

No. 3

Serie

Cuadernos de trabajo

Vicerrectoría Académica



Universidad
Tecnológica
de Bolívar

CARTAGENA DE INDIAS



Universidad Tecnológica de Bolívar

Alberto Roa Varelo
Rector

Daniel Toro González
Vicerrector Académico

María del Rosario Gutiérrez de Piñeres
Vicerrectora Administrativa y Financiera

Edición
Editorial Universidad Tecnológica de Bolívar
Editorial@utb.edu.co
www.utb.edu.co

Primera edición, 2022
ISSN: 2805-895X

Diseño y Diagramación
Jaxir Diaz Salcedo

Cartagena de Indias, Colombia 2021

Campus Tecnológico:
Parque Industrial y Tecnológico Carlos Vélez Pombo
Tel: (+57) 323 566 8729/30 /31/33

Campus Casa Lemaitre: Calle del Bouquet
Cra 21 No 25-92 PBX (5) 6606041 -42- 43 Fax: (5) 6604317
Cartagena de Indias, D. T. y C. – Colombia

Esta serie de Documentos de Trabajo es publicada para difusión y discusión. Estos trabajos no han sido sometidos a evaluación por pares para su publicación en esta serie.

Contenido

| | |
|--|-----------|
| Introducción | 5 |
| Revisión de la literatura | 6 |
| Tabla 1 Resumen de la revisión de literatura | 8 |
| Descripción de los datos | 8 |
| Figura 1. Distribución de los resultados Saber 11 (2017-2020) Colombia | 9 |
| Figura 2. Evolución del número de estudiantes que presentan la prueba Saber 11 por año (2017-2019) | 9 |
| Figura 3. La evolución anual del puntaje promedio pruebas Saber 11 (2017-2020) | 10 |
| Tabla 2 Número de estudiantes tomando las pruebas Saber 11 por NSE y Año (2017-2020)* | 10 |
| Tabla 3 Comparación de estudiantes pertenecientes a NSE 1 y 2 observados antes y durante la pandemia | 11 |
| Figura 4. Distribución entre puntaje global y edad (2017-2020) | 12 |
| Metodología | 12 |
| Resultados | 13 |
| Tabla 4 Estimaciones de impacto del Covid-19 en el puntaje global de las pruebas Saber 11 | 13 |
| Tabla 5 Efecto acotado (Trimming) del Covid-19 en el puntaje global de las pruebas Saber 11 | 14 |
| Tabla 6 Estimadores Ponderados del efecto del Covid-19 en el puntaje general de la prueba Saber 11 (2019-2020) | 15 |
| Resultados departamentales | 17 |
| Figura 5. Coeficientes del impacto del Covid por departamento | 18 |
| Figura 6. Resultados Departamentales (Efecto Covid-19) Coef. Significativos Tamaño de la burbuja población departamental | 19 |
| Figura 7. Coeficientes Covid-19 por Departamento Caribe | 19 |
| Resultados municipales | 20 |
| Figura 8. Resultados de coeficientes Covid-19 por municipio | 20 |
| Conclusiones | 21 |
| Elementos de aprendizaje institucional para la UTB | 21 |
| Referencias | 22 |
| Anexo A | 24 |
| Anexo B | 25 |
| Resultados completos de regresión presentados en la Tabla 6 | 25 |
| Anexo C | 27 |
| Resultados completos de regresión con efectos fijos por institución y municipio | 27 |
| Anexo D | 29 |
| Soporte común de grupos de tratamiento y control (Modelo Logit) | 29 |

Efectos departamentales y municipales del Covid-19 en los resultados de las pruebas Saber 11 en el año 2020

Daniel Toro Gonzalez¹

Cartagena de Indias

Febrero de 2022

Resumen

Luego de dos años de medidas de restricción debido a la pandemia generada por la Covid-19, existen en la literatura diversos estudios que permiten evaluar su impacto en un marco temporal de corto plazo, en especial, en el aprendizaje de niños y jóvenes. El presente documento intenta adicionar evidencias sobre el impacto de la pandemia en los resultados de aprendizaje en Colombia, en especial analizando los resultados departamentales y municipales. El ejercicio propuesto está basado en datos del ICFES de la prueba estandarizada Saber 11 y en la metodología implementada por Abadía y sus coautoras (Abadía, et al., 2021). Los resultados confirman los hallazgos de Abadía, el efecto total observado es equivalente a 3,2% de una desviación estándar, un efecto bajo comparado con las referencias internacionales. El análisis del impacto por departamento y municipio revela la gran heterogeneidad entre ellos. El trabajo concluye que para el 2020 la pandemia afectó más a los departamentos y ciudades con mejores resultados, generando un fenómeno de convergencia hacia la precariedad.

Palabras Clave: Colombia, Covid-19, pérdida en el aprendizaje, logro estudiantil.

Introducción

La pandemia generada por el coronavirus (SARS-CoV-2) ha traído como consecuencia efectos negativos alrededor del mundo en múltiples sectores, algunos ya evidentes y probablemente otros por identificar. Respecto a los primeros, es posible establecer vínculos claros entre la pandemia y fenómenos como el deterioro del comercio internacional y de múltiples indicadores de calidad de vida. En Colombia particularmente, de acuerdo con el Departamento Nacional de Estadística DANE, la pandemia generó un retroceso de varios años y posiblemente décadas en las tasas de pobreza monetaria y de alimentación medida por el porcentaje de familias que tienen alimentos tres veces al día (DANE) (El Tiempo, 2021).

¹ Vicerrector Académico UTB. dtoro@utb.edu.co. Agradecimientos especiales a Jaime Bonet y Andrea Otero por la invitación a presentar resultados preliminares de este trabajo en el Seminario de Economía Regional y Políticas Públicas del Banco de la República el 25 de noviembre de 2021. El autor agradece también los comentarios de Haroldo Calvo, Andrea Otero-Cortés.

Con respecto a los efectos de la pandemia en la educación en el país, desde marzo de 2020 las clases presenciales se suspendieron completamente luego la implementación de las primeras medidas de emergencia por parte del Gobierno Nacional. El 20 de diciembre de 2021, se anunció por parte del Ministerio de Educación Nacional que, dados los avances en los programas de vacunación y la caída en la tercera ola de contagios, para el año lectivo 2022 se autorizó el retorno completo a la presencialidad sin aforos (MinEducación, 2021).

Esta medida es importante, teniendo en cuenta los escenarios previstos de impacto de la pandemia. El reciente informe de la UNESCO, UNICEF y el Banco Mundial publicado en diciembre del 2021 titulado *El estado de la crisis educativa mundial: Un camino hacia la recuperación* (World Bank, 2021), afirma que “La crisis global de aprendizaje se ha incrementado aún más de lo previsto: esta generación de alumnos se encuentra actualmente en riesgo de perder US\$17 billones en ganancias a lo largo de sus vidas en valor actual como resultado de los cierres de escuelas, o el equivalente del 14% del PIB global actual, una cantidad mucho mayor que los US\$10 billones que se estimaba en 2020.”

Aunque además del Banco Mundial, muchos se han encargado de advertir por distintos medios sobre los potenciales efectos de la pandemia en el aprendizaje y de sus efectos en la ampliación de brechas, es importante establecer una medida del efecto real de este choque exógeno. Varias hipótesis pueden desprenderse de la revisión las opiniones publicadas en periódicos, redes sociales y en múltiples documentos publicados hasta hoy: 1) los efectos esperados de la pandemia son negativos en el aprendizaje, 2) los efectos esperados son altos y diversos, y 3) se espera un mayor impacto en los más vulnerables y por ende la ampliación de las brechas educativas.

El objetivo del presente trabajo es el de estimar el impacto de la pandemia en los resultados de aprendizaje medidos por las pruebas Saber 11 tomando como referencia el período 2017 a 2020. El aporte del presente documento se centra en analizar los resultados del impacto para los departamentos y municipios del país con base en la estrategia metodológica propuesta por Abadía y sus coautoras (Abadía, et al., 2021).

En la siguiente sección se hace una revisión de la literatura que incluye los impactos de la pandemia en el aprendizaje estimados en diversos países. La tercera sección presenta una descripción de los datos usados en el ejercicio empírico y en la cuarta sección se continúa con la implementación de la metodología seleccionada. El documento cierra con la quinta sección, en la cual se incluyen los resultados desagregados para departamentos y municipios, y una sexta sección de conclusiones. Los resultados esperados de identificación del impacto deben ayudar en el mediano y largo plazo a enfocar mejor los esfuerzos de nivelación en los resultados de aprendizaje para compensar por la pérdida durante la pandemia.

Revisión de la literatura

A la fecha se dispone de diversos trabajos que abordan el impacto de la pandemia en el aprendizaje en distintos países, para diferentes niveles educativos, usando diversas metodologías y de fuentes de datos. Esta sección presenta un resumen de los principales referentes a disposición. Para iniciar haré mención a uno de los primeros balances de los resultados de investigación publicados sobre el impacto del Covid por Donnelly y sus coautores, quienes recopilan y analizan los resultados de ocho estudios publicados en revistas científicas (Donnelly, et al., 2021). En general los autores resaltan que siete de los estudios encuentran efectos negativos en el aprendizaje, mientras que uno identificó efectos positivos en grupos particulares de estudiantes.

Algunos estudios se han realizado en el contexto de la educación superior, como los de la OECD, Sahu, Marioni y Orlov ((OECD, 2020), (Sahu, 2020), (Marinoni, et al., 2020) y (Orlov, et al., 2020)). En general, estos documentos resaltan algunos impactos esperados con base en encuestas y otras fuentes. Quizas de ellos el que merece especial atención como referencia para el presente documento es el trabajo de Orlov y sus coautores. El documento presenta información sobre siete cursos de economía intermedia en universidades como Cornell, Delaware, Penn State, Oklahoma y Pensilvania. Usando información de evaluaciones en semestres previos hacen una medición del impacto de la pandemia en los resultados de aprendizaje del curso. El resultado señala una reducción equivalente a 0,2 desviaciones estándar con una alta heterogeneidad de los resultados entre cursos. Uno de los hallazgos más importantes es que el uso de metodologías por parte del profesor como aprendizaje activo y proyectos en grupos pequeños jugaron un rol muy importante en mitigar los efectos negativos de la pandemia en el aprendizaje (Orlov, et al., 2020). No obstante, a pesar de lo interesante de los resultados para educación superior, por el objetivo del presente documento nos concentraremos en aquellos realizados en educación básica y media.

Con respecto a estudios realizados en niveles previos a la educación superior, describiré los resultados de tres estudios muy relevantes, (Engzell, et al., 2021), (Lichand, et al., 2021) y (Abadía, et al., 2021). El primero de ellos, el documento de Engzell, Frey y Verhagen, es un estudio hecho en Holanda con estudiantes de primaria, encontraron que a pesar de las condiciones favorables con las que cuentan todos los hogares de los estudiantes, no hay evidencia de avances en el aprendizaje desde casa y la pérdida en el aprendizaje fue mayor especialmente para los estudiantes más vulnerables. En general encuentran que hay una pérdida equivalente a 0,08 desviaciones estándar que puede ser tomado como límite inferior al comparar con otros países, en un tipo de mejor escenario. Los resultados implican que en países más grandes y con mayores deficiencias en infraestructura y cierres más prolongados los efectos deben ser mayores (Engzell, et al., 2021).

En el caso del Brasil, el ejercicio realizado por Lichand y coautores analiza los resultados de exámenes estandarizados aplicados a estudiantes de secundaria usando una estrategia metodológica similar a la que será usada en el presente documento², pero tomando como variables a explicar además de los puntajes generales obtenidos en el examen, las tasas de abandono. El documento revela que el impacto en los resultados del examen fue equivalente a una reducción de 0,32 desviaciones estándar en el promedio general. También se encontraron impactos significativos en términos de las tasas de abandono. El trabajo identifica poblaciones especialmente vulnerables al impacto como las mujeres y las características étnicas. El documento ofrece además una interesante perspectiva de análisis sobre los efectos de la reapertura de los colegios, gracias a la disponibilidad de municipios con autorización para desarrollar actividades presenciales, incrementando los resultados de aprendizaje en los estudiantes (Lichand, et al., 2021).

Finalmente, el estudio de Abadía y sus coautoras es la principal referencia del presente trabajo. Dado nuestro interés por conocer los efectos desagregados por departamento y municipio, procedimos a replicar la metodología propuesta por las autoras para aplicarla de manera desagregada a esas unidades geográficas. Al mismo tiempo, la replica del ejercicio permitió revisar de manera autónoma sus resultados. Las autoras encuentran que el efecto de la pandemia sobre los resultados de las pruebas Saber 11 luego de controlar por sesgo de selección es negativo y equivalente a 0,03 de una desviación estándar (Abadía, et al., 2021), un efecto muy bajo comparado con el resto de las evidencias internacionales revisadas. Nuestros resultados respaldan los hallazgos de las autoras e invitan a revisar algunas hipótesis sobre el limitado impacto que revelan los resultados al usar la prueba Saber 11.

² Propensity Score Matching with Inverse Probability Weighting (PSM-IPW).

Tabla 1 Resumen de la revisión de literatura

| Trabajos | País | Nivel | D.E. |
|--|----------|------------|-------------|
| Orlov, et al., (2020) | USA | Superior | -0,20 |
| Agostinelli et al. (2020) (Abadía) | | Secundaria | 0,0 – 0,4 |
| Maldonado et al. (2020) (Abadía y Donnelly) | Bélgica | Primaria | 0,19 – 0,32 |
| Tomasik, Helbling, & Moser (2020) (Donnelly) | Suiza | Primaria | 0,20 |
| Lichand, Dória, Neto, & Cossi (Brasil) | | Secundaria | -0,32 |
| Abadía, Silvia C., & Cifuentes (Colombia) | | Secundaria | -0,03 |
| Kofoed et al (U.S.) | | Superior | -0,20 |
| Engzell Et. Al. (2021) (Abadía y Donnelly) | Holanda | Primaria | -0,08 |
| Schult et al. (2021) (Abadía y Donnelly) | Alemania | Primaria | 0,03 – 0,09 |

Fuente: Revisión propia más referencias incluidas en (Abadía, et al., 2021) y en (Donnelly, et al., 2021).

Los resultados generales de la consulta a otros estudios que presentan mediciones de impacto cuantitativas se muestran en la **Tabla 1**. Los resultados están expresados en desviaciones estándar (D.E.). Una desviación estándar para la prueba en Colombia entre 2017 y 2020 fue de aproximadamente 50 puntos de la prueba (49,8). Esto indica que un resultado de 0,2 negativo como el reportado por Orlov y sus coautores sería equivalente a una reducción del 20% en el promedio del puntaje general, lo que representa aproximadamente 10 puntos.

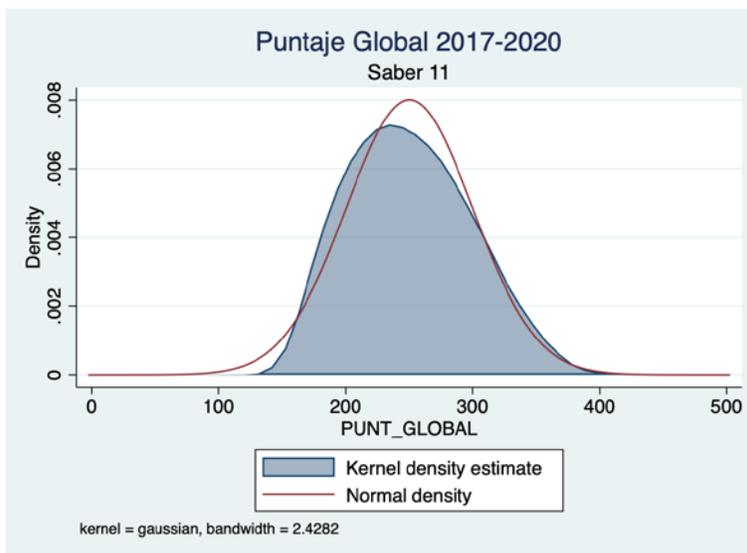
Descripción de los datos

La base de datos del ICFES con los resultados de las pruebas Saber 11³ disponible en línea en la página web, contiene principalmente los resultados de estudiantes matriculados en colegios calendario A (99,3%) en los cuales se centra el presente ejercicio empírico. El período analizado es el 2017-2020, haciendo especial énfasis en el 2020 como el año de la pandemia. El puntaje de la prueba tiene un rango de 500 puntos (entre cero y 500)⁴. Como puede verse en el **Figura 1**, respecto de una distribución normal, los resultados observados de manera agregada para el período de 4 años muestran un leve sesgo a la izquierda, implicando que la probabilidad de observar un estudiante con un resultado de puntaje general inferior al promedio nacional (250.3) es levemente superior al 50% (52,3%).

³ Saber 11_2

⁴ Para el ejercicio empírico y la descripción de los datos se eliminaron 33 observaciones sin valor de puntaje global, 14.900 observaciones correspondientes a calendario B y Otros. Dos observaciones con edades negativas y 2.027 con edades superiores a los 80 años. Finalmente se eliminaron 87 observaciones correspondientes a pruebas con puntaje cero. El total de observaciones resultantes para el período 2017-2020 es de 2.130.230, que representan un 0,8% menos que el total de observaciones disponibles en la base original.

Figura 1 Distribución de los resultados Saber 11 (2017-2020) Colombia

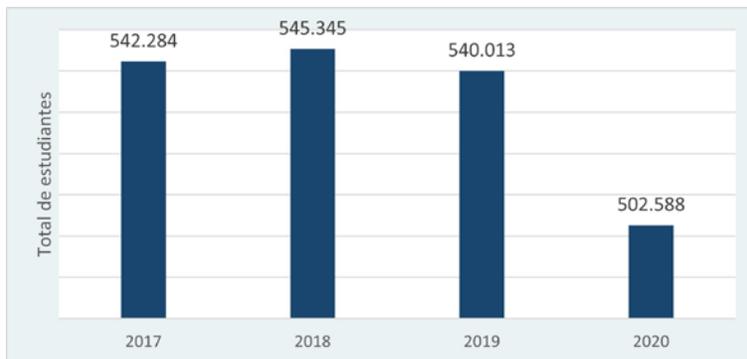


Fuente: ICFES, cálculos del autor.

El total de observaciones disponibles para el periodo 2017-2020 de estudiantes calendario A es de más de dos millones (2.130.230). Una primera diferencia notable entre los años pre-pandemia y el 2020 es el número total de estudiantes tomando la prueba. En la **Figura 2** se observa cómo en el año 2020 el número total de estudiantes tomando la prueba cayó drásticamente en aproximadamente 40 mil estudiantes (39.959) con respecto al promedio 2017-2019 (542.547), lo que implica una reducción del número de estudiantes del 7,4% respecto del promedio 2017-2019.

En este sentido, esta observación podría sugerir que uno de los primeros impactos de la pandemia fue el desestímulo para tomar la prueba Saber 11 y abandonar cualquier intento de acceder a educación superior, dado que en Colombia la prueba es requisito de ingreso en cualquier programa de educación terciaria. En breve nos enfocaremos en el perfil de estos estudiantes ausentes.

Figura 2 Evolución del número de estudiantes que presentan la prueba Saber 11 por año (2017-2019)



Fuente: ICFES, cálculos del autor.

En relación con la evolución de puntaje global obtenido por los estudiantes en la prueba Saber 11 existe también una diferencia substancial al comparar el 2020 con los años anteriores. la **Figura 3** muestra que mientras que en el 2019 el puntaje promedio fue de 246,4, en el 2020 el puntaje promedio fue superior en 2,1 puntos (248,5). Este incremento contrasta con la tendencia negativa observada entre 2017 y 2019. Entre estos años el puntaje cayó nueve (9) puntos. Entre el 2017 y 2018 la reducción fue de 4,6 y entre 2018 y 2019 la reducción fue de 4,6.

La combinación entre la caída en el número de estudiantes y el aumento en el promedio de la prueba Saber 11 da luces sobre la potencial existencia de sesgo de selección. Si los estudiantes ausentes, aquellos que dejaron de presentar la prueba en el 2020, tuvieran características comunes, como por ejemplo concentrarse entre los más vulnerables con resultados potenciales más bajos, es posible explicar entonces que el promedio del puntaje global haya aumentado, dado que solo los estudiantes con resultados potenciales más altos tomaron la prueba. Tal y como ha sido documentado extensamente en la literatura, el sesgo de selección genera parámetros sesgados.

Figura 3 La evolución anual del puntaje promedio pruebas Saber 11 (2017-2020)



Fuente: ICFES, cálculos del autor.

De acuerdo con lo anterior, demostrar que los estudiantes ausentes no se encuentran aleatoriamente distribuidos entre la población es una condición suficiente para establecer el sesgo de selección. En este sentido procederemos a analizar el perfil de los ausentes, entendidos como las diferencias entre las características de la población del 2020 respecto de los años previos.

Tabla 2 Número de estudiantes tomando las pruebas Saber 11 por NSE y Año (2017-2020)*

| | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 |
|-------|---------|---------|---------|---------|
| NSE1 | 79.930 | 98.891 | 93.646 | 75.151 |
| NSE2 | 220.781 | 198.473 | 195.342 | 180.906 |
| NSE3 | 195.790 | 188.013 | 191.093 | 191.953 |
| NSE4 | 38.889 | 41.981 | 43.183 | 40.868 |
| Total | 535.390 | 527.358 | 523.264 | 488.878 |

* Los datos del total en esta tabla difieren de los presentados en la grafica 2 pues no todos los estudiantes tienen información completa sobre su NSE.

Fuente: ICFES, cálculos del autor.

Al dividir la población por Niveles Socio Económicos (NSE), una variable categórica construida con base en la tenencia y el acceso a bienes y servicios de cada hogar (ICFES, 2019), puede observarse en la **Tabla 2** que aproximadamente el 93% de los ausentes en el 2020 respecto al 2019 se ubicaron en NSE 1 y 2 (el 51,7% en el NSE 1 y el 41,8% en el NSE 2). Mientras que para el 2019 la prueba fue presentada por 94 mil estudiantes pertenecientes al NSE 1, para el 2020 el total apenas superó los 75 mil, mostrando una caída de casi 19 mil estudiantes (18.952). En el caso del NSE 2, pasó de un poco menos de 197 mil estudiantes a un poco más de 181, esta diferencia superó los 15 mil estudiantes pertenecientes a este NSE (15.320)⁵.

El análisis por NSE y estrato indica que los estudiantes ausentes no estuvieron aleatoriamente distribuidos entre los diferentes niveles socioeconómicos, sino que fueron especialmente proclives a no tomar la prueba quienes contaban con menores niveles de disponibilidad de bienes y servicios para el 2020, en especial aquellos categorizados entre los NSE 1 y 2.

¿Qué otras características podemos identificar entre los ausentes? Revisemos algunas variables adicionales como el sexo, la edad, la ubicación (rural o urbana) y naturaleza del colegio (oficial y privado) para determinar cómo ha cambiado el perfil de los estudiantes que tomaron la prueba en el 2020 respecto de aquellos en el periodo 2017-2019.

La edad promedio en el año 2020 bajó aproximadamente 0,3 años respecto a la observada entre 2017 y 2019, esto implica que los estudiantes ausentes son estudiantes con edades superiores al promedio histórico, probablemente estudiantes en extra-edad que están en procesos de validación del bachillerato. Lo anterior ocurre de manera similar para los NSE 1 y 2. Para el NSE 1 en el caso de la distribución por sexo, el porcentaje de mujeres en la muestra observada pasa de 57,6% en el periodo de referencia a 59,3%, lo que implica un aumento de casi dos puntos porcentuales (1,7) en la representatividad de las mujeres. Lo anterior implica que los ausentes corresponden mayoritariamente a hombres.

Tabla 3 Comparación de estudiantes pertenecientes a NSE 1 y 2 observados antes y durante la pandemia

| | NSE 1 | | NSE 2 | |
|-----------------|-----------|-------|-----------|-------|
| | 2017-2019 | 2020 | 2017-2019 | 2020 |
| Edad (Años) | 19,33 | 18,89 | 18,52 | 18,26 |
| Mujer (%) | 57,6 | 59,3 | 56,3 | 56,8 |
| Col.OFICIAL (%) | 91,8 | 94,6 | 86,5 | 89,7 |
| Rural (%) | 37,2 | 40,8 | 16,9 | 19,0 |

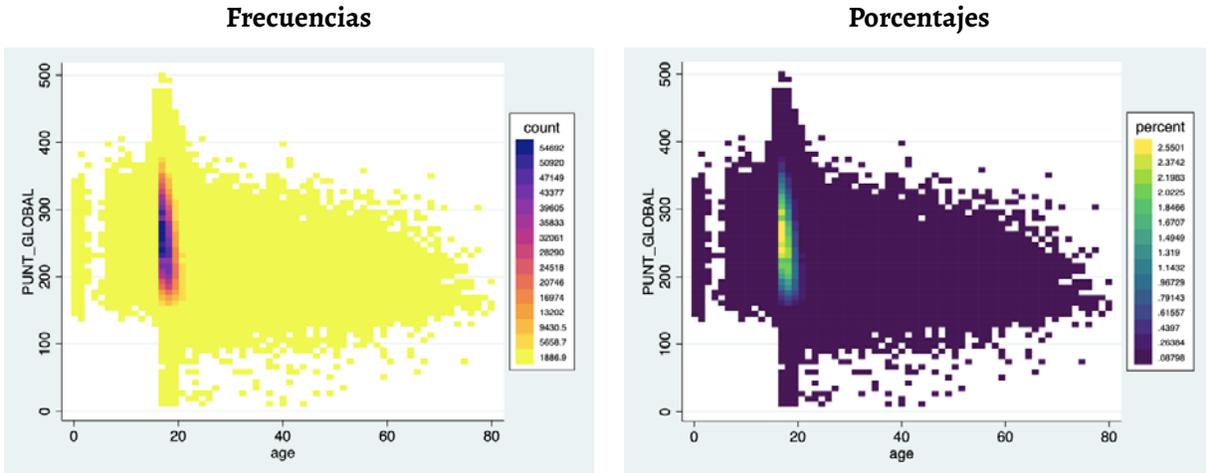
Fuente: ICFES, cálculos del autor.

En el caso de la naturaleza de colegio (oficial o privado) la participación oficial, que es mayoritaria, aumenta aproximadamente 3 puntos (2,9). Finalmente, respecto a la zona de residencia, el porcentaje de estudiantes residentes en zonas rurales pasó de 37,2% a 40,8%, lo que implica que los ausentes estuvieron principalmente concentrados en zonas urbanas. El análisis del NSE 2 refleja los mismos patrones, aunque con menor intensidad. En la **Tabla 3** se presenta el resumen de las variables por período para cada NSE.

⁵ Al hacer el mismo ejercicio por estrato socioeconómico se observa un resultado similar, el 75% de los estudiantes ausentes pertenecen a estratos 1, 2 y 3, y si se incluye el estrato 4 el porcentaje sube al 86%.

En resumen, el perfil de los estudiantes ausentes es el siguiente: Se concentran en los niveles socioeconómicos 1 y 2, asistentes a colegios privados, en su mayoría hombres, en extra-edad y residentes de zonas urbanas.

Figura 4 Distribución entre puntaje global y edad (2017-2020)



Fuente: ICFES, cálculos del autor.

Al dividir la población total de la base de datos entre tres grupos etarios a saber: menores de 15, entre 15 y 25 y mayores a 25, como puede observarse en la **Figura 4** el 96,8% de estudiantes que tomaron la prueba se encuentran en el rango intermedio, representado en ambas imágenes por la zona al rededor de los 18 años de edad y entre 200 y 300 puntos, el 3,13% son estudiantes en extraedad y apenas el 1,1% son estudiantes menores de 15 años.

De acuerdo con lo anterior, al igual que Abadía y sus coautoras, las estimaciones se concentraron en la población entre 15 y 25 años, no obstante, al replicar los resultados de las estimaciones usando el total de la población, no se evidenciaron cambios radicales en los resultados de los parámetros y fueron usados como estimaciones de referencia para validar la consistencia de los estimadores.

El trabajo de Abadía y sus coautoras ofrece una descripción detallada de los acontecimientos asociados a las decisiones del gobierno durante la pandemia y a los detalles respecto de la implementación de la prueba Saber 11 en el 2020.

Metodología

Siguiendo el ejercicio usado por (Abadía, et al., 2021) se estimó un modelo agrupado (“pooled”) de sección cruzada con efectos fijos para establecer el efecto del Covid-19 en el puntaje general. Para controlar por aquellos factores no observables invariables con el tiempo de cada institución educativa que pueden afectar el desempeño del estudiante se incluyeron efectos fijos por colegio. Adicionalmente se usa una regresión con una ponderación diferente a la observada, más parecida a la distribución prepandemia (inverse probability weighting - IPW) y una estrategia de recorte de cuantiles específicos del puntaje general para controlar por potenciales fuentes de sesgo derivadas del problema de selección. En los anexos se presentan las formas reducidas estimadas siguiendo a Abadía Et. Al.

Una vez estimado el modelo y comparados los resultados con los obtenidos por Abadía y sus coautoras, se procedió a replicar el modelo para cada departamento y municipio, de tal forma que se pudiera entender la heterogeneidad del impacto de manera desagregada en el territorio nacional.

Los modelos estimados explican en su mayoría el efecto que diversas variables socioeconómicas y del plantel educativo tienen en el puntaje global obtenido por cada estudiante en la prueba. El efecto del Covid-19 será medido por una variable que toma el valor de 1 cuando la prueba fue realizada en el 2020⁶.

Resultados

Las ecuaciones 1, 2 y 3 representadas en los anexos son las formas reducidas cuyas estimaciones son presentadas de manera simplificada en la **Tabla 4** dependiendo de la estimación, el efecto negativo estimado para el año 2020 como año de tratamiento se encuentra entre 1 y 5 puntos tanto para las estimaciones de Abadía y sus coautoras como para el ejercicio de replica hecho para el presente trabajo.

Las tres formas reducidas estimadas son presentadas en la **Tabla 4** de manera comparada para el caso de Abadía y sus coautoras y del presente documento. Todas las regresiones incluyen como variables de control el estrato socioeconómico, la naturaleza del establecimiento educativo, si es urbano, el tipo de jornada, la educación de los padres y su situación laboral.

Tabla 4 Estimaciones de impacto del Covid-19 en el puntaje global de las pruebas Saber 11

| | ABADIA ET.AL. | | | TORO | | |
|-----------------------|---------------|-------------|-------------|------------|------------|------------|
| | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 |
| Covid19 | -5,085 *** | -5,800 *** | -1,275 *** | -5,147 *** | -6,043 *** | -1,170 *** |
| MUJER | -10,812 *** | -10,809 *** | -10,806 *** | -8,761 *** | -8,692 *** | -8,762 *** |
| I&C | | 1,243 *** | | | 3,017 *** | |
| I&C* Covid | | 1,276 *** | | | 1,319 *** | |
| Año 2018 | | | 4,141 *** | | | 4,428 *** |
| año 2017 | | | 8,261 *** | | | 8,444 *** |
| Constante | 369,1 *** | 369,3 *** | 364,7 *** | 275,7 *** | 274,5 *** | 267,2 *** |
| Obs. | 1.915.667 | 1.915.667 | 1.915.667 | 1.966.867 | 1.966.867 | 1.966.867 |
| R2 | 0,46 | 0,46 | 0,47 | 0,45 | 0,45 | 0,45 |

Fuente: Tabla izquierda correspondiente a la Tabla 5 en el documento de Abadía y coautoras (Abadía, et al., 2021), Tabla derecha cálculos del autor.

Significancia: *** p<0,01; ** p<0,05; * p<0,1

⁶ Para un análisis detallado de los resultados desagregados por área del conocimiento se recomienda consultar el trabajo de Abadía y sus coautoras.

La forma funcional número 1 se concentra en el efecto del género y se presentan en las columnas del mismo número, mostrando un importante efecto que desfavorece a las mujeres. En el caso de Abadía, el impacto de género es de aproximadamente 11 puntos menos en el promedio, el resultado para el presente ejercicio es de una reducción de aproximadamente 9 puntos por el hecho de ser mujer. Este resultado es consistente en significancia y magnitud en todas las estimaciones.

Los resultados también muestran el efecto en el desempeño en la prueba Saber 11 de la tenencia de internet y computador (I&C) y de la interacción con el año de la pandemia (I&C*COVID) mostrados en las columnas marcadas con el número 2. Estos resultados indican que aquellos estudiantes con computador e internet en su hogar tuvieron una ventaja significativa promedio de entre 2,5 y 4,3 puntos sobre aquellos sin estas herramientas y que el efecto de tenerlas o no durante la pandemia fue relevante, aproximadamente 1,3 puntos sobre el promedio.

Al incluir efectos fijos por año en las columnas numeradas como 3 se observa que el efecto total del Covid-19 cae drásticamente pues toma como referencia exclusivamente el año 2019, lo que reduce el coeficiente a 1,2 en el caso de Abadía y a 1,1 en el caso del presente ejercicio. Es evidente la dificultad en desenmascarar el efecto total de la reducción del Covid-19 respecto de la tendencia a la reducción observada en el promedio anual del puntaje Saber 11 desde e 2017. En este sentido, nos centraremos en asumir que el efecto Covid será entendido en el presente trabajo como la diferencia exclusiva entre los años 2020 y 2019.

Tabla 5 Efecto acotado (Trimming) del Covid-19 en el puntaje global de las pruebas Saber 11

| | ABADIA ET.AL. | | | TORO | | |
|------------------|---------------|------------|-----------|------------|------------|------------|
| | 10% | 20% | 30% | 10% | 20% | 30% |
| Covid19 | -1,661 *** | -1,935 *** | -1,95 *** | -1,410 *** | -1,402 *** | -1,683 *** |
| Constante | 364,1 *** | 363,6 *** | 363,3 *** | 302,1 *** | 309,9 *** | 319,3 *** |
| OBS. | 847.503 | 751.550 | 658.551 | 877.070 | 781.964 | 684.435 |
| R2-ADJ | 0,40 | 0,37 | 0,34 | 0,40 | 0,36 | 0,33 |

Fuente: Tabla izquierda correspondiente a la Tabla 7 en el documento de Abadía y coautoras (Abadía, et al., 2021), Tabla derecha cálculos del autor.

Significancia: *** $p < 0,01$; ** $p < 0,05$; * $p < 0,1$

Una estrategia usada por Abadía y sus coautoras para incluir en el modelo el hecho de que los estudiantes ausentes son no observados en la prueba, es usar el recorte de la base de datos, prescindiendo del 10%, 20% y 30% de puntajes más bajos y estimando la forma funcional presentada en la ecuación 3 de la **Tabla 4**, en la muestra restante. Los resultados de esta estrategia denominada “trimming” en la literatura (Angrist et al. (2006)) reflejan entonces un intervalo “superior” del efecto estimado (Abadía, et al., 2021). Es necesario señalar que los cálculos presentados en las **Tabla 4** y **Tabla 5** no confrontan aún el posible efecto generado por el sesgo de selección en la población de estudiantes 2020.

Para estimar el potencial efecto de los estudiantes ausentes corrigiendo el sesgo de selección, Abadía y sus coautoras proponen el uso del método de emparejamiento (Propensity Score Matching - PSM), el cual usa un modelo de elección discreta, en nuestro caso un Logit, para estimar la probabilidad de tomar la prueba en el 2020 con base en variables como: género, edad, tenencia de computador e internet, estrato socioeconómico, naturaleza de la escuela (oficial o privada), educación y ocupación de los padres, ubicación de la escuela (rural o urbana) y jornada.

Usando la probabilidad estimada de participar en la prueba 2020, se hace un proceso de emparejamiento entre estudiantes similares del año 2019 de acuerdo a su probabilidad de participación y se procede a balancear la base de datos para que usando una ponderación con el inverso de la probabilidad estimada (Inverse Probability Weight – IPW), se pueda estimar nuevamente el modelo haciendo que las poblaciones 2020 y 2019 sean más parecidas⁷. Los resultados comparados con Abadía se muestran en la **Tabla 6**.

Al igual que en el caso de Abadía y coautoras el efecto estimado del impacto de la pandemia en las pruebas Saber 11 para estudiantes entre 15 y 25 años de edad matriculados en colegios calendario A es de una reducción de aproximadamente 1,6 puntos en el puntaje promedio **Tabla 6**. Teniendo en cuenta una desviación estándar corresponde a 49,8 puntos, el resultado implica un efecto total negativo equivalente al 3,2% de una desviación estándar. Teniendo en cuenta los resultados observados de otros trabajos este efecto es bajo.

El coeficiente observado para las mujeres fue de -9.74 puntos respecto del promedio de los hombres (Ver resultados detallados en el anexo), lo que implica que, en comparación con los hombres, los resultados más severos de la pandemia los recibieron las mujeres. En parte quizás porque los hombres con mayor probabilidad de fallar renunciaron a tomar la prueba.

Tabla 6 Estimadores Ponderados del efecto del Covid-19 en el puntaje general de la prueba Saber 11 (2019-2020)

| Variable | Abadía Et. Al. | NACIONAL |
|----------------------|----------------|------------|
| Covid-19 | -1,604 *** | - 1,618*** |
| Mujer | | -9,737*** |
| I&C | | 3,214*** |
| Constante | 250,6 *** | 387.3*** |
| Observaciones | 943.071 | 949.468 |
| R2-Ajust | 0,41 | 0,45 |

Fuente: Columna izquierda correspondiente a la Tabla 8 en el documento de Abadía y coautoras (Abadía, et al., 2021), las tres ultimas columnas corresponden a los cálculos del autor.

Significancia: *** p<0,01; ** p<0,05; * p<0,1

El efecto total a escala nacional de tener internet y computador (I&C) disponibles es de un aumento en 3,2 puntos porcentuales promedio respecto a aquellos estudiantes que no contaban con estas herramientas.

Es llamativo el resultado negativo del coeficiente asociado al estrato socioeconómico (ESE), en la estimación general el impacto derivado de observar aumentos en el estrato es negativo y tiene un efecto general de caída en 2,4 puntos por cada incremento en el estrato. Es sin duda llamativo que los estratos más altos hayan sufrido las mayores pérdidas.

En general los resultados son consistentes con los hallazgos de Abadía y sus coautoras y son consistentes también con algunas de las hipótesis esbozadas inicialmente a saber: 1) los efectos esperados de la

⁷ La condición de soporte común fue validada visualmente y la Figura se presenta en los anexos.

pandemia son negativos en el aprendizaje, 2) los efectos esperados son altos y diversos, y 3) se espera un mayor impacto en los más vulnerables y por ende la ampliación de las brechas educativas.

Respecto a la primera hipótesis, es claro que los efectos de la pandemia son adversos al aprendizaje, esto se valida por el coeficiente negativo observado, no obstante, el tamaño del impacto deja campo para continuar indagando. Algunas consideraciones orientadas a explicar el bajo impacto observado son:

1. La medición del impacto en el mismo año de la pandemia impide que el efecto total sea capturado y debería reflejarse de manera incremental en los próximos años. En este sentido, el efecto de la pandemia no es observable en el corto plazo y solo será observable en el mediano y largo plazo.
2. Dado que el contenido programático del grado once es un refuerzo de los materiales abordados en grados anteriores y no contiene temáticas nuevas, el resultado evaluativo de resultados de aprendizaje para estudiantes en grado once no refleja apropiadamente el efecto de la pandemia en el corto plazo. La validación empírica de esta hipótesis podría darse al medir los resultados de pruebas estandarizadas en grados inferiores.
3. Los estudiantes evaluados por las pruebas Saber 11, que son los más avanzados en el ciclo educativo básico-medio, tienen mayor resiliencia al enfrentar los efectos de interrupciones en el proceso de aprendizaje, dado que pueden mitigarlos por las capacidades desarrolladas de autoaprendizaje.
4. Se identifica una gran heterogeneidad de los resultados, en este sentido, la mejora en los estudiantes con condiciones socioeconómicas más privilegiadas para enfrentar los procesos de enseñanza y aprendizaje durante la pandemia pueden ocultar los efectos negativos en los grupos más vulnerables. Los efectos positivos del uso de computadores en el aprendizaje han sido documentados extensivamente y pueden ser una fuente de aumento de puntaje.

Respecto a la segunda y tercera hipótesis se abordarán elementos relacionados con la heterogeneidad de los impactos en departamentos y municipios en la siguiente sección.

Los resultados completos de la estimación presentada en la **Tabla 6** se presentan en los anexos.

Un elemento final por considerar está relacionado con la reducción sistemática anual del puntaje promedio entre 2017 y 2020 representado en la **Figura 3**. Esta tendencia de caída en el puntaje promedio podría ser reflejo de dificultades en la comparabilidad de resultados entre años. Aunque la prueba es estandarizada y podemos asumir que los resultados son comparables, existe la opción de que la reducción sea reflejo de una disminución de la efectividad en el proceso de aprendizaje y los logros de cada cohorte. En este caso, el de una menor preparación de los estudiantes que enfrentan la prueba, los efectos estarían mezclados con los generados por la pandemia.

No se reportan resultados para las diferencias entre escuelas oficiales y privadas, debido a que esta variable queda excluida por la estrecha relación que tiene con la inclusión de efectos por colegio. No obstante, el análisis de los resultados obtenidos para especificaciones alternativas, por ejemplo, incluyendo efectos fijos por municipio en reemplazo de los del colegio, muestran que la pandemia generó impactos negativos en las instituciones públicas respecto de los observados en las instituciones privadas. De igual manera el efecto es negativo para instituciones rurales respecto de las urbanas. Los resultados de esta especificación alterna pueden consultarse en los anexos.

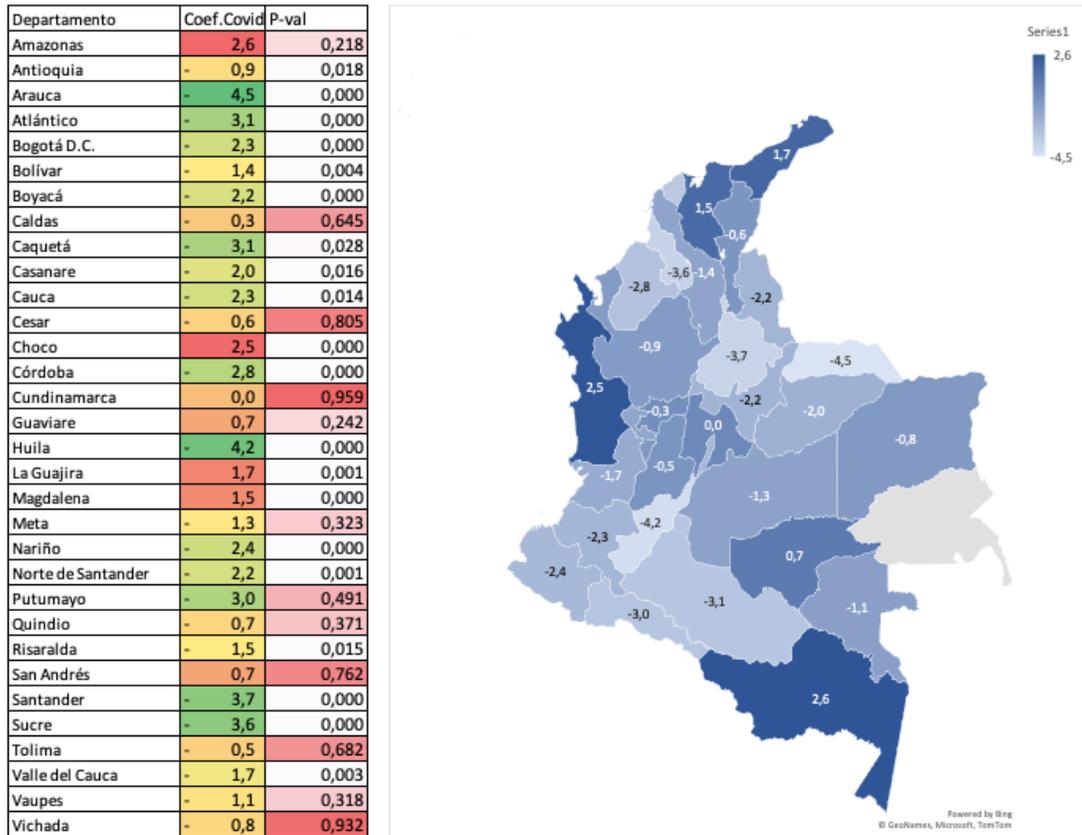
Resultados departamentales

Dada la consistencia en los resultados del modelo, el mismo puede aprovecharse para analizar las diferencias en los impactos departamentales, los cuales procederemos a describir a continuación. En la **Figura 5** se presentan la tabla y los coeficientes del impacto del Covid-19 en el puntaje global por departamento en el mapa de Colombia. La primera observación natural es reconocer la amplia variabilidad en los resultados departamentales. Los coeficientes significativos obtenidos se encuentran en un rango de entre -4,15 en el caso del departamento del Huila, hasta 2,65 en el departamento del Chocó.

Para 12 de los 32 departamentos analizados no se observa un coeficiente estadísticamente diferente de cero, por lo cual no es posible establecer el impacto para ellos con los datos disponibles y el modelo usados. Los otros 20 departamentos se dividen en dos grupos de acuerdo con los resultados del impacto, aquellos con coeficiente positivo y aquellos con coeficiente negativo. En el primer grupo hay tres departamentos, La Guajira, Magdalena y Chocó. Los coeficientes observados son 1,7 en el caso de La Guajira, 1,5 en el caso del Magdalena y 2,5 en el caso del Chocó. Amazonas, que también muestra un coeficiente positivo, no es estadísticamente significativo. El grupo de departamentos para los cuales el año de la pandemia generó retrocesos en los resultados generales de la prueba Saber 11 (coeficientes negativos) esta encabezado por Arauca que tiene el mayor impacto observado (-4,5), mientras que el caso con menor impacto es Antioquia, con un coeficiente de -0,9.

Es interesante resaltar la asociación existente entre los resultados del puntaje promedio departamental y el impacto observado del Covid. La **Figura 6** muestra relación negativa entre estos dos indicadores. Mayor promedio observado en las pruebas Saber 11 pareciera estar asociado a un mayor impacto negativo de la pandemia en los resultados. En este sentido pareciera que un efecto espacial de la pandemia es el de ser un igualador de los resultados, llevando a los departamentos con mejor desempeño a desmejorar sustantivamente más que los departamentos con peores resultados promedio. Este efecto igualador de la pandemia, que puede observarse en la tendencia negativa de la línea de regresión, es además observable al restringir los departamentos con impactos negativos, es decir, excluyendo a los tres departamentos con coeficientes positivos.

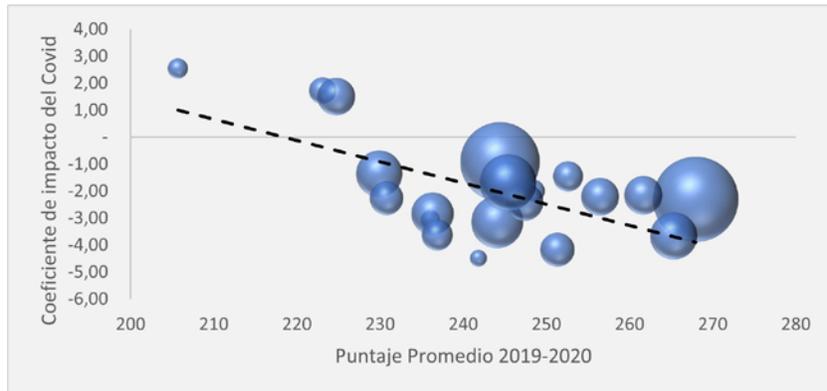
Figura 5 Coeficientes del impacto del Covid por departamento



Fuente: Cálculos del autor.

Este fenómeno de convergencia hacia la precariedad se repite en otras formas funcionales estimadas. Por ejemplo, al dividir la muestra entre municipios con más de 10 mil habitantes y con menos de 10 mil habitantes, el tamaño del impacto se duplica en los municipios grandes respecto de los pequeños, los coeficientes, ambos estadísticamente significativos son -0,99 en el caso de los menores a 10 mil y -2,02 en el caso de los municipios más grandes. En términos de los datos, los municipios pequeños representan aproximadamente el 49% de la muestra.

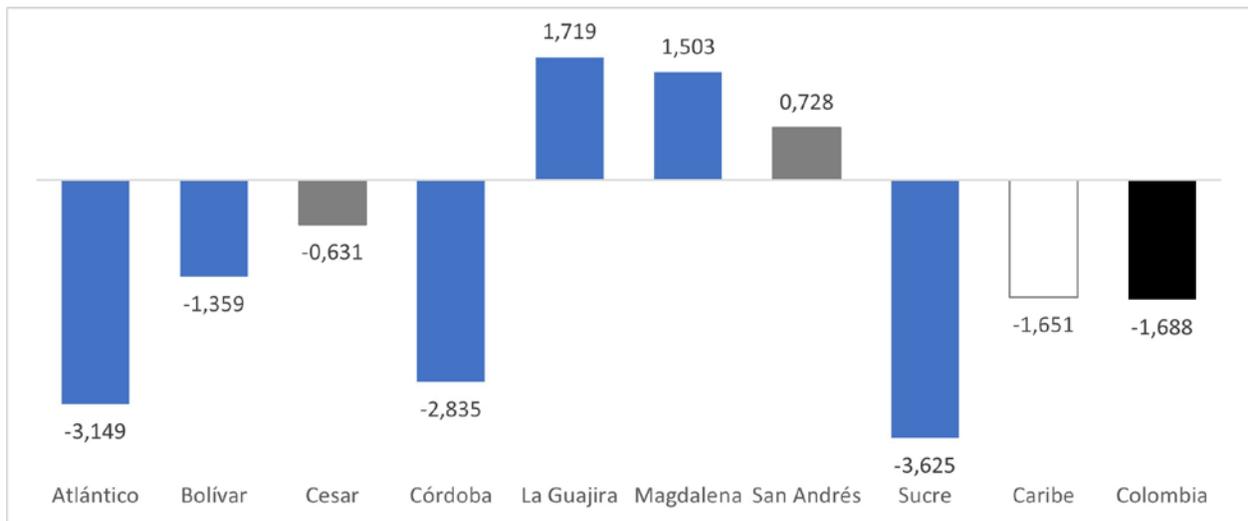
Figura 6 Resultados Departamentales (Efecto Covid-19) Coef. Significativos Tamaño de la burbuja población departamental



Fuente: Cálculos del autor.

Los resultados agregados para los ocho departamentos de la región Caribe así como los coeficientes obtenidos para cada uno se presentan en la **Figura 7**. Puede observarse que el resultado de la región Caribe como unidad de análisis (1,651) es estadísticamente igual al resultado observado para el impacto país (1,688). En el caso de los departamentos, teniendo en cuenta solo los coeficientes significativos, se observa que los mayores impactos se observaron en Sucre, Atlántico y Córdoba en orden respectivo.

Figura 7 Coeficientes Covid-19 por Departamento Caribe



Resultados no significativos al 99% presentados en color gris (Cesar y San Andrés)

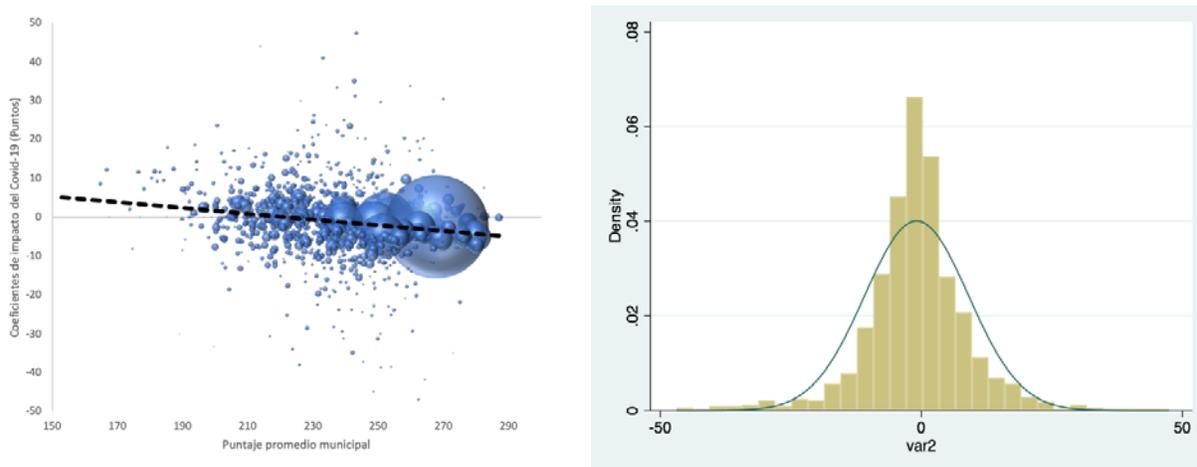
Fuente: Cálculos del autor.

Resultados municipales

Un ejercicio mucho más detallado, fundamentado en estimaciones por municipio, revela nuevamente la característica de convergencia a la precariedad. La tendencia observada en la Figura izquierdo muestra nuevamente una relación negativa entre el puntaje promedio del municipio y el coeficiente obtenido de la regresión municipal (**Figura 8**). La distribución de los parámetros se muestra en la gráfica de la derecha para los valores de coeficientes entre una desviación estándar, 50 puntos aproximadamente.

Al igual que en el caso de los resultados departamentales, es notoria la gran heterogeneidad en los resultados de medición del impacto por municipio. Además de la relación negativa entre efecto del Covid y puntaje promedio, se resalta la relación de esta última dimensión con el tamaño poblacional del municipio. Es mucho más clara esta relación en el caso de las estimaciones municipales que en las departamentales. Lo que revela más claramente la gráfica de la izquierda en la **Figura 8**, es que además los municipios con puntajes promedio más altos son al mismo tiempo los más grandes del país. Este resultado es consistente con la relación negativa encontrada previamente en la que el efecto del estrato socioeconómico generó una reducción de 2,4 puntos en el puntaje promedio por cada nivel de estrato. Este resultado pareciera ir en contravía de la ampliación de brechas. No obstante, es importante recordar que en otras dimensiones analizadas las brechas sí se amplían, por ejemplo, en lo relacionado con el género y con la disponibilidad y tenencia de computador e internet.

Figura 8. Resultados de coeficientes Covid-19 por municipio



Las estimaciones municipales se realizaron para 1033 municipios. El histograma ignora los valores de coeficientes de 20 municipios que estuvieron por encima y por debajo de +/-50.

Fuente: Cálculos del autor.

Respecto a la segunda hipótesis se puede derivar de la presente sección la conclusión de que los efectos observados de la pandemia en los resultados de aprendizaje medidos por la prueba Saber 11 para estudiantes calendario A son diversos, heterogéneos, aunque no son tan altos como los impactos observados en otros trabajos referenciados. Con respecto a la tercera hipótesis, no se encuentra evidencia suficiente para sustentar la ampliación de las brechas educativas entre municipios y departamentos. Por el contrario, los resultados sugieren que hay mayor igualdad u homogeneidad de los resultados al afectarse en mayor medida los estudiantes pertenecientes a ciudades y departamentos más grandes y con promedios más altos.

Conclusiones

El ejercicio permitió caracterizar a los estudiantes ausentes, quienes en general corresponden a estudiantes pertenecientes a niveles socioeconómicos 1 y 2, asistentes a colegios privados, en su mayoría hombres, en extra-edad escolar y de contextos urbanos. Las estimaciones permiten corroborar la existencia de un sesgo en los resultados derivado de los estudiantes ausentes, sesgo de selección. No obstante, el ejercicio de estimación de impacto que compara los resultados 2020 con los resultados 2019 controlando por el sesgo de selección mediante PSM-IPW demuestra que los resultados son muy similares a los obtenidos de la regresión con los datos 2017-2020 que controla por el efecto fijo anual.

La estimación final de los efectos de la pandemia en Colombia confirma los hallazgos de Abadía, el efecto total observado es de una reducción en 1,6 puntos, que es equivalente a una pérdida de 3,2% de una desviación estándar, un efecto bajo comparado con las referencias internacionales. Queda entonces abierta la pregunta sobre la magnitud del impacto. ¿Porqué tan pequeño? ¿No se ha observado el efecto completo aún? ¿Aumentarán los efectos de esta medida en el mediano y largo plazo?

Los resultados permiten inferir que los efectos observados de la pandemia en los resultados de aprendizaje medidos por la prueba Saber 11 para estudiantes calendario A son diversos, heterogéneos, aunque no son tan altos como los impactos observados en otros trabajos.

Por otra parte, no se encuentra evidencia suficiente para sustentar el argumento generalizado de ampliación de brechas educativas. Por el contrario, los resultados sugieren que hay mayor igualdad u homogeneidad de los resultados al afectarse en mayor medida los estudiantes pertenecientes a ciudades y departamentos más grandes, con promedios más altos y con mayores niveles socioeconómicos. Las brechas que revelan cierta ampliación son las relacionadas con el género y con la conectividad.

La evidencia del efecto negativo que la pandemia ha generado en poblaciones como la de mujeres y la de estudiantes sin computador o conectividad es significativa. En este sentido es necesario preparar estrategias que permitan mitigar estos importantes impactos en el mercado laboral y en la continuidad de los procesos formativos de tercer ciclo para grupos especialmente vulnerables como las mujeres y los estudiantes con conectividad limitada.

Elementos de aprendizaje institucional para la UTB

Los resultados del presente documento arrojan enseñanzas importantes para la toma de decisiones al interior de la institución, entre ellos se resaltan:

- Tener presente la heterogeneidad de los resultados en el diseño y fortalecimiento de políticas institucionales de nivelación.
- Fortalecer los programas de acompañamiento, en especial, a estudiantes con características de vulnerabilidad, para lo cual es muy importante continuar con los programas de caracterización de estudiantes respecto de sus condiciones socioeconómicas y de antecedentes académicos.
- Si bien el modelo de docencia remota irá perdiendo protagonismo con el regreso a la presencialidad, es recomendable mantener los programas de identificación de acceso y tenencia a herramientas tecnológicas que permitan la adecuada conectividad y evitar la ampliación de brechas educativas en estudiantes con vulnerabilidad socioeconómica.

Referencias

Abadía Luz Karime, Gomez Silvia y Cifuentes Juanita Economía de la Educación [En línea] // Laboratorio de Economía de la Educación. - Marzo de 2021. - <https://economiadelaeducacion.org/docs/>.

Abadía Luz Karime, Silvia C. Alvarado y Cifuentes Juanita Gone with the pandemic: effects of COVID-19 on academic performance in Colombia [Publicación periódica] // Universitas Económica. - Bogotá : [s.n.], 2021. - 4 : Vol. 21. - págs. 1-38.

Acemoglu Daron y Autor David Lectures in Labor Economics [Libro]. - <https://economics.mit.edu/files/4689> : MIT, 2002.

Bernal Raquel y Peña Ximena Guía práctica para la evaluación de impacto [Libro]. - Bogotá : Ediciones Uniandes, 2011.

Cameron Colin y Trivedi Pravin Microeconometrics methods and applications [Libro]. - New York : Cambridge, 2005.

DANE DANE [En línea]. - 6 de 1 de 2022. - <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/pobreza-y-condiciones-de-vida>.

Dewey John Democracy and Education [Libro]. - [s.l.] : Ozymandias Press. Kindle Edition. , 1916.

Donnelly Robin y Patrinos Harry Learning loss during Covid-19: An early systematic review [En línea] // Nature Public Health Emergency Collection. - 2021. - <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8579897/>.

El Tiempo El Tiempo [En línea] // El Tiempo. - 27 de July de 2021. - 22 de December de 2021. - <https://www.eltiempo.com/economia/sectores/dane-cuantas-comidas-al-dia-consumen-los-hogares-colombianos-hoy-606137>.

Engzell Per, Frey Arun y Verhagen Mark D. Learning loss due to school closures during the COVID-19 pandemic [Publicación periódica]. - [s.l.] : Proc Natl Acad Sci U S A., 2021. - 17 : Vol. 118.

ICFES ICFES [En línea] // Saber al Detalle. - ICFES, Abril de 2019. - <https://www.icfes.gov.co/documents/20143/1519705/Edicion%204%20-%20boletin%20saber%20al%20detalle.pdf>.

Lichand Guilherme [y otros] The Impacts of Remote Learning in Secondary Education: Evidence from Brazil during the Pandemic [En línea] // IADB. - June de 2021. - <https://publications.iadb.org/en/impacts-remote-learning-secondary-education-evidence-brazil-during-pandemic>.

Marinoni Giorgio, van'tLand Hilligje y Jensen Trine THE IMPACT OF COVID-19 ON HIGHER EDUCATION AROUND THE WORLD IAU Global Survey Report [En línea] // International Association of Universities (IAU). - 2020. - iau-aiu.net/IMG/pdf/iau_covid19_and_he_survey_report_final_may_2020.pdf.

MinEducación Ministerio de Educación Nacional [En línea] // MEN. - 20 de December de 2021. - 22 de December de 2021. - https://www.mineduacion.gov.co/1759/articles-408456_archivo_pdf.pdf.

OECD OECD [En línea] // Education Insights - Education at a glance 2020. - OECD, 2020. - <https://www.oecd.org/education/the-impact-of-covid-19-on-education-insights-education-at-a-glance-2020.pdf>.

Orlov George [y otros] LEARNING DURING THE COVID-19 PANDEMIC: IT IS NOT WHO YOU TEACH, BUT HOW YOU TEACH [En línea] // NATIONAL BUREAU OF ECONOMIC RESEARCH. - October de 2020. - https://www.nber.org/system/files/working_papers/w28022/w28022.pdf.

Sahu Pradeep Closure of Universities Due to Coronavirus Disease 2019 (COVID-19): Impact on Education and Mental Health of Students and Academic Staff [Publicación periódica]. - [s.l.] : Cureus, 2020. - 4 : Vol. 12.

World Bank World Bank [En línea] // World Bank. - 2021. - <https://documents1.worldbank.org/curated/en/402111638769366449/pdf/Executive-Summary.pdf>.

Anexo A

Formas funcionales estimadas de acuerdo con la propuesta metodológica de Abadía y coautoras.

$$y_{ij} = \beta_0 + \beta_1 Covid19_{ij} + \beta_2 X_{ij} + \varphi_j + u_{ij} \quad (1)$$

$$y_{ijt} = \beta_0 + \beta_1 Covid19_{ij} + \beta_2 X_{ijt} + \beta_3 Year2017_{ij} + \beta_4 Year2018_{ij} + \varphi_j + u_{ijt} \quad (2)$$

$$y_{ij} = \beta_0 + \beta_1 Covid19_{ij} + \beta_2 I\&C_{ij} + \beta_3 I\&C_{ij} \times Covid19_{ij} + \beta_4 X_{ij} + \varphi_j + u_{ij} \quad (3)$$

$$Covid19 = f(\textit{gender, age, computer at home, internet at home, socioeconomic stratum, public school, parents' education, parents' occupation, urban school, school's shift}) \quad (4)$$

Anexo B

Resultados completos de regresión presentados en la Tabla 6

| Variable | NACIONAL | | CARIBE | | BOLIVAR | |
|-------------|-------------|-----|-------------|-----|------------|-----|
| Covid19 | -1,6188106 | *** | -1,6226476 | *** | -1,3686761 | *** |
| mujer | -9,7374672 | *** | -7,4680888 | *** | -6,8190547 | *** |
| I&C | 3,2149515 | *** | 2,5659402 | *** | 3,5612072 | *** |
| age | -6,4194767 | *** | -7,0706241 | *** | -7,0608305 | *** |
| ESE | -2,4233202 | *** | -2,8030146 | *** | -2,8411541 | *** |
| urbano | -0,23678133 | | 0,04963545 | | (omitted) | |
| jornada | -1,6460511 | | (omitted) | | (omitted) | |
| oficial | (omitted) | | (omitted) | | (omitted) | |
| | | | | | | |
| p_educ | | | | | | |
| EducaciÃ³n | 3,3041654 | *** | 2,3794138 | *** | 0,63865651 | |
| Ninguno | -11,818512 | *** | -8,9260593 | *** | -6,2657913 | *** |
| No Aplica | -0,45663362 | | -0,39672395 | | 3,2497256 | |
| No sabe | -2,0944028 | *** | -0,4325045 | | 0,77920106 | |
| Postgrado | 9,1947706 | *** | 9,5305901 | *** | 12,257475 | *** |
| Primaria .. | -7,8531334 | *** | -5,5803142 | *** | -2,9781158 | ** |
| Primaria .. | -7,5701577 | *** | -5,1756503 | *** | -2,8825579 | ** |
| Secundari.. | -4,6859193 | *** | -3,0269393 | *** | -1,7709329 | * |
| Secundari.. | -6,7679807 | *** | -4,9844894 | *** | -2,1729127 | * |
| TÃ©cnica .. | 2,5403692 | *** | 4,0637249 | *** | 5,510574 | *** |
| TÃ©cnica .. | -1,5101272 | *** | 0,20197485 | | 1,1880798 | |
| | | | | | | |
| m_educ | | | | | | |
| EducaciÃ³n | 2,9205971 | *** | 2,2540912 | *** | 2,1715466 | |
| Ninguno | -10,366437 | *** | -8,4337307 | *** | -9,2980068 | *** |
| No Aplica | -10,635123 | *** | -13,532046 | *** | -12,109411 | ** |
| No sabe | -5,0368097 | *** | -4,0342695 | *** | -3,1696654 | * |
| Postgrado | 8,5670836 | *** | 7,603716 | *** | 9,4012594 | *** |
| Primaria .. | -8,1512643 | *** | -6,4415469 | *** | -6,5607595 | *** |
| Primaria .. | -8,8194464 | *** | -6,2366645 | *** | -4,9028251 | *** |
| Secundari.. | -5,2413892 | *** | -3,5479614 | *** | -2,5464358 | ** |

Serie cuadernos de trabajo Vicerrectoria Academica

| | | | | | | |
|-------------|-------------|-----|-------------|-----|-------------|-----|
| Secundari.. | -6,5682018 | *** | -4,566175 | *** | -3,8089148 | *** |
| T cnica .. | 3,2060718 | *** | 4,9504274 | *** | 5,9293094 | *** |
| T cnica .. | -1,3111771 | *** | 1,0399443 | | 1,4067156 | |
| | | | | | | |
| p_lab | | | | | | |
| Es dueño.. | -8,9328663 | *** | -10,163593 | *** | -7,3198366 | *** |
| Es dueño.. | -0,66812025 | *** | -0,89351269 | ** | 0,34773898 | |
| Es opera..) | -2,5654328 | *** | -3,3310866 | *** | -2,3578027 | ** |
| Es vended.. | -5,0477257 | *** | -5,2520064 | *** | -3,5252866 | *** |
| No aplica | -0,59320743 | ** | -0,35528215 | | 0,86752195 | |
| No sabe | -1,1492538 | *** | 0,16444557 | | 0,57684647 | |
| Pensionado | -1,8055858 | *** | -3,1106583 | *** | -3,5415079 | * |
| Tiene un..) | -6,2380877 | *** | -5,883824 | *** | -4,941602 | *** |
| Trabaja c.. | -2,3063642 | *** | -2,5618734 | *** | -1,5298779 | |
| Trabaja ..) | -1,6633778 | *** | -0,52797379 | | 1,3512468 | |
| Trabaja e.. | -5,1791276 | *** | -4,9891084 | *** | -3,3778662 | *** |
| Trabaja ..) | 0,69035075 | *** | 1,9814755 | *** | 3,0212749 | *** |
| | | | | | | |
| m_lab | | | | | | |
| Es dueño.. | -4,494571 | *** | 0,32730216 | | -1,7468622 | |
| Es dueño.. | 2,4026556 | *** | 6,3129818 | *** | 6,2295804 | *** |
| Es opera..) | 4,0487744 | *** | 4,8896909 | *** | -4,061047 | |
| Es vended.. | 2,4229476 | *** | 6,0117402 | *** | 5,131305 | *** |
| No aplica | -2,4277506 | *** | 0,06823831 | | -0,92046285 | |
| No sabe | -3,0333331 | *** | 0,25613501 | | -1,1546998 | |
| Pensionado | -1,2177407 | * | -0,96141496 | | -5,8565054 | * |
| Tiene un..) | 1,3515005 | *** | 5,3806033 | *** | 5,1705344 | *** |
| Trabaja c.. | 4,3108842 | *** | 10,276557 | *** | 10,007869 | *** |
| Trabaja ..) | 3,975577 | *** | 9,4228485 | *** | 9,6592277 | *** |
| Trabaja e.. | 4,3900463 | *** | 9,3558222 | *** | 9,3628318 | *** |
| Trabaja ..) | 5,5189227 | *** | 9,7338541 | *** | 7,397441 | *** |
| | | | | | | |
| _cons | 387,29169 | *** | 371,09659 | *** | 362,18397 | *** |
| N | 949.468 | | 222.746 | | 43.926 | |
| r2_a | 0,45270728 | | 0,46489838 | | 0,48027567 | |

Anexo C

Resultados completos de regresión con efectos fijos por institución y municipio

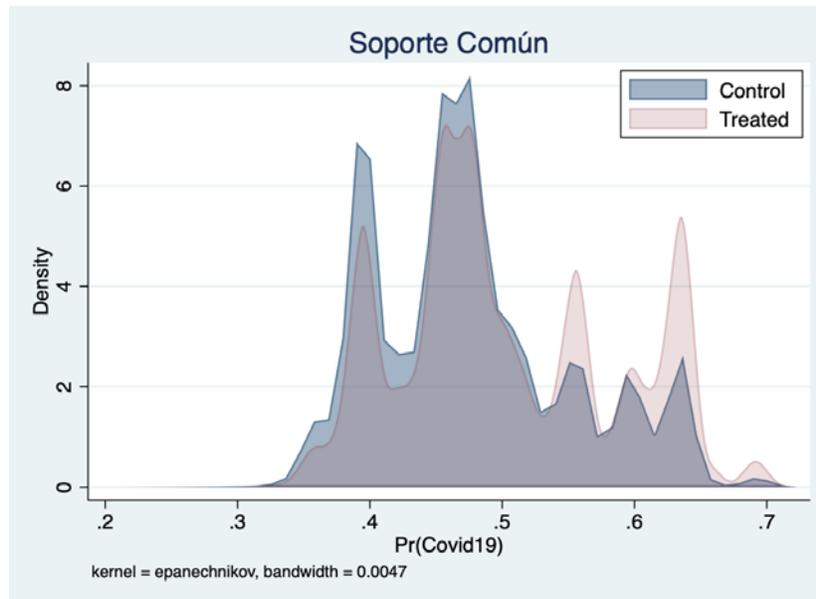
| Variable | NACIONAL (EF Colegio) | NACIONAL (EF Municipio) |
|--------------|-----------------------|-------------------------|
| Covid19 | -1.6188106*** | -.46420337*** |
| mujer | -9.7374672*** | -7.7726883*** |
| I&C | 3.2149515*** | 8.3460003*** |
| Edad | -6.4194767*** | -9.7262979*** |
| ese | -2.4233202*** | -1.4297608*** |
| publico | (omitted) | -4.4990979*** |
| urbano | -0,2367813 | 6.4174379*** |
| jornada | -1,6460511 | -1.2127715*** |
| | | |
| p_educ | | |
| Educación³.. | 3.3041654*** | 1.7349998*** |
| Ninguno | -11.818512*** | -20.413946*** |
| No Aplica | -0,4566336 | -5.9853182*** |
| No sabe | -2.0944028*** | -7.7765482*** |
| Postgrado | 9.1947706*** | 17.348376*** |
| Primaria .. | -7.8531334*** | -15.052251*** |
| Primaria .. | -7.5701577*** | -14.78084*** |
| Secundari.. | -4.6859193*** | -10.36795*** |
| Secundari.. | -6.7679807*** | -13.622888*** |
| Técnica .. | 2.5403692*** | -.73021051** |
| Técnica .. | -1.5101272*** | -5.7558052*** |
| | | |
| m_educ | | |
| Educación³.. | 2.9205971*** | 0,23233765 |
| Ninguno | -10.366437*** | -19.096966*** |
| No Aplica | -10.635123*** | -19.270247*** |
| No sabe | -5.0368097*** | -10.319096*** |
| Postgrado | 8.5670836*** | 15.111018*** |
| Primaria .. | -8.1512643*** | -16.878545*** |
| Primaria .. | -8.8194464*** | -17.615173*** |
| Secundari.. | -5.2413892*** | -12.370128*** |

Serie cuadernos de trabajo Vicerrectoria Academica

| | | |
|-------------|---------------|---------------|
| Secundari.. | -6.5682018*** | -15.209371*** |
| TÁcnica .. | 3.2060718*** | -1.3674378*** |
| TÁcnica .. | -1.3111771*** | -6.9334644*** |
| | | |
| p_lab | | |
| Es dueño.. | -8.9328663*** | -4.9146257*** |
| Es dueño.. | -.66812025*** | 0,19419226 |
| Es opera..) | -2.5654328*** | -2.3368727*** |
| Es vended.. | -5.0477257*** | -5.3094966*** |
| No aplica | -.59320743** | -1.0949197*** |
| No sabe | -1.1492538*** | -1.6880925*** |
| Pensionado | -1.8055858*** | -0,6078119 |
| Tiene un..) | -6.2380877*** | -6.6095933*** |
| Trabaja c.. | -2.3063642*** | -3.8908846*** |
| Trabaja ..) | -1.6633778*** | 1.3871686*** |
| Trabaja e.. | -5.1791276*** | -5.3687595*** |
| Trabaja ..) | .69035075*** | .56676236** |
| | | |
| m_lab | | |
| Es dueño.. | -4.494571*** | -1.9747186*** |
| Es dueño.. | 2.4026556*** | 3.2636636*** |
| Es opera..) | 4.0487744*** | 3.0863315*** |
| Es vended.. | 2.4229476*** | 3.0427471*** |
| No aplica | -2.4277506*** | -3.5007183*** |
| No sabe | -3.0333331*** | -3.7894226*** |
| Pensionado | -1.2177407* | 0,37433174 |
| Tiene un..) | 1.3515005*** | 2.3458908*** |
| Trabaja c.. | 4.3108842*** | 3.3398263*** |
| Trabaja ..) | 3.975577*** | 6.0247315*** |
| Trabaja e.. | 4.3900463*** | 5.5002302*** |
| Trabaja ..) | 5.5189227*** | 6.8852263*** |
| | | |
| _cons | 387.29169*** | 446.4024*** |
| N | 949468 | 949138 |
| r2_a | 0,45270728 | 0,32389921 |

Anexo D

Soporte común de grupos de tratamiento y control (Modelo Logit)



**EDICIONES
UTB**



Universidad
Tecnológica
de Bolívar

CARTAGENA DE INDIAS