active Labor Market Programs*, enfatizan la necesidad de crear contrafactuales válidos para medir con precisión el impacto de las intervenciones en programas de empleo y capacitación.

Finalmente, Cameron y Trivedi (2005), en *Microeconometrics: Methods and Applications*, profundizan en los métodos econométricos avanzados, subrayando la importancia de la correcta selección de las variables y el diseño de un contrafactual adecuado para garantizar que los efectos estimados sean causales. En conjunto, estas contribuciones teóricas y metodológicas ofrecen las bases necesarias para desarrollar un modelo econométrico sólido que permita realizar evaluaciones de impacto rigurosas y bien fundamentadas.

CAPÍTULO 3

APLICACIÓN

La presente tesis abarca los programas sociales implementados en favor del campo mexicano a partir de 2018. Se espera que estos programas hayan tenido un impacto significativo en la producción e ingresos de los beneficiarios.

El grupo de tratamiento está conformado por los campesinos beneficiarios de los programas en materia agraria, por otro lado, como grupo de control, se utilizará campesinos que tenían la capacidad de entrar al programa dado que entraban en los criterios, pero decidieron no hacerlo, este grupo se encontrará con las técnicas de emparejamiento anteriormente descritas.

3.1 Proceso de recolección de datos

El proceso comienza por la obtención de dos Encuestas Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares (ENIGH), la de 2010 y 2022 lo que además nos va a servir como modelo de comparación entre Procampo y los programas Bienestar.

La (ENIGH) sigue la normatividad del Sistema Nacional de Información Estadística y Geográfica (SNIEG) que tiene como objetivo asegurar la calidad, consistencia y confiabilidad de los datos que se producen y distribuyen. Y que consiste en 2022 en una muestra probabilística de 105 525 viviendas, que representan a 128 889 708 habitantes. Y de una muestra probabilística de 30,169 viviendas, que representan a 112,336,538 habitantes en 2010.

De ese universo de datos, se busca aislar a las viviendas que poseen parcelas y se dediquen a al cultivo de maíz

3.2 Definición de variables

Para poder evaluar el impacto de los programas sociales en los ingresos y la producción se ha de establecer los siguientes modelos: teniendo como variables dependientes a los ingresos y la producción (para el caso de MCO), y la binaria que indica si se es beneficiario o no de los programas del Bienestar (para la regresión logit).

3.2.1 Mínimos Cuadrados Ordinarios

Ingresos. Para la determinación de los ingresos en el caso de 2010 se establecen, como variables independientes a el sexo del jefe de hogar ($sexjefhog$), Migración ($migusa$); el número de miembros en el hogar (nmh), y los miembros en edad de trabajar ($mhet$).

$$Ingresos = \beta_0 + \beta_1 Nmh + \beta_2 Sexjefhog + \beta_3 Mhet + \beta_4 Migusa + \mu$$

Para el caso de 2022 se establece, como variables independientes el sexo del jefe de hogar ($Sexjefhog$), pertenencia a una etnia, años estudiados ($Añocest$), horas trabajadas ($Htrab$).

$$Ingresos = \beta_0 + \beta_1 Etnia + \beta_2 Añocest + \beta_3 Sexjefhog + \beta_6 Htrab + \mu$$

La justificación de la variable que se refiere al sexo del jefe del hogar tiene que con que en zonas rurales suele haber la creencia que los hombres son más productivos en la actividad agrícola, aunque los resultados podrían implicar la existencia de una brecha de salarios por posible razón de género.

Las variables $Mhet$, Nmh y $Htrab$ tiene que ver con que el trabajo y la cantidad de trabajo que una familia realiza en sus parcelas y que podría significar mayor dedicación al proceso de cultivo.

Los años estudiados se puede relacionar con habilidades y conocimientos que pueden mejorar la productividad y la capacidad de gestión. Una mayor escolaridad podría permitir a los agricultores adoptar mejores técnicas de cultivo, acceder a información relevante. La inclusión de esta variable permite evaluar la influencia de la educación en la capacidad económica del hogar.

La pertenencia a una etnia puede influir en los ingresos debido a factores como la discriminación, las barreras culturales y lingüísticas, y el acceso desigual a recursos y programas de apoyo. Las comunidades indígenas suelen tener condiciones socioeconómicas particulares, por lo que esta variable puede ser clave para identificar desigualdades y medir si los programas sociales logran reducirlas o no.

Producción. Para la determinación de la producción en bienestar se establece, como variables independientes al logaritmo de las horas trabajadas, logaritmo del capital invertido, para procampo es lo mismo agregando el logaritmo de las hectáreas cosechadas.

$$\begin{aligned} \text{Producción} &= \beta_0 + \beta_1 \text{ltrab} + \beta_2 \text{lkap} + \mu \\ \text{Producción} &= \beta_0 + \beta_1 \text{ltrab} + \beta_2 \text{lkap} + \beta_3 \text{lhect} + \mu \end{aligned}$$

La justificación de la transformación de las variables a logaritmo tiene que ver la ayuda que nos proporciona para modelar relaciones no lineales y poder observar mejor sus efectos en la producción.

Entre mayor trabajo empleado puede significar mayor producción, aunque en otras escalas puede evidenciar la idea de rendimientos decrecientes: a medida que se incrementan las horas trabajadas, el aumento en la producción puede ser menor.

La inversión en capital (herramientas, maquinaria, insumos, etc.) es clave para incrementar la productividad agrícola. Nos permite un análisis que muestra cómo cambios porcentuales en la inversión afectan la producción. Esto es especialmente útil para entender la eficiencia y la capacidad de mejorar la producción mediante inversiones adicionales.

En el caso de Procampo, se agrega esta variable porque el área de cultivo es un factor crítico para la producción. Más hectáreas cultivadas generalmente implican una mayor producción, aunque el efecto puede no ser proporcional (es decir, duplicar las hectáreas no necesariamente duplica la producción). Esto permite capturar variaciones en la eficiencia del uso de la tierra y considerar factores como la calidad del suelo o las técnicas de cultivo aplicadas.

$$\begin{aligned} \text{Bienestar} &= \alpha_0 + \alpha_1 \text{Edad} + \alpha_2 \text{Sexjefhog} + \alpha_3 \text{Etnia} + \alpha_4 \text{Alfabetismo} \\ &+ \alpha_5 \text{Cuartos} + \alpha_6 \text{Empleados} + e \end{aligned}$$

$$\text{Procampo} = \alpha_0 + \alpha_1 \text{Edadprom} + \alpha_2 \text{Procede} + \alpha_3 \text{DesasNat} + e$$

donde se supondría para el bienestar que entre mayor edad y pertenecer a una etnia corresponde a una mayor posibilidad de ser seleccionado para participar de los beneficios, al igual tener mayor grado de estudios. El tener empleados y un mayor número de cuartos

implican, en poblaciones rurales, tener un estrato social por encima de la media, por lo que sus probabilidades de estar en Bienestar son menores; Y para procampo que entre mayor edad promedio, participar en PROCEDE y ser afectado por desastres naturales te da probabilidad de ser beneficiado.

Regresión Logit

En el caso de la regresión logit, se consideran como variables determinantes para recibir algún programa del Bienestar mencionados, para el caso de bienestar: la edad y el sexo del jefe de hogar, así como pertenecer a una etnia (esto, en base al concepto de la protección de las comunidades originarias y afrodescendientes, expuestas en diversas políticas del gobierno actual). También se consideran el ultimo grado de estudios concluido (alfabetismo), número de cuartos de la vivienda (cuartos), y los empleados contratados.

Para procampo se consideran determinantes las variables: edad promedio, si el hogar tiene terrenos inscritos en PROCEDE y finalmente si el hogar sufrió desastres naturales.

CAPITULO 4

RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

4.1 Resultados MCO

El análisis de los resultados obtenidos mediante el uso (MCO) en los años 2010 y 2022, así como en las evaluaciones de producción para los programas PROCAMPO (2010) y BIENESTAR (2022), permite una visión detallada de los factores que influyen en los ingresos y la producción en contextos específicos.

En primer lugar, se observa una limitada capacidad explicativa del modelo en cuanto a los ingresos, reflejando bajos valores de R-cuadrada en ambas evaluaciones. Esto sugiere que existen otros factores, como el acceso a seguridad social, la migración y las características educativas, que juegan un papel importante en la determinación de los ingresos, aunque no todos han sido capturados en el modelo actual.

En el análisis de producción agrícola, los resultados también muestran limitaciones significativas en cuanto a la capacidad explicativa del modelo. La producción de maíz, tanto en el contexto de PROCAMPO (2010) como en el de BIENESTAR (2022), está influenciada por variables como el trabajo y la inversión. Sin embargo, la relación entre estas variables y la producción no es concluyente, debido a la baja significancia estadística y el limitado poder explicativo del modelo.

Los resultados subrayan la importancia de variables como la educación, el trabajo, el capital, y la pertenencia étnica en la determinación de los ingresos y la producción. Sin embargo, la limitada capacidad explicativa de los modelos y la falta de significancia en muchas de las variables destacan la necesidad de incorporar una mayor cantidad y diversidad de factores en futuras investigaciones. Este análisis es un primer paso para entender las dinámicas económicas en los contextos estudiados, aunque requiere de un mayor refinamiento y ampliación para obtener conclusiones más robustas y generales.

4.1.1 Ingresos 2010

Tabla 7.

Resultados MCO 2010

Variable dependiente: ingresos	
Variables	
Sexjefhog	2743.745 (18113.93) [0.15]
Edadprom	-136.8046 (615.7756) [-0.22]
Nmh	-3663.614 (3204.879) [-1.14]
Segsoc	94601.97* (22783.24) [4.15]
Mhet	10936.79 (4039.342) [2.71]
Migusa	54390.43* (15834.78) [3.43]
Cons	18599.03 (26269.04) [3.43]
R2	0.1397
Observaciones	296

Fuente: Elaboración propia en STATA 16, () Error Estándar, [] Estadístico t, Niveles de Significancia: 0.01*, 0.05**, 0.10***

El valor de la R-cuadrada indica que el modelo explica aproximadamente el 13.97% de la variabilidad en los ingresos totales del hogar. Aunque esto sugiere que el modelo tiene cierta capacidad explicativa, el bajo valor del R-cuadrado indica que hay otros factores que influyen significativamente en los ingresos y que no están incluidos en este modelo.

El valor de F y su significancia ($p = 0.0000$) indican que el modelo en su conjunto es significativo, es decir, al menos una de las variables independientes tiene un efecto estadísticamente significativo sobre los ingresos totales del hogar.

El coeficiente de la edad promedio, el número de miembros del hogar son negativos y aunque el número de miembro en edad de trabajar es positivo, no son estadísticamente significativos. Esto indica que ni el número de miembros ni su edad influyen directamente en los ingresos percibidos.

El coeficiente de Seguridad social es positivo y estadísticamente significativo ($p = 0.001$). Esto indica que tener acceso a seguridad social está asociado con un aumento en los ingresos del hogar. La magnitud del coeficiente sugiere que el acceso a seguridad social podría estar correlacionado con empleos más formales y mejor remunerados.

El coeficiente de migración es positivo y significativo ($p = 0.001$). Es posible que la condición de migración a Estados Unidos de América (EE. UU). esté asociada con mayores ingresos, posiblemente debido a remesas o habilidades adquiridas durante la migración.

El modelo muestra que hay algunos factores que parecen tener influencia sobre los ingresos totales del hogar, pero no todos son estadísticamente significativos. Las variables que sí destacan por su significancia son el acceso a seguridad social (segsoc) y la condición de migración a EE.UU. (migusa). La variable segsoc sugiere que los hogares con acceso a seguridad social tienen mayores ingresos, lo cual podría deberse a la estabilidad laboral y los beneficios asociados a empleos formales.

La R-cuadrada indica que el modelo solo explica el 13.97% de la variación en los ingresos, lo que sugiere que hay otros factores importantes que no se han incluido en la regresión.

En resumen, aunque algunos resultados son estadísticamente significativos, el modelo actual tiene limitaciones en su capacidad para explicar los ingresos totales del hogar.

Basado en el análisis de la regresión lineal múltiple realizada para estudiar los determinantes de los ingresos totales del hogar, se procedió a realizar pruebas de diagnóstico para asegurar la validez de nuestros resultados. Una de las pruebas cruciales fue la de White para detectar heteroscedasticidad, la cual nos permite evaluar si la varianza de los errores es constante a lo largo de las observaciones.

Los resultados de la prueba de White indicaron un estadístico de prueba chi-cuadrado de 30.35 con 24 grados de libertad, lo que nos dio un p-valor de 0.1734. Dado que este p-valor es mayor que el nivel de significancia común de 0.05, no podemos rechazar la hipótesis nula de homocedasticidad. Esto sugiere que, según esta prueba, no hay evidencia suficiente para concluir que existe heteroscedasticidad en los errores del modelo, permitiéndonos asumir que la varianza de los errores es constante.

Sin embargo, al descomponer la prueba según el método de Cameron & Trivedi, encontramos algunos detalles interesantes. La prueba de heteroscedasticidad general arrojó los mismos resultados con un χ^2 de 30.35 y un p-valor de 0.1734. Pero, al analizar las fuentes específicas de heteroscedasticidad, la componente de skewness (asimetría) mostró un χ^2 de 16.91 con 6 grados de libertad y un p-valor significativo de 0.0096, sugiriendo que la asimetría en la distribución de los errores podría estar contribuyendo a alguna forma de heteroscedasticidad.

Por otro lado, la componente de kurtosis (curtosis) presentó un valor extremadamente grande ($-5.58e+18$) con un p-valor de 1.0000, lo cual es inusual y podría indicar un problema en el cálculo o en los datos. Dado este resultado, no se puede concluir que la curtosis esté afectando la varianza de los errores.

En resumen, aunque la prueba general de White no indicó la presencia de heteroscedasticidad, la descomposición sugiere que la asimetría en los residuos podría ser un factor a considerar. No obstante, el resultado anómalo en la kurtosis nos insta a revisar los datos o la implementación de la prueba para asegurar la integridad de nuestro análisis. Con estos resultados, podemos proceder con la suposición de homocedasticidad en nuestro modelo, pero sería prudente investigar más a fondo la asimetría en los residuos para asegurar la robustez de nuestras conclusiones.

En cuanto a la prueba Shapiro-Wilk tenemos:

W: Un valor de W cercano a 1 indica una buena adaptación a la normalidad.

p-valor: La probabilidad de obtener un estadístico de prueba tan extremo o más extremo asumiendo que la hipótesis nula es cierta.

Los resultados nos indican: $W = 0.75435$: Este valor es relativamente bajo, lo que sugiere una desviación de la normalidad. $p\text{-valor} \approx 0$: Un p-valor tan cercano a cero indica que es extremadamente improbable obtener estos datos si la distribución fuera realmente normal. Dado el bajo valor de W y el p-valor prácticamente nulo, podemos rechazar la hipótesis nula y concluir que los residuos no se distribuyen normalmente

4.1.2 Ingresos 2022

Tabla 8.
Resultados MCO 2022

Variable dependiente: ingresos	
Variables	
Sexjefhog	-11157.9
	-8258.711
	[-1.35]
Etnia	-27453.88*
	-4891.562
	[-5.61]
Añoestud	3075.091*
	-630.7609
	[4.88]
Htrab	1040.256*
	-129.8566
	[8.01]
Cons	6481.532
	-6682.394
	[0.97]
R2	0.0245
Observaciones	5231

Fuente: Elaboración propia en STATA 16, () Error Estándar, [] Estadístico t, Niveles de Significancia: 0.01*, 0.05**, 0.10***

La R-cuadrada de 0.0245 indica que el modelo explica aproximadamente el 2.45% de la variabilidad en los ingresos. Este bajo valor sugiere que hay muchos otros factores que afectan los ingresos y que no están incluidos en el modelo. Sin embargo, el valor de F y su significancia ($p = 0.0000$) muestran que el modelo en su conjunto es estadísticamente significativo, es decir, al menos una de las variables independientes tiene un impacto significativo en los ingresos.

El coeficiente negativo del sexo del jefe de hogar indica que los hogares donde el jefe es mujer tienen, en promedio, ingresos menores que los hogares con un jefe masculino, pero este resultado no es estadísticamente significativo ($p = 0.177$). Esto significa que, según este modelo, no se puede concluir que el sexo del jefe de hogar tenga un impacto significativo en los ingresos.

La pertenencia a una etnia tiene un coeficiente negativo y es altamente significativo ($p = 0.000$). Esto sugiere que los hogares pertenecientes a una etnia específica (probablemente indígena) tienden a tener ingresos más bajos que aquellos que no pertenecen a dicha etnia, lo que podría reflejar desigualdades estructurales y acceso limitado a recursos u oportunidades económicas.

El coeficiente de los años de estudio es positivo y significativo ($p = 0.000$), indicando que cada año adicional de estudio se asocia con un aumento promedio en los ingresos de 3,075.09 unidades monetarias. Esto refleja la importancia de la educación como factor que mejora las oportunidades económicas y salariales.

El coeficiente de las horas trabajadas es positivo y significativo ($p = 0.000$) sugiere que un aumento se asocia con un incremento en los ingresos. Por cada hora adicional trabajada, los ingresos aumentan en promedio en 1,040.26 unidades. Este resultado indica una relación directa entre el esfuerzo laboral y los ingresos generados.

Cambios en los ingresos y producción por haber participado en el programa

El análisis de la regresión muestra que algunas variables tienen un impacto significativo en los ingresos, mientras que otras no. Las variables que destacan son:

Pertenencia a una etnia (etnia): La variable tiene un coeficiente negativo y significativo, indicando que la pertenencia a una etnia está asociada con menores ingresos.

Esto podría reflejar desigualdades históricas y barreras que enfrentan estos grupos para acceder a oportunidades económicas equivalentes.

Años de estudio (anosstud): Los resultados refuerzan la importancia de la educación para incrementar los ingresos. Cada año adicional de estudio se traduce en un aumento significativo en los ingresos, sugiriendo que las políticas de apoyo educativo pueden ser clave para mejorar la situación económica de los hogares.

Horas trabajadas (htrab): Existe una relación positiva y significativa entre las horas trabajadas y los ingresos, lo que indica que la cantidad de trabajo realizado es un determinante importante para los ingresos. Sin embargo, este resultado también puede reflejar la dependencia de trabajos con paga por hora, donde más horas trabajadas implican mayores ingresos.

Aunque el modelo es estadísticamente significativo en su conjunto, la R-cuadrada de 0.0245 es bajo, lo que indica que hay muchos otros factores que no se están considerando y que influyen en los ingresos. Sería recomendable incorporar variables adicionales como ocupación, tipo de empleo, acceso a servicios financieros, y otras características socioeconómicas para mejorar la capacidad explicativa del modelo.

En resumen, la regresión indica que **la educación y el tiempo de trabajo son factores clave para los ingresos**, mientras que la pertenencia a una etnia revela disparidades significativas que podrían ser objeto de políticas inclusivas. Sin embargo, la R-cuadrada sugiere que este modelo solo captura una pequeña parte de la realidad económica de los hogares, por lo que sería importante ampliar el análisis para obtener conclusiones más robustas.

Los resultados de la prueba de White indicaron un estadístico de prueba chi-cuadrado de 17.44 con 12 grados de libertad, lo que nos dio un p-valor de 0.1337. Dado que este p-valor es mayor que el nivel de significancia común de 0.05, no podemos rechazar la hipótesis nula de homocedasticidad. Esto sugiere que, según esta prueba, no hay evidencia suficiente para concluir que existe heteroscedasticidad en los errores del modelo, permitiéndonos asumir que la varianza de los errores es constante.

Sin embargo, al descomponer la prueba según el método de Cameron & Trivedi, encontramos algunos detalles interesantes. Al analizar las fuentes específicas de heteroscedasticidad, la componente de skewness (asimetría) mostró un chi2 de -1936471.50

con 4 grados de libertad y un p-valor significativo de 1.0000, lo que podría indicar una distribución de los errores no estándar.

Por otro lado, la componente de kurtosis (curtosis) presentó un valor extremadamente grande ($-5.68e+20$) con un p-valor de 1.0000, lo cual podría indicar la posible presencia de valores atípicos.

En resumen, aunque los resultados preliminares sugieren que no hay heteroscedasticidad significativa, la presencia de anomalías en la asimetría y en la kurtosis nos insta a ser cautelosos al interpretar los resultados del modelo.

En cuanto a la prueba Shapiro-Wilk tenemos:

Los resultados nos indican: $W = 0.19333$: Este valor es muy bajo, lo que sugiere una desviación de la normalidad. $p\text{-valor} \approx 0$: Un p-valor tan cercano a cero indica que es extremadamente improbable obtener estos datos si la distribución fuera realmente normal. Dado el bajo valor de W y el p-valor prácticamente nulo, podemos rechazar la hipótesis nula y concluir que los residuos no se distribuyen normalmente

Nota: El incumplimiento del supuesto de normalidad en un modelo de regresión, no afecta la imparcialidad ni la consistencia de los estimadores de los coeficientes en Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO). Sin embargo, las inferencias estadísticas, como los intervalos de confianza y las pruebas de significancia, pueden volverse inválidas debido a que los errores estándar podrían estar mal estimados. Esto podría conducir a decisiones incorrectas sobre la significancia de las variables en el modelo.

4.1.3 Producción 2010

Tabla 9.
Resultados de MCO PROCAMPO (2010) y BIENESTAR (2022)

Variable dependiente: lprod		
Variables	Bienestar	Procampo
ltrab	0.2054* -0.0268 [7.68]	0.7997** -0.449 [1.78]
lkap	0.5814* -0.0117 [50.01]	0.2599* -0.1157 [2.25]
lhect		0.1918*** -0.1451 [1.32]
Constante	1.3002* -0.1228 [10.60]	3.2765* -1.4053 [2.33]
R2	0.4158	0.145
Observaciones	3925	64

Fuente: Elaboración propia en STATA 16, () Error Estándar, [] Estadístico t, Niveles de Significancia: 0.01*, 0.05**, 0.10***

La R-cuadrada indica que el modelo explica aproximadamente el 17.10% de la variabilidad en la producción de maíz. La R-cuadrada ajustado es más bajo, lo que sugiere que la adición de variables al modelo no necesariamente está mejorando la explicación de la variabilidad. El bajo R-cuadrado en este contexto significa que hay otros factores significativos que afectan la producción de maíz que no están incluidos en este modelo.

El valor de F y su significancia ($p = 0.1263$) muestran que el modelo en conjunto no es estadísticamente significativo, es decir, no hay suficiente evidencia para afirmar que las variables independientes explican la variabilidad en la producción de maíz de manera conjunta.

El coeficiente del logaritmo de hectáreas sembradas tiene coeficiente es positivo, lo que sugiere que un aumento en el logaritmo de las hectáreas sembradas está asociado con un incremento en el logaritmo de la producción de maíz. Sin embargo, el resultado no es estadísticamente significativo ($p = 0.598$), lo que indica que no se puede concluir con certeza que esta relación exista en la muestra analizada.

El coeficiente del logaritmo de horas trabajadas (ltrab) es positivo y tiene un valor p cercano a la significancia ($p = 0.080$). Esto sugiere que, aunque no es del todo concluyente, hay evidencia de que un aumento en las horas trabajadas podría estar asociado con una mayor

producción de maíz. La magnitud del coeficiente indica que un incremento del 1% en las horas trabajadas estaría asociado con un aumento cercano al 0.94% en la producción.

El coeficiente del logaritmo de la inversión es positivo y también tiene un valor p cercano a la significancia ($p = 0.076$). Esto indica que hay cierta evidencia de que un aumento en la inversión podría estar relacionado con un aumento en la producción, aunque no se puede afirmar con certeza al nivel de confianza del 95%. Un incremento del 1% en la inversión estaría asociado con un aumento del 0.28% en la producción.

El coeficiente de la constante es positivo y tiene una significancia marginal ($p = 0.052$). Esto sugiere que, manteniendo las demás variables constantes, la producción de maíz tendría un valor logarítmico promedio de 3.50, aunque este resultado también está al borde de la significancia estadística.

El modelo presenta ciertas limitaciones en su capacidad para explicar la variabilidad en la producción de maíz, como se refleja en la R-cuadrada relativamente baja (0.1710) y la falta de significancia estadística en el valor de F ($p = 0.1263$). Esto indica que las variables incluidas en el modelo (hectáreas, horas trabajadas e inversión) no explican de manera concluyente la producción de maíz en la muestra analizada.

Aunque ninguna de las variables independientes resultó ser estadísticamente significativa al 95% de confianza, tanto l trabajo como l inversion mostraron valores p cercanos a la significancia ($p < 0.10$). Esto sugiere que **podría haber una relación positiva entre las horas trabajadas, la inversión y la producción de maíz**, pero sería necesario un análisis más amplio, tal vez con una muestra mayor, para confirmar estos hallazgos.

En resumen, el análisis indica que la producción de maíz podría estar relacionada con el trabajo y la inversión, pero el modelo actual no es lo suficientemente fuerte para sacar conclusiones definitivas. Sería recomendable incorporar más variables y ampliar la muestra para obtener un entendimiento más completo de los factores que afectan la producción de maíz.

Los resultados de la prueba de White indicaron un estadístico de prueba χ^2 de 6.41 con 9 grados de libertad, lo que nos dio un p -valor de 0.6985. Dado que este p -valor es mayor que el nivel de significancia común de 0.05, no podemos rechazar la hipótesis nula de homocedasticidad. Esto sugiere que, según esta prueba, no hay evidencia

suficiente para concluir que existe heteroscedasticidad en los errores del modelo, permitiéndonos asumir que la varianza de los errores es constante.

Sin embargo, al descomponer la prueba según el método de Cameron & Trivedi, encontramos algunos detalles interesantes. Al analizar las fuentes específicas de heteroscedasticidad, la componente de skewness (asimetría) mostró un χ^2 de 1.61 con 3 grados de libertad y un p-valor significativo de 0.6580.

Por otro lado, la componente de kurtosis (curtosis) presentó un valor extremadamente pequeño (0.82) con un p-valor de 0.3658.

En resumen, los resultados preliminares sugieren que no hay presencia de heteroscedasticidad.

En cuanto a la prueba Shapiro-Wilk tenemos:

Los resultados nos indican: $W = 0.98537$: Este valor es muy cercano a 1, lo que sugiere una distribución normal. $p\text{-valor} = 0.64395$.

Dado que el p-valor es mucho mayor a 0.05, no podemos rechazar la hipótesis nula de normalidad. Esto significa que hay evidencia suficiente para concluir que los datos se distribuyen de forma aproximadamente normal.

4.1.4 Producción 2022

La R-cuadrada de 0.4158 indica que el modelo explica el 41.58% de la variabilidad en la producción, lo cual es una cantidad moderada. Esto sugiere que las variables independientes incluidas en el modelo tienen una capacidad razonable para explicar la variación en la producción. La R-cuadrada ajustado es casi igual a la R-cuadrada, lo que indica que la inclusión de las variables no introduce sesgo significativo y que la muestra es lo suficientemente grande para sustentar la relevancia de estas variables.

El valor de F y su significancia ($p = 0.0000$) muestran que el modelo en conjunto es estadísticamente significativo, es decir, hay suficiente evidencia para afirmar que las variables independientes tienen un efecto en la producción.

El coeficiente de l_{trab} es positivo y estadísticamente significativo ($p = 0.000$), lo que indica que hay una relación positiva entre las horas trabajadas y la producción. Específicamente, un incremento del 1% en las horas trabajadas está asociado con un aumento

del 0.21% en la producción. **Esto sugiere que el tiempo de trabajo es un factor relevante para incrementar la producción.**

El coeficiente de l_{kap} es positivo y altamente significativo ($p = 0.000$), **lo que indica una relación fuerte y positiva entre el capital invertido y la producción.** Un aumento del 1% en el capital invertido está asociado con un incremento del 0.58% en la producción. Esto refleja que el capital es un factor crucial en la producción, lo cual podría estar relacionado con inversiones en maquinaria, insumos, tecnología, etc.

El coeficiente de la constante es positiva y estadísticamente significativo ($p = 0.000$), lo que indica el valor promedio del logaritmo de la producción cuando las variables independientes (l_{trab} y l_{kap}) son iguales a cero. Indica la presencia de un nivel base de producción independiente de las horas trabajadas y el capital, o puede captar otros factores no incluidos en el modelo.

El modelo muestra resultados significativos y coherentes, sugiriendo que tanto el trabajo como el capital son factores clave para explicar la variabilidad en la producción. El R-cuadrado de 0.4158 indica que el 41.58% de la variación en la producción es explicada por las horas trabajadas y el capital invertido, lo cual es razonable para un modelo económico donde suelen intervenir múltiples factores.

Ambas variables independientes (l_{trab} y l_{kap}) presentan coeficientes positivos y altamente significativos, indicando que aumentos en estas variables se traducen en incrementos en la producción. En particular, el impacto del capital es más fuerte (coeficiente de 0.581) que el del trabajo (coeficiente de 0.205), sugiriendo que incrementar la inversión puede tener un mayor efecto marginal en la producción que el incremento de las horas trabajadas.

En resumen, el modelo confirma la **importancia del capital y el trabajo para la producción, siendo el capital el factor más influyente en este contexto.** Sin embargo, dado que el R-cuadrado no es extremadamente alto, sería recomendable explorar otros factores adicionales que podrían influir en la producción.

Los resultados de la prueba de White indicaron un estadístico de prueba chi-cuadrado de 130.98 con 5 grados de libertad, lo que nos dio un p-valor de 0.0000. Dado que este p-valor es menor que el nivel de significancia común de 0.05, podemos rechazar la hipótesis nula de homocedasticidad. Esto sugiere que, según esta prueba, hay evidencia

suficiente para concluir que la varianza de los errores no es constante a lo largo de los valores de las variables independientes, es decir existe heteroscedasticidad.

Al descomponer la prueba según el método de Cameron & Trivedi, encontramos algunos detalles interesantes. Al analizar las fuentes específicas de heteroscedasticidad, la componente de skewness (asimetría) mostró un chi2 de 54.27 con 2 grados de libertad y un p-valor significativo de 0000, lo que podría indicar que la distribución de los errores no es simétrica alrededor de su media.

Por otro lado, la componente de kurtosis (curtosis) presentó un valor pequeño (12.62) con un p-valor de 0.0004, lo cual podría indicar una distribución leptocúrtica (con colas más pesadas de lo normal)

En resumen, los resultados preliminares sugieren que hay heteroscedasticidad significativa.

En cuanto a la prueba Shapiro-Wilk tenemos:

Los resultados nos indican: $W = 0.97864$: Este valor es muy alto, lo que sugiere un ajuste bastante bueno a la distribución normal. $p\text{-valor} \approx 0$: Un p-valor tan cercano a cero indica que es extremadamente improbable obtener estos datos si la distribución fuera realmente normal.

A pesar de que el valor de W sugiere una buena aproximación a la normalidad, el p-valor extremadamente bajo nos lleva a rechazar la hipótesis nula. Esto significa que, a pesar de la cercanía a la normalidad, los datos no se distribuyen completamente de manera normal

4.2 Resultados Logit

En el caso de la regresión logit, se consideran como variables determinantes para recibir algún programa del Bienestar mencionados, para el caso de bienestar: la edad y el sexo del jefe de hogar, así como pertenecer a una etnia (esto, en base al concepto de la protección de las comunidades originarias y afrodescendientes, expuestas en diversas políticas del gobierno actual). También se consideran el último grado de estudios concluido (alfabetismo), número de cuartos de la vivienda (cuartos), y los empleados contratados.

4.2.1 Logit Procampo

Tabla 10.
Resultados Logit Procampo

Variable dependiente: procampo	
VARIABLES	
	0.0339289*
Edad promedio	-0.0147403 [2.30]
	1.79243*
PROCEDE	-0.2826069 [6.34]
	2.155056*
Desastres Naturales	-0.6429644 [3.35]
	-3.759648*
Constante	-0.7807071 [-4.82]
Pseudo R2	0.2351
Observaciones	299

Fuente: Elaboración propia en STATA 16, () Error Estándar, [] Estadístico t, Niveles de Significancia: 0.01*, 0.05**, 0.10***

La pseudo R-cuadrada de 0.2351 sugiere que el modelo explica aproximadamente el 23.51% de la variabilidad en la probabilidad de participación en el programa Procampo. Aunque este valor no es tan alto como en modelos lineales, es un indicativo razonable para modelos logísticos, donde suele ser más difícil capturar la variabilidad completa debido a la naturaleza binaria de la variable dependiente.

La Prueba chi-cuadrado (LR chi2) tiene un valor de 96.12, con una significancia estadística muy alta ($p < 0.001$), lo que indica que el modelo general es significativo y que al menos una de las variables independientes tiene un efecto estadísticamente significativo en la probabilidad de participar en Procampo.

El coeficiente de edadprom es positivo y significativo ($p = 0.021$) indica que, a medida que aumenta la edad promedio, la probabilidad de participar en el programa Procampo también aumenta. Aunque el efecto es pequeño, es estadísticamente significativo.

En términos de interpretación, por cada año adicional de edad promedio, la probabilidad de participar en el programa aumenta en un pequeño porcentaje.

El coeficiente sobre PROCEDE es positivo y altamente significativo ($p < 0.001$) sugiere que las personas provenientes de áreas certificadas por PROCEDE tienen una mayor probabilidad de participar en Procampo. Esto puede explicarse porque PROCEDE facilita la delimitación de la propiedad social (ejidal y comunal), resolviendo conflictos de tenencia y fomentando la seguridad jurídica sobre la tierra. Esta certeza legal puede atraer a productores hacia programas que buscan promover la inversión en el sector rural, como Procampo.

Este coeficiente también es positivo y significativo ($p = 0.001$), lo que implica que aquellos involucrados desastres naturales tienen una mayor probabilidad de participar en Procampo. La magnitud del coeficiente refleja un impacto considerable, sugiriendo que Procampo podría estar brindando apoyo adicional a aquellos que han enfrentado desafíos climáticos u otros eventos adversos, posiblemente para ayudarles a recuperarse y seguir siendo productivos.

La constante es negativa y significativa ($p < 0.001$), indicando que, en ausencia de las variables explicativas (edad promedio, procede, y desasnat), la probabilidad de participar en el programa es baja. Esto establece un punto de referencia a partir del cual las variables independientes alteran la probabilidad.

En resumen, los resultados sugieren que Procampo está orientado hacia productores rurales, con tierras legalmente certificadas y aquellos que han sido afectados por desastres naturales, posiblemente con el objetivo de garantizar la seguridad de la producción agrícola y fomentar la resiliencia en el sector rural.

4.2.2 Logit Bienestar

Tabla 11.

Resultados regresión Logit para BIENESTAR

Variable dependiente: BIENESTAR	
Variables	
Sexo jefe de hogar	-0.5153*
	-0.0999
	[-5.16]
Edad	0.011*
	-0.0021
	[5.35]
Etnia	0.1467*
	-0.0586
	[2.51]
alfabetism	0.1982*
	(-0.0778)
	[2.55]
t_emp	0.114*
	-0.0147
	[7.75]
cuartos	-0.0696
	0.0197
	[-3.53]
Constante	-.9222*
	-0.1614
	[-5.71]
Pseudo R2	0.0173
Observaciones	5231

Fuente: Elaboración propia en STATA 16, () Error Estándar, [] Estadístico t, Niveles de Significancia: 0.01*, 0.05**, 0.10***

La pseudo R-cuadrada de 0.0173 indica que el modelo explica aproximadamente el 1.73% de la variabilidad en la probabilidad de alcanzar un nivel de bienestar. Aunque este valor es relativamente bajo, el chi-cuadrado de 124.03 y su alta significancia ($p < 0.001$) muestran que el modelo es estadísticamente significativo y que las variables independientes tienen efectos acumulativos importantes en la probabilidad de participar en bienestar.

El coeficiente sobre el sexo del jefe del hogar es negativo y significativo ($p < 0.001$) indica que los hogares con jefe de hogar masculino tienen una menor probabilidad de participar en el programa social "bienestar". Esto podría estar relacionado con factores sociales y económicos que afectan la inscripción al programa y con el posible enfoque del programa en beneficiar a ciertos grupos, como mujeres.

La relación positiva y significativa entre la edad y la probabilidad de participar en el programa ($p < 0.001$) sugiere que a medida que aumenta la edad del jefe de hogar, también

aumenta la probabilidad de que el hogar esté inscrito en el programa "bienestar". Es posible que hogares con jefes de mayor edad tengan mayor necesidad de apoyo social.

El coeficiente sobre pertenecer a una etnia es positivo y significativo ($p = 0.012$) indica que los hogares de jefes de hogar que pertenecen a una etnia tienen una mayor probabilidad de estar en el programa. Esto podría deberse a políticas específicas del programa que buscan mejorar las condiciones de vida de las comunidades étnicas y rurales.

El coeficiente sobre educación es positivo y significativo ($p = 0.011$) sugiere que los hogares en los que hay mayor nivel de estudios tienen una mayor probabilidad de participar en el programa.

El coeficiente sobre trabajadores empleados es positivo y significativo ($p < 0.001$) indica que a medida que aumenta el número de trabajadores empleados en el cultivo, también lo hace la probabilidad de participar en el programa. Esta variable podría estar reflejando un apoyo a los cultivos que funcionan como empresa familiar.

El coeficiente sobre el número de cuartos en el hogar es negativo y significativo ($p < 0.001$) indica que los hogares con mayor número de cuartos tienen menor probabilidad de participar en el programa, lo que podría deberse a que el tamaño del hogar o la cantidad de bienes materiales se relacionan inversamente con el perfil de los beneficiarios del programa.

La constante negativa y significativa refleja que, en ausencia de las variables explicativas, la probabilidad de participación en el programa "bienestar" sería baja. Esto sugiere que las características individuales y del hogar juegan un papel importante en la probabilidad de inscripción.

Este modelo indica que la probabilidad de participación en el programa "bienestar" está influenciada por factores demográficos, como el sexo, la edad, y la pertenencia a una etnia, además de condiciones socioeconómicas como el nivel de educación y el número de trabajadores empleados en el hogar. Estos resultados sugieren que el programa podría estar dirigido a hogares con ciertas vulnerabilidades o características socioeconómicas específicas.

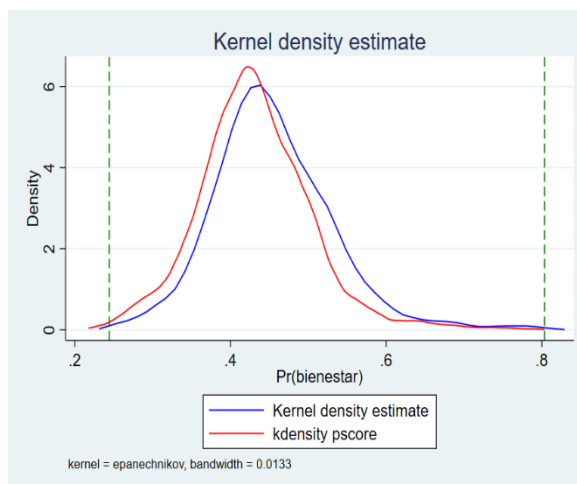
A partir de estas regresiones logit se construyen los puntajes de propensión (Propensity Score) que miden la posibilidad de estar (o no estar) inscrito en alguno de los programas del Bienestar, estableciendo la Zona de Soporte Común (Figura 1) que sirve para determinar el vecindario en ambos grupos. Este cálculo también sirve para determinar los impactos de esta política a través de los Efectos de Tratamiento.

En la gráfica 8 y 9, la línea roja representa el comportamiento de la densidad de los que son beneficiarios de los programas del Bienestar, mientras que la azul describe a los del grupo de control. Como ya se ha mencionado, se desatacan las Zonas de Soporte Común donde se ubica a ambos conjuntos de hogares con las mismas posibilidades de recibir los apoyos.

Previo al cálculo de los impactos, se busca realizar la prueba correspondiente a la presencia de sesgo de selección (autoselección), en la cual, se presume de la existencia de observaciones no requieren el apoyo de los programas y, sin embargo, lo reciben. Ante la presencia de esto, hay que verificar si resulta ser un problema grave o no, es decir, si afecta o no a los resultados de los impactos del programa, para esto se realiza el experimento de James Heckman, considerado el proceso más adecuado para determinar si este es (o no es) un problema para la estimación de los Efectos de Tratamiento.

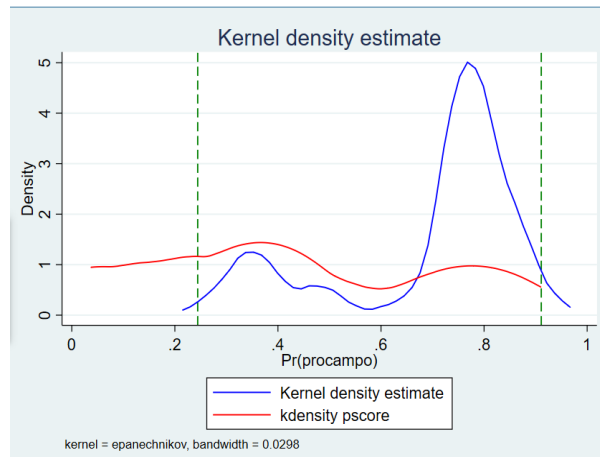
Figura 8.

Determinación de la Zona de Soporte Común para bienestar



Fuente: Elaboración propia en STATA16 con datos de ENIGH 2022.

Figura 9.
Determinación de la Zona de Soporte Común para Procampo



Fuente: Elaboración propia en STATA16 con datos de ENIGH 2022.

La tabla 12 muestra los resultados de la Razón Inversa de Mills (IMR) para los programas Bienestar y Procampo, aplicando el método de selección de Heckman para evaluar si existe un sesgo de selección en los modelos utilizados.

La Razón Inversa de Mills (IMR) mide si existe un sesgo de selección en el análisis, al capturar la influencia de factores no observados (errores) en la probabilidad de participar en los programas. Según la teoría del método de Heckman, si la IMR es estadísticamente significativa, esto sugiere un sesgo de selección que podría afectar la validez de las estimaciones.

Ambos p-valores (0.769 para Bienestar y 0.538 para Procampo) son altos y no son estadísticamente significativos (por encima del nivel típico de significancia de 0.05). Esto indica que: no hay evidencia de sesgo de selección en ambos programas. Los errores no observados en la participación en estos programas no están correlacionados de forma significativa con los factores no observados que afectan los resultados del análisis.

Por lo tanto, el sesgo de selección no es un problema en este contexto, y no se espera que distorsione los resultados.

La falta de significancia estadística en la IMR sugiere que el sesgo de selección no afecta los impactos medidos para los programas Bienestar y Procampo en este análisis, lo cual respalda la validez de los resultados obtenidos sin necesidad de realizar ajustes adicionales.

Tabla 12.

Razón Inversa de Mills (Regresión Heckman), BIENESTAR Y PROAGRO

	BIENESTAR	PROCAMPO
IMR	0.0475	-0.4646
p-value	0.769	0.538

Fuente: Elaboración propia en STATA 16

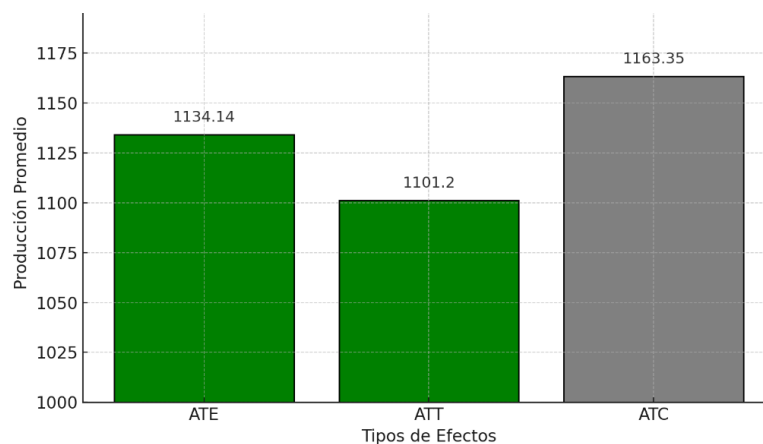
4.3 Efecto promedio del tratamiento (ATE), Efecto promedio del tratamiento en los tratados (ATT) y Efecto promedio del tratamiento en los no tratados (ATC).

El método para la obtención de ATE, ATT y ATC empieza por el cálculo de la media de producción, posteriormente se transforman de logarítmico a exponente los resultados de la regresión logit para estimar ATE, ATT y ATC, finalmente estos resultados se multiplican por la media de producción.

4.3.1 Producción

Figura 10.

Efectos de Tratamiento Promedio, BIENESTAR



Nota: Verde: Significativo.
Gris: No significativo.

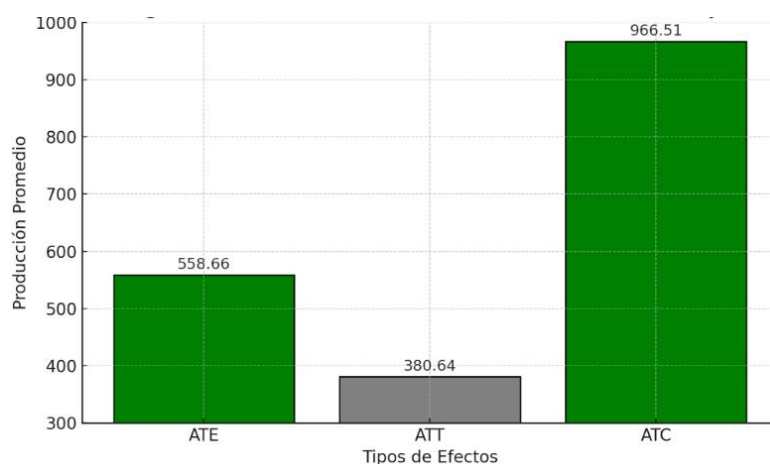
Bienestar. El ATE (1134.14) es un poco menor que el ATC (1163.35), lo cual podría indicar que la implementación del programa tiende a tener un efecto ligeramente más favorable entre aquellos que no participaron (grupo de control).

El ATT (1101.20) es el más bajo de los tres valores, sugiriendo que el efecto del programa es más moderado entre los participantes actuales, en comparación con el impacto potencial en los no participantes.

El hecho de que el ATC sea mayor que el ATT podría sugerir que el grupo de control (no beneficiarios) podría experimentar un aumento mayor en la producción si se le incorporara al programa, en comparación con los resultados obtenidos por los participantes actuales; La diferencia entre ATT y ATE sugiere que el efecto promedio del programa podría ser menos intenso para los beneficiarios actuales que para la población en general.

Estos resultados pueden sugerir una necesidad de revisar los criterios de selección o la manera en que se implementa el programa Bienestar para maximizar su impacto, ya que podría beneficiar todavía más a los no participantes actuales.

Figura 11.
Efectos de Tratamiento Promedio, Procampo



Fuente: Elaboración propia hecha con los resultados obtenidos en stata 16.

Procampo. El ATC (966.51) es notablemente mayor que el ATT (380.64) y el ATE (558.66). Esto indica que, según el análisis, los no beneficiarios podrían haber experimentado un mayor incremento en la producción si hubieran participado en el programa Procampo.

El ATE está entre los valores de ATT y ATC, lo que sugiere que, en promedio, el programa tiene un impacto positivo, pero este es considerablemente menor para los participantes actuales en comparación con los potenciales beneficiarios.

La diferencia entre ATT y ATC podría sugerir que el programa Procampo no está generando el impacto máximo posible en los beneficiarios actuales, ya que aquellos que no participaron podrían experimentar una mayor ganancia en producción; Este resultado sugiere la necesidad de explorar los criterios de selección o el diseño del programa para mejorar su efectividad y asegurar que tenga un mayor impacto en los beneficiarios actuales, o considerar expandirlo a aquellos que actualmente no están participando.

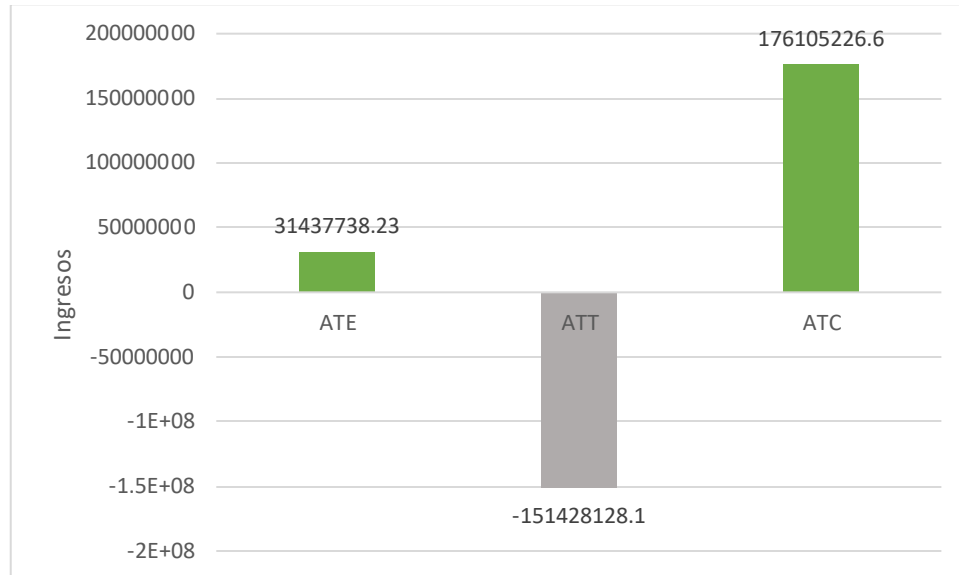
La diferencia entre el ATT y el ATC puede ser indicativa de un sesgo de selección o de la necesidad de ajustar la implementación del programa para mejorar los resultados de producción en el grupo de participantes actuales.

4.3.2 Ingresos

Bienestar.

Figura 12.

Efectos de tratamiento promedio, BIENESTAR



Fuente: Elaboración propia hecha con los resultados obtenidos en stata 16.

Nota: Verde: Significativo.

Gris: No significativo.

El programa parece tener un efecto positivo en términos generales (ATE), lo que sugiere que podría beneficiar a la población en su conjunto si se implementara ampliamente.

Para los participantes actuales, el programa tiene un impacto negativo en sus ingresos (ATT), lo cual es una señal preocupante y podría indicar que el programa no está cumpliendo adecuadamente sus objetivos para los beneficiarios directos, otro posible factor podría ser que el programa esté generando dependencia o incentivos que no fomentan el aumento de ingresos en la misma proporción que para los no beneficiarios.

El efecto positivo para los no participantes (ATC) indica que podrían beneficiarse del programa, lo que sugiere que quizá haya aspectos del programa que funcionan mejor en ciertos contextos o que ciertas características de los participantes afectan los resultados, un ATC positivo sugiere que los no beneficiarios del programa, de haberse incluido, habrían visto un incremento en sus ingresos. Esto puede ocurrir si los no beneficiarios están en mejores condiciones (por ejemplo, tienen acceso a infraestructura o capital adicional) para aprovechar los beneficios del programa; también podría reflejar un sesgo de selección: si las personas no incluidas en el programa ya tienen características que los harían beneficiarse más del mismo, el ATC se vería inflado.

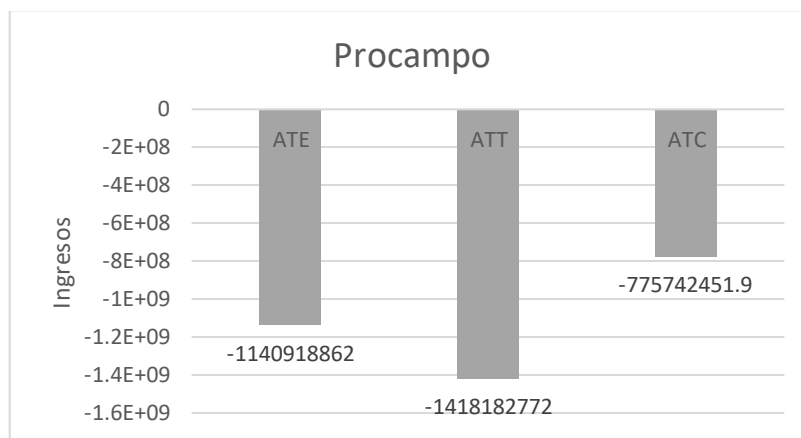
Sería recomendable: Realizar un análisis más detallado para identificar posibles causas de este efecto negativo en los beneficiarios, Evaluar si existen barreras o problemas específicos que afectan a los participantes y ver si es posible rediseñar el programa para mitigar estos efectos, Considerar una expansión del programa a grupos no beneficiados, ya que el ATC sugiere que podría ser favorable para ellos.

Este análisis ayuda a comprender las áreas de oportunidad para mejorar el diseño y la implementación del programa.

Procampo.

Figura 13.

Efectos de tratamiento promedio, PROCAMPO



Fuente: Elaboración propia hecha con los resultados obtenidos en stata 16.

Nota: Verde: Significativo.

Gris: No significativo.

El ATE negativo indica que, en promedio, los ingresos en la población general se reducen considerablemente cuando se asocia con la participación en el programa Procampo. Este valor negativo puede ser un indicio de que el programa no logró mejorar las condiciones económicas de los participantes o, incluso, que tuvo un efecto perjudicial. Esto podría deberse a un diseño insuficiente del programa para abordar las necesidades económicas de los productores.

También es posible que existan factores externos que no fueron controlados en el análisis y que estén afectando los ingresos de los productores, tales como caídas en los precios de los productos agrícolas, aumentos en los costos de insumos, o condiciones

climáticas adversas que impactan negativamente la producción agrícola y, por ende, los ingresos.

El ATT, que representa el impacto en los participantes del programa, es el valor más negativo entre los tres estimadores, con una reducción en ingresos de aproximadamente -1,418,182,772. Este resultado sugiere que los beneficiarios directos del programa experimentaron una reducción en sus ingresos que fue mayor en comparación con la población general y con aquellos que no participaron.

Este resultado puede indicar que el programa, lejos de mejorar los ingresos de los beneficiarios, podría estar vinculado a una dependencia de los subsidios o una falta de incentivos para mejorar la productividad de manera sostenible. También podría reflejar una falta de acompañamiento técnico, capacitación, o infraestructura adecuada que permitiera a los beneficiarios maximizar el uso de los apoyos recibidos.

Otra interpretación es que el programa pudo haber creado una expectativa de ayuda que no se tradujo en mejoras reales en ingresos, y los productores que dependieron de estos apoyos sin otros medios de ingresos o productividad se vieron más perjudicados.

El ATC muestra una reducción en ingresos de aproximadamente -775,742,451.9, según los resultados obtenidos del cálculo econométrico lo cual indica que, incluso para aquellos que no participaron en el programa pero que eran elegibles, el ingreso también fue menor, aunque en menor magnitud que para los beneficiarios.

Esto podría reflejar condiciones generales adversas en el sector agrícola en el año analizado. Si el sector agrícola experimentó desafíos generales, entonces tanto los participantes como los no participantes en PROCAMPO podrían haber visto sus ingresos afectados negativamente, lo cual aparece reflejado en el ATC.

Además, es posible que la exclusión del programa haya llevado a estos agricultores a adoptar otras estrategias que, aunque no fueron tan perjudiciales como en el caso de los beneficiarios, tampoco lograron mantener o aumentar los ingresos de forma significativa.

4.4 Posibles explicaciones para el impacto negativo

Si los recursos de PROCAMPO no fueron suficientes para cubrir las necesidades productivas de los beneficiarios, el impacto en sus ingresos podría haber sido limitado. El subsidio o apoyo que proporciona el programa tal vez no cubrió el costo real de la producción agrícola ni brindó incentivos para incrementar la productividad.

Existe la posibilidad de que el programa haya incentivado una dependencia en los apoyos gubernamentales sin proporcionar capacitación o apoyo técnico adicional para incrementar la eficiencia y productividad de los beneficiarios. Sin estrategias para mejorar la producción a largo plazo, los ingresos de los beneficiarios podrían haberse visto afectados negativamente una vez que las condiciones externas empeoraron o cuando el apoyo no fue suficiente.

El sector agrícola es altamente sensible a variaciones en precios, condiciones climáticas, y costos de insumos. Estos factores externos pueden haber influido de manera significativa en los ingresos de los beneficiarios y del grupo de control, y podrían ser responsables de gran parte de la caída en ingresos observada.

Es posible que Procampo no esté alineado con las necesidades reales de los beneficiarios. Si el programa solo proporciona subsidios directos sin un enfoque integral (como mejoras en infraestructura, acceso a mercados, o desarrollo de capacidades), los productores pueden no ver mejoras en sus ingresos y podrían incluso experimentar efectos adversos.

Cabe mencionar que la magnitud de los efectos puede ser amplificados por la metodología usada, el método logit pudo causar que los resultados parezcan pronunciados e ilógicos.

Sin embargo, basándonos en la información disponible y en la lógica de los estudios de impacto, estas cifras reflejan una interpretación de cómo el programa podría haber afectado negativamente los ingresos de los beneficiarios en comparación con un escenario sin el programa

CAPÍTULO 5

CONCLUSIONES.

El análisis comparativo revela que los ingresos de los hogares rurales están influenciados por diferentes factores en cada año, lo que refleja posiblemente los efectos de los cambios en la política agraria. En 2010, los ingresos dependían principalmente del acceso a empleos formales y de la migración como estrategias para diversificar las fuentes económicas y reducir la vulnerabilidad.

En contraste, en 2022, los factores clave que determinaron los ingresos fueron la educación, el esfuerzo laboral y la pertenencia étnica. Este cambio puede ser indicativo de una creciente desigualdad estructural en las zonas rurales, donde las oportunidades económicas están condicionadas por el nivel educativo y las dinámicas sociales vinculadas a la etnicidad.

Los resultados respecto a los ingresos sugieren la necesidad de diseñar políticas que consideren estas disparidades y refuercen el acceso a educación y empleo de calidad, además de continuar evaluando el impacto de los programas sociales sobre la estabilidad económica de los hogares.

En cuanto a la producción, la baja capacidad explicativa del modelo y la significancia marginal de los factores reflejan que, en 2010, la inversión y el trabajo tuvieron un impacto limitado en la producción agrícola, posiblemente debido a restricciones de capital o limitaciones en la efectividad del programa PROCAMPO.

En contraste a los resultados de 2010, los resultados de 2022 muestran una mejora notable en la capacidad explicativa del modelo, con un R-cuadrado de 0.4158. Esto indica que las variables incluidas (trabajo y capital) ahora explican una proporción más significativa de la variabilidad en la producción de maíz, sugiriendo un impacto más fuerte de los recursos asignados.

Ambos factores, horas trabajadas y capital, resultaron estadísticamente significativos, con coeficientes positivos y significativos al 1% de confianza. El coeficiente del capital sugiere un impacto mayor que el trabajo lo cual subraya la importancia del capital invertido en maquinaria, insumos o tecnología como un factor clave en el aumento de la producción de maíz.

Estos resultados reflejan que, bajo el programa Bienestar, se ha dado un mayor impulso a factores de producción esenciales, lo que indica una posible mejora en el acceso a capital o una mayor efectividad del programa en promover la productividad agrícola.

La comparación de ambos modelos sugiere un cambio significativo en la relación entre los factores productivos y la producción de maíz, posiblemente reflejando el impacto de las políticas agrarias implementadas. En 2010, bajo el esquema de Procampo, el trabajo parece haber tenido un efecto más notable en la producción, aunque la variabilidad explicada fue baja.

En 2022, el programa Bienestar muestra un modelo más robusto, donde tanto el capital como el trabajo juegan roles clave, con el capital mostrando un efecto marginal más fuerte en la producción. Este cambio puede reflejar una mayor orientación hacia la inversión en insumos y maquinaria, alineándose con un enfoque de políticas que busca mejorar la productividad agrícola mediante el fortalecimiento de los recursos productivos.

Estos hallazgos sugieren que el cambio de Procampo a Bienestar ha tenido un impacto en la estructura productiva, orientando la política agraria hacia una mayor integración de capital y tecnología en el campo mexicano. Sin embargo, el hecho de que el modelo de 2022 no explique toda la variabilidad en la producción indica que aún existen factores adicionales no capturados por las variables de trabajo y capital que podrían estar influyendo, como el acceso a créditos, calidad de la tierra, o el uso de tecnologías específicas.

En conclusión, la comparación de ambos años y programas **refleja un progreso en la efectividad de las políticas agrarias recientes, aunque aún existen áreas de mejora.** Para futuros análisis, sería valioso incluir variables adicionales y considerar otros métodos estadísticos que puedan capturar mejor los efectos indirectos y contextuales en la producción.

En resumen, el modelo de Bienestar en 2022 apunta a un enfoque en apoyar a grupos demográficamente y socioeconómicamente vulnerables, lo cual puede reflejar una estrategia gubernamental más inclusiva y focalizada en reducir desigualdades.

Al comparar ambos modelos, es evidente un cambio en el enfoque de la política agraria mexicana. En 2010, Procampo parece haber tenido una orientación más estructural, beneficiando principalmente a aquellos con seguridad jurídica en la tierra y a los afectados por desastres naturales. Este enfoque sugiere una política destinada a estabilizar la producción agrícola en situaciones adversas y a consolidar la tenencia de la tierra.

En cambio, en 2022, el programa Bienestar presenta un perfil de focalización más inclusivo, dirigido hacia hogares con características demográficas específicas (mujeres, etnias, mayores de edad) y socioeconómicas (niveles de educación y empleo familiar), reflejando un giro hacia un enfoque de bienestar integral que intenta abarcar dimensiones sociales más amplias.

Los resultados sugieren que el cambio de Procampo a Bienestar representa un ajuste en las prioridades de la política agraria, de un modelo orientado a la estabilidad de la producción y la resiliencia a uno que también abarca el bienestar social de comunidades rurales y grupos vulnerables. Para mejorar la efectividad de los programas, se recomienda seguir profundizando en factores adicionales, como el acceso a infraestructura y servicios básicos, que podrían influir en la participación y maximizar el impacto de las políticas en el sector agrario.

Esta transición de enfoque en las políticas agrarias mexicanas resalta una evolución en la manera de abordar las necesidades del sector rural, avanzando hacia una perspectiva que combina la producción agrícola con el bienestar social integral.

En conclusión, el análisis de los programas sociales Bienestar y Procampo revela resultados contrastantes y reflejan las condiciones socioeconómicas y políticas en México en dos periodos distintos: 2010 para Procampo y 2022 para Bienestar.

Procampo en 2010, parece haber tenido efectos limitados en mejorar los ingresos y la producción de sus beneficiarios. El análisis de los Efectos de Tratamiento (ATE, ATT, ATC) muestra que el impacto en la producción podría haber sido más favorable para aquellos no participantes (ATC) en comparación con los beneficiarios actuales. Además, el impacto en ingresos fue negativo tanto para el grupo general como para los beneficiarios, sugiriendo que el programa, aunque bien intencionado, **no logró mitigar los desafíos estructurales del sector agrícola ni generar ingresos sostenibles.**

Posibles factores, como la dependencia en subsidios sin mejoras productivas, la falta de infraestructura adecuada y la sensibilidad del sector agrícola a las fluctuaciones de precios y condiciones climáticas, pueden explicar este resultado. Esto sugiere una necesidad de replantear el diseño del programa, enfocado en ofrecer apoyo técnico y acompañamiento integral.

Los resultados del programa Bienestar en 2022 indican un impacto positivo en términos de ATE para la producción, lo que sugiere que el programa tiene el potencial de beneficiar a la población en general. Sin embargo, el ATT para los beneficiarios fue más bajo que el ATC, lo cual indica que el impacto fue más positivo en el grupo de no participantes, sugiriendo la posibilidad de que el programa pudiera mejorar su impacto entre los actuales beneficiarios.

En cuanto a los ingresos, Bienestar parece beneficiar al grupo de no participantes en mayor medida que a los actuales beneficiarios, ya que los resultados muestran un efecto negativo en los ingresos para los beneficiarios directos. Este resultado podría indicar problemas como una dependencia en los apoyos sin incentivos para incrementar los ingresos de manera autónoma.

Este contraste sugiere la necesidad de analizar la efectividad de los criterios de selección y de mejorar la implementación del programa para que genere mayores beneficios económicos y sociales para sus participantes.

En conjunto, los resultados de ambos programas evidencian la importancia de diseñar políticas sociales que no solo ofrezcan apoyo económico, sino también herramientas y recursos para incrementar la autosuficiencia de los beneficiarios. Además, es crucial considerar las diferencias de contexto en distintos periodos, ajustando los programas para abordar las necesidades cambiantes del sector agrícola en México.

Bibliografía

- Aedo, Cristian. Evaluación de impacto. (2005) Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) <https://hdl.handle.net/11362/5614>
- Cameron, A. C., Trivedi, P. K., & Trivedi, P. K. . (2005). *Microeconometrics: Methods and Applications*. Cambridge University Press.
- Corte Cruz, P. S. (2011). Evaluación de impacto del Programa de Apoyos Directos al Campo (PROCAMPO) [Disertación de Doctorado, Universidad de las Américas Puebla]. <https://oatd.org/oatd/record?record=oai%5C%3Aciria.udlap.mx%5C%3Au-dl-a%5C%2Ftesis%5C%2F3053019443971>
- Corte Cruz, P. S. (2024). Income Impact Assessment of Bienestar Programs. *Análisis Económico*, 39(101), 121-141. <https://doi.org/10.24275/uam/azc/dcsh/ae/2024v39n101/corte>
- Corte Cruz, P. S. & Carrillo Huerta, M. (2018). Impactos del programa Procampo en la producción de maíz y frijol en México, 2000-2010. *EconoQuantum*, 95-112. <https://doi.org/10.18381/eq.v15i2.7130>
- Ficker, S. K. (2010). *Historia económica general de México: de la colonia a nuestros días*. El Colegio de Mexico.
- Instituto Nacional de Estudios Históricos de Las Revoluciones de México, (2009). *Lázaro Cárdenas: modelo y legado*. https://inehrm.gob.mx/es/inehrm/Lbros_Lazaro_Cardenas
- Asociación Mexicana de Estudios Rurales, A. M. (2012). El campo mexicano sin Fronteras: patrimonio cultural y natural desde los enfoques de la sustentabilidad y de saber local. https://amerac.org/wp-content/uploads/2024/03/T-V_Patrimonio-cultural.pdf
- Del Moral, J. B., & Reyes, V. C. (2018). Desvinculación de las políticas públicas en el campo mexicano. *Andamios*, 15(38), 319-338. <https://doi.org/10.29092/uacm.v15i38.662>
- Figueroa, C. S., Vázquez, P. C., & Martín, I. T. (2012). 13. James Heckman: el sesgo de selección muestral. UNED. Madrid, 233-242. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4916073>
- Gertler, P. J., Martinez, S., Premand, P., Rawlings, L. B., & Vermeersch, C. M. J. (2017). *La evaluación de impacto en la práctica, segunda edición*.

- Heinrich, C. J., Maffioli, A., & Vázquez, G. (2010). A primer for applying Propensity-Score matching. *RePEc: Research Papers in Economics*.
<https://econpapers.repec.org/RePEc:idb:spdwps:1005>
- Hernández, A. O., Andrade, M. L., & Valverde, B. R. (2010). Agricultura y crisis en México: Treinta años de políticas económicas neoliberales. *Ra Ximhai*, 323-338.
<https://doi.org/10.35197/rx.06.03.2010.01.a0>
- Núñez, L. G. (2010). Econometría de evaluación de impacto [Pontificia Universidad Católica del Perú]. Departamento de Economía.
<http://www.pucp.edu.pe/departamento/economia/images/documentos/DDD283.pdf>
- Obstfeld, M., & Krugman, P. R. (2006). Economía internacional: Teoría y política. En Pearson Educación eBooks. <https://apunteca.usal.edu.ar/id/eprint/3117/>
- Pérez, J. L. H. (2021). La agricultura mexicana del TLCAN al TMEC: consideraciones teóricas, balance general y perspectivas de desarrollo. *Trimestre Económico*, 88(352), 1121-1152. <https://doi.org/10.20430/ete.v88i352.1274>
- Romero Polanco, E. (2002). Un siglo de agricultura en México [Textos Breves de Economía. Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Investigaciones Económicas]. <http://ru.iiec.unam.mx/id/eprint/1769>
- Ray, D. (1998). *Development Economics*. Princeton University Press.
- Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural. (s.f.). *Programa Producción para el Bienestar*. Gobierno de México. Recuperado de <https://www.gob.mx/agricultura/acciones-y-programas/programa-produccion-para-el-bienestar-324223>
- Torres, E. P., & Polanco, E. R. (1995). *La modernización del campo y la globalización económica*. Instituto de Investigaciones Económicas.
- Winters, Paul and Salazar, Lina and Maffioli, Alessandro, Designing Impact Evaluations for Agricultural Projects (December 1, 2010). IDB-WP, Forthcoming, Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=3307422>
- Wooldridge, J. M. (2006). *Introducción a la econometría. Un enfoque moderno: un enfoque moderno*. Ediciones Paraninfo, S.A.