

---

# Documento de Trabajo



## Costo económico de conflictos en Nicaragua: un enfoque de control sintético

Néstor Adolfo Torres Betanco

ISSN 2409-1863

Documento de Trabajo No. 083

Noviembre 2021



*Banco Central de Nicaragua*  
*Emitiendo confianza y estabilidad*



*Banco Central de Nicaragua*  
*Emitiendo confianza y estabilidad*

## **Costo económico de conflictos en Nicaragua: un enfoque de control sintético**

**Néstor Adolfo Torres Betanco**

DT-083-2021

La serie de documentos de trabajo es una publicación del Banco Central de Nicaragua que divulga los trabajos de investigación económica realizados por profesionales de esta institución o encargados por ella a terceros. El objetivo de la serie es aportar a la discusión de temas de interés económico y de promover el intercambio de ideas. El contenido de los documentos de trabajo es de exclusiva responsabilidad de su(s) autor(es) y no reflejan necesariamente la opinión del Banco Central de Nicaragua. Los documentos pueden obtenerse en versión PDF en la dirección <http://www.bcn.gob.ni/>.

The working paper series is a publication of the Central Bank of Nicaragua that disseminates economic research conducted by its staff or third parties sponsored by the institution. The purpose of the series is to contribute to the discussion of relevant economic issues and to promote the exchange of ideas. The views expressed in the working papers are exclusively those of the author(s) and do not necessarily reflect the position of the Central Bank of Nicaragua. PDF versions of the papers can be found at <http://www.bcn.gob.ni/>.

# Costo económico de conflictos en Nicaragua: un enfoque de control sintético

Néstor Adolfo Torres Betanco\*

## Resumen

Desde finales de la década de 1970 hasta fines de 1980, Nicaragua sufrió una serie de conflictos armados que causaron importantes efectos a nivel macroeconómico. Datos del Banco Central de Nicaragua (BCN) indican que entre 1978 y 1979 (periodo en que se intensificaron los conflictos en un primer momento), la actividad económica se redujo 7.8 y 26.5 por ciento, respectivamente. Este deterioro macroeconómico se mantuvo hasta finales de 1980, cuando el país vivió una segunda oleada de confrontaciones, las cuales en 1988 se asociaron con una caída de 12.4 por ciento de la actividad económica y una (hiper)inflación superior a 33 mil por ciento anual. Dada esta variación exógena en la coyuntura económica de la época, en el presente estudio se plantea estimar lo que hubiese sucedido en ausencia de dichos conflictos con el Producto Interno Bruto (PIB) *per cápita*. Haciendo uso del método de ‘control sintético’, se evidencia que en ausencia de conflictos, el PIB *per cápita* de Nicaragua, entre 1979 y 2018, habría sido 2.5 veces superior al efectivamente observado. Estos resultados son robustos a la inclusión de covariables, y ante más de 500 distintas especificaciones del modelo estimado.

**Palabras Clave:** Nicaragua, PIB *per cápita*, Conflictos, Control sintético.

**Códigos JEL:** C32, D74, E27.

---

\*El autor pertenece a la Gerencia de Investigaciones Económicas del Banco Central de Nicaragua. El autor agradece los comentarios de Mario Aráuz Torres, Luvy Barquero Vega, Michael González y Maykell Marengo. El contenido de este documento es responsabilidad exclusiva de su autor, y en ningún caso puede asumirse que refleja la posición oficial del Banco Central de Nicaragua. Para comentarios comunicarse al correo: [ntorres@bcn.gob.ni](mailto:ntorres@bcn.gob.ni).

## 1. Introducción

Los conflictos políticos y el desarrollo económico están interrelacionados, y estos han sido parte de la agenda de estudio de científicos sociales y economistas en los últimos 20 años (Bilgel & Karahasan 2019). Según Serneels & Verpoorten (2015), este hecho ha sido clave para que en las últimas dos décadas se haya experimentado un aparente *boom* de estudios empíricos de dichos conflictos, principalmente, en países en vías de desarrollo, los cuales son más susceptibles a sufrirlos. En particular, los estudios empíricos se han focalizado en las guerras civiles, las cuales normalmente provocan importantes afectaciones económicas en donde se manifiestan (Collier 1999). Dichas afectaciones se pueden materializar a través de diversas vías. La literatura destaca la destrucción de factores productivos como el capital (físico y humano), así como la incertidumbre como mecanismos principales a través de los cuales las guerras pueden producir efectos negativos en términos de actividad y crecimiento económico (ver: Collier 1999, Imai & Weinstein 2000, Blattman & Miguel 2010).

A pesar de lo anterior, Polachek & Sevastianova (2012) y Koubi (2005) sostienen que a lo largo de la historia las guerras han generado resultados económicos ambiguos, ya que la destrucción de capital que generan es compensada por la mejora en la productividad como resultado del mayor uso de mano de obra en las reconstrucciones, o por sustitución del capital obsoleto, que es destruido, por capital con mayores niveles de tecnología, lo cual permite incrementar la productividad de factores y con ello la actividad y el crecimiento económico. Tomando ambas posiciones teóricas, parece no haber convergencia en cuanto al efecto económico de las guerras, lo cual deja espacio para aportar nueva evidencia que contribuya a un debate que se ha extendido por más de 20 años.

Nicaragua es un país que atravesó un intenso periodo de conflictos armados, el cual se extendió desde fines de 1970 hasta finales de 1980. En este periodo, el país experimentó dos episodios de guerras como resultado de disputas políticas (Krujit 2011). De acuerdo con Zaremba (1992), en el año 1979 tras una gran movilización de fuerzas revolucionarias confluidas en el Frente Sandinista de Liberación Nacional (FSLN), a través de una guerra civil—que se había intensificado desde 1978—se logró remover del poder a Anastasio Somoza Debayle, quien era el Presidente de Nicaragua en ese momento, y formaba parte de la denominada ‘dictadura somocista’ que había gobernado el país desde 1936, la cual comenzó con el ascenso al poder de Anastasio

Somoza García, padre de Somoza Debayle.

Después de los acontecimientos de 1979, la situación social y económica de Nicaragua era crítica, ya que el país presentaba un considerable deterioro en sus indicadores macroeconómicos fundamentales. Según cifras del BCN (2010), luego que el conflicto dio inicio, el nivel de actividad económica se redujo 7.8 y 26.5 por ciento en 1978 y 1979, respectivamente. Ello representaba un importante indicativo de los estragos económicos que la guerra estaba provocando en ese momento.

Según señala Krujit (2011), los primeros meses luego del proceso de transición de 1979 se caracterizaron por la relativa estabilidad socio-política. Sin embargo, a inicios de 1980 comenzó a gestarse un grupo de combatientes llamados ‘contrarrevolucionarios’, los que se oponían al gobierno de turno (que había removido del poder a Somoza Debayle), por lo cual, las confrontaciones continuaron y alcanzaron su punto álgido en 1988. Este segundo episodio de enfrentamientos dio continuidad al deterioro macroeconómico que había iniciado desde fines de 1970. Según cifras del BCN (2010), en 1988 la actividad económica se desplomó 12.4 por ciento, con un nivel de (hiper)inflación que se situó en 33,547.9 por ciento; (hiper)inflación que representaba un récord histórico en la región latinoamericana en su época (Reinhart & Rogoff 2009).

Los enfrentamientos armados entre ‘contrarrevolucionarios’ y las fuerzas revolucionarias del FSLN comenzaron a cesar a mediados de 1988, tras los primeros esfuerzos por restablecer la paz en el país (Krujit 2011). Pero no fue sino hasta 1990, luego del desarme de las fuerzas ‘contrarrevolucionarias’, a raíz de la victoria electoral de Violeta Barrios, cuando se puso fin al conflicto (Zaremba 1992). A pesar que el proceso de paz tuvo éxito, los efectos del largo periodo de conflictos en Nicaragua eran evidentes, pues, en términos económicos y sociales, la guerra había dejado al país ‘desangrado’ (Krujit 2011, p.75).

Para desvelar el efecto causal de la variación exógena generada por los conflictos experimentados en Nicaragua desde fines de 1970, en el presente estudio se construye un control sintético que reproduce las características de lo que hubiese sucedido en Nicaragua en ausencia de dichos conflictos, focalizando el análisis sobre la variable económica de interés representada por el PIB *per cápita* real (dólares de 2010). Para lograr este objetivo, se hace uso del método de ‘Control Sintético’. Este método permite construir un ‘Nicaragua Sintético’, el cual se conforma a partir de una combinación convexa de un

grupo de países que no fueron afectados por guerras durante el periodo de estudio; periodo que se extiende desde 1960 hasta 2018.

Los resultados indican que, en ausencia de conflictos, Nicaragua hubiese alcanzado una renta *per cápita* promedio superior a 3,635 dólares entre 1979 y 2018. Es decir, la renta *per cápita* promedio observada en ese periodo (US\$1,442.7), es 2.5 veces inferior a la de ‘Nicaragua Sintético’. Al adicionar el promedio resultante de la diferencia entre la renta *per cápita* observada y la del control sintético (US\$2,190.0) al PIB *per cápita* de 2018, resulta una renta *per cápita* cercana a 4,100 dólares para ese año, lo que implica que la tasa a la cual debió crecer la economía—en términos *per cápita*—para lograr tal nivel de renta en 2018, debió ser, en promedio, de 1.5 por ciento anual. Dicha tasa es superior al 0.3 por ciento de crecimiento real negativo que Nicaragua experimentó entre 1979 y 2018.

Considerando lo anterior, un 1.5 por ciento de crecimiento es razonable y pudo haber sido alcanzable (en ausencia de guerra), tomando en consideración que la renta *per cápita* de Nicaragua creció a una tasa de 2.4 por ciento en promedio entre 1960 y 1978. Adicional a ello, los países utilizados para construir a ‘Nicaragua Sintético’ crecieron a una tasa real *per cápita* de 1.9 por ciento en el periodo posterior a 1978.

Este documento está ordenado como sigue: en la sección 2 se presenta la revisión de literatura relacionada. La sección 3 muestra los aspectos metodológicos de la estrategia empírica que se sigue. En la sección 4 se presentan los principales resultados, así como el análisis de validez y robustez de los mismos. En la sección 5 se expone una breve discusión de los resultados. Finalmente, se concluye en la sección 6.

## 2. Revisión de Literatura

La teoría es ambigua acerca de la relación entre guerras y la actividad y crecimiento económico (Polachek & Sevastianova 2012, p.362). Por un lado, Collier (1999), desde una perspectiva teórica que destaca los efectos destructivos de la guerra, argumenta que este tipo de conflictos destruyen factores productivos como capital físico y humano, además que producen altos niveles de incertidumbre. Como resultado de la incertidumbre se da la sustitución de portafolios de inversión, por lo que los capitales (financieros y líquidos) se retiran de países inmersos en estos conflictos. Adicionalmente, según señala Collier (1999), entornos de baja estabilidad socio-política, propician la mi-

gración de capital humano cualificado. Todo ello, limita la productividad de factores y, eventualmente, afecta la actividad económica y el crecimiento.

Por otro lado, [Olson \(2008\)](#) argumenta que las guerras pueden favorecer la actividad económica una vez se destruyen las actividades de *rent-seeking* que se llevan a cabo en países que son susceptibles a sufrir este tipo de conflictos (países subdesarrollados). Dado que esas actividades de *rent-seeking* son sostenidas normalmente por bases políticas, y las guerras se suelen librar para remover del poder a quienes lo ostentan, las citadas estructuras de *rent-seeking* son desmanteladas luego que las guerras ocurren. Con ello se liberan recursos que pueden ser asignados de forma eficiente en la economía, promoviendo de esa manera la actividad económica y el crecimiento. Aunque, según [Olson \(2008\)](#), lo anterior supone la realización de profundos cambios en la institucionalidad política en el país luego que la guerra ocurre, pues dichos cambios pueden, eventualmente, modificar la institucionalidad económica y producir así resultados económicos positivos<sup>1</sup>.

La evidencia empírica, al igual que la teoría, no ha encontrado un punto de convergencia sobre la dirección del efecto económico de las guerras. Ello en gran parte por la endogeneidad de las guerras con respecto al crecimiento y la actividad económica, lo que ha sido acompañado por la falta de estrategias empíricas que permitan identificar de forma clara y precisa dichos efectos.

Usando datos de sección transversal de países, [Imai & Weinstein \(2000\)](#) y [Gyimah-Brempong & Corley \(2005\)](#), encuentran que las guerras producen efectos negativos sobre la renta *per cápita* y el crecimiento económico (cercano a 2 % anual), y destacan la reducción de la inversión interna y externa como el mecanismo principal a través del cual se manifiestan dichos efectos, lo cual se condice con lo que señalan [Collier \(1999\)](#) y [Murdoch & Sandler \(2002\)](#). En tanto, [Koubi \(2005\)](#) muestra que los efectos económicos de las guerras son heterogéneos entre países, y están determinados por la duración e intensidad de los episodios. Según [Koubi \(2005\)](#), las guerras no siempre reducen el crecimiento económico, pues, en algunos casos se encuentra evidencia que apunta a la existencia de efectos económicos positivos, lo cual se explica por las débiles tasas de crecimiento, previo a la guerra, evidenciadas en los países que atraviesan por estos conflictos.

Los efectos negativos de las guerras parecen manifestarse con mayor intensidad en el corto plazo, pero tienden a disiparse en el largo plazo como

---

<sup>1</sup>Institucionalidad en el sentido de [North \(1990\)](#).

muestran [Organski & Kugler \(1977\)](#), quienes encuentran que los efectos económicos negativos manifestados en países que fueron afectados por las dos guerras mundiales, se revirtieron después de 15 o 20 años. No obstante, [Murdoch & Sandler \(2004\)](#) encuentran que los países que son afectados por guerras civiles, ven reducido su crecimiento económico en 85 por ciento en los primeros cinco años, y no se recuperan incluso después de 35 años, cuando el crecimiento aún es 31 por ciento inferior, comparado con el escenario en ausencia de guerra. Según [Collier \(1999\)](#), las economías tienden a recuperarse rápidamente después de largas guerras civiles, sin embargo, encuentra evidencia que en países donde se experimentan guerras con poca duración, pero con alta intensidad, los efectos económicos negativos tienden a prolongarse en el tiempo.

En Sri Lanka, [Ganegodage & Rambaldi \(2014\)](#) aportan evidencia de los efectos económicos de la guerra civil que se desarrolló en el país entre 1983 y 2008. Los autores encuentran que la guerra provocó un efecto negativo y significativo en cuanto a la reducción del crecimiento económico de 9 por ciento anual. Un resultado similar es encontrado por [Pradhan \(2001\)](#), quien arguye que el mecanismo por el cual la guerra en Sri Lanka ha tenido efectos económicos negativos, ha sido a través de la reducción de la inversión tanto doméstica como externa, y por las disrupciones del comercio internacional a raíz de la incertidumbre generada por el conflicto.

[Serneels & Verpoorten \(2015\)](#) utilizan micro-datos para tratar de estimar el efecto de la guerra civil ocurrida en Ruanda en el año 1994, en particular, estudiando su incidencia sobre el consumo privado. Los autores encuentran evidencia robusta y sugerente que las localidades que experimentaron episodios de guerra con mayor intensidad, tuvieron una reducción de 36 a 88 por ciento en el consumo, con respecto a localidades que no fueron afectadas. [Miguel & Roland \(2011\)](#) realizan un estudio similar, en el cual evidencian que el crecimiento económico y el consumo privado, en localidades afectadas por el bombardeo de Vietnam en la década de 1960, tomaron 30 años para poder recuperar su tendencia previa al conflicto.

La metodología de control sintético, también ha sido ampliamente utilizada en los últimos años en la evaluación de efectos económicos de distintos tipos de conflictos. Por ejemplo, [Abadie & Gardeazabal \(2003\)](#), quienes introducen la metodología, estiman el efecto causado por la violencia del grupo terrorista Euskadi Ta Askatasuna (ETA) en el País Vasco España, donde encuentran una reducción del 10 por ciento del PIB *per cápita* como consecuencia de la



violencia de ETA. Un efecto similar es encontrado por [Horiuchi & Mayerson \(2015\)](#) en el estudio de la Intifada de Palestina, y por [Bilgel & Karahasan \(2019\)](#) quienes evalúan el efecto económico de los conflictos provocados por el grupo terrorista Kurdistan Workers' Party (PKK) en Turquía.

[Molato \(2015\)](#) estima el efecto del conflicto secesionista en Filipinas, y encuentra que el país habría percibido un 18 por ciento más de PIB *per cápita* en ausencia de dicho conflicto, ello 10 años después de su inicio. El resultado que evidencia [Molato \(2015\)](#), coincide con lo que evidencian [Bluszcz & Valente \(2019\)](#) en el estudio de los conflictos separatistas ocurridos en Ucrania en 2014. [Hodler \(2019\)](#) cuantifica el efecto económico de mayor magnitud de un conflicto, pues muestra que el genocidio de Ruanda de 1994 produjo una reducción del PIB de 58 por ciento, lo que en términos *per cápita* significó una merma de 31 por ciento de la renta del país a causa del conflicto.

En cuanto al análisis del costo económico de las guerras, mediante el método de control sintético [Costalli et al. \(2017\)](#) realizan un estudio de casos comparativos, en el cual analizan el efecto de las guerras civiles en 20 diferentes países a nivel global, mediante lo cual evidencian que estos países han perdido en promedio 17.5 por ciento del PIB *per cápita* como causa de la guerra. Los efectos que encuentran estos autores responden a factores de heterogeneidad (similar a lo evidenciado por [Bove et al. \(2017\)](#)), pero concluyen que están principalmente relacionados con polarización política y fraccionalización étnica.

[Li \(2012\)](#) al igual que [Costalli et al. \(2017\)](#), realiza un estudio de casos comparativos, en el cual analiza los efectos de las guerras civiles ocurridas luego de la II Guerra Mundial, enfocándose en las guerras que iniciaron entre 1970 y 1997. La evidencia que el autor encuentra apoya la hipótesis de los efectos destructivos de la guerra, más que los potenciales efectos positivos a raíz de las reconstrucciones, como apuntan [Polachek & Sevastianova \(2012\)](#). El efecto causal encontrado por [Li \(2012\)](#), indica que en promedio los países que vivieron guerras en el periodo descrito, registraron un nivel de renta *per cápita* 40 por ciento inferior con respecto a sus controles sintéticos.

Similarmente, [Bove et al. \(2017\)](#) estudian los efectos heterogéneos de los conflictos. En particular, los autores enfocan su análisis sobre las guerras civiles, haciendo uso de la metodología de control sintético y estimaciones de panel con efectos fijos, mediante las cuales evidencian que, a pesar que las guerras provocan efectos negativos sobre el PIB *per cápita* (en general),

estos efectos tienden a ser poco significativos. La heterogeneidad presente en los resultados de [Bove et al. \(2017\)](#), no permite a los autores concluir de forma contundente la dirección de los efectos económicos de los episodios de guerras que incorporan en su análisis, pues en ocasiones incluso evidencian resultados económicos positivos, lo que es consistente con lo que señalan [Polachek & Sevastianova \(2012\)](#) y [Koubi \(2005\)](#).

La evidencia existente en cuanto a la evaluación de los conflictos, en particular las guerras, indica en su mayoría que existe una marcada tendencia de los efectos negativos. No obstante, hay evidencia que apunta a que esto no siempre resulta ser así (ver: [Koubi 2005](#), [Bove et al. 2017](#)). Esto abre la puerta para aportar nueva evidencia que sume al cuerpo de literatura existente, de modo que, como sugieren [Angrist & Pischke \(2010\)](#), se pueda contribuir a mejorar la validez externa de la literatura relacionada, pero, sobre todo, aportar un análisis particular del importante caso de estudio de Nicaragua.

### 3. Aspectos Metodológicos

#### 3.1. Metodología de control sintético

Según [Cunningham \(2021\)](#), en términos generales la metodología de control sintético introducida por [Abadie & Gardeazabal \(2003\)](#), y desarrollada por [Abadie et al. \(2010\)](#) y [Abadie et al. \(2015\)](#), permite construir una unidad de comparación (o contrafactual) para una unidad que recibe un ‘tratamiento’, con base en una combinación lineal convexa que forma un ‘control sintético’. Este control sintético se conforma de la denominada ‘*Donor Pool*’, la cual está compuesta por las unidades que no se exponen al tratamiento. La metodología trata de generar un contexto en el cual se explote la variación exógena en la unidad tratada, por lo que, al compararla con una unidad que no ha sido expuesta al tratamiento, se pueda desvelar el efecto causal de dicho tratamiento, tal como sucede en experimentos aleatorios<sup>2</sup>.

Siguiendo a [Abadie & Gardeazabal \(2003\)](#) y [Abadie et al. \(2010\)](#), si se supone que hay  $c + 1$  países indexados por  $i = 1, 2, 3, \dots, c + 1$ , en  $T$  periodos  $t = 1, 2, 3, \dots, T$ , donde sólo el país indexado por  $i = 1$  recibe el tratamiento (en este caso, es afectado por la guerra), entonces los demás países  $c$  pueden ser utilizados para formar el contrafactual (control sintético) y conforman la *Donor Pool*. Existen  $T_0$  periodos en los cuales el país tratado no se expone a los conflictos, es decir, un período pre-tratamiento, y  $T_1$  periodos de post-

---

<sup>2</sup>Randomized Controlled Trials (RCT’s).

tratamiento luego que los conflictos inician, lo que implica que  $T_0 + T_1 = T$ .

El efecto de la guerra en el país  $i$  en el tiempo  $t$ , está dado por  $\alpha_{it} = Y_{it}^E - Y_{it}^N$ . Donde  $Y_{it}^E$  es la variable de interés del país expuesto a la guerra, en este caso, el PIB *per cápita* del país  $i = 1$  (Nicaragua), si la guerra comienza desde el periodo  $T_0 + 1$  hasta  $T$ . Mientras que  $Y_{it}^N$  es el PIB *per cápita* resultante de la combinación convexa de las unidades de comparación  $i = c$ , provenientes de la *Donor Pool* que no son expuestas a la guerra.

Dado que el país  $i = 1$  es expuesto a la guerra, se debe estimar el efecto causal representado por  $(\alpha_{1T_0+1}, \alpha_{1T_0+2}, \dots, \alpha_{1T})$ , para lo cual es necesario determinar  $Y_{it}^N$  de un modelo de factores que toma la siguiente forma:

$$Y_{it}^N = \delta_t + \theta_t Z_i + \gamma_t \mu_i + \epsilon_{it} \quad (1)$$

Donde  $Y_{it}^N$  es la variable de interés del país  $i$  que no se expone al tratamiento en  $t$ , como se detalla anteriormente.  $\delta_t$  es un factor común, desconocido e invariante entre los países, denominado soporte común.  $Z_i$  es un vector de covariables o variables de emparejamiento que son observables entre los  $c + 1$  países.  $\theta_t$  es un vector desconocido de parámetros temporales.  $\gamma_t$  es un vector de factores comunes desconocidos.  $\mu_i$  son características inobservables específicas de los países. Finalmente,  $\epsilon_{it}$  es un vector de perturbaciones estocásticas.

Considerar el vector de  $C \times 1$  elementos ponderadores indexados por  $j = 2, 3, \dots, c + 1$ , con  $w_2, w_3, \dots, w_{c+1} = W$ , de modo que formen una combinación convexa óptima que permita construir un contrafactual válido  $Y_{it}^N$ . Estos ponderadores deben cumplir la condición que  $0 \leq w_j \leq 1$ , tal que  $\sum_{j=2}^{c+1} w_j = 1$ . Por lo que, los valores de la variable de interés del contrafactual vendrán dados por la expresión  $\hat{Y}_{jt} = \sum_{j=2}^{c+1} w_j Y_{jt}$ . De esta forma, el efecto de la guerra en Nicaragua estaría definido por  $\hat{\alpha}_{1t} = Y_{1t} - \hat{Y}_{jt}$ . Donde  $Y_{1t}$  son los valores de la variable de interés del país afectado por la guerra, mientras que  $\hat{Y}_{jt}$  representa el resultado de la combinación convexa de ponderadores, por la variable de interés de los países no afectados. Según [Abadie et al. \(2010\)](#), este estimador  $\hat{\alpha}_{1t}$  es un estimador insesgado de  $\alpha_{1t}$ .

Así como se definen los ponderadores óptimos de la variable de interés, se pueden definir los ponderadores  $W^*$  de covariables que pueden ser utilizadas para mejorar la precisión del ajuste del control sintético previo a la ocurrencia del tratamiento, al incorporar en el análisis factores observables de los

países. El vector  $W^*$  se elige de modo que minimice la distancia entre el vector de la variable de interés y las covariables de características observables, previo a que el país tratado sufra la variación exógena (tratamiento). Este vector puede ser definido como  $X_1$ , en tanto, el vector de características de los demás países que forman parte de la *Donor Pool* es definido como  $X_0$ .

Lo anterior implica que la norma de los vectores estaría definida por la expresión siguiente:  $\|X_1 - X_0W^*\| = \sqrt{(X_1 - X_0W^*)'M(X_1 - X_0W^*)}$ , donde  $M$  es una matriz simétrica y positiva semidefinida. Esta minimización está sujeta al rango de movimiento de los ponderadores  $w_j$ , de modo que estos no puedan ser menores que cero y exceder la unidad. La optimización de los ponderadores de  $W^*$  permite que la variable de interés y las demás covariables del país tratado y los países de la *Donor Pool*, puedan ser comparables.

Según Abadie et al. (2015), la capacidad de ajuste a la variable de interés y las demás covariables del control sintético formado a partir de los ponderadores elegidos, está determinada por la Raíz del Error de Predicción Cuadrático Medio (RMSPE por sus siglas en inglés), en el periodo previo a la intervención en el país expuesto a la guerra.

El RMSPE preguerra es definido como:  $\sqrt{\frac{1}{T_0} \sum_{t=1}^{T_0} (Y_{1t} - \sum_{j=2}^{c+1} w_j^* Y_{jt})^2}$ . Mientras que el RMSPE post-guerra es:  $\sqrt{\frac{1}{T_1} \sum_{t=0+1}^{T_1} (Y_{1t} - \sum_{j=2}^{c+1} w_j^* Y_{jt})^2}$ . Donde  $T_0$  es el periodo previo a la ocurrencia de la guerra, mientras que  $T_1$  representa el periodo posterior.  $w_j^* Y_{jt}$  es el resultado de la variable de interés del control sintético, conformado de los países de la *Donor Pool* que no son expuestos al tratamiento y son ponderados por  $w_j^*$ . Mientras que  $Y_{1t}$  es la variable de interés del país expuesto al tratamiento.

### 3.2. Datos

Para estimar el efecto de la guerra en Nicaragua, se utiliza información estadística del PIB *per cápita* real (dólares constantes de 2010) en el periodo comprendido desde 1960 hasta 2018 (ver Figura A1). Esta serie de datos es obtenida de las estadísticas del Banco Mundial (2020) para la mayor parte de las economías latinoamericanas—12 países en total, incluyendo a Nicaragua—ya que se pretende explotar la ventaja del soporte común que puede haber entre Nicaragua y los países de la *Donor Pool*, como se detalla en la siguiente sección.

Para el análisis de sensibilidad de los resultados, se llevan a cabo estimaciones usando una serie de covariables observables que permiten dar validez y verificar la robustez del potencial efecto causal encontrado. Entre estas covariables se encuentran: la esperanza de vida al nacer, la tasa de fertilidad, la tasa de mortalidad, la tasa de crecimiento de la población, un índice de capital humano, una proporción de consumo respecto al PIB, la ratio de absorción respecto al PIB y la tasa de depreciación del capital. El *set* compuesto de las primeras cuatro variables es obtenido del Banco Mundial (2020), mientras que el segundo *set* compuesto de las cuatro restantes variables, se obtiene de Penn World Table 9.1. Este *set* de covariables contiene información de 11 economías más el país tratado para el periodo de 1960 a 2017, como se especifica en la Tabla A1.

### 3.3. Elección de la *Donor Pool*

Para construir la *Donor Pool*, como se menciona en la sección 3.2, se consideran solamente economías de la región latinoamericana, ya que esto permite explotar la ventaja de un soporte común entre los países. Pues, sería razonable pensar que estos países al estar ubicados geográficamente en una región específica, y además de compartir el mismo idioma (en su mayoría), pueden compartir también características inobservables, las cuales pueden incluir aspectos referentes a la cultura y, probablemente, gran parte de sus instituciones al poseer antecedentes históricos semejantes (ver: Acemoglu et al. 2001, Dell 2010).

A pesar que lo anterior pueda tener alguna implicancia en el poder de ajuste del control sintético, es preferible obtener resultados que estén dirigidos por aspectos comunes entre países, y no por efectos estadísticos puros, los cuales puedan ser incluso determinados por ruidos aleatorios sin representar un efecto causal. La ventaja de esta elección es que puede reducir significativamente el sesgo de los resultados<sup>3</sup>, además que provee una importante cuota de realismo al posible comportamiento que habría seguido la renta *per cápita* de Nicaragua, en el caso que los episodios de conflictos no hubiesen tenido lugar en el país. Ello considerando que se incorporan economías semejantes, con potenciales características inobservables similares.

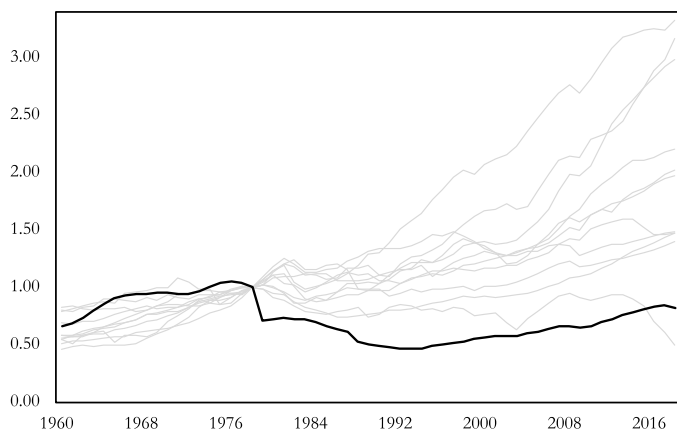
Los países considerados en la *Donor Pool* se determinan haciendo una revisión histórica en búsqueda de la ocurrencia de conflictos armados que puedan

---

<sup>3</sup>El efecto no estaría determinado por ruido aleatorio, sino que incorpora factores comunes entre países.

invalidar el potencial efecto encontrado. Según Bilgel & Karahasan (2019), una de las condiciones necesarias que debe cumplir el método de control sintético, es aislar correctamente las unidades que conforman la *Donor Pool* para evitar posibles sesgos en los resultados causales. Por ello, es necesario retirar de la *Donor Pool* aquellos países en los cuales se manifestaron guerras civiles dentro del periodo de análisis. Dado que en el presente artículo se pretende explotar el soporte común de los países pertenecientes a la región latinoamericana, en el mejor de los casos la *Donor Pool* estaría compuesta por 19 países—en caso que solamente Nicaragua hubiese sufrido el efecto de una guerra. Sin embargo, debido a que en algunos de estos países se dieron conflictos armados similares durante el periodo estudiado, se excluirán de la *Donor Pool* según se detalla en la Tabla A2.

FIGURA 1: Series PIB *per cápita*  
(Índice 1978=100)



Nota:—Los datos se presentan de forma estandarizada, considerando el año 1978 como año de referencia. La línea negra indica el índice de la serie del PIB *per cápita* de Nicaragua.

Fuente: Elaboración propia.

Las series del PIB *per cápita* de Nicaragua y los países de la *Donor Pool* se presentan en la Figura 1. Para hacer comparables estas series, se realiza un proceso de estandarización fijado en el año 1978—año en que inician los conflictos en Nicaragua—para poder apreciar de forma precisa el cambio en la tendencia de dichas series. En la Figura 1 se puede evidenciar que luego de 1978, solamente la serie correspondiente al PIB *per cápita* de Nicaragua

sufre un sustancial quiebre, lo que indica que los demás países de la *Donor Pool* no parecen haber sido ‘contagiados’ económicamente por los efectos de la guerra que tomó lugar en Nicaragua en ese periodo. Ello, probablemente porque, históricamente, la economía nicaragüense ha representado sólo una pequeña fracción de la actividad económica latinoamericana (Bulmer-Thomas 2003).

El PIB *per cápita* de la mayor parte de países de la *Donor Pool* presenta una desaceleración importante, pero luego de 1980, época en que la mayoría de las grandes economías de la región latinoamericana sufrieron una notable crisis económica y financiera que, según Edwards (2007), dio inicio a lo que se conoció como la ‘década perdida’ de la región. No obstante, esa tendencia general se puede evidenciar que cambió fuertemente a partir del comienzo del nuevo siglo, lo cual estuvo dirigido por el importante impulso del galopante crecimiento de China y su efecto sobre la demanda mundial de materias primas; principales productos de exportación de las mayores economías de la región latinoamericana (De Gregorio 2006).

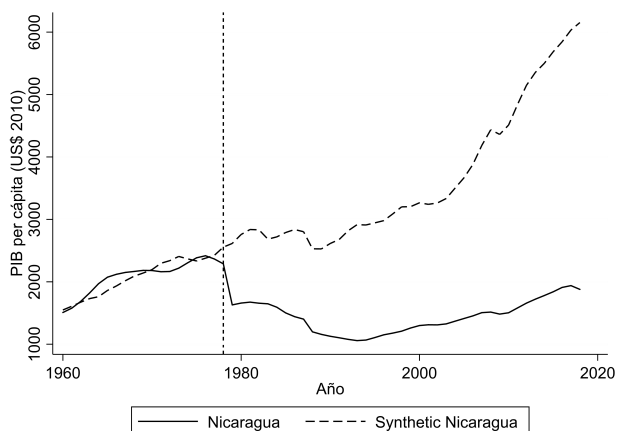
## 4. Resultados e Inferencia

La Figura 2 muestra los resultados del PIB *per cápita* para Nicaragua y su control sintético en el periodo de 1960 a 2018, en la que se puede evidenciar que la trayectoria de la serie efectivamente observada de Nicaragua y la serie de ‘Nicaragua Sintético’, se separan de forma sustancial luego 1978<sup>4</sup>. En 1979, luego que los conflictos se intensificaron, la renta *per cápita* observada de Nicaragua fue de 1,630.5 dólares. En ese mismo año, con base en la trayectoria del control sintético, los resultados indican que, en ausencia de la guerra, la renta *per cápita* habría sido de 2,614.7 dólares.

Las ponderaciones óptimas con base en los países que componen la *Donor Pool* inicial, se detallan en la Tabla A3, donde se puede ver que Honduras es el país más representativo explicando un 59.2 por ciento del comportamiento del control sintético de Nicaragua (Nicaragua Sintético). La bondad de ajuste del control sintético en el periodo preguerra, medida por el RMSPE, es relativamente baja e igual a 118.8.

---

<sup>4</sup>El periodo previo a la intervención corresponde a los años de 1960 a 1977, por lo que en 1978 se da el ‘tratamiento’ cuando se intensifica la lucha en contra de Somoza Debayle (Zaremba 1992).

FIGURA 2: PIB *per cápita* Nicaragua y ‘Nicaragua sintético’

Nota:—Nicaragua Sintético previo a la intervención, es estimado sobre la base de una serie suavizada mediante la metodología de Census X-13, de la serie original del PIB *per cápita*. Para mejorar el ajuste de ‘Nicaragua Sintético’, se incluyó como control el nivel del PIB *per cápita* del año 1960 y 1977, de modo que, al inicio y previo al tratamiento, las series estuviesen en convergencia. El efecto está expresado en dólares. La línea vertical indica el periodo en el cual se lleva a cabo el tratamiento.

Fuente: Elaboración propia.

La Tabla A4 muestra el balance entre la serie de Nicaragua y ‘Nicaragua Sintético’ previo a la intervención. Teniendo en cuenta este balance, se puede determinar el efecto tratamiento (diferencia de la serie de la renta *per cápita* de Nicaragua y Nicaragua Sintético)<sup>5</sup>. En el periodo post-intervención (1979-2018), el efecto tratamiento resultante al comparar Nicaragua y ‘Nicaragua Sintético’ es de 2,194.6 dólares, en promedio. El promedio del PIB *per cápita* observado (de Nicaragua) en ese período es de 1,442.7 dólares, por lo que el efecto del tratamiento representa 1.5 veces el nivel de renta *per cápita* observada entre 1979 y 2018 (1.2 veces el PIB *per cápita* de 2018). Esto implica que, en ausencia de conflictos, en Nicaragua la renta *per cápita* promedio entre 1979 y 2018 pudo haber ascendido a 3,637.3 dólares.

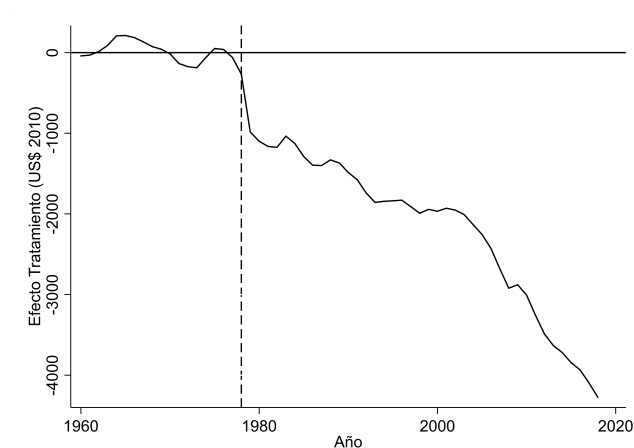
En la Figura 3 se presenta a detalle el efecto del tratamiento desde 1979 hasta 2018, en la cual se puede observar que a partir de 1979 la brecha

<sup>5</sup>Representa la diferencia del PIB *per cápita* de Nicaragua y ‘Nicaragua Sintético’, luego de la intervención.



entre el PIB *per cápita* observado de Nicaragua y la serie construida de ‘Nicaragua Sintético’, se amplía significativamente. Ello como consecuencia de la guerra. Previo a la guerra, estadísticamente, no se rechaza la hipótesis nula que indica que la diferencia entre la serie observada y el control sintético es igual a cero ( $t - statistic = 0.47$ ). Mientras que dicha hipótesis sí puede ser rechazada de forma contundente en el periodo posterior a 1978, incluso, con un nivel de confianza superior a 99 por ciento ( $t - statistic = -38.98$ ).

FIGURA 3: Efecto tratamiento PIB *per cápita*  
(Nicaragua y ‘Nicaragua sintético’)



Nota:—El efecto es medido como la diferencia entre el PIB *per cápita* de Nicaragua y el PIB *per cápita* de ‘Nicaragua Sintético’. El efecto está expresado en dólares. La línea de referencia vertical indica el periodo en el cual se lleva a cabo el tratamiento.

Fuente: Elaboración propia.

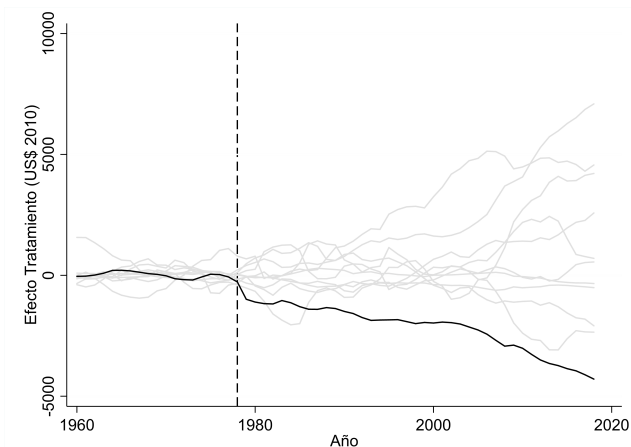
## 4.1. Validez: Estudios placebo

### 4.1.1. Asignación placebo

Para garantizar que los resultados obtenidos representen un efecto causal—es decir, que la trayectoria predicha por el control sintético, efectivamente represente lo que ocurriría en ausencia de conflictos—se lleva a cabo una serie de estudios placebo, en los cuales se asigna a los 11 países de la *Donor Pool* un tratamiento de forma artificial, siguiendo las indicaciones de [Abadie et al. \(2010\)](#).

En caso que los países de la *Donor Pool* que se utilizan para construir a ‘Nicaragua Sintético’ no hayan sido afectados por la guerra en Nicaragua, se espera que no exista divergencia entre el control sintético de cada uno de estos países respecto a sus series originales, principalmente, previo y justo luego de asignado el tratamiento de manera artificial (ver Figura 4)<sup>6</sup>.

FIGURA 4: Estudios placebo Nicaragua y países de la *donor pool* ajustada



Nota:—El efecto es medido como la diferencia entre el PIB *per cápita* de cada país y el PIB *per cápita* de su control sintético. En este caso, se excluye a Venezuela dadas las condiciones de ajuste respecto a su control sintético. El efecto es expresado en dólares. La línea de referencia vertical indica el periodo en el cual se lleva a cabo el tratamiento.

Fuente: Elaboración propia.

La Figura 4 muestra que la diferencia en la renta observada de cada país y su control sintético no parece diferir de cero, en términos generales, previo a la intervención. Si bien, hay algunos países cuyo control sintético tiende a diferir negativamente respecto a los datos observados luego de asignada la intervención, lo que se debe resaltar de la Figura 4 es que solamente la serie que representa la diferencia observada y estimada de Nicaragua, presenta un quiebre justo después de asignado el tratamiento a todos los países. Este es un claro indicador de que no hay presencia de ‘contaminación’ de las demás series utilizadas en la *Donor Pool* que puedan haber sido influenciadas por

<sup>6</sup>Esto significa que el efecto tratamiento debería oscilar en torno a cero.

la guerra en Nicaragua.

En la Figura A2 se muestra en detalle los estudios placebo al asignar el tratamiento a los países de la *Donor Pool*. En esta Figura se puede observar que la serie de Venezuela posee un comportamiento atípico comparado con las demás series incorporadas en el análisis, dado que su control sintético no pudo ‘imitar’ sus resultados previos a la intervención (asignada de forma artificial) y, por ende, los resultados posteriores a dicha intervención son poco precisos. Ello, principalmente por la importante volatilidad de la renta *per cápita* de este país en el periodo analizado. Sin embargo, esto no afecta los resultados de ‘Nicaragua Sintético’, dado que Venezuela no figura como uno de los ponderadores que determinan su tendencia (véase Tabla A3), precisamente por el comportamiento atípico del PIB *per cápita* de ese país.

Dado lo anterior, para efectos de mejorar la apreciación del efecto causal se elimina a Venezuela de este análisis como se muestra en la Figura 4, dejando solamente 10 países, los cuales integrarán la *Donor Pool* para los análisis subsiguientes.

#### 4.1.2. RMSPE post-pre intervención

Abadie et al. (2010), sugieren que para verificar la causalidad del efecto del tratamiento, se debe hacer un análisis de la ratio entre el RMSPE de la serie original y los resultados de su control sintético, en el periodo posterior a la asignación del tratamiento, y eso compararlo con el RMSPE de la serie original y su control sintético previo a la intervención.

Lo anterior implica que, el efecto causal tendría validez entre mayor sea el RMSPE post intervención y menor en el periodo pre-intervención. Es decir que, en términos generales, la razón post-pre intervención del país que se ve realmente afectado por el tratamiento debe ser la más alta, ya que la brecha entre la serie original y el control sintético de los países que conforman la *Donor Pool*, no debería ser tan pronunciada considerando que estos no se han sometido al tratamiento, por ende, no debe haber quiebre estructural luego de asignado dicho tratamiento.

Según Abadie et al. (2010), la razón post-pre intervención sirve para computar una especie de ‘distribución del efecto tratamiento’ encontrado, debido a la incapacidad de realizar test estadísticos tradicionales cuando se utiliza el método de control sintético, por lo que dicha ratio se puede definir como

un  $p$  – *value* que mide la probabilidad de obtener una razón post-pre guerra igual o superior a la de Nicaragua—en caso que el tratamiento sea asignado a países que no fueron afectados por la guerra.

El valor de referencia que define que un país seleccionado—al asignar el tratamiento—pueda tener una ratio igual o superior a la del país intervenido es de  $1/10$ , es decir 0.1. Como muestra la Figura A3, ninguna de las razones post-pre intervención de los 10 países de la *Donor Pool* es inferior a 0.1. En la Figura se puede evidenciar que Nicaragua es el país que presenta la mayor razón del RMSPE post-pre intervención (19.9), mientras que Honduras presenta la menor ratio entre todos los países de la *Donor Pool* (1.1)<sup>7</sup>.

Lo anterior es muy importante de considerar, debido a que Honduras es el país con mayor ponderación en el comportamiento del control sintético de Nicaragua, lo que puede tener importantes implicancias en cuanto a la atenuación del sesgo de los resultados de la estimación inicial, dado que ello indica que el comportamiento de la renta *per cápita* de Honduras, comparada con su respectivo control sintético, fue ‘normal’ tanto previo, como posterior a la ocurrencia de la guerra en Nicaragua.

## 4.2. Robustez: Análisis de sensibilidad

### 4.2.1. Inclusión de covariables

Kaul et al. (2015), sostienen que se ha vuelto muy popular—en la aplicación del método de control sintético—incluir todo el patrón de comportamiento de la variable de interés como predictor. A pesar que esta práctica puede mejorar el ajuste del control sintético previo a la intervención (en caso que el RMSPE sea mayor a cero), la inclusión de covariables<sup>8</sup>, a la vez que se incluye todo el *set* de información pre-tratamiento de la variable de interés, puede llevar a un sesgo en el resultado (Kaul et al. 2015).

En caso que el control sintético posea un ajuste perfecto previo a la intervención (el mejor de los casos), o sea que el RMSPE sea igual a cero, el

<sup>7</sup>Ello implica que el inverso de la razón post-pre intervención de Nicaragua es igual a 0.05, con lo cual podría considerarse que el efecto de la guerra es significativo con un nivel de confianza del 95 por ciento.

<sup>8</sup>Esto puede generar un sesgo por *specification searching*, o la búsqueda de una especificación que sea conveniente para el autor, seleccionada de forma arbitraria, lo que en la literatura se denomina *cherry picking*. Esto porque por diferentes motivos se pueden o no incluir covariables, uno de ellos puede ser la disponibilidad de información que se considere teóricamente relevante para explicar el fenómeno de interés.

incluir covariables observables no tendría ninguna incidencia relevante sobre el efecto causal encontrado. Esto porque al controlar todo el historial de la variable de interés previo al tratamiento, y lograr tal ajuste perfecto, se estaría controlando o balanceando factores que son inobservables; y como sugiere [Cunningham \(2021\)](#), el balance en factores inobservables debería garantizar también un balance en factores observables, por lo que en dicho contexto, la inclusión de covariables que son observables, no tendría relevancia alguna.

No obstante, dado que usualmente no existe tal ajuste perfecto por parte del control sintético, puede resultar importante incluir covariables que puedan mejorar ese ajuste pre-tratamiento, y eventualmente, puedan mejorar la precisión de la predictibilidad pos-tratamiento de la variable de interés. Es en este caso donde [Kaul et al. \(2015\)](#) sugieren incluir covariables a la vez que se incluyen solamente segmentos—en cuanto a periodos de información—de la variable de interés previo a la intervención, pues, según los autores esto mejora de forma considerable el ajuste (RMSPE) del control sintético resultante.

Como se detalla en la sección de datos, dada la disponibilidad de información se medirá la sensibilidad de los resultados considerando la inclusión de covariables observables de los países, a la vez que se incluye de forma parcial la información de la variable de interés previo al tratamiento. La Figura 5 muestra el detalle de las tendencias del PIB *per cápita* de Nicaragua y ‘Nicaragua Sintético’ al incluir solamente el promedio del PIB *per cápita* en el sub-periodo de 1967 a 1975 y las covariables descritas en la sección de datos<sup>9</sup>.

El RMSPE resultante de estas estimaciones es de 114.5, sustancialmente inferior al obtenido en las estimaciones iniciales, dada la mejora en el ajuste del control sintético, como predicen [Kaul et al. \(2015\)](#). El detalle de las respectivas ponderaciones de los países de la *Donor Pool*, así como la tabla de balance de las covariables y la variable de interés previo al tratamiento, se presentan en la Tabla A5 y la Tabla A6, respectivamente.

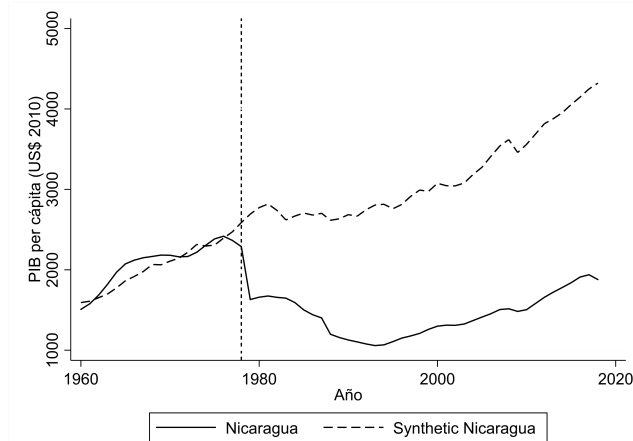
Dado que la elección de las covariables y el sub-periodo de información que se incluye en el modelo se hacen de forma arbitraria, los resultados están sesgados. Por lo cual, en la sección siguiente se realiza una simulación con más de 500 distintas especificaciones del modelo descrito en la ecuación (1),

---

<sup>9</sup>Además, se agrega el PIB *per cápita* de 1977 para garantizar que previo al tratamiento, Nicaragua y Nicaragua Sintético tuviesen tendencias similares.

el cual incorpora diferentes características en cuanto a la inclusión y exclusión de covariables, así como la inclusión de  $n$  distintas combinaciones de sub-periodos de tiempo previo a la intervención. Todo ello con el objetivo de verificar la robustez de los resultados iniciales, pero además, tratar de atenuar el sesgo de la estimación resultante de una potencial ‘búsqueda de especificación’.

FIGURA 5: Tendencias del PIB *per cápita* de Nicaragua y Nicaragua sintético incluyendo covariables



Nota:—Las covariables que se incluyen son descritas en la sección de datos. La submuestra de información de la variable de interés, es el promedio de 1967 a 1975. El efecto es expresado en dólares. La línea de referencia vertical indica el periodo en el cual se lleva a cabo el tratamiento.

Fuente: Elaboración propia.

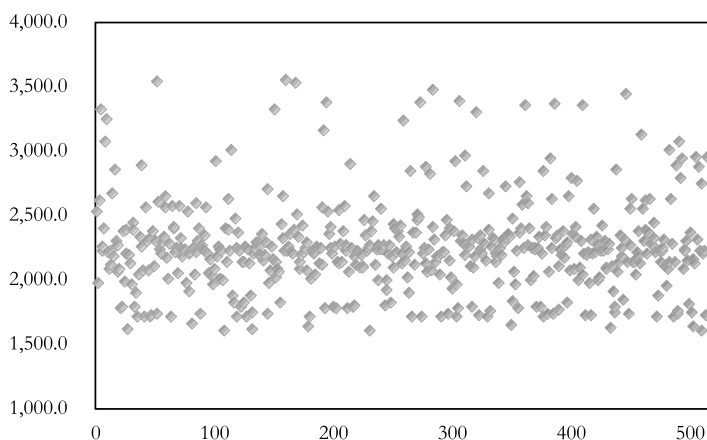
#### 4.2.2. Simulación

Dado que se evidencia cierta sensibilidad de los resultados ante cambio en las especificaciones del control sintético, se procede a computar una simulación que permita realizar una distribución de los resultados encontrados, para poder así argumentar con mayor seguridad la magnitud del efecto causal de los episodios de guerra en Nicaragua.

La simulación se lleva a cabo para 514 diferentes especificaciones del modelo de factores descrito en la ecuación (1). Los resultados gráficos de los efectos de la simulación se presentan en la Figura 6, y su respectiva distribución se

presenta en la Figura A4. Los efectos individuales resultantes de la simulación son estimados como la diferencia entre la serie observada de la renta *per cápita* de Nicaragua y los 514 distintos controles sintéticos a partir de 1979. La simulación se llevó a cabo variando el rango de información pre-tratamiento y considerando la inclusión y exclusión de covariables, es decir, 207 diferentes especificaciones respectivamente.

FIGURA 6: Efecto tratamiento simulación  
(US\$ 2010)



Nota:—El efecto tratamiento es determinado como el promedio de la diferencia entre la serie del PIB *per cápita* de Nicaragua, y 514 diferentes controles sintéticos a partir del año 1979 luego de asignado el tratamiento. Este efecto está expresado en dólares. Los resultados presentados, son ordenados en forma aleatoria.

Fuente: Elaboración propia.

Como se muestra en la Figura 6, los efectos resultantes de la simulación oscilan en torno a una media. Por lo que, contemplando lo que sugiere [Timmermann \(2006\)](#)<sup>10</sup>, para mejorar la precisión del efecto causal y con fines analíticos, se procede a promediar todos estos efectos individuales. El efecto promedio del tratamiento resultante de la simulación es de 2,254.8 dólares. Este efecto representa 1.6 veces la renta *per cápita* promedio observada entre 1979 y 2018, la cual ascendió a 1,442.7 dólares. Por lo que, en ausencia de

<sup>10</sup>De acuerdo con [Timmermann \(2006\)](#), al considerar el periodo pos-tratamiento como un pronóstico, una combinación de todos esos pronósticos individuales generará resultados más precisos.

conflictos este promedio de renta *per cápita* hubiese sido de 3,697.5 dólares.

Lo anterior es consistente con el resultado encontrado inicialmente, en el cual el efecto de la guerra representa 1.5 veces el PIB *per cápita* promedio en el periodo de 1979 a 2018. De la misma forma, este efecto representa 1.2 veces el PIB *per cápita* observado en el año 2018, y se condice con la proporción encontrada en las estimaciones iniciales. Considerando los resultados obtenidos en base a la simulación, respecto a los resultados iniciales, se puede argumentar de forma contundente que el efecto encontrado es robusto.

## 5. Discusión

El efecto causal estimado es considerablemente alto al compararlo con los resultados que se han observado en la literatura relacionada. Ello es, en parte, resultado de que la literatura que utiliza la metodología empleada en este estudio, analiza en su mayoría conflictos, que, si bien son armados, tienden a ser menos violentos y costosos en términos económicos comparados con las guerras; más aún, cuando se compara con los destructivos episodios de guerra experimentados en Nicaragua desde fines de 1970.

La magnitud del efecto encontrado en este estudio indica que, en ausencia de conflictos, en Nicaragua se habría observado un nivel de renta *per cápita*—posterior a la intervención—considerablemente superior al que efectivamente se evidenció. Pues, al adicionar al PIB *per cápita* de 2018 el promedio resultante del efecto causal de las estimaciones iniciales y lo obtenido mediante la simulación, el resultado se ubica entre 4,073.3 y 4,133.5 dólares de renta *per cápita* para ese año.

Considerando lo anterior, al efectuar el cálculo de la tasa a la cual debió crecer la economía entre 1979 y 2018—en términos *per cápita*—para lograr el nivel de renta descrito para el año 2018, se encuentra que la tasa real promedio de crecimiento necesaria es de alrededor de 1.5 por ciento. Tomando en cuenta que la economía de los países utilizados en la *Donor Pool*—excluyendo a Venezuela—crecieron a una tasa promedio de 1.9 por ciento entre 1979 y 2018, sería razonable pensar que un promedio de crecimiento de 1.5 por ciento real en este período pudo haber sido alcanzable. No obstante, en este mismo lapso de tiempo el PIB *per cápita* de Nicaragua presentó un promedio de crecimiento negativo de 0.3 por ciento. Además, se debe destacar que previo a la guerra la economía nicaragüense creció a una sustancial tasa real de 2.4 por ciento en términos *per cápita*, la cual estuvo ligeramente por encima



del promedio de crecimiento de las economías incorporadas en la *Donor Pool*.

La robusta evidencia encontrada sugiere que en ausencia de conflictos en Nicaragua se pudieron haber logrado resultados económicos distintos, en particular, en lo referente a la evolución del PIB *per cápita*, la variable de interés estudiada en este artículo. Como señalan Imai & Weinstein (2000) y Bilgel & Karahasan (2019), los países que atraviesan por periodos de conflictos armados, como guerras, sufren normalmente efectos económicos adversos que se fundamentan en la distribución y asignación de los recursos. Pues, los recursos que se destinan para llevar a cabo confrontaciones, limitan la inversión en acumulación de factores de producción, además que en periodos de guerra se destruyen los factores existentes tales como: capital humano, capital físico y tecnología, lo que afecta directamente la productividad de factores y el crecimiento económico en general (Collier 1999).

La acumulación de factores de producción, según la teoría económica y el modelo de crecimiento neoclásico, es necesaria para mejorar la productividad y generar actividad económica y crecimiento, lo cual permite ampliar la capacidad productiva de un país, coadyuvando de esa forma a la consecución del crecimiento en el largo plazo (ver: Mankiw et al. 1992, Aghion et al. 1998). Por tanto, conflictos que destruyen tales factores, pueden atentar contra la capacidad productiva y, eventualmente, la prosperidad de un país, no sólo en el corto, sino, en el largo plazo.

## 6. Conclusiones

Desde fines de la década de 1970 hasta finales de 1980, Nicaragua atravesó dos episodios de conflictos armados que estuvieron asociados con importantes efectos a nivel macroeconómico. Sus consecuencias se evidenciaron en una abrupta caída de la actividad económica de más de 25 por ciento en 1979 (durante el primer episodio de confrontaciones), y otra caída de más de 12 por ciento en 1988 (en un segundo momento), que estuvo acompañada de una (hiper)inflación anual que superó el umbral de 33 mil por ciento en ese año.

La ocurrencia de estos conflictos constituye una variación exógena en el desempeño económico del país en esa época, lo que permite evaluar su efecto causal en términos económicos sobre el nivel de renta *per cápita* después que dichos acontecimientos tomaron lugar en el país. Para lograr este objetivo, se ha hecho uso del método de control sintético, mediante el cual se ha cons-

truido a ‘Nicaragua Sintético’ que representa el comportamiento del PIB *per cápita* de Nicaragua en el escenario en que los conflictos no hubiesen ocurrido.

Los resultados de este estudio indican que, en ausencia de conflictos, el PIB *per cápita* en Nicaragua hubiese sido 2.5 veces superior al PIB *per cápita* promedio observado entre 1979 y 2018 (1,442.7 dólares). Según las proyecciones de los modelos estimados, en ausencia de guerras, la renta *per cápita* de 2018 habría ascendido a cerca de 4,100 dólares, por lo que la tasa—en términos *per cápita*—a la cual debió crecer la economía nicaragüense entre 1979 y 2018, para alcanzar el nivel de renta antes descrito (en 2018), debió ser de 1.5 por ciento. Esta tasa de crecimiento es razonable y pudo haber sido alcanzable, pues los países utilizados para construir la serie de ‘Nicaragua Sintético’ crecieron a una tasa *per cápita* promedio de 1.9 por ciento después de 1978, la cual fue superior al 0.3 por ciento de crecimiento negativo que evidenció Nicaragua en el mismo periodo.

Los resultados de este estudio pueden ser mejorados y ampliados incorporando al análisis la construcción de un contrafactual (‘Nicaragua Sintético’), a partir de países ajenos a la región latinoamericana, lo que puede servir como una forma adicional de evaluar la robustez de los resultados aquí presentados. Asimismo, es importante considerar en futuras investigaciones la incorporación de otras variables de interés en el análisis principal (tales como la acumulación de capital físico, el consumo privado y el consumo de gobierno), para tratar de distinguir los mecanismos a través de los cuales los episodios de guerras tuvieron los efectos—aquí evidenciados—sobre la renta *per cápita* en Nicaragua. Lo anterior se puede lograr perfeccionando la estrategia empírica presentada en este estudio, o incorporando otras estrategias metodológicas que permitan aislar cada efecto individual.

Es importante destacar que en este estudio se ha analizado la problemática desde una perspectiva meramente economicista. Por tanto, las conclusiones que de aquí se derivan no consideran los costos de oportunidad (en otras áreas), del escenario en el que los conflictos se hubiesen o no llevado a cabo en el país. El análisis desde una perspectiva distinta podría contribuir a enriquecer el debate, en el cual se distinga los posibles beneficios (e.g., en términos políticos, institucionales o democráticos) que la guerra pudo haber traído consigo. Desde la perspectiva economicista, sin embargo, no cabe duda que los costos de dichos eventos fueron mayúsculos.

Los altos costos económicos de los conflictos ocurridos en el país, resaltan

la importancia de medidas y acuerdos sociales y políticos que permitan no caer en este tipo de confrontaciones, ya que la experiencia pasada indica que estos eventos están caracterizados por destrucción y decadencia económica. Y sin un compromiso socio-político firme, la historia da cuenta que se tiende a generar un escenario para la progresión de la violencia, quedando atrás la prosperidad y el desarrollo económico. Por tanto, es importante reflexionar cuidadosamente sobre las alternativas de solución de las diferencias de cualquier índole que naturalmente surgen en una sociedad, porque considerando la evidencia presentada ¿no es acaso preferible optar por alternativas de solución sin costos socio-económicos implícitos?

## Referencias

- Abadie, A., Diamond, A. & Hainmueller, J. (2010), 'Synthetic control methods for comparative case studies: Estimating the effect of california's tobacco control program', *Journal of the American Statistical Association* **105**(490), 493–505.
- Abadie, A., Diamond, A. & Hainmueller, J. (2015), 'Comparative politics and the synthetic control method', *American Journal of Political Science* **59**(2), 495–510.
- Abadie, A. & Gardeazabal, J. (2003), 'The economic costs of conflict: A case study of the basque country', *American economic review* **93**(1), 113–132.
- Acemoglu, D., Johnson, S. & Robinson, J. A. (2001), 'The colonial origins of comparative development: An empirical investigation', *American Economic Review* **91**(5), 1369–1401.
- Aghion, P., Howitt, P., Howitt, P. W., Brant-Collett, M., García-Peñalosa, C. et al. (1998), *Endogenous growth theory*, MIT Press.
- Angrist, J. D. & Pischke, J.-S. (2010), 'The credibility revolution in empirical economics: How better research design is taking the con out of econometrics', *Journal of Economic Perspectives* **24**(2), 3–30.
- BCN (2010), '50 años de estadísticas macroeconómicas 1960 - 2009'.
- Bilgel, F. & Karahasan, B. C. (2019), 'Thirty years of conflict and economic growth in turkey: A synthetic control approach', *Defence and Peace Economics* **30**(5), 609–631.

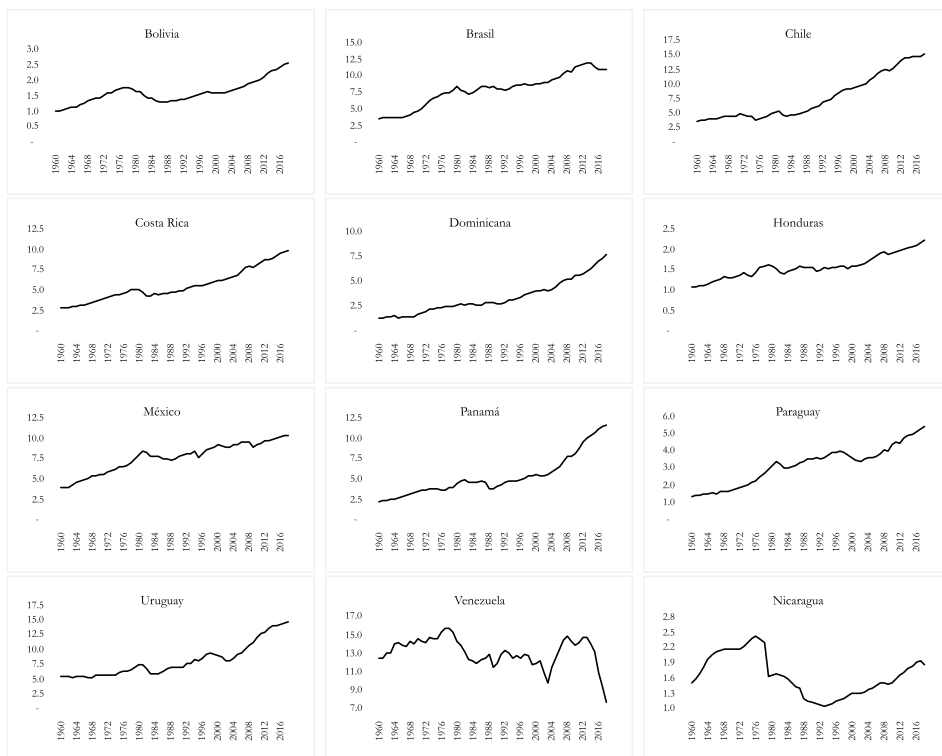
- Blattman, C. & Miguel, E. (2010), 'Civil war', *Journal of Economic Literature* **48**(1), 3–57.
- Bluszcz, J. & Valente, M. (2019), 'The war in europe: Economic costs of the ukrainian conflict'.
- Bove, V., Elia, L. & Smith, R. P. (2017), 'On the heterogeneous consequences of civil war', *Oxford Economic Papers* **69**(3), 550–568.
- Bulmer-Thomas, V. (2003), *The economic history of Latin America since independence*, Cambridge University Press.
- Collier, P. (1999), 'On the economic consequences of civil war', *Oxford Economic Papers* **51**(1), 168–183.
- Costalli, S., Moretti, L. & Pischedda, C. (2017), 'The economic costs of civil war: Synthetic counterfactual evidence and the effects of ethnic fractionalization', *Journal of Peace Research* **54**(1), 80–98.
- Cunningham, S. (2021), *Causal inference: The mixtape*, Yale University Press.
- De Gregorio, J. (2006), 'Economic growth in latin america: From the disappointment of the twentieth century to the challenges of the twenty-first'.
- Dell, M. (2010), 'The persistent effects of peru's mining mita', *Econometrica* **78**(6), 1863–1903.
- Edwards, S. (2007), *Structural Adjustment Policies in Highly Indebted Countries*, University of Chicago Press.
- Ganegodage, K. R. & Rambaldi, A. N. (2014), 'Economic consequences of war: Evidence from sri lanka', *Journal of Asian Economics* **30**(1), 42–53.
- Gyimah-Brempong, K. & Corley, M. E. (2005), 'Civil wars and economic growth in sub-saharan africa', *Journal of African Economies* **14**(2), 270–311.
- Hodler, R. (2019), 'The economic effects of genocide: Evidence from rwanda', *Journal of African Economies* **28**(1), 1–17.
- Horiuchi, Y. & Mayerson, A. (2015), 'The opportunity cost of conflict: statistically comparing israel and synthetic israel', *Political Science Research and Methods* **3**(3), 609–618.

- Imai, K. & Weinstein, J. M. (2000), 'Measuring the economic impact of civil war', *Harvard. CID Working Paper Series No. 51* .
- Kaul, A., Klotzner, S., Pfeifer, G. & Schieler, M. (2015), 'Synthetic control methods: Never use all pre-intervention outcomes together with covariates'.
- Koubi, V. (2005), 'War and economic performance', *Journal of Peace Research* **42**(1), 67–82.
- Krujtit, D. (2011), 'Revolución y contrarrevolución: el gobierno sandinista y la guerra de la contra en nicaragua, 1980-1990', *Desafíos* **23**(2), 53–82.
- Li, Q. (2012), 'Economics consequences of civil wars in the post-world war ii period', *The MacrotHEME Review* **1**(1), 50–60.
- Mankiw, N. G., Romer, D. & Weil, D. N. (1992), 'A contribution to the empirics of economic growth', *The Quarterly Journal of Economics* **107**(2), 407–437.
- Miguel, E. & Roland, G. (2011), 'The long-run impact of bombing vietnam', *Journal of Development Economics* **96**(1), 1–15.
- Molato, R. (2015), 'The economic cost of secessionist conflict in the philippines', *University of the Philippines. Working Paper No. 5* .
- Murdoch, J. C. & Sandler, T. (2004), 'Civil wars and economic growth: Spatial dispersion', *American Journal of Political Science* **48**(1), 138–151.
- Murdoch, J. & Sandler, T. (2002), 'Civil wars and economic growth: A regional comparison', *Defence and Peace Economics* **13**(6), 451–464.
- North, D. C. (1990), *Institutions, institutional change and economic performance*, Cambridge University Press.
- Olson, M. (2008), *The rise and decline of nations: Economic growth, stagnation, and social rigidities*, Yale University Press.
- Organski, A. F. & Kugler, J. (1977), 'The costs of major wars: the phoenix factor', *The American Political Science Review* **33**(1), 1347–1366.
- Polachek, S. W. & Sevastianova, D. (2012), 'Does conflict disrupt growth? evidence of the relationship between political instability and national economic performance', *The Journal of International Trade and Economic Development* **21**(3), 361–388.

- Pradhan, G. (2001), 'Economic cost of sri lanka's ethnic conflict', *Journal of Contemporary Asia* **31**(3), 375–384.
- Reinhart, C. M. & Rogoff, K. S. (2009), *This time is different: Eight centuries of financial folly*, Princeton University Press.
- Serneels, P. & Verpoorten, M. (2015), 'The impact of armed conflict on economic performance: Evidence from rwanda', *Journal of Conflict Resolution* **59**(4), 555–592.
- Timmermann, A. (2006), 'Forecast combinations', *Handbook of Economic Forecasting* **1**(1), 135–196.
- Zarembo, L. (1992), 'Nicaragua: Before and after the revolution', *South Illinois University* .

## A. Anexos

FIGURA A1: Series observadas PIB *per cápita*  
(miles de US\$ 2010)



Fuente: Elaboración propia.

TABLA A1: Detalle de las variables

Variable	Medida	Periodo	Fuente	Recuperación
PIB <i>per cápita</i>	Dólares	1960-2018	Banco Mundial	01/01/2020
Esperanza de vida	Años	1960-2017	Banco Mundial	31/12/2019
Tasa de fertilidad	Porcentaje	1960-2017	Banco Mundial	31/12/2019
Tasa de mortalidad	Porcentaje	1960-2017	Banco Mundial	06/01/2020
Crecimiento poblacional	Porcentaje	1960-2017	Banco Mundial	06/01/2020
Capital humano	Índice	1960-2017	Penn World Table 9	31/12/2019
Ratio consumo a PIB	Porcentaje	1960-2017	Penn World Table 9	31/12/2019
Ratio absorción a PIB	Porcentaje	1960-2017	Penn World Table 9	31/12/2019
Depreciación del capital	Porcentaje	1960-2017	Penn World Table 9	31/12/2019

Nota: El índice de capital humano se mide en base a condiciones de renta, salud y educación.

Fuente: Elaboración propia.

TABLA A2: Países excluidos de la *donor pool*

País	Evento
Argentina	La Guerra Sucia desarrollada de 1975 a 1983. La Guerra de las Malvinas llevada a cabo en 1982.
Colombia	Guerrillas de las Fuerzas Armadas Revolucionarias de Colombia (FARC) en 1964 - 2016. Guerrillas del Ejército de Liberación Nacional (ELN) iniciadas desde 1965.
Cuba	No se cuenta con información estadística suficiente.
Ecuador	Guerra del Cenepa entre Perú y Ecuador desarrollada en 1995.
El Salvador	Guerra Civil librada por el Frente Farabundo Martí para la Liberación Nacional (FMLN) entre 1979 y 1992.
Guatemala	Guerra Civil de Guatemala desarrollada entre 1960 y 1996.
Perú	Guerra del Cenepa entre Perú y Ecuador desarrollada en 1995.

Fuente: Elaboración propia.



TABLA A3: Ponderadores iniciales por país

País	Ponderación
Bolivia	0.000
Brasil	0.000
Chile	0.020
Costa Rica	0.000
República Dominicana	0.000
Honduras	0.592
México	0.000
Panamá	0.387
Paraguay	0.000
Uruguay	0.000
Venezuela	0.000

Fuente: Elaboración propia.

TABLA A4: Tabla de balance inicial

Variable	Nicaragua	Nic. Sintético	Prom. <i>Donor Pool</i>
PIB <i>per cápita</i> (1960-1997)	2,080.95	2,061.75	3,287.53
PIB <i>per cápita</i> (1960)	1,508.21	1,549.02	2,625.14
PIB <i>per cápita</i> (1977)	2,365.30	2,424.86	4,139.31

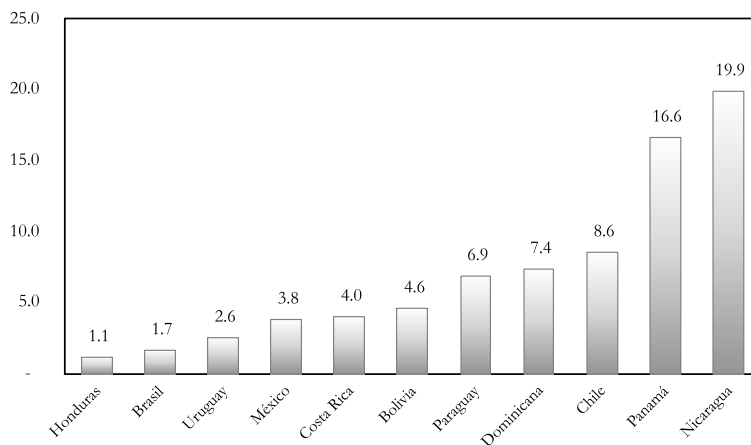
Fuente: Elaboración propia.

FIGURA A2: Estudios placebo países de la *donor pool*

Nota:— La barra vertical indica el periodo de tratamiento.

Fuente: Elaboración propia.

FIGURA A3: Ratio post-pre intervención



Nota:— El efecto es medido como la diferencia entre el PIB *per cápita* de cada país y el PIB *per cápita* de su respectivo control sintético. El efecto es expresado en dólares.

Fuente: Elaboración propia.

TABLA A5: Ponderadores de países con covariables

País	Ponderación
Bolivia	0.000
Brasil	0.000
Chile	0.000
Costa Rica	0.000
República Dominicana	0.000
Honduras	0.755
México	0.141
Panamá	0.094
Paraguay	0.000
Uruguay	0.000
Venezuela	0.000

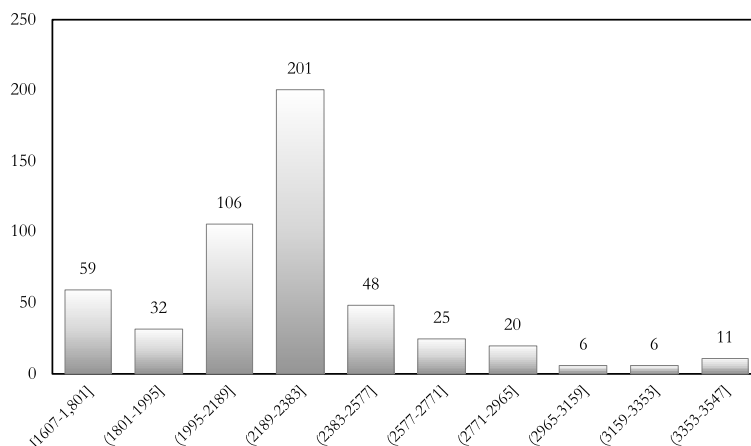
Fuente: Elaboración propia.

TABLA A6: Tabla de balance con covariables

Variable	Nicaragua	Nic. Sintético	Prom. <i>Donor Pool</i>
PIB <i>per cápita</i> (1967-1975)	2,212.86	2,210.54	3,498.00
PIB <i>per cápita</i> (1977)	2,365.30	2,472.66	4,139.31
Absorción a PIB	1.02	1.09	1.06
Capital humano	1.63	1.51	1.65
Consumo a PIB	0.82	0.89	0.87
Crecimiento poblacional	3.07	2.92	2.44
Depreciación del capital	0.03	0.04	0.04
Esperanza de vida	52.38	54.29	60.06
Tasa de fertilidad	6.91	6.92	5.39
Tasa de mortalidad	14.43	14.09	10.92

Nota: Para el caso del la primer y segunda fila, representa el promedio en los años que se detalla, mientras que para las demás variables se incorpora el promedio de la *Donor Pool* previo a 1979. Las unidades de medición de las variables están definidos como se detalla en la Tabla A1.

Fuente: Elaboración propia.

FIGURA A4: Distribución del efecto tratamiento  
(*simulación*)

Nota:—Representa los resultados agrupados en intervalos de la simulación y sus respectivos efectos mostrados en la Figura 6.

Fuente: Elaboración propia.