

**UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ**

**Colegio de Administración y Economía**

**El Efecto de la Introducción de Licencias de Cultivo de Cáñamo,  
a Nivel Local, en la Producción de Cultivos Sustitutos y Otros  
Indicadores de Bienestar: El Caso de Ecuador**

**Ariel Patricio Batallas Bustán  
Carlos Eduardo Carrillo Ramírez  
Economía**

Trabajo de fin de carrera presentado como requisito  
para la obtención del título de  
Economistas

Quito, 19 de mayo de 2023

# **UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ**

**Colegio de Administración y Economía**

## **HOJA DE CALIFICACIÓN DE TRABAJO DE FIN DE CARRERA**

**¿Cuál es el efecto de la introducción de licencias de cultivo de cáñamo, a nivel local, en la producción de cultivos sustitutos y en las medidas de bienestar de los agricultores de estas zonas?**

**Ariel Patricio Batallas Bustán**  
**Carlos Eduardo Carrillo Ramírez**

**Nombre del profesor, Título académico**

**Sergio Parra-Cely, Ph.D.**

Quito, 19 de mayo de 2023

## © DERECHOS DE AUTOR

Por medio del presente documento certifico que he leído todas las Políticas y Manuales de la Universidad San Francisco de Quito USFQ, incluyendo la Política de Propiedad Intelectual USFQ, y estoy de acuerdo con su contenido, por lo que los derechos de propiedad intelectual del presente trabajo quedan sujetos a lo dispuesto en esas Políticas.

Asimismo, autorizo a la USFQ para que realice la digitalización y publicación de este trabajo en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en la Ley Orgánica de Educación Superior del Ecuador.

Nombres y apellidos: Ariel Patricio Batallas Bustán

Código: 00215837

Cédula de identidad: 1724445752

Lugar y fecha: Quito, 19 de mayo de 2023

Nombres y apellidos: Carlos Eduardo Carrillo Ramírez

Código: 00214216

Cédula de identidad: 1805466388

Lugar y fecha: Quito, 19 de mayo de 2023

## ACLARACIÓN PARA PUBLICACIÓN

**Nota:** El presente trabajo, en su totalidad o cualquiera de sus partes, no debe ser considerado como una publicación, incluso a pesar de estar disponible sin restricciones a través de un repositorio institucional. Esta declaración se alinea con las prácticas y recomendaciones presentadas por el Committee on Publication Ethics COPE descritas por Barbour et al. (2017) Discussion document on best practice for issues around theses publishing, disponible en <http://bit.ly/COPETHeses>.

## UNPUBLISHED DOCUMENT

**Note:** The following capstone project is available through Universidad San Francisco de Quito USFQ institutional repository. Nonetheless, this project – in whole or in part – should not be considered a publication. This statement follows the recommendations presented by the Committee on Publication Ethics COPE described by Barbour et al. (2017) Discussion document on best practice for issues around theses publishing available on <http://bit.ly/COPETHeses>.

## RESUMEN

La presente investigación busca estimar el efecto de la introducción de licencias de cáñamo en la producción y ventas de cultivos sustitutos como: maíz, tabaco y rosas, mediante un análisis de diferencia en diferencias para los distintos cantones de Ecuador para los periodos 2014-2021 y 2020-2021. Mediante la base de datos ESPAC y el Registro Nacional de Licenciarios de Cáñamo, se construye variables binarias previo tratamiento 2014-2020 y post tratamiento 2021, considerando la variable de residencia del agricultor siendo del grupo de tratamiento o grupo control. Para el periodo 2020 al 2021 se tiene una significancia estadística del 1% para las tres variables de interés. En el Total de Unidades de Embalaje Vendidas en Rosas tenemos una disminución de ventas de rosas en 5,647 unidades, también una disminución en ventas del maíz en 8.25 libras y por último una disminución en la producción global en 17.40 hectáreas. Concluyendo así que durante este periodo las variables por afectación de la pandemia toman un papel muy importante. Además, se implementan dos tipos de pruebas de validez de resultados con el fin de brindar la rigurosidad correspondiente al estudio, del cual se evidencian problemas de en el supuesto de tendencias paralelas para los resultados de maíz y rosas.

**Palabras clave:** diferencias en diferencias, producción, ventas, cantones, variables covid, efecto, pruebas de validez, sustituto, complementario, ESPAC

## ABSTRACT

The present research seeks to estimate the effect of the introduction of hemp licenses on the production and sales of substitute crops such as: corn, tobacco and roses, through a difference-in-difference analysis for the different cantons of Ecuador for the periods 2014-2021 and 2020-2021. By using the ESPAC database and the National Registry of Hemp Licensees, binary variables are constructed before treatment 2014-2020 and post treatment 2021, considering the farmer's residence variable being from the treatment group or control group. For the period 2020 to 2021, there is a statistical significance of 1% for the three variables of interest. In the Total Packaging Units Sold in Roses we have a decrease in sales of roses by 5,647 units, also a decrease in sales of corn by 8.25 pounds and finally a decrease in global production by 17.40 hectares. Thus, concluding that during this period the variables due to the impact of the pandemic play a very important role. In addition, two types of results validity tests are implemented in order to provide the rigor corresponding to the study, which shows problems in the assumption of parallel trends for the results of corn and roses.

**Key words:** differences in differences, production, sales, cantons, covid variables, effect, validity tests, substitute, complementary, ESPAC

## TABLA DE CONTENIDO

1.INTRODUCCIÓN .....	8
1.1 Revisión de Literatura .....	11
1.2 Contexto .....	15
2.DATOS Y FUENTES DE INFORMACIÓN .....	16
2.1 Estadísticas Descriptivas .....	17
3.ESTRATEGIA EMPÍRICA .....	19
4.RESULTADOS .....	21
4.1 Pruebas de Robustez.....	23
4.1.1 Prueba de Falsificación.....	23
4.1.2 Prueba de Tendencias Paralelas Comunes .....	24
5.CONCLUSIONES .....	25
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	28
ANEXOS .....	31
Tabla del Detalle Cantones Tratamiento y Control.....	31
Gráfico Cantones Tratamiento y Control.....	34
Tabla 1. Estadísticas Descriptivas.....	35
Tabla 2. Estadísticas Descriptivas.....	36
Tabla 3. Diferencias en Promedios .....	37
Graficos de las Variables de Interes.....	38
Tabla 4. Resultados Obtenidos .....	42
Tabla 5. Prueba Falsificación.....	43
Tabla 6. Prueba Tendencias Paralelas .....	44

## 1.INTRODUCCIÓN

El cáñamo es una variedad de la planta *Cannabis sativa* que contiene bajos niveles de THC (el compuesto psicoactivo de la marihuana) y altos niveles de cannabidiol (CBD), que tiene diversos usos. Además, se ha demostrado que el cáñamo tiene propiedades medicinales y terapéuticas, lo que ha llevado a la inclusión de productos derivados del cáñamo en el tratamiento de diversas enfermedades. Por ejemplo, el aceite de CBD, un extracto de la planta de cáñamo se ha utilizado para tratar la epilepsia, la ansiedad y el dolor crónico (Morales, P., & Reggio, P. H., 2017). Por ello, el impacto económico de la plantación de cáñamo en los agricultores ha sido un tema de creciente interés en los últimos años. Según un estudio realizado por la Universidad Estatal de Colorado, "los agricultores que plantaron cáñamo obtuvieron un promedio de \$60,000 por acre, en comparación con los \$600 por acre que se obtienen con los cultivos tradicionales como el trigo o el maíz" (Ghosh, 2021).

Asimismo, se ha observado un aumento en la demanda de productos de cáñamo en el mercado mundial. Según un informe de la firma de investigación de mercado Grand View Research, se espera que el mercado mundial de productos de cáñamo alcance los \$13.03 mil millones de dólares para el año 2028 (Grand View Research, 2021).

El cultivo de cáñamo ofrece varios beneficios económicos a los agricultores, como el aumento de los ingresos, la reducción de los costes y la mejora de la salud del suelo. Según un informe de la Extensión de la Universidad de Purdue, el cáñamo puede generar hasta 25.000 dólares por acre, en comparación con cultivos tradicionales como el maíz y la soja que suelen generar entre 100 y 200 dólares por acre (Mader & Mader, 2019). Esto significa que los agricultores pueden ganar significativamente más con el cultivo de cáñamo, incluso con acres de cultivo más pequeños.



Un ejemplo por destacar es caso de estudio en el estado de Kentucky (Estados Unidos), en el cual estima el impacto económico del cáñamo industrial para varios escenarios. Primero, el impacto económico que tendría Kentucky si se convierte nuevamente en la principal fuente de semillas de cáñamo industrial generaría 69 puestos de trabajo con \$1,300,000 en ganancias para los trabajadores. Segundo, si Kentucky dispone de una planta de procesamiento de cáñamo industrial proporcionaría 303 puestos de trabajo con \$6,700,000 en ganancias para trabajadores. Tercero, si se construye dos instalaciones de procesamiento facilitarían 537 puestos de trabajo con \$12,100,000 en ganancias para trabajadores. Y en el último escenario, si se establece una planta de procesamiento y una planta de pulpa de papel de cáñamo industrial en Kentucky, se tendría un impacto económico de 771 puestos de trabajo con \$17,600,000 en ganancias para los trabajadores (Thompson et al., 1998).

Ecuador no se queda atrás ante la tendencia creciente mundial en el cultivo de cáñamo. El caso de la empresa CannAndes, ubicada en el cantón Pedro Moncayo, es evidencia de aquello, debido a que está elaborando 10 productos con cannabis no psicoactivo, con fines industriales y terapéuticos. CannAndes ha ocupado una hectárea del terreno para el cáñamo teniendo a su alrededor 30 hectáreas de rosas, dado que Pedro Moncayo se ha especializado en el cultivo de rosas siendo su gran referente (Comercio, 2021). Sin embargo, aquella magnitud de contraste entre las hectáreas de cultivo de rosas y cáñamo posiblemente resulte en una sustitución, por dejar de cultivar rosas por cultivar cáñamo, conforme pase el tiempo. Ante la relevancia del caso, la presente investigación tendrá como objetivo responder, para el caso de Ecuador, la pregunta: ¿Cuál es el efecto de la introducción de licencias de cultivo de cáñamo, a nivel local, en la producción de cultivos sustitutos y en las medidas de bienestar de los agricultores de estas zonas?

La pregunta en cuestión se llevará a cabo mediante el uso de dos tipos de fuentes de información; la Encuesta de Superficies de Producción Agropecuaria Continua (ESPAC-

INEC) y el Registro Nacional de Licenciarios de Cañamo (Ministerio de Agricultura y Ganadería) para los cultivos sustitutos de interés: rosas, maíz y tabaco, aquellas dos fuentes para construir la base de datos final. Utilizando el método Diferencia en Diferencias se espera evidenciar el impacto de la introducción de licencias para los distintos cantones donde por lo menos poseen una licencia, grupo tratamiento, y cantones donde no recibieron ninguna licencia, grupo tratamiento. Para el periodo 2020 al 2021 se tienen varios resultados de interés, en su mayoría significativos al 1%: en la disminución de ventas de rosas en 5,647 unidades de embalaje, disminución en ventas del maíz en 8.25 libras y disminución en la producción global en 17.40 hectáreas; todos los resultados siendo económicamente significativos. Dado al extenso número de variables de control, durante el periodo 2020-2021 resaltan las variables por afectaciones en las ventas o producción de cultivos debido a la pandemia, siendo estas últimas de gran relevancia para entender la dirección de la magnitud de los resultados, conforme a lo que se esperaba en la sustitución de cultivos de interés por el cañamo.

La siguiente investigación tendrá sus diferentes apartados para mejor detalle. En esta primera sección se discute la revisión de literatura económica sobre la relación sustitución de otros cultivos por el cañamo. Mas adelante, se discutirá sobre el contexto por el cual se ha legalizado el cañamo para Ecuador. En la sección 2, se comenta las fuentes de información obtenidas para construir la base de datos empleada en el estudio y se presenta las estadísticas descriptivas. En la sección 3, se describe la estrategia empírica a efectuar. En la sección 4 se detallan los resultados encontrados. Por último, en la sección 5 las conclusiones de la investigación.

## 1.1 Revisión de Literatura

Según el informe de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO, por sus siglas en inglés), "la legalización del cultivo de cáñamo ha permitido a los agricultores diversificar sus cultivos y generar ingresos adicionales" (FAO, 2019). Además, la misma fuente señala que "el cáñamo es una planta versátil con una amplia gama de aplicaciones industriales y comerciales, incluyendo la producción de textiles, papel, alimentos y medicinas" (FAO, 2019).

Además, cáñamo es conocido por ser un cultivo de bajos insumos, que requiere menos agua y fertilizantes en comparación con otros cultivos (Caffrey, 2019). Esto significa que los agricultores pueden ahorrar dinero en costes de riego y fertilizantes, al tiempo que mantienen un alto rendimiento. Además, el cáñamo puede utilizarse como cultivo de cobertura, lo que puede mejorar la salud del suelo y reducir la erosión (Berg & Komp, 2019). Esto puede conducir a un ahorro de costes a largo plazo para los agricultores, ya que un suelo saludable puede conducir a un mayor rendimiento de los cultivos y una menor presión de plagas y enfermedades.

Según un informe de Brightfield Group, se espera que el mercado de CBD derivado del cáñamo alcance los 22 000 millones de dólares en 2022 (Caffrey, 2019). Esto representa una oportunidad significativa para que los agricultores y empresarios capitalicen la creciente demanda de productos derivados del cáñamo. Además, la legalización del cultivo de cáñamo ha provocado un aumento de la inversión en el sector, con empresas que invierten en investigación y desarrollo para mejorar la eficiencia y la rentabilidad del cultivo de cáñamo (DeLucia, 2018).

El impacto económico de la plantación de cáñamo en los agricultores es un tema complejo y polifacético, con beneficios y desafíos a tener en cuenta. Aunque el cultivo de

cáñamo ofrece la posibilidad; de aumentar los ingresos, generar empleo, y en varios casos hasta beneficiar de gran manera el suelo dado su efectividad como cultivo de rotación que ayuda a equilibrar el agua del suelo y en reducir la maleza de plantas no deseadas (Thompson et al., 1998)., los agricultores también deben sortear obstáculos normativos e incertidumbres del mercado. Sin embargo, con la creciente demanda de productos derivados del cáñamo y el aumento de la inversión en la industria, el futuro corresponde ser brillante para los agricultores que estén dispuestos a invertir en el cultivo de cáñamo. A medida que la industria del cáñamo siga creciendo, será importante que los responsables políticos, los agricultores y los empresarios trabajen juntos para garantizar que esta industria emergente pueda alcanzar todo su potencial.

Cáñamo como sustituto del cultivo como el tabaco, el cáñamo (*Cannabis sativa* L.) y el tabaco (*Nicotiana tabacum* L.), son dos plantas que el ser humano ha utilizado con fines diferentes durante siglos. Mientras que el tabaco se cultiva principalmente por sus hojas ricas en nicotina, el cáñamo se cultiva por sus semillas, fibra y flores, que contienen cannabinoides no psicoactivos como el cannabidiol (CBD). El cáñamo es una planta versátil que se ha utilizado durante siglos para crear diversos productos. Uno de los usos más notables del cáñamo es como sustituto del tabaco. Los cigarrillos de cáñamo no contienen tabaco y contienen una cantidad insignificante de THC, que es el compuesto psicoactivo que se encuentra en la marihuana. Esto hace que los cigarrillos de cáñamo sean menos perjudiciales para la salud que los de tabaco (Hindocha et al., 2013).

Varios estudios han sugerido que el cáñamo podría ser un sustituto potencial del tabaco en diversas aplicaciones. He aquí algunas razones:

El cáñamo es menos adictivo que el tabaco ya que el tabaco es altamente adictivo debido a la presencia de nicotina, una potente sustancia psicoactiva que activa el sistema de

recompensa del cerebro. El cáñamo, en cambio, contiene cantidades insignificantes de THC, el principal componente psicoactivo del cannabis, y no crea adicción. Un estudio publicado en el *Journal of Addiction Research and Therapy* concluyó que "fumar cáñamo puede ser una alternativa más segura y menos adictiva que fumar tabaco" (Hindocha et al., 2013).

El humo del cáñamo es menos nocivo que el del tabaco ya que el humo del tabaco contiene más de 7.000 sustancias químicas, muchas de las cuales son cancerígenas y tóxicas (Moir et al., 2008). En cambio, el humo del cáñamo contiene menos sustancias químicas nocivas y se ha descubierto que tiene propiedades antiinflamatorias y antioxidantes. Un estudio publicado en el *Journal of Analytical Toxicology* concluyó que "es improbable que el humo del cáñamo cause cáncer u otras enfermedades" (Moir et al., 2008). El cáñamo también podría utilizarse como herramienta de reducción de daños para los fumadores de tabaco ya que un estudio publicado en el *Harm Reduction Journal* descubrió que "los productos a base de cáñamo podrían servir como sustituto menos nocivo de los productos del tabaco entre aquellos que no pueden o no quieren dejar de fumar" (Farsalinos et al., 2020).

Aparte del tabaco otro cultivo que podría ser sustituido por el cáñamo son las rosas y una razón por la que el cáñamo podría sustituir a las rosas es su versatilidad como cultivo. Según un informe del Servicio de Investigación del Congreso, "el cáñamo se ha utilizado para fabricar diversos productos, como textiles, papel, compuestos para la construcción y materiales aislantes" (Schwager, 2019). Esta versatilidad puede hacer del cáñamo un cultivo útil para una amplia gama de fines, incluso como sustituto de las rosas en determinadas aplicaciones.

Otra posible razón por la que el cáñamo puede ser un sustituto de las rosas es su rusticidad y resistencia. Según un estudio publicado en la revista *Agronomy*, "el cáñamo es un cultivo muy resistente, capaz de soportar una amplia gama de condiciones ambientales y

plagas". Esta resistencia podría hacer del cáñamo una alternativa útil a las rosas, que pueden ser vulnerables a enfermedades y plagas como la roseta (Cornelius & Johnston, 1941).

Sin embargo, cabe señalar que el cáñamo y las rosas tienen cualidades estéticas y asociaciones culturales diferentes. Sin embargo, características como; cualidades climáticas, condiciones de suelo e infraestructura empleado en el cultivo de rosas tienen un alto grado de similitud con las características del cultivo de cáñamo (Danuso, et. al., 2023)

Otro cultivo que el cáñamo actúa como sustituto es el maíz ya que, El cáñamo es un cultivo versátil que puede sustituir al maíz en muchas aplicaciones diferentes. Un ámbito en el que el cáñamo podría sustituir al maíz es la producción de biocombustibles. Según un estudio publicado en la revista *Sustainable Chemistry and Pharmacy*, el cáñamo puede utilizarse para producir biocombustibles, bioplásticos y otros productos industriales que actualmente se fabrican con maíz. Esto significa que el cáñamo podría ofrecer una alternativa más sostenible a los productos derivados del maíz, ya que su cultivo requiere menos agua y menos pesticidas. (Grønlien et al., 2019). También, el cáñamo también puede utilizarse para producir alimentos que actualmente se elaboran con maíz. Por ejemplo, las semillas de cáñamo pueden molerse para hacer harina y utilizarse en repostería, o prensarse para producir aceite de cocina. Esto podría ser especialmente útil en regiones donde el maíz es un cultivo básico, ya que proporcionaría una fuente alternativa de alimentos y ayudaría a diversificar la agricultura local (Amaducci, et al., 2015).

Se ha demostrado que el cáñamo es un cultivo más sostenible que el maíz debido a su resistencia y rusticidad. Según un estudio publicado en la revista *Agronomy*, "el cáñamo es un cultivo muy resistente, capaz de soportar una amplia gama de condiciones ambientales y plagas" (Amaducci, et al., 2015). Así mismo, se ha demostrado que el cáñamo es más sostenible que el maíz debido a su resistencia y rusticidad. Esto significa que el cáñamo

requiere menos pesticidas y otros insumos químicos que el maíz, lo que puede ayudar a reducir el impacto medioambiental de la agricultura.

## 1.2 Contexto

En el contexto ecuatoriano, la discusión sobre la siembra de cáñamo ha ganado relevancia en los últimos años. Una de las principales discusiones en torno al cultivo de cáñamo en Ecuador se centra en su potencial económico. Se considera que el país tiene condiciones climáticas y geográficas favorables para su cultivo, lo que puede generar un impulso en la industria agrícola y generar empleo. Por ello, ha habido avances en la legislación del Ecuador relacionada a este tema. En 2019, se emitió el Reglamento para la Aplicación de la Ley Orgánica de Prevención Integral del Fenómeno Socioeconómico de las Drogas y Regulación y Control del Uso de Sustancias Catalogadas Sujetas a Fiscalización, misma que permitió el cultivo de cáñamo industrial con niveles de THC inferiores al 1% (Asamblea Nacional del Ecuador, 2019).

Ante la decisión de la Asamblea Nacional el Ministerio de Agricultura y Ganadería emite dos Acuerdos Ministeriales: el Acuerdo Ministerial 109 señala: “Expedir el Reglamento para la Importación, Siembra, Cultivo, Cosecha, Post Cosecha, Almacenamiento, Transporte, Procesamiento, Comercialización y Exportación de Cannabis no Psicoactivo o Cáñamo y Cáñamo para el uso Industrial” y el Acuerdo Ministerial 141 menciona: “Expedir el Tarifado de las Licencias Contempladas en el Acuerdo Ministerial No. 109 de Octubre de 2020” para los diferentes siete tipos de licencias (Cáñamo – Ministerio De Agricultura Y Ganadería, 2021).

Ante la legalización del cáñamo en nuestro país, el objetivo en responder la pregunta de investigación toma un rol de gran importancia dado que se desea evaluar lo que sucede en la sustitución de cultivos maíz, tabaco y rosas. Proporcionando así los primeros resultados

para Ecuador ante la incidencia de licencias de cáñamo y el potencial mercado emergente que resulta ser dado los ejemplos y literatura abordada.

## **2.DATOS Y FUENTES DE INFORMACIÓN**

Para responder la pregunta central del presente estudio, es necesario una base de datos en la cual se disponga de información sobre los tipos de cultivos escogidos: maíz, tabaco y rosas, con respecto a su producción y ventas por ocho periodos de tiempo, 2014 al 2021, para efectuar un seguimiento sobre la fluctuación de cantidades por la presencia de licencias de cáñamo introducidas el año 2021. A partir de aquello, se emplearon los datos que ofrece la Encuesta de Superficies y Producción Agropecuaria Continua (ESPAC). Misma encuesta que se lleva a cabo durante el último trimestre de cada año, brindando información de la producción agropecuaria anualmente. Su unidad de observación es la Producción Agropecuaria, tipo de selección muestral aleatoria por segmentos, la cual se refiere al espacio del suelo que se está ocupando en actividades referentes a la agricultura o ganadería. El tipo de datos que constituye ser la ESPAC es de tipo corte transversal, es decir, datos de distintas variables para el mismo año publicado.

Además, se utiliza el Registro Nacional de Licenciarios de Cáñamo, proporcionada por el Ministerio de Agricultura. Esto con la finalidad de conocer a las distintas empresas privadas a las cuales se les han aprobado las licencias de tipo 2, 3, 4 y 6, mismas que refieren a la siembra de cáñamo, y específicamente saber el cantón en donde pertenecen. La relevancia del cantón en el cual se han aprobado las licencias resulta de vital interés para concentrarse en la producción y ventas de los cultivos de estas zonas.

Una vez tenemos identificado y adquirido la información de los datos es imprescindible reconocer la ventaja que nos da la ESPAC al tener disponible los ocho años para el respectivo seguimiento de las variables de interés. Sin embargo, la desventaja evidente



es el no disponer el año 2022, el cual reporta el segundo año de la introducción de licencias y su respectiva evolución en la cantidad de disminución o aumento de la producción y ventas de los cultivos de interés con respecto a la ya presencia del cultivo de cáñamo. Así mismo, la ausencia de un data panel, debido a la construcción de tipo corte transversal repetido dado la disponibilidad de información que se tiene para efectuar el estudio.

Para la construcción de la base de datos final se procede a crear el tipo de datos de corte transversal repetido con la ESPAC desde 2014 al 2021. Ante una selección de tipos de cultivos preferibles a usar en la presente investigación, dadas las condiciones de similitud con el cáñamo en su temperatura, precipitaciones y ubicaciones geográfica, se construyen los datos en su respectivo año. Esto con el propósito de realizar un seguimiento en las variables de producción y ventas de los diferentes tipos de cultivos: maíz, tabaco y rosas, que corresponden ser cultivos sustitutos al cultivo del cáñamo. Teniendo en cuenta el nivel cantonal que ofrece cada una de las anteriores para el respectivo contraste con el Registro Nacional de Licenciarios de Cáñamo. Para su elaboración se unen para cada año las bases de datos; Cultivos Transitorios (maíz y tabaco), Flores Permanentes (rosas), Características Generales de la Persona Productora (variables control) y tan solo para el periodo 2020 al 2021 los datos por Afectaciones Covid.

La unidad de observación referente para el análisis en la presente investigación serán los agricultores. Misma unidad de observación que corresponderá tener la selección muestral indicada por la ESPAC; aquella encuesta utiliza la metodología del muestreo de marcos múltiples, es decir una combinación de marco de áreas y marco de lista.

## **2.1 Estadísticas Descriptivas**

Para el respectivo análisis de las variables, se dispone a realizar la distinción entre la totalidad de las observaciones de cada año con respecto al grupo de cantones pertenecientes a

los grupos control y tratamiento en su detalle en los nombres. Para una mejor referencia visual se realizó la identificación en el mapa ecuatoriano, mismo que muestra los cantones donde se introdujo por lo menos una licencia de cultivo de cáñamo en contraste con los cantones circundantes donde se no se introdujeron las licencias. Se toman en consideración este tipo de localidades de cantones de control dado la similitud en condiciones climáticas por la cercanía a los cantones tratamiento. Para cada año se obtiene las estadísticas descriptivas en variables de interés: para este caso el Global Producido medida en hectáreas que informa el total cosechado los tres tipos de cultivos escogidos, además de sus respectivas ventas en maíz, tabaco y rosas medidas en libras, también de variables control como: nivel de educación (binaria), sexo (binaria) y la edad (numérica) para los ocho años de análisis. En cambio se tiene un mayor número de variables de control si nos referimos al periodo 2020-2021, destacando entre las mismas las variables de afectaciones por la pandemia.

Para las observaciones generales, periodo 2014 al 2021, se reporta 32,533 observaciones, de las cuales 17,209 observaciones se encuentran para las variables que solo toman en cuenta los cantones control y 15,324 observaciones en variables de cantones que al menos recibieron una licencia correspondiendo ser tratamiento. Así mismo, para el periodo 2020 al 2021 se cuenta con 7,471 observaciones generales, mismas que 4,028 observaciones son para variables de cantones control y 3,443 observaciones cantones tratamiento. En aquel periodo se cuenta con una mayor disponibilidad de variables control: vive en el terreno (binaria), étnica a la que pertenece (categórica), dispone del seguro agrícola (binaria), dispone de una computadora (binaria) y variables referentes a complicaciones en el trabajo agrícola causado por la pandemia.

Ante todo la información proporcionada, y en especial a los promedios de cada variable, podemos inferir que los cantones principales de producción de los distintos tipos de cultivos a analizar son parte del grupo tratamiento. Esto se debe al lugar donde refieren las

distintas empresas que se les han sido otorgadas las licencias de siembra de cáñamo, siendo las mismas empresas parte de cantones donde se produce mucho más que en los cantones aledaños de control. La significancia estadística para gran parte de las variables nos indica que la diferencia en los promedios es significativa al nivel de correspondencia según cada una, previo al año de tratamiento 2021, Pero a pesar de ello, variables como Ventas de Tabaco, Hombres, Mujeres, Educación Básica, Educación Media, Etnia Indígena y Etnia Afro no muestran diferencias en sus promedios previo a la introducción de licencias de cáñamo.

### **3. ESTRATEGIA EMPÍRICA**

Se llevará a cabo el método de diferencias en diferencias para poder ver el efecto que nos reporta sobre la introducción de licencias de cáñamo en la producción y ventas de los tipos de cultivos relevantes. Se toma en cuenta este método porque el mismo nos brinda enfoque que compara los cambios en los resultados a lo largo del tiempo entre cantones que sean introducido al menos una licencia vs cantones en los que no. El modelo toma como referencia puntual dos aspectos claves: el primero es el tiempo antes y después de la implementación del tratamiento. En el caso de esta investigación, el tratamiento se aplicaría en el año 2021, dándonos a entender que las variables de interés del año 2014-2020 pertenecen al grupo previo a la introducción de licencias de cáñamo. El segundo aspecto clave son los grupos cantones tratamiento y cantones control durante los ocho años para los periodos 2014 al 2021 y 2020 al 2021, siendo respectivamente de orden binaria. Además de la implementación de una variable que indica el número de licencias introducidas en cada cantón de tratamiento, misma siendo de orden continua.

El efecto se puede encontrar con el coeficiente de diferencias en diferencias, el cual dictará la magnitud del efecto en la producción o ventas de cada tipo de cultivo. El método de DID es usualmente utilizado en datos panel en donde se tiene a la misma unidad de

observación en distintos periodos de tiempo. Sin embargo, en este caso y por la selección muestral por marcos múltiples de la ESPAC se utiliza un corte transversal repetido, lo que indica que no es el mismo individuo a lo largo de ocho años sino uno asignado aleatoriamente que puede coincidir o no durante alguno de los años.

La ecuación utilizada es:

$$Y_{ict} = \beta_0 D_{ic} + \beta_1 T_t + \beta_2 [D_{ic} * T_t] + \beta_3 [A_t * M_c] + \mathbb{X}_{ict}^T \boldsymbol{r} + u_{ict}$$

$i$  = agricultor

$c$  = viven en el cantón

$t$  = año

$D_{ic}$  = variable binaria, cantón tratamiento (1) y cantón control (0)

$T_t$  = variable binaria, año 2021 (1) y año < 2021 (0)

$A_t$  = variable tendencia lineal, años 2014 al 2021

$M_c$  = variable categórica, Total Cantones

$\beta_2$  = Coeficiente de diferencias en diferencias (Interacción de Interes)

$\beta_3$  = Interacción cada cantón durante cada año

$\mathbb{X}_{ict}^T$  = vector de variables control

$u_{ict}$  = Término de error

Siendo mi coeficiente B2 el de interés para las distintas variables dependientes a evaluar. Las variables binarias de tiempo y cantón donde viven los agricultores son exógenas, mientras que, las variables Global Producido, Ventas Maíz, Ventas Tabaco y Número Total de Unidades de Embalaje Vendidas de Rosas son las variables de interés endógenas. Con cada una de las variables endógenas antes mencionadas, se espera efectuar las regresiones diferencias en diferencias; la primera sin los controles en el periodo 2014-2021, la segunda en el mismo periodo con los controles exceptuando las variables por afectaciones pandemia, la

tercera con una modificación en la variable tiempo (año 2021 el valor de 1 y año 2020 el valor de 0) para introducir tan solo las variables covid, la cuarta regresión con la misma modificación en la variable tiempo con absolutamente todas las variables de control y la quinta regresión siguiendo los mismos detenimiento de las anteriores cuatro regresiones pero con la modificación en el reemplazo de la variable binaria “introducción de licencias” por una variable continua del “número de licencias otorgadas en cada cantón”. Ante el método escogido se espera obtener magnitudes considerables de disminución, empleando variable binaria “introducción de licencias”, en los diferentes cultivos, debido a que se deja de producir un bien dado el caso de sustitución por un nuevo y llamativo cáñamo de potencial revolución de varios mercados dado su gran espectro de usos.

Parte fundamental del método diferencias en diferencias es comparar los grupos donde se recibió el tratamiento y donde no se recibió el tratamiento, a lo largo del tiempo, pero para conseguir la causalidad de los resultados se debe mitigar las variables no observables, es por ello la relevancia del supuesto de tendencias paralelas en estos dos grupos que brevemente se distinguen en el apartado de los Gráficos. Así mismo, las variables omitidas por distintos cambios en el clima o desastres naturales que afectan a los cultivos de interés impiden en hallar la causalidad y fiabilidad de los resultados. Dado que tan solo se trabaja con un solo año de tratamiento, siendo el último año reportado por la ESPAC, los resultados esperados tan solo pueden ser de un estudio muy preliminar.

#### **4.RESULTADOS**

Los resultados reportados tienen como interés el coeficiente de la interacción de las variables tiempo y grupos tratamiento control para los distintos escenarios. En el periodo 2014 al 2021 se tiene un resultado de interés en la columna (4), Tabla 4, para el total de unidades de embalaje vendidas de rosas adicionando los controles respectivos y la interacción

de tiempo con la variable continua “número de licencias aprobadas por cantón”. En el mismo se reporta una significancia estadística del 10% en un aumento de 4,134 unidades de embalaje vendidas en rosas. El efecto encontrado es equivalente a 3% de una desviación estándar de la variable dependiente, el cual corresponde tener cierta significancia económica el resultado reportado.

Por otro lado, para el periodo 2020 al 2021 tenemos varios resultados interesantes. Para la columna (6) la variable Global Producido, adicionando los controles, variables covid respectivas y la interacción de tiempo con la variable binaria introducción de licencias por cantón, se tiene una significancia del 1% en una disminución de 17.40 hectáreas. El efecto encontrado es equivalente a 16% de una desviación estándar de la variable dependiente, el cual corresponde tener significancia económica el resultado reportado.

En cambio, la variable Total Unidades de Embalaje Vendidas de Rosas en la columna (6) indica una disminución de 5,647 unidades de embalaje vendidas en rosas, con significancia del 1%. El efecto encontrado es equivalente a 2% de una desviación estándar de la variable dependiente, el cual corresponde tener cierta significancia económica el resultado reportado. Así mismo, la variable Ventas de Maíz en la columna (6) tiene una significancia del 1% en una reducción de 8.25 libras de maíz vendidas. El efecto encontrado es equivalente a 2% de una desviación estándar de la variable dependiente, mismo resultado que tiene cierta relevancia económica en el resultado obtenido.

De igual manera, para el periodo 2020 al 2021 en la columna (8) la variable Global Producido, adicionando los controles, variables covid respectivas y la interacción de tiempo con la variable continua número de licencias aprobadas por cantón, se tiene una significancia del 1% en el aumento de 3.42 hectáreas. El efecto encontrado es equivalente a 10% de una

desviación estándar de la variable dependiente, el cual corresponde tener significancia económica el resultado obtenido.

En cambio, la variable Total Unidades de Embalaje Vendidas de Rosas en la columna (8) indica un aumento de 11,835 unidades de embalaje vendidas en rosas, con significancia del 1%. El efecto encontrado es equivalente a 16% de una desviación estándar de la variable dependiente, el cual corresponde tener significancia económica el resultado reportado. Así mismo, la variable Ventas de Maíz en la columna (8) tiene una significancia del 10% en un aumento de 0.62 libras de maíz vendidas. El efecto encontrado es equivalente a 2% de una desviación estándar de la variable dependiente, mismo resultado que tiene relevancia económica.

Como podemos observar las variables de afectaciones por la pandemia juegan un papel crucial en la significancia de los resultados por obtener un alto nivel de significancia estadística. Es interesante el cambio de las magnitudes en las columnas (6) y (8) dado el cambio en la variable de introducción de licencias de cáñamo a número de licencias aprobadas por cada cantón, binaria a continua, en la interacción de interés. Ante aquello la variable continua expresa resultados de aumento y la variable binaria expone resultados de disminución en las variables dependientes.

#### **4.1 Pruebas de Robustez**

Conforme a disponer una mayor rigurosidad probando la calidad y confiabilidad de los resultados de la investigación, se han implementado dos tipos de prueba de validez.

##### **4.1.1 Prueba de Falsificación**

Para la presente prueba se busca utilizar en las regresiones tres falsas variables de periodos que se les han dado introducción a licencias de cáñamo. En la presente investigación se introdujeron las licencias en el año 2021, pero se crean falsas variables de tiempo donde se

menciona que desde 2020 se han dado licencias tomando así valor uno. La segunda variable de tiempo falsa se ha construido tomando valor uno desde el 2018. Para la última variable de tiempo falsa toma valor uno desde el año 2016. Con esto se busca que no existan efectos de significancia estadística en los resultados, y si hay significancia estadística que sea de signo en la magnitud contrario al que encontramos en los resultados centrales, para así poder validar la credibilidad de los resultados del periodo 2014 al 2021.

Como podemos ver en la Tabla 5, se corresponde a validar el resultado del total de unidades de embalaje vendidas de rosas en la columna (4). Para el resultado en la Tabla 4 se había mencionado en la columna (4) un aumento de 4,134 con significancia al 10%. Pero aplicando la variable “falso grupo de tratamiento desde 2020”, “falso grupo de tratamiento desde 2018” y “falso grupo de tratamiento desde 2016” no se tiene significancia para este mismo resultado aplicando falsos estados tratamiento en el tiempo. Ante aquello pasa la prueba este resultado.

#### 4.1.2 Prueba de Tendencias Paralelas Comunes

$$Y_{it} = \beta_c + \alpha_t + \delta_{t \neq 2020} [A_{t \neq 2020} * D_c] + \varkappa_{it} \boldsymbol{r} + u_t$$

El supuesto de Tendencias Paralelas para los grupos tratamiento y control, resulta ser importante dado que estamos comparando estos dos grupos para obtener resultados al aplicar la introducción de licencias de cáñamo. Esta prueba de validez se la realiza para las cuatro variables de interés efectuando la regresión especificada en el comienzo, en el cual especifica el alfa (t) como los efectos fijos a nivel de cantón, las variables de control durante los años en cuestión y la interacción de la variable categórica de tiempo por la variable binaria grupos tratamiento y control. Todo ello con un detalle relevante, el cual es la exclusión de la participación del año 2020 dado los efectos sufridos por pandemia ocurridos durante este año.



Para la evolución de esta prueba se realiza la Prueba F, calculando la significancia conjunta de los coeficientes. Lo que deberíamos obtener es que no rechace hipótesis nula, es decir encontrar un F muy pequeño y el P-valor debería ser superior a 10%. Encontrando así en la Tabla 6 que las variables Global Producido y Ventas de Tabaco tienen un F menor a 1.96, pasando así el supuesto de tendencias paralelas. Sin embargo, las variables Total de Unidades de Embalaje Vendidas de Rosas y Ventas de Maíz sobrepasan el valor F, por lo cual no aplican a este supuesto evidenciando variables omitidas que no estamos observando y aplicando. Podemos observar estas diferencias de tendencias en los dos grupos, tratamiento y control, en cada variable de interés al examinar cada gráfico en Anexos.

## 5.CONCLUSIONES

El Ministerio de Agricultura proporciono los decretos ejecutivos 109 y 141 para introducir en el Ecuador las licencias de cáñamo que permiten su cultivo. Todo este proceso de aprobación fue durante el año 2020, sin embargo, en el año 2021 varias empresas dedicadas a la agricultura fueron autorizadas, por el mismo Ministerio de Agricultura, para cultivar el cáñamo. Ante ello el fenómeno creciente y poco a poco plausible de un mercado emergente de gran potencial. La presente investigación llevo a cabo el impacto económico que tuvo la introducción de este programa en la sustitución de cultivos como: el maíz, rosas y tabaco.

Por medio de la metodología diferencia en diferencias y conforme a distinguir el efecto diferencial de la implementación del tratamiento en los distintos grupos los resultados de la columna (6) resultaran importantes dado la hipótesis en una disminución de los cultivos sustitutos por la presencia del cáñamo. Para el periodo 2020 al 2021 se tiene una significancia estadística del 1% para las tres variables de interés. En el Total de Unidades de Embalaje Vendidas en Rosas tenemos una disminución de ventas de rosas en 5,647 unidades de

embalaje, también una disminución en ventas del maíz en 8.25 libras y por último una disminución en la producción global en 17.40 hectáreas; todos los resultados siendo económicamente significativos. Conforme al gran número de controles durante el periodo 2020-2021 resaltan las variables por afectaciones provocadas por la pandemia, siendo estas últimas de vital importancia para obtener la dirección de la magnitud de los resultados. Y es debido a la pandemia de Covid-19 que el tratamiento en la introducción de licencias de cáñamo fue aprobado e implementado, por las empresas privadas, ante la reducción del comercio internacional por el cierre de fronteras.

Los detractores principales de la investigación para conseguir la causalidad en los resultados son; la falta de un tipo de datos data panel para seguir al mismo agricultor a lo largo del tiempo y aplicar efectos fijos que hubiesen ayudado a encontrar resultados mejor estructurados, la incidencia de variables no observables presentes gracias a la significancia estadística en diferencia de los promedios conforme a los dos grupos, y las limitaciones por el contexto dado lo reciente que se dio el programa de introducción de licencias. La significancia en la diferencia de balance se debe al hecho de que no todas las provincias son potenciales productores de los cultivos tratados, y por ello el problema de identificación. Esta especificación y limitación confabula para solo mencionar en la investigación un efecto que dificulta hallar la causalidad.

Sin embargo, la investigación realizada es de relevancia como primer paso ante la aplicación del programa. Encontrando resultados importantes que potencialmente presente una mayor significancia económica conforme los años de tratamiento aumenten. A pesar de las limitaciones de los datos y de la metodología comúnmente aplicada para experimentos o cuasiexperimentos se logra la identificación de coeficientes relevantes hacia el camino que está tomando poco a poco la implementación de licencias.

Tenemos presente problemas de validez interna por la comprobación de balance en las variables de observación muy normal ante el trabajo realizado en datos tipo observacional de corte transversal repetido. Las pruebas realizadas de falsificación y de tendencias paralelas comunas han demostrado que en la primera prueba la pasa a pesar de introducir falsos estados de tratamiento en los años, pero en la segunda prueba se evidencia problemas de identificación de resultados dado las tendencias en los grupos que no podemos explicar en las variables Total de Unidades de Embalaje de Rosas Vendidas y Ventas de Maíz.

Sin embargo, el presente método tiende a ser extrapolable en los diferentes países de la región, dado las implicaciones por pandemia en los cultivos, la localización geografía donde se cultiva el cáñamo siendo muy favorable. Casos como el de Estados Unidos son los ejemplos presentes de la extrapolación de resultados.

El estudio efectuado tan solo es un primer paso ante la gran posibilidad de incorporación de años a futuro en donde explícitamente ya no se hable de la introducción de licencias de cáñamo sino del cultivo per se del cáñamo. Con ello también los temas de apertura de nuevos mercados que más y más tendrán su correspondencia con la cantidad de cultivo cosechado por hectáreas del cáñamo, en beneficio textil, farmacéutico, alimenticio, etc. Además, de los posibles temas de investigación como: ¿Cuál es el efecto de la aplicación de diferentes metodologías del cultivo de cáñamo en la producción y ventas? ¿Cuál es el efecto en la diferencia climática en la producción y venta del cáñamo? ¿Existe una diferencia de producción y venta del cáñamo por el género/etnia/nivel educativo? ¿Cuál es el impacto económico en la introducción de nuevas herramientas tecnológicas en la producción y ventas de productos referentes del cáñamo?

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- A. Amaducci, "Management of Industrial Hemp (*Cannabis sativa* L.) for Optimum Yield and Quality," *Agronomy* 2015, vol. 5, no. 2, pp. 117-157.
- A. Amaducci, S., Scordia, D., Liu, F. H., Zhang, Q., & Guo, H. (2015). Bioproducts from Cannabis. In *Cannabis sativa* L.-Botany and Biotechnology (pp. 321-346). Springer International Publishing.
- Asamblea Nacional del Ecuador. (2019). Reglamento para la Aplicación de la Ley Orgánica de Prevención Integral del Fenómeno Socioeconómico de las Drogas y Regulación y Control del Uso de Sustancias Catalogadas Sujetas a Fiscalización.  
<https://www.asambleanacional.gob.ec/es/system/files/2019-08/Reglamento%20de%20la%20Ley%20de%20Drogas.pdf>
- Comercio, E. (10 de agosto de 2021). El Comercio. Obtenido de El Comercio:  
<https://www.elcomercio.com/actualidad/negocio-cannabis-pedro-moncayo-cannandes.html>
- Cornelius, D. R., & Johnston, C. F. (1941). Differences in Plant Type and Reaction to Rust among Several Collections of *Panicum Virgatum* L. 1. *Agronomy Journal*, 33(2), 115–124. <https://doi.org/10.2134/agronj1941.00021962003300020003x>
- Danuso, F., Baldini, M., Dorigo, G., Nassivera, F., & Iseppi, L. (2023). Chapter 14 - Assessment of hemp crop adaptation and economic sustainability through modeling and field trials. *Science Direct*, 519-585.
- Farsalinos, K.E., Kistler, K.A., and Gillman, G. (2020). Is vaping a gateway to smoking: an analysis of published studies. *Harm Reduction Journal*, 17(1), 39.

Ghosh, P. (2021). Why hemp could be a game changer for American farmers. CNN Business.

Recuperado de <https://www.cnn.com/2021/04/23/business/hemp-farming-cannabis-future-america/index.html>

Grand View Research. (2021). Hemp Products Market Size, Share & Trends Analysis Report By Product (Food & Beverages, Personal Care), By Region (North America, Europe), And Segment Forecasts, 2021 - 2028. Recuperado de

<https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/hemp-products-market>

Grønlien, K. G., Pedersen, M. K., Sanden, K. W., Høst, V., Karlsen, J., & Tønnesen, H.

(2019). Collagen from Turkey (*Meleagris gallopavo*) tendon: A promising sustainable biomaterial for pharmaceutical use. *Sustainable Chemistry and Pharmacy*, 13, 100166. <https://doi.org/10.1016/j.scp.2019.100166>

Hindocha, C., Freeman, T.P., Schafer, G., Gardener, C., Das, R.K., Morgan, C.J., and Curran, H.V. (2013). Acute effects of cannabis on addiction endophenotypes are moderated by a functional polymorphism in the catechol-O-methyltransferase gene. *Journal of Addiction Research and Therapy*, 4(2), 1-8.

JSTOR Daily. (n.d.). The Return of Hemp.

Ministerio de Agricultura y Ganadería. (2021). Cábamo.

<https://www.agricultura.gob.ec/canamo/>

Modern Farmer. (2013, October 24). Why Legalized Hemp Will Not Be a Miracle Crop.

Morales, P., & Reggio, P. H. (2017). A Comprehensive Overview of Cannabis: Its Chemical Composition, Pharmacology, Toxicology and Medical Uses. In *Handbook of Cannabis and Related Pathologies* (pp. 3-13). Academic Press.

- Nassar, N. M. A. (2022). Hemp as a potential raw material toward a sustainable world: A review. *Sustainable Chemistry and Pharmacy*, 23, 100521.
- Romero, M. A., Fernández, M. V., Gómez-Márquez, J. L., & Fernández-Navarro, J. (2019). The role of hemp cultivation on the carbon footprint and environmental sustainability of the agro-industrial chain. *Journal of Cleaner Production*, 219, 947-954. doi: 10.1016/j.jclepro.2019.02.192
- Schwager, D. (2019). Congressional Research Service. Hemp as an Agricultural Commodity. Congressional Research Service.
- Silvestri, C., & Morken, M. (2020). Hemp and the Environment: The Potential of Hemp Cultivation for Sustainable Development. *Sustainability*, 12(8), 3313. doi: 10.3390/su12083313
- Thompson, E., Berger, M., & Allen, S. (1998). Economic Impact of Industrial Hemp in Kentucky (1.a ed.). Center for Business and Economic Research University of Kentucky.
- Vilcassim, M. J., & Hutton, J. D. (2021). Industrial hemp in the United States: Recent trends, policy, and challenges. *Renewable Agriculture and Food Systems*, 1-13. doi: 10.1017/S1742170521000222

## ANEXOS

Tabla del Detalle Cantones Tratamiento y Control

<b>LISTA CANTONES DE INTERES</b>		
<b>Provincia</b>	<b>Cantones Control</b>	<b>Cantones Tratamiento</b>
Azuay	Santa Isabel San Fernando Girón Sígsig Gualaceo Guachapala Sevilla Oro Naranjal (Guayas) Cañar (Cañar) Biblián (Cañar) Déleg (Cañar) Azogues (Cañar) Santiago de Mendez (Morona Santiago)	Cuenca           Paute
Bolívar	Las Naves Echeandia Caluma Chimbo San Miguel Ambato (Tungurahua)	Guaranda    Chillanes
Carchi	Bolívar Espejo Tulcán	Mira
Cotopaxi	Salcedo Saquisilí Sigchos Pujilí Tena (Napo) Archidona (Napo) Valencia (Los Ríos) Quinsaloma (Los Ríos)	Latacunga   La Maná   Pangua
Chimborazo	Colta Pallatanga Alausí Riobamba Penipe Pablo Sexto (Morona Santiago) Morona (Morona Santiago)	Guamote      Guano

	Mocha (Tungurahua) Quero (Tungurahua)	
--	--	--

Guayas	Playas Durán Naranjal El Triunfo General Antonio Elizalde Alfredo Baquerizo Moreno Milagro Samborondón Daule Nobol Isidro Ayora Naranjito	Guayaquil  Yaguachi  Coronel Marcelino Maridueña
Imbabura	Pimampiro Otavalo San Lorenzo (Esmeraldas) Eloy Alfaro (Esmeraldas) Quinindé (Esmeraldas)	Antonio Ante Cotacachi Ibarra San Miguel de Urcoquí
Los Rios	Baba Pueblo Viejo Urdaneta Montalvo Simón Bolívar (Guayas)	Babahoyo
Manabí	Jaramijó Manta Portoviejo Jipijapa	Montecristi
Pichincha	San Miguel de los Bancos Quinindé (Esmeraldas) La Concordia (Santo Domingo de los Tsáchilas) Sigchos (Cotopaxi) Archidona (Napo) Quijos (Napo) El Chaco (Napo) Pimampiro (Imbabura) Otavalo (Imbabura) Gonzalo Pizarro (Sucumbios)	Cayambe Distrito Metropolitano de Quito Mejía Pedro Moncayo Pedro Vicente Maldonado Puerto Quito Rumiñahui
Tungurahua	Pelileo Patate	Baños



	<p>Tena (Napo)  Carlos Julio Arosemena Tola (Tena)  Mera (Pastaza)  Palora (Morona Santiago)  Penipe (Chimborazo)</p>	
--	---	--

Santo Domingo de los Tsáchilas	<p>La Concordia  San Miguel de los Bancos (Pichincha)  El Carmen (Manabí)  Valencia (Los Ríos)  Buena Fé (Los Ríos)</p>	Santo Domingo
Santa Elena	<p>La Libertad  Salinas  Playas (Guayas)  Isidro Ayora (Guayas)  Pedro Carbo (Guayas)  Puerto Lopez (Manabí)  Jipijapa (Manabí)  Paján (Manabí)</p>	Santa Elena

### Gráfico Cantones Tratamiento y Control

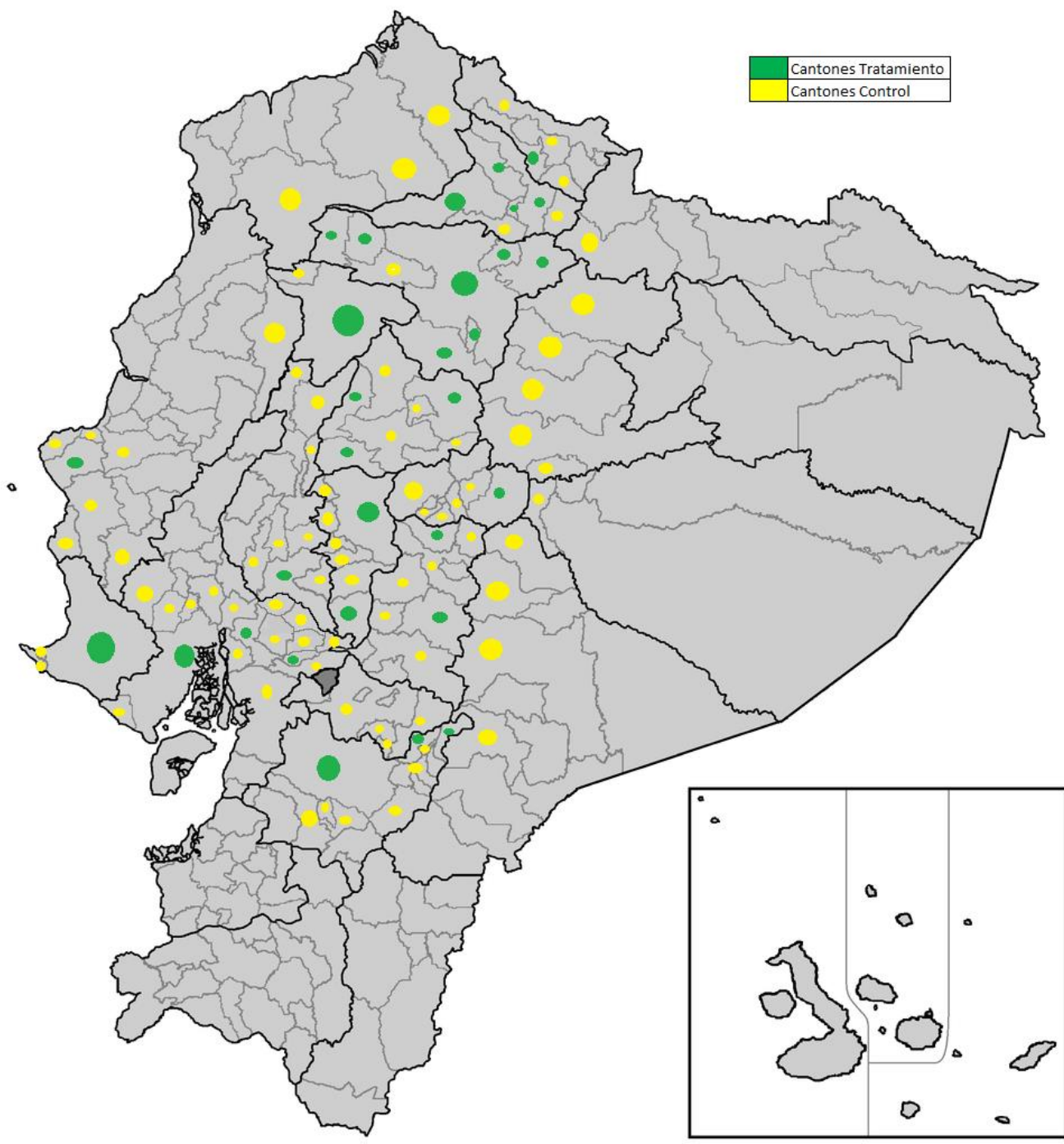


Tabla 1. Estadísticas Descriptivas

TABLA 1. ESTADÍSTICAS DESCRIPTIVAS															
VARIABLES	DATOS GENERALES					CANTONES DE CONTROL					CANTONES DE TRATAMIENTO				
	N	Mean	Std Desv	Min	Max	N	Mean	Std Desv	Min	Max	N	Mean	Std Desv	Min	Max
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Ventas_Tabaco (Libras)	32,533	0.181	12.57	0	2,000	17,209	0.142	6.457	0	480	15,324	0.224	16.98	0	2,000
Total Unidades Embalaje Vendidas de Rosas	32,533	4,878	62,845	0	6.891e+06	17,209	437.5	12,110	0	1.164e+06	15,324	9,864	90,407	0	6.891e+06
Ventas_Maiz (Libras)	32,533	57.87	80.79	0	4,400	17,209	69.47	76.96	0	900	15,324	44.84	82.97	0	4,400
Global_Producido (Hectáreas)	32,533	4.156	28.37	0	900	17,209	4.914	32.80	0	890	15,324	3.305	22.35	0	900
Edad	32,533	57.53	16.39	15	99	17,209	58.48	16.60	15	99	15,324	56.47	16.09	16	99
Hombre	32,533	0.654	0.476	0	1	17,209	0.660	0.474	0	1	15,324	0.648	0.478	0	1
Mujer	32,533	0.346	0.476	0	1	17,209	0.340	0.474	0	1	15,324	0.352	0.478	0	1
Primaria	32,533	0.577	0.494	0	1	17,209	0.603	0.489	0	1	15,324	0.547	0.498	0	1
Secundaria	32,533	0.122	0.327	0	1	17,209	0.120	0.324	0	1	15,324	0.125	0.331	0	1
Superior	32,533	0.0905	0.287	0	1	17,209	0.0558	0.230	0	1	15,324	0.129	0.336	0	1
Posgrado	32,533	0.00938	0.0964	0	1	17,209	0.00343	0.0585	0	1	15,324	0.0161	0.126	0	1
Edu_Básica	32,533	0.00501	0.0706	0	1	17,209	0.00471	0.0684	0	1	15,324	0.00535	0.0730	0	1
Edu_Media	32,533	0.00154	0.0392	0	1	17,209	0.00174	0.0417	0	1	15,324	0.00131	0.0361	0	1
Ninguna_Edu	32,533	0.192	0.394	0	1	17,209	0.209	0.406	0	1	15,324	0.174	0.379	0	1
Introducción de Licencias	32,533	0.471	0.499	0	1	17,209	0	0	0	0	15,324	1	0	1	1
Número de Introducción de Licencias	32,533	1.027	1.653	0	6	17,209	0	0	0	0	15,324	2.181	1.811	1	6
Periodo 2014-2021	32,533	0.124	0.329	0	1	17,209	0.125	0.331	0	1	15,324	0.122	0.327	0	1

Fuente: Datos de ESPAC 2014-2021. Estadísticas descriptivas de los autores

Tabla 2. Estadísticas Descriptivas

TABLA 2. ESTADÍSTICAS DESCRIPTIVAS															
VARIABLES	DATOS GENERALES					CANTONES DE CONTROL					CANTONES DE TRATAMIENTO				
	N (1)	Mean (2)	Std Desv (3)	Min (4)	Max (5)	N (1)	Mean (2)	Std Desv (3)	Min (4)	Max (5)	N (1)	Mean (2)	Std Desv (3)	Min (4)	Max (5)
Periodo 2020-2021	7,471	0.538	0.499	0	1	4,028	0.536	0.499	0	1	3,443	0.541	0.498	0	1
Vive_Terreno_SI	7,471	0.476	0.499	0	1	4,028	0.456	0.498	0	1	3,443	0.501	0.500	0	1
Vive_Terreno_NO	7,471	0.524	0.499	0	1	4,028	0.544	0.498	0	1	3,443	0.499	0.500	0	1
Indígena	7,471	0.203	0.402	0	1	4,028	0.211	0.408	0	1	3,443	0.194	0.395	0	1
Afro	7,471	0.00669	0.0815	0	1	4,028	0.00720	0.0846	0	1	3,443	0.00610	0.0779	0	1
Montubio	7,471	0.0550	0.228	0	1	4,028	0.0901	0.286	0	1	3,443	0.0139	0.117	0	1
Mestizo	7,471	0.714	0.452	0	1	4,028	0.675	0.468	0	1	3,443	0.760	0.427	0	1
Blanco	7,471	0.0108	0.104	0	1	4,028	0.00472	0.0685	0	1	3,443	0.0180	0.133	0	1
Otro_género	7,471	0.0106	0.102	0	1	4,028	0.0122	0.110	0	1	3,443	0.00871	0.0930	0	1
Seguro_SI	7,471	0.203	0.403	0	1	4,028	0.239	0.427	0	1	3,443	0.161	0.368	0	1
Seguro_NO	7,471	0.797	0.403	0	1	4,028	0.761	0.427	0	1	3,443	0.839	0.368	0	1
Computadora_SI	7,471	0.207	0.405	0	1	4,028	0.148	0.355	0	1	3,443	0.276	0.447	0	1
Computadora_NO	7,471	0.793	0.405	0	1	4,028	0.852	0.355	0	1	3,443	0.724	0.447	0	1
Internet_SI	7,471	0.309	0.462	0	1	4,028	0.238	0.426	0	1	3,443	0.393	0.488	0	1
Internet_NO	7,471	0.691	0.462	0	1	4,028	0.762	0.426	0	1	3,443	0.607	0.488	0	1
Covid19_Actividades_Afectadas_SI	7,471	0.397	0.489	0	1	4,028	0.393	0.489	0	1	3,443	0.401	0.490	0	1
Covid19_Actividades_Afectadas_NO	7,471	0.603	0.489	0	1	4,028	0.607	0.489	0	1	3,443	0.599	0.490	0	1
Covid19_Dificultad_Trabajar_SI	7,471	0.148	0.356	0	1	4,028	0.164	0.370	0	1	3,443	0.131	0.337	0	1
Covid19_Dificultad_Trabajar_NO	7,471	0.248	0.432	0	1	4,028	0.230	0.421	0	1	3,443	0.270	0.444	0	1
Covid19_Probl_Comercializar_Transporte_SI	7,471	0.299	0.458	0	1	4,028	0.296	0.456	0	1	3,443	0.303	0.460	0	1
Covid19_Probl_Comercializar_Transporte_NO	7,471	0.0978	0.297	0	1	4,028	0.0978	0.297	0	1	3,443	0.0979	0.297	0	1
Covid19_Probl_Comercializar_Compradores_SI	7,471	0.303	0.460	0	1	4,028	0.292	0.455	0	1	3,443	0.316	0.465	0	1
Covid19_Probl_Comercializar_Compradores_NO	7,471	0.0936	0.291	0	1	4,028	0.101	0.302	0	1	3,443	0.0845	0.278	0	1

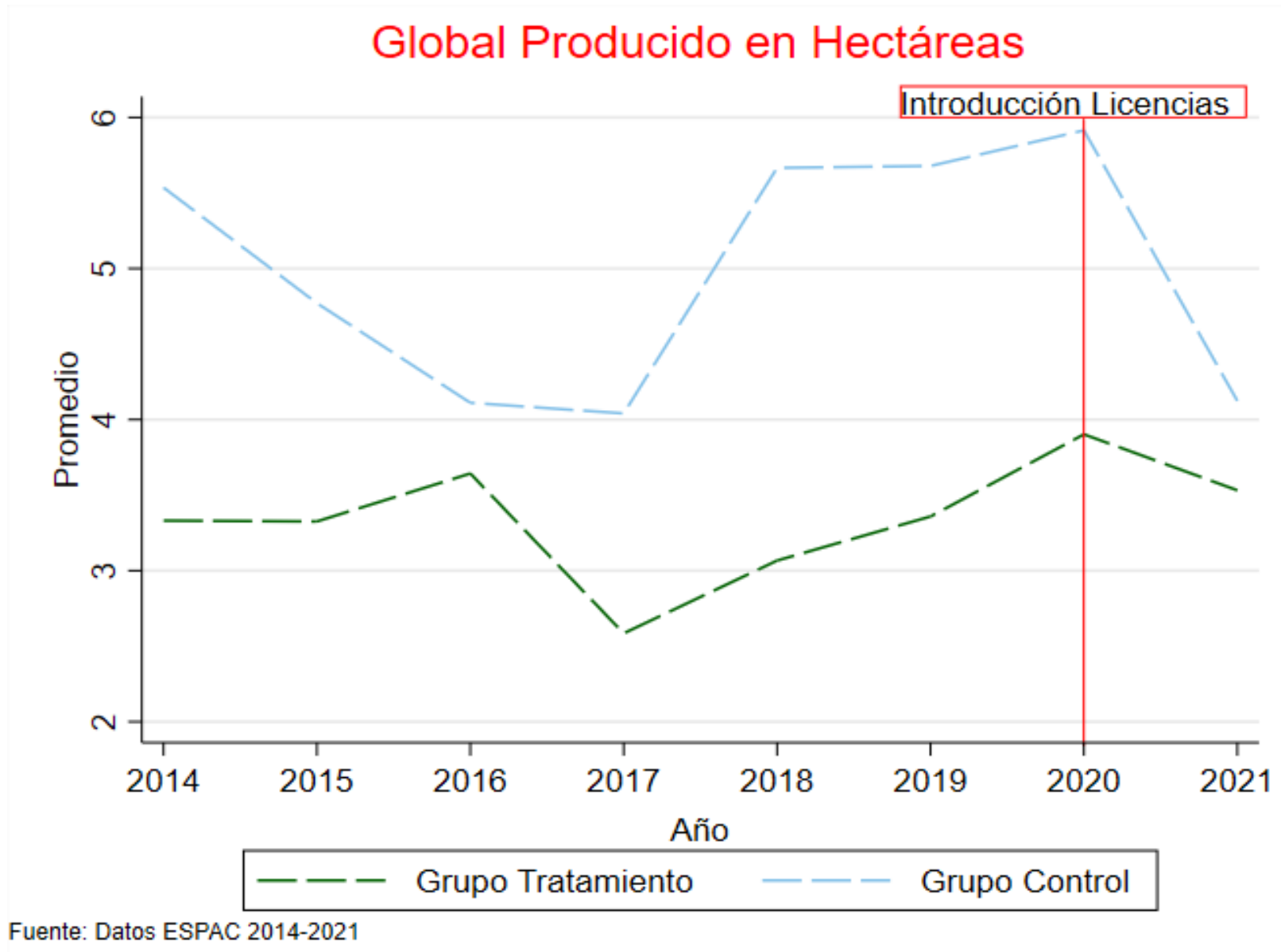
Fuente: Datos de ESPAC 2014-2021. Estadísticas descriptivas de los autores

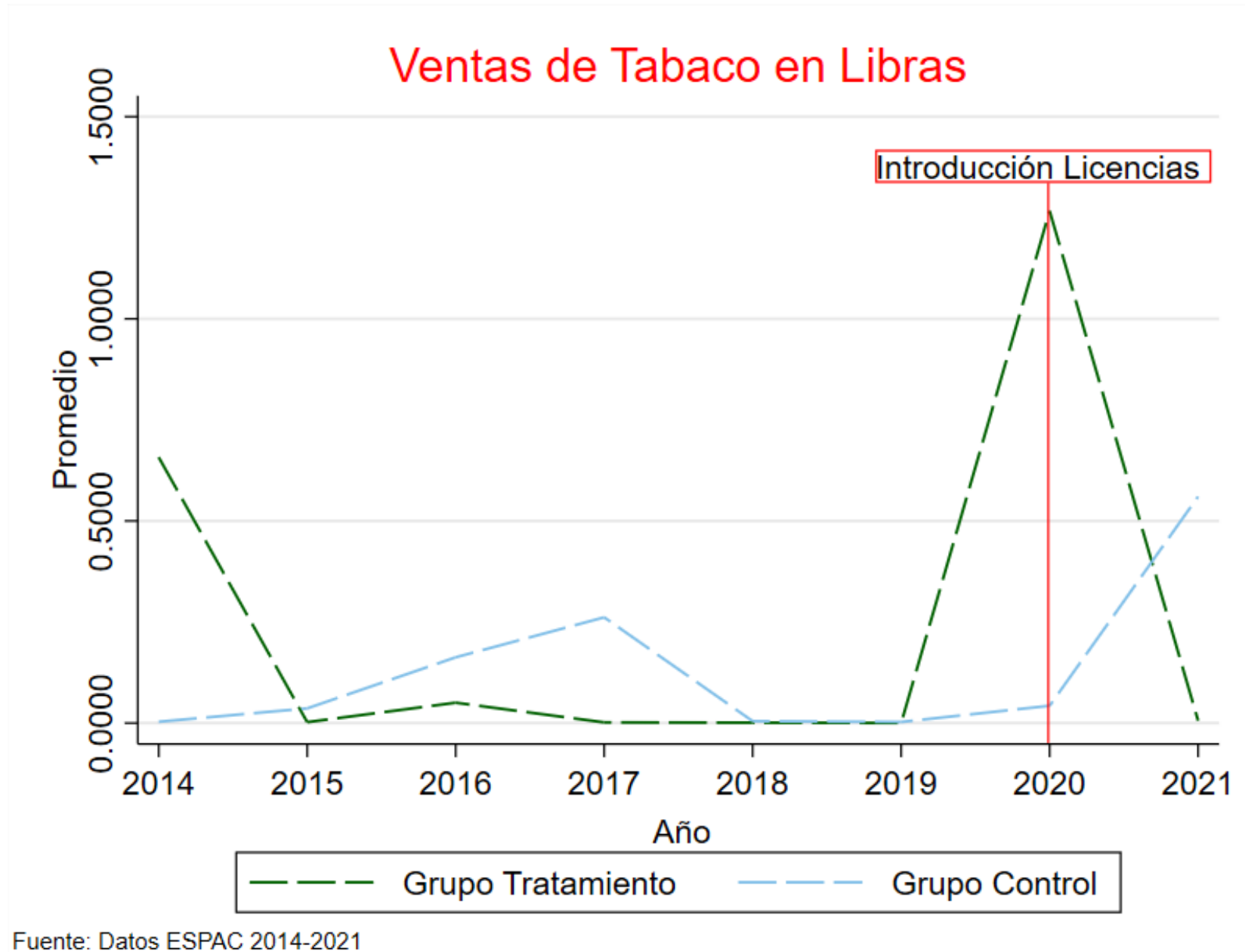
Tabla 3. Diferencias en Promedios

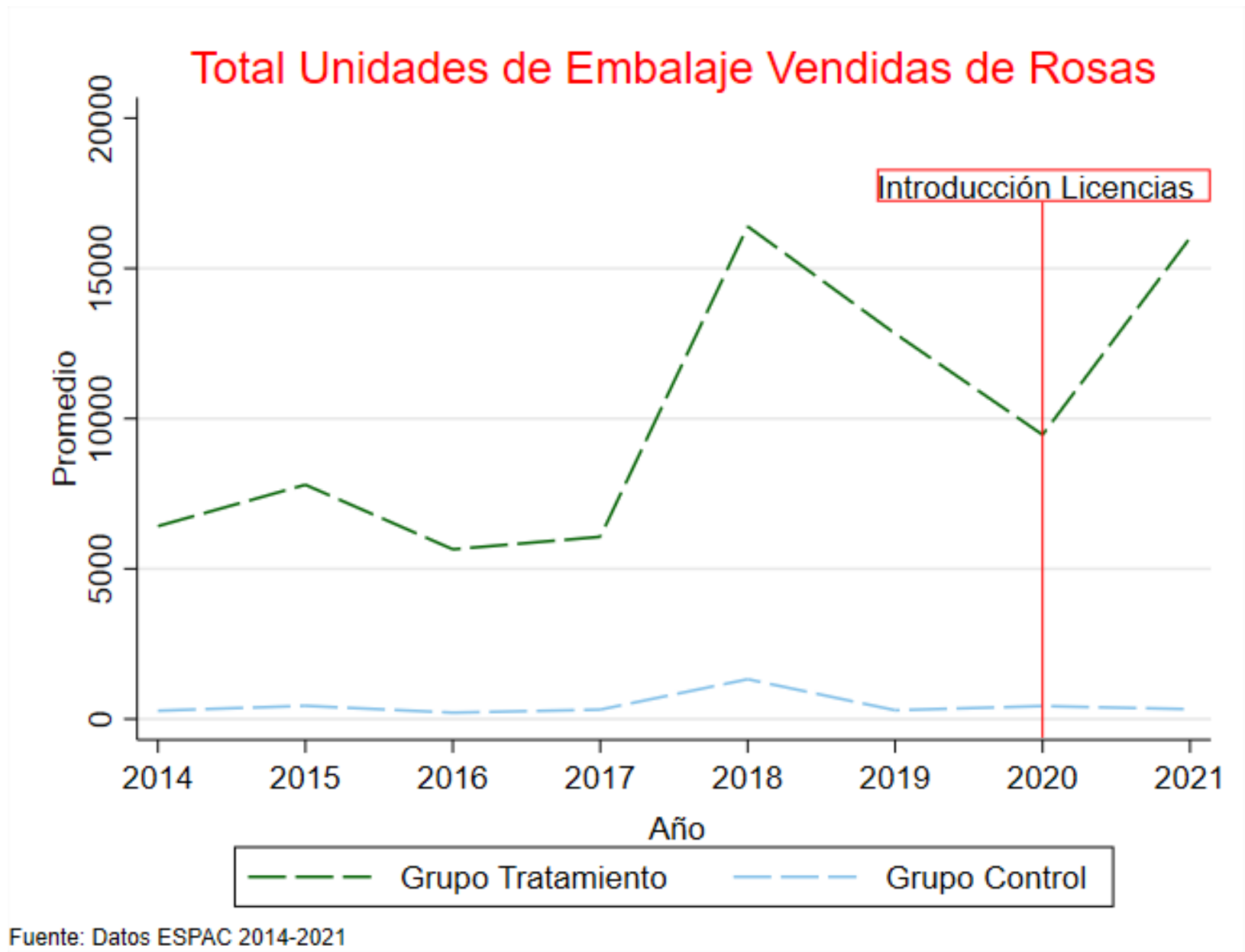
TABLA 3. DIFERENCIA EN LOS PROMEDIOS PREVIO AÑO TRATAMIENTO				
VARIABLES	Promedio	Prom. Grupo	Prom. Grupo	Diferencias en Prom.
	Total	Control	Tratamiento	
Ventas_Tabaco (Libras)	0.163	0.081	0.254	-0.173
Total Unidades Embalaje Vendidas de Rosas	4,493.74	453.15	9,012.24	-8,559.09***
Ventas_Maiz (Libras)	58.47	70.06	45.51	24.55***
Global_Producido (Hectáreas)	4.20	5.02	3.27	1.75***
Edad	57.56	58.50	56.50	2.00***
Hombre	0.656	0.659	0.652	0.007
Mujer	0.343	0.340	0.347	-0.007
Primaria	0.578	0.607	0.547	0.060***
Secundaria	0.119	0.116	0.121	-0.005
Superior	0.090	0.055	0.129	-0.074***
Posgrado	0.009	0.003	0.016	-0.013***
Edu_Básica	0.005	0.005	0.006	-0.001
Edu_Media	0.001	0.001	0.001	-0.000
Ninguna_Edu	0.193	0.207	0.180	0.030***
Vive_Terreno_SI	0.488	0.466	0.514	-0.048**
Vive_Terreno_NO	0.511	0.533	0.485	0.048**
Indígena	0.186	0.194	0.175	0.019
Afro	0.004	0.003	0.005	-0.002
Montubio	0.053	0.083	0.017	0.066***
Mestizo	0.732	0.694	0.775	-0.081***
Blanco	0.010	0.005	0.015	-0.011**
Otro_género	0.015	0.019	0.011	0.008**
Seguro_SI	0.191	0.214	0.165	0.049***
Seguro_NO	0.808	0.786	0.835	0.051***
Computadora_SI	0.259	0.210	0.317	-0.107***
Computadora_NO	0.741	0.790	0.682	0.107***
Internet_SI	0.345	0.290	0.410	-0.120***
Internet_NO	0.655	0.710	0.590	0.120***
Covid19_Actividades_Afectadas_SI	0.458	0.453	0.465	-0.012
Covid19_Actividades_Afectadas_NO	0.541	0.547	0.534	0.013
Covid19_Dificultad_Trabajar_SI	0.174	0.195	0.150	0.045***
Covid19_Dificultad_Trabajar_NO	0.284	0.257	0.315	-0.058***
Covid19_Probl_Comercializar_Transporte_SI	0.348	0.341	0.356	-0.015
Covid19_Probl_Comercializar_Transporte_NO	0.110	0.111	0.109	0.002
Covid19_Probl_Comercializar_Compradores_SI	0.346	0.322	0.374	-0.052**
Covid19_Probl_Comercializar_Compradores_NO	0.112	0.130	0.091	0.039***

Fuente: Datos de ESPAC 2014-2021.

## Gráficos de las Variables de Interés









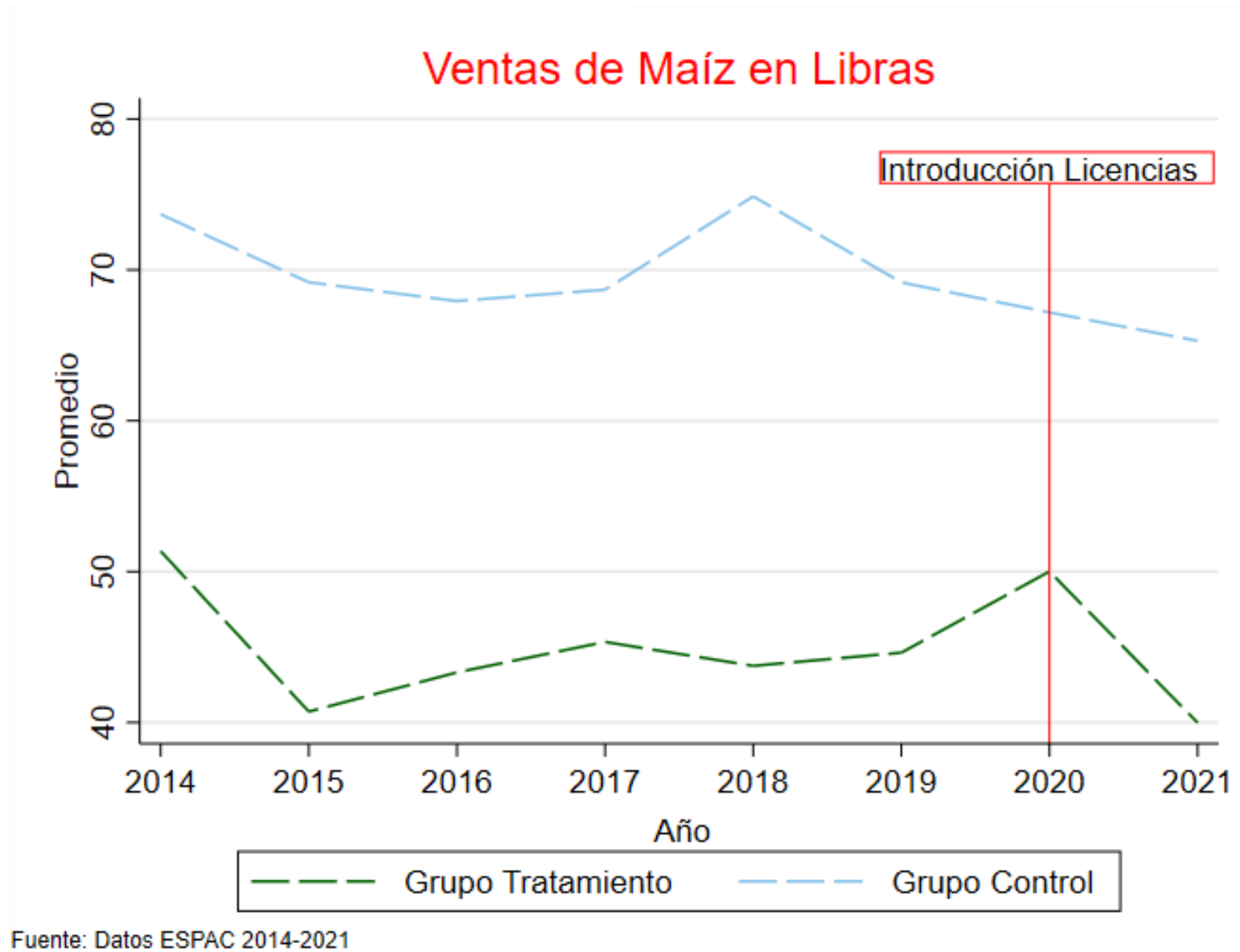


Tabla 4. Resultados Obtenidos

TABLA 4. RESULTADOS OBTENIDOS								
Variables Dependientes	2014-2021				2020-2021			
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
Global_Producido_Ha	-0.305 (0.808)	-0.263 (0.799)	-0.0139 (0.148)	-0.00490 (0.139)	-14.57*** (0.272)	-17.40*** (1.438)	2.677*** (0.0804)	3.429*** (0.333)
Ventas_Tabaco_Libras	-1.299 (1.140)	-1.242 (1.090)	-0.0833 (0.120)	-0.0459 (0.125)	-0.0310 (0.0327)	-0.424 (0.405)	0.00818 (0.00847)	0.131 (0.125)
Total_Unidades_Embalaje_Vendidas_Rosas	762.4 (5,141)	1,132 (5,412)	3,956* (2,085)	4,134* (2,407)	1,565** (715.7)	-5,647*** (2,113)	9,252*** (186.2)	11,835*** (896.9)
Ventas_Maiz_Libras	-4.507 (3.198)	-4.663 (3.214)	-0.727 (0.856)	-0.776 (0.842)	-10.52*** (0.715)	-8.254*** (1.157)	1.552*** (0.205)	0.624* (0.324)
Cantones se aprueban licencias	Si	Si	No	No	Si	Si	No	No
Numero de licencias aprobadas en cantones	No	No	Si	Si	No	No	Si	Si
Controles	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si
Covid	No	No	No	No	Si	Si	Si	Si

Fuente: Datos de ESPAC 2014-2021. Resultados obtenidos por los autores.

Robust standard errors in parentheses

\*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1

Tabla 5. Prueba Falsificación

TABLA 5. RESULTADOS DE PRUEBA DE FALSIFICACION												
Variables Dependientes	2014-2021											
	Falso Grupo Tratamiento Desde 2020				Falso Grupo Tratamiento Desde 2018				Falso Grupo Tratamiento Desde 2016			
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)
Global_Producido_Ha	-1.436 (1.139)	-1.557 (1.137)	-0.240 (0.230)	-0.289 (0.242)	-0.718 (1.257)	-0.929 (1.210)	-0.190 (0.234)	-0.331 (0.238)	0.932 (1.133)	0.989 (1.096)	0.0418 (0.223)	0.147 (0.240)
Ventas_Tabaco_Libras	0.492 (0.640)	0.559 (0.703)	-0.0314 (0.0561)	0.00284 (0.0783)	1.134 (0.716)	1.152 (0.736)	0.0803 (0.0713)	0.0960 (0.0753)	-0.380 (0.360)	-0.416 (0.389)	-0.0111 (0.0554)	-0.0389 (0.0701)
Total_Unidades_Embalaje_Vendidas_Rosas	-3,599 (6,943)	-3,629 (6,848)	2,449* (1,342)	2,425 (1,526)	8,392 (6,596)	8,157 (6,416)	3,403 (3,416)	3,179 (3,261)	-1,725 (4,346)	-1,775 (4,220)	-3,489 (2,272)	-3,347 (2,256)
Ventas_Maiz_Libras	3.711 (3.647)	3.836 (3.637)	0.803 (1.022)	0.838 (1.052)	-4.294 (6.960)	-3.903 (7.030)	-0.222 (1.096)	-0.155 (1.128)	0.182 (5.187)	-0.140 (5.257)	-1.156 (1.135)	-1.227 (1.157)
Cantones se aprueban licencias	Si	Si	No	No	Si	Si	No	No	Si	Si	No	No
Numero de licencias aprobadas en cantones	No	No	Si	Si	No	No	Si	Si	No	No	Si	Si
Controles	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si

Fuente: Datos de ESPAC 2014-2021. Resultados de prueba de falsificación de los autores.

Robust standard errors in parentheses

\*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1

Tabla 6. Prueba Tendencias Paralelas

TABLA 6. RESULTADOS DE PRUEBA DE TENDENCIAS PARALELAS				
Coeficientes	Global_Producido_Ha	Ventas_Tabaco_Libras	Total_Unidades_Embalaje_ Vendidas_Rosas	Ventas_Maiz_Libras
$\delta_{2014}$	-3.015* (1.726)	0.328 (0.466)	1,776 (1,880)	-15.06 (9.530)
$\delta_{2015}$	-2.926* (1.696)	-0.350 (0.218)	3,119** (1,291)	-26.03*** (8.557)
$\delta_{2016}$	-2.611 (1.856)	-0.301* (0.176)	963.0 (2,230)	-24.24** (10.33)
$\delta_{2017}$	-3.217** (1.574)	-0.393 (0.265)	2,144** (925.1)	-21.64** (10.12)
$\delta_{2018}$	-2.820 (1.704)	-0.314 (0.192)	12,674* (7,493)	-23.62** (10.06)
$\delta_{2019}$	-2.917* (1.694)	-0.475 (0.336)	7,881 (6,378)	-22.32** (9.226)
$\delta_{2021}$	-2.800 (1.772)	-0.370 (0.236)	11,506 (8,184)	-27.18*** (9.598)
<b>Prueba F</b>	1.21	0.66	2.57	6.69

Fuente: Datos de ESPAC 2014-2021. Resultados de prueba de tendencias paralelas de los autores.

Robust standard errors in parentheses

\*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1