

NUEVA LITERATURA ECONÓMICA DOMINICANA

Nueva literatura
económica dominicana
Premios del Concurso de Economía
Biblioteca «Juan Pablo Duarte» 2018

Colección del Banco Central de la República Dominicana

Vol. 267

Serie Nueva Literatura Económica No. 23

Concurso Anual de Economía Biblioteca «Juan Pablo Duarte»

(2018 : Banco Central)

Nueva literatura económica dominicana [texto] : premios del Concurso Anual de Economía Biblioteca «Juan Pablo Duarte» 2018. -- 1a. ed. -- Santo Domingo : Banco Central de la República Dominicana, 2019.

xxxiv, 410 p. : ils. ; 23 cm. -- (Colección del Banco Central de la República Dominicana ; v. 267. Serie nueva literatura económica ; no. 23)

ISBN 978-9945-443-62-2 (serie). -- ISBN 978-9945-582-82-6 (v. 267)

1. Política monetaria – República Dominicana. 2. Inflación – República Dominicana.
3. República Dominicana – Política económica. 4. Niños – Cuidado e higiene – República Dominicana. 5. Trabajo de la mujer – Enseñanza – República Dominicana.
6. Trabajo de niños – República Dominicana. 7. Educación primaria – República Dominicana. 8. Economía informal – República Dominicana. I. Título. II. Serie.

LC HC153.5.A1N8 2018

CDD 21. ed. 330.97293

CEP/BCRD

©2019 Primera edición

Publicaciones del Banco Central de la República Dominicana

Comité de Publicaciones:

José Alcántara Almánzar, Presidente
Rita Patricia Rodríguez Portalatín, Miembro
Luis Martín Gómez Perera, Miembro
Luis José Bourget, Miembro
Miguel A. Frómeta Vásquez, Miembro
Elvis Francis Soto, Secretario

Edición al cuidado de: José Alcántara Almánzar y Elvis Francis Soto

Coordinación del concurso: Elvis Francis Soto

Diagramación: Federico Antonio Pérez Quiñones

Diseño y arte de la cubierta: Irina Míolán

Colaboración: Nicolás Isabel e Hipólito Batista

Impresión:

Subdirección de Impresos y Publicaciones

Banco Central de la República Dominicana

Av. Dr. Pedro Henríquez Ureña esq. calle Leopoldo Navarro,

Santo Domingo de Guzmán, D. N., República Dominicana

Impreso en la República Dominicana

Printed in the Dominican Republic

Prohibida la reproducción parcial o total de esta obra,
sin la debida autorización.

Contenido

PRESENTACIÓN	xiii
INTRODUCCIÓN	xix

PRIMERA PARTE

Impacto macroeconómico de una política monetaria con metas de inflación

Ariadne M. Checo de los Santos
Fadua C. Camacho Noyola

Resumen	3
1. Introducción	5
2. Revisión de la literatura	8
3. Estrategia empírica	16
3.1. Modelo	18
3.2. Estimación	24
3.3. Contrafactual	28
4. Datos	30
5. Resultados	32
5.1. Identificación de regímenes	33
5.2. Análisis contrafactual	38
5.3. Funciones de impulso-respuesta	44
5.4. Descomposición de varianza	46
6. Conclusiones	51
7. Bibliografía	55
8. Apéndices	62

SEGUNDA PARTE

Jornada escolar extendida:
efectos sobre la oferta laboral femenina dominicanaJomayra P. Mones Prebisterio
José A. García de Peña

Resumen	75
1. Introducción	77
2. Provisión de cuidado de infantil y oferta laboral femenina	78
2.1. Provisión pública de guarderías infantiles	78
2.2. Extensión del horario escolar como un sustituto del cuidado de niños	81
3. Cuidado infantil y mercado laboral femenino en la República Dominicana	84
3.1. Reforma del sistema educativo y escuelas de jornada extendida	88
4. Métodos de investigación	91
4.1. Modelo teórico	91
4.2. Datos	92
4.3. Operacionalización de variables	94
5. Análisis de resultados	97
5.1. Mercado laboral y oferta laboral femenina	100
5.2. Características de las mujeres y la oferta laboral femenina	101
5.3. Características de los hogares y la oferta laboral femenina	102
6. Análisis de robustez	103
7. Limitaciones	104
8. Conclusiones	106
9. Bibliografía	107
10. Anexos	

113

Tercera Parte

Estimación del crecimiento económico subnacional de la República Dominicana: un enfoque basado en luces satelitales

Lisette Josefina Santana Jiménez
Miguel Alejandro Jiménez Polanco

Resumen	125
1. Introducción	127
2. Uso de la intensidad de las luces nocturnas para estudiar la actividad económica	132
3. Datos	136
3.1. Luces satelitales	136
3.2. Datos de panel	140
3.3. Datos, proyecciones y simulaciones	141
4. Relación entre luces satelitales y crecimiento del PIB	143
5. Estrategia empírica	146
5.1. Panel de datos	147
5.2. Redes neuronales	148
5.3. Proyecciones y simulaciones	153
6. Resultados	161
6.1. Resultados del panel de datos	161
6.2. Estimación del PIB subnacional simulaciones y proyecciones	163
7. Conclusiones y recomendaciones	174
8. Bibliografía	180
9. Anexo	186

CUARTA PARTE

Una aplicación de la descomposición Blinder–Oaxaca junto a regresiones por cuantiles de influencia recentrada al sector formal e informal y sus determinantes

Juan Bautista Rodríguez Núñez

Isaac Emmanuel Guerra Salazar

Resumen	235
1. Introducción	237
2. Revisión de la literatura	240
2.1. Abordajes empíricos locales	245
3. Caracterización del mercado laboral	247
4. Datos y metodología	255
4.1. Datos utilizados	255
4.2. Definición de sector informal en la Encuesta Nacional de Fuerza de Trabajo	255
4.3. Modelo de regresión logística <i>logit</i>	257
4.4. Descomposición Blinder-Oaxaca	261
4.5. Regresión por cuantiles	265
5. Resultados	268
5.1. Determinantes del empleo informal	268
5.2. Brecha de ingreso entre empleados formales e informales	276
5.3. Distribución de la brecha salarial entre formales e informales	281
5.4. Incidencia de la informalidad en la pobreza	284
6. Conclusiones y recomendaciones	287
7. Bibliografía	293
8. Anexos	302

QUINTA PARTE

Shocks de renta y aloca  n del tiempo entre trabajo y estudio de los niños y adolescentes de la República Dominicana

Eva Rosmery Rodríguez Cuevas

Resumen	315
1. Introducción	316
2. <i>Background</i>	322
3. Imperfecciones del mercado y trabajo infantil	328
4. Estrategia empírica	334
4.1. Base de datos	339
5. Resultados	340
5.1. Trabajo de niños y adolescentes en la República Dominicana	340
5.2. <i>Shocks</i> de renta, activos y sus impactos sobre el trabajo y educación infantil	345
6. Conclusión	360
7. Bibliografía	363
8. Anexos	368
Ganadores del Concurso Anual de Economía Biblioteca «Juan Pablo Duarte» 1986-2018	375
Jurado del Concurso Anual de Economía Biblioteca «Juan Pablo Duarte» 1986-2018	389
Colección del Banco Central de la República Dominicana	393

Presentación*

Todavía disfrutando de las celebraciones del septuagésimo primer aniversario de la creación del Banco Central de la República Dominicana, en mi condición de gobernador, me complace darles la bienvenida a este acto de entrega de los Premios de Economía Biblioteca «Juan Pablo Duarte» 2018, uno de los acontecimientos institucionales más trascendentes desde el punto de vista cultural, dando así continuidad a las actividades conmemorativas que con mucha satisfacción celebramos.

Son 71 años de trabajo comprometido con la excelencia en el manejo de las políticas monetaria, cambiaria y financiera, que con tanto acierto y responsabilidad dirige nuestra honorable Junta Monetaria. Me llena de orgullo decir que desde mis inicios como empleado he pasado aquí poco más de cuatro de las siete décadas de existencia del Banco Central –pues recuerdo que ingresé el 10 de agosto

* Palabras del licenciado Héctor Valdez Albizu, Gobernador del Banco Central de la República Dominicana, en el acto de entrega de premios del Concurso Anual de Economía Biblioteca «Juan Pablo Duarte», el martes 31 de octubre de 2018.

de 1970–, y puedo afirmar que en todos esos años he estado identificado en cuerpo y alma con una labor entrañable que es una de las grandes motivaciones de mi vida.

El sentido profundo de los Premios de Economía Biblioteca «Juan Pablo Duarte», apreciados funcionarios y amigos, va más allá de las vistosas bandejas que como recuerdo imperecedero serán atesoradas por sus dueños, los economistas distinguidos con estos galardones. Lo más trascendente de estos reconocimientos no es la sustanciosa gratificación en metálico, ni la publicación de los trabajos recogidos cada año en un libro.

A mi modo de ver las cosas, estimados amigos, lo más relevante de todo es el impulso que el Banco Central intenta dar a los jóvenes investigadores dedicados al estudio, análisis y explicación de la realidad macroeconómica del país, a través innumerables temas, metodologías y técnicas renovadoras que cada año superan las anteriores, respondiendo a las señales de un presente que reclama nuestra atención en asuntos no sólo económicos, sino también sociales, ambientales, culturales.

En este último decenio, que ha sido llamado la *«década mutante»*, por las rápidas y radicales transformaciones tecnológicas y todos sus derivados, no siempre beneficiosos ni alentadores, la economía como disciplina clave continúa siendo un pilar en los estudios universitarios y el manejo de las organizaciones. Esto no solo por su pertinencia analítica, su objetividad y la contundencia de las cifras que

sostienen sus demostraciones, sino por el impacto de las conclusiones que se derivan de la investigación académica bien fundamentada, con alcances cada vez más amplios y concluyentes.

Basta echar una ojeada a los trabajos galardonados el año pasado y reunidos en el volumen *Nueva literatura económica dominicana 2017*, que les entregaremos en unos instantes, para darnos cuenta de que los temas que interesan a los profesionales de la economía, van desde el «impacto macroeconómico de una política monetaria con metas de inflación» hasta la «estimación del crecimiento económico subnacional de la República Dominicana», pero que no se limitan a estos asuntos esenciales, sino que incluyen también los «efectos de la oferta laboral femenina», y «los shocks de renta y asignación del tiempo entre trabajo y estudios de los niños y adolescentes» en nuestro país.

Este año, el número de participantes ha alcanzado una cifra récord, con 21 trabajos sometidos a la consideración del jurado, con temas que tienen un alcance aún mucho mayor y diversificado que en 2017, lo cual es motivo de satisfacción para todos, al constatar el creciente entusiasmo que este certamen genera.

Nuestro septuagésimo primer aniversario es una espléndida oportunidad para exaltar la brillantez y la consagración de tantos jóvenes economistas que dan lo mejor de sí mismos para contribuir al esclarecimiento de los problemas esenciales de nuestra dinámica socioeconómica y

al mismo tiempo hacer un aporte significativo para el desarrollo teórico y práctico de la economía dominicana. A todos ellos nuestra sincera invitación a seguir trabajando sin descanso.

Como siempre, la labor de evaluación y selección de los mejores trabajos sometidos al concurso estuvo a cargo de un jurado de lujo, tanto por su competencia profesional, como su larga experiencia y seriedad para decidirse por la excelencia y el rigor metodológico. De ahí que, en nombre del Banco Central y en el mío propio, reconozca el invaluable aporte de:

- Lic. Opinio Álvarez Betancourt, ex vicegobernador del Banco Central y consultor privado.
- Dr. Miguel Ceara Hatton, consultor económico.
- Dr. Porfirio García, ex rector magnífico de la Universidad Autónoma de Santo Domingo.
- Dra. Yamileh García de Kuhnert, directora del Departamento de Tesorería, quien este año ingresa como miembro del jurado, para beneplácito de todos, y se estrena con las palabras en nombre de sus compañeros del jurado.
- Lic. José Luis De Ramón, consultor independiente.
- Dr. Ramón González, director del Departamento de Cuentas Nacionales y Estadísticas Económicas del Banco Central.

- Dr. Rolando Guzmán, rector del Instituto Tecnológico de Santo Domingo (INTEC).
- Dra. Magdalena Lizardo, asesora económica del Ministerio de Economía, Planificación y Desarrollo.
- Dra. Indhira Santos, funcionaria del Banco Mundial.

Para terminar, deseo manifestar mis parabienes a los concursantes que han sido galardonados en el concurso de este año, cuyas identidades sabremos dentro de poco, y como siempre, aprovecho la ocasión para reiterar a los demás participantes que no conquistaron ninguna presea, a que no desmayen y continúen enviando sus trabajos al concurso el año próximo, con fe y esperanza en el triunfo.

Muchas gracias al Comité de Biblioteca, presidido por nuestra vicegobernadora, la licenciada Clarissa de la Rocha de Torres, cuya orientación es clave para la buena marcha del Concurso de Economía Biblioteca «Juan Pablo Duarte». Asimismo, al Departamento Cultural por la coordinación del mismo y a todos ustedes por su compañía, que engalana esta solemne y jubilosa ceremonia.

Muchas gracias.

Introducción*

Muy buenas noches, distinguido Sr. gobernador del Banco Central, Lic. Hector Valdez Albizu, Sra. vicegobernadora, Lic. Clarissa de la Rocha de Torres, Sr. gerente, Lic. Ervin Novas Bello, y demás distinguidos miembros de la mesa principal, miembros de la honorable Junta Monetaria, miembros del jurado, funcionarios del Banco Central. Apreciados colegas.

Es un gran honor para mí iniciarme como miembro del jurado de estos prestigiosos premios de Economía Biblioteca «Juan Pablo Duarte», en su trigésima segunda edición. A través de este Concurso el Banco Central de la República Dominicana, bajo el liderazgo de nuestro Sr. gobernador, el Lic. Héctor Valdez Albizu, hace suyo nuevamente el compromiso de educar, de motivar la investigación y el análisis riguroso para identificar temas relevantes en el quehacer económico dominicano y promover la continua

* Palabras de Yamileh García de Kuhnert en el acto de premiación a los ganadores del Concurso de Economía Biblioteca «Juan Pablo Duarte», celebrado en el Banco Central de la República Dominicana, el martes 31 de octubre de 2018.

mejora en la calidad de nuestras políticas económicas. Apoyado de un valioso esfuerzo del escritor José Alcántara Almánzar, director del Departamento Cultural de este Banco Central, quien sirve de guía y trabaja de manera disciplinada para mantener el prestigio y la sobriedad de tan importantes premios.

Esta noche, me honra representar a un selecto grupo de economistas, varios de ellos referencias frecuentes durante mi corta vida en esta profesión. El honor todavía es mayor, al reconocer con humildad, el espacio que se nos brinda a una generación nueva, con una manera distinta de pensar, pero que comparte un mismo estándar y un propósito similar respecto al desarrollo de la investigación y la carrera de economía en nuestro país.

En esta edición, el jurado ha sido el lector de 21 estudios sobre temas tan diversos como las redes neuronales y su aplicación en la identificación de la agricultura familiar o en el estudio de la relación entre las luces satelitales y el crecimiento económico, hasta temas más centrales a nuestra tarea en el BCRD como el impacto macroeconómico de una política monetaria bajo el esquema de metas de inflación. El jurado ha sido un auditorio conmovido por un despliegue de temas que nos tocan fibras sensibles como el suicidio, el embarazo en adolescentes, el trabajo infantil, evidencias de discriminación de género en el mercado laboral dominicano, hasta un valiente intento de racionalizar el "mercado matrimonial dominicano"... Todo esto,

demostrando un interesante afán por poner las herramientas de la economía, la econometría y demás ramas que nos apoyan, al servicio de la sociedad. Esto es bueno.

En el 2016, en su discurso en representación del jurado, el Dr. Rolando Guzmán subrayaba que a lo largo de la historia de este concurso llamaba "la atención que sólo se encontraban 3 estudios (galardonados) sobre desigualdad y pobreza y 1 sobre crecimiento económico, contrastando con el resto de los 76 estudios premiados hasta esa fecha, vinculados a la volatilidad del producto, moneda y tasas de interés, inflación y sector financiero. En esta entrega, 3 de las investigaciones galardonadas abordan temas sociales, 1 sobre crecimiento económico y 1 sobre política monetaria.

De esta experiencia tan enriquecedora, quisiera destacar tres aspectos que llamaron mi atención: 1) la innovación y la sensibilidad social; 2) el debate sobre la igualdad de género; 3) la rigurosidad en el análisis y el llamado de los economistas.

Sobre el primer aspecto, con el permiso de mis colegas jurados, quisiera también servir de vocera imperfecta a una generación que aún tiene mucho que aprender, pero que aprovecha el espacio que nos han brindado generaciones anteriores, para hacer sentir nuestras preocupaciones y tratar de tener un impacto. Me permito referirme brevemente como vocera no autorizada y quizás no del todo representativa de los milénicos (nacidos entre 1980 y 1994).

Numerosos estudios han tratado de caracterizar dos de las generaciones que, por su tamaño y su influencia política y económica, han creado un gran reto: la superposición de los Baby Boomers y sus hijos: los milénicos. Los milénicos, somos una generación que parece quererlo todo, desde un mundo más verde y orgánico, hasta libertades y flexibilidades que nuestros padres nunca imaginaron. En ese afán, nos hemos dado a conocer como impacientes, insatisfechos, disruptivos, desconectados con las convenciones sociales básicas. No obstante, gracias a los sacrificios de nuestros padres, los milénicos hemos tenido mejores oportunidades de educación y, por tanto, podemos darnos el lujo, o quizás tenemos la responsabilidad de ser optimistas, de ser comprometidos, de sentirnos que podemos influenciar causas justas y de tener la inquietud y el interés ávido de aportar, con desesperación a veces, pero con una profunda convicción de promover cambios. Esto se siente en el cine y la fotografía cargados de contenido social, en los patrones de consumo que obligan cada vez más a las empresas a asumir públicamente una conducta socialmente responsable y en el auge de las manifestaciones voluntarias y sociales por todo el mundo. Basta referirnos a los eventos de la “Primavera Árabe” que inició en el 2010, en la que jóvenes milénicos desde Túnez hasta Egipto, se apoyaron de las redes sociales para esparcir un mensaje de cambio social y salieron a las calles. No mucho ha cambiado, pero como dice el antropólogo de la Universidad de

Princeton, Lawrence Rosen, al referirse a este movimiento en el diario inglés, *The Guardian*: los milénicos quizá no han sido exitosos todavía en revolucionar sus sociedades, “pero sí pudieron percibir las posibilidades de un nuevo mundo y de la solidaridad que se necesita para alcanzarlo”.

En adición, fruto de nacer y crecer junto al desarrollo vertiginoso de la tecnología, el Internet y las redes sociales virtuales, los milénicos somos una generación globalmente conectada, que comparte valores globales de igualdad y mejores oportunidades, y que aspira a una sociedad más justa. Hemos crecido más “informados” (quizás a veces demasiado informados o desinformados), pero la evidencia pareciera indicar que esta globalización de la información ha despertado un sentir de tolerancia, de apreciación por lo distinto, por lo innovador y sobre todo de sensibilidad social.

En este sentido, esta edición del concurso parece ser un reflejo de esto. La lista de temas ya reseñados muestra un enfoque altamente empático, solidario y consciente de una agenda social que va más allá de la política económica o financiera. Entre estos, destaco el interesante aporte que hacen los autores de nuestro 3er lugar, *Estimación del crecimiento económico subnacional de la República Dominicana: un enfoque basado en luces satelitales*, al poner la amplia base de datos disponible en lo que se conoce como “The Internet of Things” (El Internet de las Cosas), al uso de la economía. Los autores, hacen uso de bloques de más

de 40 variables obtenidas de las huellas de los usuarios de Internet, para construir una data de panel que relaciona la intensidad de las luces capturadas por satélites en el espacio con la dinámica económica de República Dominicana. Un esfuerzo innovador para nuestra literatura criolla y sobre todo, una invitación a utilizar la tecnología que ya es parte de nuestras vidas, para cosas útiles, positivas. Ese optimismo nos caracteriza; una convicción pueril, si se quiere, de que podemos usar la tecnología y nuestros conocimientos para tener impacto sobre un mejor futuro.

Pero este optimismo no parece ser tan ingenuo. Este optimismo viene acompañado de una preocupación latente por temas de medioambientales, justicia social y desigualdad. En un estudio en el 2004, conducido por la Universidad de Michigan (American National Election Study, 2004), el 88% de los milénicos encuestados entendían que la mujer debía jugar un rol igualitario en los negocios, no solo en el hogar. Estas respuestas fueron marcadamente superiores a las respuestas de representantes de cualquier otra generación. ¡Para darles una idea, de yo haber participado en esa encuesta en el año 2004, hubiesen tenido la respuesta de una joven estudiante en la mitad de su licenciatura de economía, apasionada con mi carrera y convencida de que mi rol en la sociedad iba a ser multifacético (madre y economista activa también)!

Lo que me lleva al segundo aspecto: el rol de la mujer como tema recurrente y destacado en este Concurso. Las

conquistas en apoyar el desarrollo de la educación de la mujer y su inserción en el mercado laboral, han contrastado con la falta de apoyo en nuestros múltiples roles en los hogares y en la familia. En ese sentido, pude observar con entusiasmo el interés de los investigadores en abordar este tema tan complejo. Vimos estudios que abordan la problemática del embarazo en adolescentes y otros que sugieren evidencia de discriminación de género en el mercado laboral dominicano: mujeres realizando la misma actividad y con educación similar, reciben salarios menores a sus pares. Estos planteamientos deben ser sometidos a estudios cada vez más completos y rigurosos, porque el tema tiene muchas aristas, muchas variables no observables como, por ejemplo: el factor cultural y la proclividad de la mujer a renunciar a buenas posiciones de trabajo ante la decisión de priorizar su trabajo en el hogar o bien ante la falta de apoyo en los roles de cuidado de la familia. El balancear nuevos roles de poder que vienen de la mano de una mejor educación y de mayor participación social, sigue siendo un reto importante.

En particular, quiero destacar el excelente trabajo de los autores del trabajo sobre el impacto de la *Jornada Escolar Extendida: Efectos sobre la Oferta Laboral Femenina Dominicana*. Otro trabajo muy bien logrado que representa la aplicación de la economía para el estudio de temas de sensibilidad social y, sobre todo, hace un encomiable esfuerzo por medir la efectividad de las políticas públicas. El estudio

da importancia a un tema relevante para nuestro desarrollo, como lo es el aprovechar la fuerza laboral educada y comprometida que representamos las mujeres dominicanas a través de políticas públicas bien implementadas. El mismo parte del supuesto de que el "cuidado de los hijos en el país es una limitante importante para las mujeres en el mercado laboral". Yo no lo llamaría limitante, pero sí es un claro factor que requiere de programas sociales destinados a apoyar la inclusión de la mujer en roles más igualitarios a los hombres, dentro y fuera del hogar. En adición a lo atractivo del tema, este trabajo muestra un esfuerzo por no dejar de lado la rigurosidad en el análisis, destacándose el cuidado de los autores de no abusar de la econometría para identificar correlaciones, dedicando tiempo y razonamiento en encontrar argumentos para justificar la causalidad de sus hallazgos. A modo de ejemplo, el estudio analiza si por casualidad, no causalidad, las mujeres que no tenían hijos en edad de atención y que, por tanto, no fueron usuarias del programa de la Jornada Extendida, también experimentaron un cambio significativo en su oferta laboral durante el mismo periodo. De haber sido así, el estudio hubiera tenido que concluir que el efecto observado no fue producto de la efectividad del Programa, sino más bien un reflejo de otros factores. La conclusión, sin embargo, fue robusta: No se observaron cambios significativos en la oferta laboral de estas mujeres, por lo que el estudio soporta los hallazgos de que las mujeres

que pueden enviar a sus hijos a las Jornadas Extendidas han podido incrementar las horas promedio trabajadas y apoyar su rol de proveedoras en sus familias. “¡Brillante!” Un ejemplo elegante de las tres ideas que he querido destacar en estos minutos.

El tercer aspecto que llamó mi atención en esta primera experiencia como miembro del jurado, ha sido la rigurosidad en la investigación. Luego de mis estudios en la República Dominicana, tuve la oportunidad de estudiar finanzas de mano de unos profesores obsesionados con la inferencia causal, con encontrar en nuestros análisis cualquier rasgo de endogeneidad, causalidad inversa, problemas de selección en las muestras; siempre buscando el argumento contra-factual, o en buen dominicano: ¡siempre buscando la quinta pata al gato! El objetivo no era solamente tener una historia interesante, con datos nuevos o aplicar una metodología econométrica novedosa. ¡El objetivo era razonar! Que la historia que queríamos demostrar fuera consistente cuando se miran otras variables, cuando se cuestiona si el comportamiento observado se explica por factores que no podemos medir directamente. De ahí viene el reto más relevante de la investigación económica: ¡No dejarnos encantar por los modelos econométricos o por las soluciones matemáticas *per se*, sino poner nuestro sentido común a prueba y al servicio de una ciencia social tan ambiciosa como la nuestra!

Nuestro primer lugar, es un ejemplo de esto: una propuesta clara y muy bien lograda presentando evidencia del impacto de la adopción del esquema de metas de inflación sobre el desempeño macroeconómico de la República Dominicana. Tener el cuidado para demostrar de manera coherente que una historia basada en la credibilidad de las Autoridades Monetarias, ha sido clave para una política monetaria efectiva y sana, fue un esfuerzo valioso de los autores y digno de nuestro primer lugar en este año. Un excelente ejemplo de rigurosidad, de madurez de los investigadores, y aquí quiero resaltar: no solo porque utilizaron métodos econométricos “complejos” (con los desarrollos de plataformas econométricas, el empleo de estos métodos es cada vez menos relevante). Lo que se destaca de nuestro primer lugar, en mi opinión, es el dominio amplio del tema (que se evidenció en una redacción clara y muy bien llevada), el cuidado en la argumentación lógica, en no apresurarse a conclusiones que tienen importantes interpretaciones sobre los hacedores de política monetaria, e implementar el método científico para identificar escenarios contra-factuales que permitan robustecer sus principales hallazgos y concluir con robustez que: en efecto, la adopción del esquema de metas de inflación ha marcado un antes y un después en la conducción exitosa de la política monetaria, evidenciado entre otros aspectos, por una alineación de las expectativas de inflación dentro del rango de la meta.

Y aprovecho este ejemplo para extender una invitación a los futuros proponentes a aplicar a este concurso. No todos los trabajos concursantes mostraron este afán por implementar un método científico meticuloso y por tal razón, muy a pesar del interés de los temas o de lo provocadoras de las hipótesis, no pudieron compararse con estudios conducidos con este nivel de atención al detalle. Desde el planteamiento claro de las hipótesis, la descripción de los datos utilizados para la construcción de sus variables, hasta la consulta o argumentación de la literatura relevante y no menos importante: el reconocer las limitaciones (humanas y científicas) del estudio presentado. Para mejorar evidencia científica, para elevar la discusión sobre temas de relevancia, para tomar en cuenta y respetar la complejidad de los retos que enfrenta un economista en una sociedad como la nuestra, es indispensable ser riguroso.

En adición, por momentos me tropecé con expresiones como “agentes del mercado del matrimonio” o “costo financiero para el gobierno” del embarazo en adolescentes, y no les niego que me estremecí. Estaba clara en las buenas intenciones de los autores, no obstante, me invadió el temor de que tanta econometría pudiera diluir por momentos la sensibilidad humana y nuestro entendimiento de que, tal y como nos argumentan científicos que van desde el premio Nobel de economía del 2017, Richard Thaler, hasta el neurólogo Antonio Damásio, el proceso de tomar decisiones no siempre es el resultado de una

racionalización extrema. Para esto, hace falta emplear al máximo el sentido común, apoyarnos de autores anteriores, de generaciones anteriores para afinar “el olfato”. Hace falta también, el atrevimiento, la innovación y esa vena de sensibilidad social de los más nuevos, o frescos.

Finalmente, y aquí mi última reflexión: En una época de disrupciones, de resurgimiento del populismo, de cambios demográficos importantes, de ganadores y perdedores de un proceso brusco de globalización, es imprescindible entender al *dominicano de a pie* ... El *dominicano de a pie*, quizás no tiene idea de lo que es una variable endógena, de lo que significa causalidad inversa, o no conocen los pormenores de cómo se mide la inflación o cómo se obtiene la brecha del producto. Sí les puedo garantizar que esta gente tiene problemas y toma decisiones relevantes en su día a día. El trabajo de nosotros es entenderlos, para intentar predecir sus comportamientos, para hacer los esfuerzos de resolver sus problemas a través de decisiones de políticas.

Se hace cada vez más urgente poner al servicio de la sociedad (no solo del prestigio intelectual), las herramientas que nuestro oficio de economistas nos brinda: ese ejercicio constante de argumentación lógica, la aplicación cuidadosa de las matemáticas y estadísticas para abordar preguntas o experimentos sociales imperfectos. Ser rigurosos, sin caer en la tentación de quedarnos atrapados en nuestras precisiones técnicas que a veces pudieran no aportar a una ciencia tan compleja como la nuestra, por su naturaleza social.

De ahí, muchas veces, la frustración de los economistas de transmitir lo que para nosotros es tan evidente; y a su vez, la frustración del público de no sentirse entendido.

En este contexto, el BCRD viene haciendo un esfuerzo loable de acercar lo técnico, con lo sabio; de edificar constantemente a los agentes económicos y al público en general. A través de los programas de educación económica y financiera y proveyendo plataformas como estas que incentiven la investigación, para que temas tan trascendentales sean debatidos con fundamentos. Para que el economista *de a pie* y los que nos sentamos del otro lado de este edificio, podamos entendernos, tomar decisiones edificadas por el bien del país y apostar cada vez con más fe a ese optimismo pragmático.

Nuestro país va por buen camino. Se ha logrado mucho. Quien les habla, como muchos de mis compañeros de generación, es un resultado de generaciones anteriores que han trabajado y sacrificado para dar paso a una pléyade de jóvenes preparados, talentosos, curiosos y exigentes, a veces incomprendidos, a veces insatisfechos, pero innegablemente abiertos a la innovación, a la creatividad, a poner a prueba el poder de la capacidad humana. A esto, agrego un llamado a los milénicos y a cuantas generaciones nos siguen, a heredar de nuestros padres el sentido de responsabilidad para trabajar por los cambios que aún se hacen necesarios. Quien les habla, ha tenido el privilegio de pertenecer a una institución como este Banco Central,

que brinda espacio para aportar siempre que se haga con excelencia y con un sentido del compromiso, sin importar si son jóvenes o adultos- jóvenes- contemporáneos, mujer u hombre; un espacio donde, como señaló nuestro Sr. Gobernador en su discurso del pasado 23 de octubre, el 55% de todos los puestos directivos están ocupados por mujeres. Privilegio, de pertenecer a una institución como esta, con un sentido de la responsabilidad y de institucionalidad que por 71 años ha sido ejemplo y testigo del paso de generaciones, Baby Boomers, Generación X, milénicos y Z, que se afanan día y noche por una sociedad mejor, con rigor en nuestro quehacer como ente emisor, como vigilantes de la estabilidad del sistema de pagos y financiero y con nuestro objetivo firme de estabilidad de precios. Soy testigo, de que vamos por buen camino.

Felicito a todos los participantes, en especial a los galar-donados. Agradezco la oportunidad de reflexionar sobre estos trabajos y con entusiasmo, poder concluir que en una sociedad como la nuestra, ser economista nos da la formación, nos permite desarrollar nuestros talentos para servir. Ha sido un verdadero honor iniciar mi jornada como jurado de estos prestigiosos premios, con tan alentadora muestra de estudios que manifestaron un poderoso mensaje de servicio, de preocupación y crítica constructiva para entender mejor nuestros retos y continuar trabajando para lograr políticas cada vez más efectivas que promuevan mejoras económicas y sociales contundentes.

Cierro con una invitación a seguir investigando y me permito citar a nuestro Padre Alemán en la introducción de su obra *Una interpretación de la política monetaria y bancaria dominicana 1984-1999*, publicada por este Banco Central en el año 2000: “...Todo tiene su tiempo. Tiempo para reír y tiempo para llorar; tiempo para divagaciones técnicas y para preocupaciones más sustantivas (¿o más ilusas?).”

¡Padre, parece que las generaciones que usted ha dejado, le hemos hecho caso! Hemos hecho uso de nuestra educación para investigar, para entender mejor nuestros problemas e idealmente, para servir.

¡Buenas noches!

PRIMERA PARTE

Impacto macroeconómico de una política monetaria con metas de inflación

Ariadne M. Checo de los Santos

Fadua C. Camacho Noyola



Ariadne M. Checo de los Santos

Licenciada en Economía de la Pontificia Universidad Católica Madre y Maestra y Magister en Análisis Económico Especializado concentrado en Políticas Macroeconómicas y Mercados Financieros de Barcelona Graduate School of Economics. Con estudios de Maestría en Matemáticas Puras del Instituto Tecnológico de Santo Domingo. Actualmente se desempeña como economista de la división de Modelos Macroeconómicos en el Departamento de Programación Monetaria y Estudios Económicos del Banco Central de la República Dominicana.



Fadia C. Camacho Noyola

Licenciada en Economía de la Pontificia Universidad Católica Madre y Maestra (PUCMM) y Magister en Análisis Económico Especializado concentrado en Políticas Macroeconómicas y Mercados Financieros de Barcelona Graduate School of Economics. Actualmente se desempeña como jefe de la División de Análisis Monetario en el Departamento de Programación Monetaria y Estudios Económicos del Banco Central de la República Dominicana.

Resumen

El presente trabajo realiza un análisis empírico que cuantifica los efectos del cambio en el marco de política monetaria en la República Dominicana, tras la implementación del Esquema de Metas de Inflación (EMI). Para esto, se estima un modelo de equilibrio general dinámico y estocástico que considera variaciones en el régimen monetario mediante cadenas de Markov de primer orden (Markov-Switching DSGE). Se confirma que la adopción del EMI se manifestó como un cambio estructural en la función de reacción de la política monetaria, otorgándose un mayor peso a las desviaciones de la inflación y brecha de producto, mientras se redujo la reacción a las fluctuaciones del tipo de cambio. Posteriormente, se realiza un análisis contrafactual que permite evaluar los efectos de la implementación del EMI. Los resultados revelan que el cambio a un marco de política monetaria con metas inflacionarias redujo la volatilidad de la inflación, crecimiento y tasa de interés, contribuyendo a suavizar el impacto de los choques observados sobre estas variables. Por último, el trabajo supone contribuciones importantes en términos prácticos, evidenciando su utilidad para realizar análisis contrafactual que permitan retroalimentar el diseño e implementación de políticas futuras.

Palabras clave: política monetaria, modelos de equilibrio general, cadenas de Markov, contrafactual

Clasificación JEL: E52, E58, E65, D5

1. Introducción

En enero de 2012 el Banco Central de la República Dominicana (BCRD) adoptó formalmente un Esquema de Metas de Inflación (EMI), consistente con la tendencia de otros bancos centrales, los cuales habían concluido o iniciado su transición hacia este régimen monetario a la vez que fortalecían su independencia. Bajo este esquema de política monetaria, un banco central se compromete a mantener la inflación en torno a un objetivo (o rango) en un horizonte predeterminado, reaccionando ante potenciales desvíos de la inflación por encima o por debajo de la meta establecida. En los años subsiguientes a la formalización del EMI, la economía dominicana registró tasas de inflación bajas y estables, similar a los resultados que se evidenciaron en otros países con objetivos inflacionarios.

En este contexto, naturalmente, surge la pregunta de si el comportamiento de la inflación y otras variables macroeconómicas puede atribuirse a los efectos de la implementación del EMI o si, por el contrario, se explica por otros factores, como la ocurrencia de choques favorables o menos pronunciados que afectaron a la economía en dicho período.

Para evaluar la efectividad del EMI, es importante recordar que el objetivo central de la política monetaria bajo este marco es la estabilidad de precios. Además, bajo ciertas condiciones, como la inexistencia de rigideces reales en el mercado laboral, la política monetaria es capaz de suavizar los ciclos económicos. Es decir, manteniendo a la inflación en torno a su meta, logra mantener a la actividad económica en torno a su potencial. Lo

anterior sugiere que este esquema monetario, bajo esas condiciones, debería traducirse en una mayor estabilidad en ambas variables macroeconómicas: la inflación y el crecimiento.

Los trabajos que intentan evaluar los beneficios macroeconómicos del EMI se han concentrado en comparar el desempeño de determinadas variables económicas entre dos o más países con características similares, donde alguno(s) operan bajo metas de inflación y otro(s) bajo un marco distinto de política monetaria. En efecto, Roger (2010) argumenta que «Dado que no es posible comparar directamente el desempeño de un país bajo dos regímenes diferentes en un mismo período, la comparación debe hacerse entre países similares con políticas diferentes».

Sin embargo, en esta investigación se hace uso de una técnica econométrica que realiza un análisis contrafactual¹ de una economía, en un ambiente en donde se evidencian cambios estructurales dados por diferencias en la conducción de la política monetaria. Debido a que el objetivo principal de esta investigación es evaluar los resultados de la implementación del EMI en el país, un ejercicio contrafactual resulta ser el indicado para llevar esto a cabo. Dicho ejercicio permite simular la evolución de las variables de interés en un ambiente en donde todas las características de la economía, incluyendo los choques, se mantienen constantes y solo cambia el régimen monetario, de forma que las diferencias entre ambos escenarios estén explicadas por la adopción del EMI.

1 Un análisis sobre qué hubiese pasado si algún aspecto de la economía fuera distinto que lo observado durante un período (Pesaran y Smith (2012).

El ejercicio contrafactual utiliza un modelo dinámico y estocástico de equilibrio general (DSGE) que incorpora cambios de régimen en los parámetros, a través de un proceso de cadenas² de Markov de primer orden (conocido como Markov Switching DSGE o MS-DSGE). Este modelo con cambios de régimen introduce quiebres asociados a los parámetros que gobiernan las preferencias de la autoridad monetaria, lo cual a su vez tiene efectos sobre otros parámetros del modelo, tales como los coeficientes que determinan el proceso inflacionario. Es importante resaltar que el proceso de estimación de los parámetros estructurales del modelo utiliza un enfoque bayesiano y la presente investigación es la primera en emplear un modelo MS-DSGE estimado para la República Dominicana.

Los resultados de este trabajo permiten confirmar que las preferencias del banco central en la toma de decisiones de política monetaria registraron cambios tras la adopción del EMI, donde las desviaciones de la inflación con relación a su meta se colocaron como el eje central en la toma de decisiones, a la vez que se moderó la respuesta al comportamiento del tipo de cambio.

Adicionalmente, los resultados demuestran que el cambio hacia un EMI tuvo un impacto macroeconómico favorable en la economía dominicana, evidenciándose ganancias en las principales variables, en términos de volatilidad y respuesta ante los choques. Se demuestra que, si bien simultáneo a la implementación del EMI se evidenció un período

2 En esencia, una cadena se refiere a un proceso, en el que una variable X_t va cambiando en el tiempo, de forma discreta. Estas cadenas de Markov tienen la propiedad de que la probabilidad de que $X_t = i$, solo dependerá del valor anterior X_{t-1} .

de choques favorables, el cambio hacia un régimen que mitiga las desviaciones inflacionarias, evitó que los choques que impactaron en dicho período mostraran efectos más fuertes sobre las variables claves. Por tanto, se muestra evidencia que justifica que ante la incertidumbre de la magnitud de los choques que impacten a la economía, un esquema que responda a los desvíos inflacionarios y la brecha de producto, sacrificando el tipo de cambio es más favorable para el desempeño macroeconómico. Es decir, este trabajo demuestra que independientemente de la magnitud de los choques que afecten a la economía en un período, un EMI es más favorable para el desempeño macroeconómico.

Este trabajo se estructura en seis secciones, incluyendo esta introducción. En la segunda sección se presenta una revisión de la literatura sobre el tema. En la tercera sección traza la metodología del estudio empírico, mientras en la cuarta sección se describe la muestra y los datos a ser utilizados. En la quinta sección se presentan los resultados encontrados. Finalmente, en la sexta sección se presentan las conclusiones del trabajo.

2. Revisión de la literatura

Desde que el Banco Central de Nueva Zelanda implementó el EMI en 1990, otros bancos centrales le sucedieron, en vista del atractivo de este esquema para mejorar la independencia de los bancos centrales, influenciar en la formación de expectativas de inflación de los agentes económicos a través del

anuncio de metas explícitas y obtener ganancias macroeconómicas. Tales beneficios pueden reflejarse en la reducción de los niveles y volatilidad de la inflación, unido a una menor variabilidad del crecimiento conforme este se mantiene cerca de su potencial. Estas promesas, que propiciaron la tendencia entre los bancos centrales en adoptar objetivos inflacionarios, sentaron las bases para la posterior evaluación de su efectividad.

Las investigaciones que persiguen medir el impacto macroeconómico del EMI se basan en el desempeño de dos variables principales, la inflación y el crecimiento, tomando en consideración sus niveles y volatilidades, así como las desviaciones respecto a la meta o potencial. La literatura sobre el tema se puede clasificar en tres grandes grupos: las que comparan el comportamiento de estas variables entre un período previo a la adopción del esquema y un período posterior, para un mismo país o grupo de países; las que comparan la evolución de estas variables entre un grupo de países que implementó el EMI y un grupo control compuesto por países que no lo adoptaron, en un mismo período; y, las que emplean ambos enfoques. Dentro de estos se encuentran: Ball y Sheridan (2004), Leyva (2004), Mishkin y Schmidt-Hebel (2007), entre otros.

El análisis de la efectividad del EMI mediante este tipo de comparaciones presenta ciertas desventajas. En primer lugar, los resultados de la comparación entre un grupo de países con metas de inflación y un grupo control pueden ser sensibles a la elección de la muestra. En segundo lugar, la comparación entre dos períodos distintos dificulta aislar los efectos relacionados

con otros cambios en la economía o tendencias globales respecto a las variables en cuestión.

Algunas de estas desventajas se discuten en Mishkin y Schmidt-Hebel (2007), quienes emplean una muestra compuesta por 21 países que aplicaron un EMI y otros 13 países que no lo adoptaron. Respecto a la comparación entre países, los autores señalan que las ganancias de implementar el EMI fueron mayores en las economías industrializadas respecto a las emergentes, pero advierten que esto se debe a que presentaron choques de menor magnitud. Mientras, los beneficios importantes observados en los países emergentes que adoptaron un EMI, frente a los que no, parcialmente se debe a que enfrentaron menores choques en el período más reciente.

Uno de los argumentos en contra del EMI es que la mayoría de los países registraron mejoras macroeconómicas con el paso del tiempo, independientemente de sus sistemas monetarios o cambiarios. Precisamente este fue el hallazgo de Ball y Sheridan (2004), quienes emplean la metodología de diferencia en diferencias para analizar 20 países de la OECD, de los cuales 7 adoptaron metas inflacionarias. Los autores argumentan que sus resultados no muestran evidencia suficiente de que el EMI mejora el comportamiento de la inflación, producto o tasa de interés, precisamente porque el grupo de países con otros esquemas monetarios y cambiarios también presentaron mejoras entre un período y otro.

Además de evaluar la senda de las variables macroeconómicas, como el crecimiento y la inflación, una forma de comparar

las economías y demostrar la efectividad de los objetivos inflacionarios consiste en analizar la curva de Phillips, considerando que esta revela la persistencia de la inflación, así como la respuesta de los precios a los cambios en las variables consideradas. Este fue el enfoque de Leyva (2004) para evaluar el impacto del EMI en cinco países de América Latina (Brasil, Chile, Colombia, México y Perú) contrastando con un grupo control (Guatemala y Uruguay). La metodología se basa en estimar las curvas de Phillips en presencia de quiebres estructurales para evaluar si la trayectoria de los coeficientes es consistente con los cambios esperados tras la adopción de un EMI.

Una alternativa al enfoque anterior es evaluar el comportamiento de la regla de Taylor, considerando que el cambio en el comportamiento del instrumento de política monetaria es una condición necesaria para que el EMI pueda implicar un resultado económico distinto, como destacan Ball y Sheridan (2004). Para responder si efectivamente la regla de Taylor presenta cambios luego de la incorporación de metas de inflación, se puede descomponer la muestra en dos períodos distintos y estimar los coeficientes de la regla para cada uno de ellos o se puede emplear una metodología que permita no linealidades en los parámetros. Uno de estos trabajos es Villa et al. (2014), quienes estiman una regla de Taylor de forma reducida con cadenas de Markov para Colombia y confirman un cambio en la misma con la adopción del nuevo régimen monetario. Sus resultados indican que, el régimen predominante previo a la fecha de implementación EMI era uno donde la tasa de interés respondía principalmente a cambios en la brecha del producto

mientras que, en el período posterior, reaccionaba solo a los cambios en la inflación. En otro estudio, Barajas et al. (2014) emplean la misma metodología para identificar períodos en los que la regla de Taylor de Brasil, Chile, Colombia y Perú se desvió de su forma convencional.

Los dos enfoques anteriores tampoco están exentos de las limitaciones que surgen al comparar entre grupo de países o entre períodos, como se ha destacado. Por tanto, el ejercicio ideal para evaluar el EMI a través del comportamiento de las variables macroeconómicas consistiría en comparar el desempeño para el mismo país y el mismo período en un escenario con EMI y sin EMI. Es decir, la mejor forma de responder esta pregunta es realizando un escenario de contrafactual. Si bien esta respuesta parece ser evidente y aplicable a la manera idónea de abordar un gran número de preguntas económicas, la realidad es que muy pocas veces es posible obtener un contrafactual, generalmente limitándose a las evaluaciones microeconómicas.

En este orden, realizar un ejercicio de contrafactual que permita cuantificar el impacto de un EMI requiere de un modelo que incorpore los principales mecanismos de transmisión de la política monetaria e interrelaciones claves entre las distintas variables de la economía. En este sentido, los modelos de equilibrio general son los más apropiados en temas macroeconómicos como el planteado en este trabajo. Este marco tiene la ventaja de que permite caracterizar la dinámica de variables macroeconómicas a través de micro-fundamentos que incluyen agentes optimizadores, condiciones de equilibrio general y además incorpora el efecto de las expectativas de los agentes en sus

decisiones contemporáneas y en las decisiones de política monetaria. La importancia de esto, contrario al uso de modelos más empíricos que poseen un enfoque que mira hacia atrás (*backward-looking*) radica en que no presentan la denominada crítica de Lucas, lo cual los hace útiles para analizar diversos escenarios de política y contrafactuales³.

Tal como lo plantea Lucas (1976), para analizar el efecto de un cambio de régimen de política es necesario modelar los parámetros profundos, es decir, aquellos que explican la teoría económica detrás del comportamiento de los agentes. Estos parámetros son llamados *profundos* pues, contrario a otros métodos que explotan las relaciones estadísticas entre las variables, denominados como métodos de *forma reducida*, estos reflejan las relaciones estructurales basadas en la teoría. En principio, un cambio hacia un EMI representa un movimiento hacia otro régimen monetario, guiado por el peso que otorga el hacedor de política a los desvíos inflacionarios en la toma de decisiones. Por lo tanto, este nuevo régimen puede representar un cambio estructural en la economía, pues debe significar quiebres que se reflejan en los parámetros estructurales de las demás variables macroeconómicas.

Hace tiempo que los economistas reconocieron la posibilidad de que los parámetros que subyacen a la relación entre variables de distinta índole pueden no ser constantes en el tiempo, sino que, ocasionalmente, quiebres estructurales pueden ocurrir y generar diferencias entre dichas relaciones, dividiendo la muestra entre distintos estados. La introducción de

3 Véase Lucas (1976).

cambios estructurales en un modelo es generalmente implementado través de modificaciones en las ecuaciones o regresiones desde una submuestra (régimen) a otra. Sin embargo, algunas veces no se tiene información sobre el período en el cual se evidencian los mismos. En tales casos se debe(n) inferir el (los) punto(s) de inflexión relevante(s) y si las variaciones en los parámetros son significativas o no⁴.

Tal como explica Maih (2015): «En un ambiente en donde las estructuras económicas están sujetas a cambios de régimen, las varianzas cambian, las distribuciones varían, políticas convencionales se debilitan y eventos ocurridos en el pasado tienen a repetirse, los agentes deben formarse expectativas en distintos regímenes. Esto hace que los modelos DSGE con cadenas de Markov sean un marco natural para analizar la dinámica de variables macroeconómicas». Este tipo de modelos es especialmente importante para realizar análisis de políticas, en ambientes sujetos a cambios de estructura, ya sea por el esquema de política vigente en el período, como por la naturaleza de los choques relevantes que se encuentren afectando a la economía en ese instante.

Los modelos dinámicos que incorporan cadenas de Markov son relativamente nuevos. En efecto, los primeros trabajos que tratan de modelar cambios de régimen sin conocimiento del período de inflexión empiezan con Quandt (1958 y 1960); Farley y Hinich (1970); Kim y Siegmund (1989), quienes solo alcanzaron a introducir máximo un cambio de régimen en el modelo. Luego, otros autores (Quandt (1972); Goldfeld y

4 Véase Kim y Nelson (1999).

Quandt (1973); Brown, Durbin y Evans (1975)) lograron incorporar más de un cambio de régimen. Es la alternativa de Goldfeld y Quandt (1973) la primera en estudiar cambios de régimen con procesos de Markov. Sin embargo, es el trabajo seminal de Hamilton (1989), el cual modela cambios de régimen a través de cadenas de Markov en un proceso autorregresivo, lo que influyó en que esta herramienta se haya popularizado, generando una vasta literatura en donde se encuentra que los ciclos económicos pueden ser asimétricos (Neftci (1984)).

La literatura sobre los modelos DSGE con cadenas de Markov (MS-DSGE) se ha enfocado en los métodos de solución. Dentro de estos trabajos se encuentran Davig y Leeper (2007), Farmer et al. (2009), Farmer et al. (2011), Foerster et al. (2013) y Mailh (2015). En base a la solución propuesta por los primeros dos trabajos, Liu y Mumtaz (2010) fueron los primeros en estimar un MS-DSGE para una economía abierta, el Reino Unido, luego de que otros autores emplearan estos modelos para una economía cerrada. Dentro de este grupo se encuentran Schorfheide (2005) que permite cambios de régimen en la meta de inflación, Davig y Leeper (2006) con cambios de régimen en la regla de Taylor y la política fiscal, Davig y Doh (2008) que permite distintos estados de interacción entre las políticas monetaria y fiscal, y Bianchi (2008) que abordó los cambios de régimen en la conducción de la política monetaria por parte de la Reserva Federal a través de los parámetros en la regla de Taylor.

En un trabajo más reciente, Cadavid y Ortiz (2018) emplean este tipo de modelos para investigar si la introducción del EMI provocó cambios de régimen en cuatro países de América Latina (Brasil, Chile, Colombia y Perú). Estos autores realizan simulaciones contrafactuales para analizar cómo se hubieran comportado las variables si la política monetaria no hubiese pasado a responder de manera más agresiva a la inflación y concluyen que la introducción del EMI evitó varios períodos de alta inflación y depreciación cambiaria, a la vez que redujo la volatilidad de variables nominales, sin sacrificar crecimiento económico. Este trabajo se basa en la metodología aplicada por estos autores para la República Dominicana.

3. Estrategia empírica

Para analizar si efectivamente se evidenció un cambio en los mecanismos de transmisión en la economía dominicana tras la formalización del EMI en 2012, se utiliza un modelo de equilibrio general que resume los principales mecanismos para una economía pequeña y abierta. Dado el interés de este trabajo en comprender si la introducción del EMI representó un cambio estructural reflejado a partir de quiebres en los parámetros, se introduce una propiedad no lineal al modelo. Es decir, contrario a la práctica más generalizada que analiza la dinámica de variables macroeconómicas con modelos estimados, en donde los coeficientes permanecen constantes en el tiempo, este trabajo permite flexibilizar dicho enfoque introduciendo cambios asociados a los parámetros que gobiernan las preferencias de la

autoridad monetaria. Específicamente, el peso del desvío de la inflación en la regla de política monetaria está sujeto a cambios en su distribución, es decir, la importancia del desvío inflacionario en la regla cambia (aumenta o disminuye), dependiendo del régimen monetario vigente. Asimismo, los demás parámetros no permanecen constantes en el tiempo, sino que pueden variar acorde al régimen de política vigente, esto es, si la economía se encuentra en un estado de alta (o baja) respuesta a la inflación dentro del esquema monetario, entonces los coeficientes que determinan el proceso inflacionario también pueden evidenciar cambios.

Esta característica no lineal que se introduce al modelo de equilibrio general, consiste en incorporar cambios de régimen que dependen de la evolución de la estructura de la economía, o a su vez, de las variables endógenas del modelo, particularmente a las preferencias de la autoridad monetaria⁵. De forma adicional, debido a que la respuesta de las variables macroeconómicas puede alterarse ante un panorama de mayor incertidumbre, se permite especificar un cambio de régimen asociado a cambios en la volatilidad macroeconómica⁶. Por tanto, los

5 Estas preferencias, reflejadas en los pesos que definen a la función de reacción (regla o instrumento) de la política monetaria, son endógenas, y los cambios de régimen se encuentran definidas a partir de cuánto peso se le otorga a la inflación en un período y otro. Generalmente los parámetros que guían estos cambios de transición de un régimen a otro siguen una cadena de Markov.

6 Dado que el interés radica en considerar cambios de régimen en la ecuación de la regla de Taylor, es necesario especificar cambios de régimen en las desviaciones estándar de los choques. Esta es una alternativa de modelar procesos con heterocedasticidad condicional autorregresiva (ARCH, por sus siglas en inglés), lo cual es usual principalmente en modelos financieros. Esto hace que los modelos de espacio estado con cadenas de Markov puedan afianzarse como un enfoque general para lidiar con cambios estructurales endógenos

cambios de régimen también pueden venir por aumentos en la varianza de los choques estructurales. De esta manera, los mecanismos de transmisión del modelo se encuentran amplificados, pues al agregar este cambio de régimen en las volatilidades se amplían los efectos de las perturbaciones económicas o choques, en lugar de amortiguarlos. Por lo que se identifican dos tipos de parámetros: aquellos que varían en función del esquema de política monetaria, los cuales se denotan como $pm \in \{1,2\}$; y aquellos que varían en función de la volatilidad macroeconómica, los cuales se denominan como $vo \in \{1,2\}$.⁷

3.1. Modelo

El modelo que permite caracterizar a una economía pequeña y abierta se basa en los trabajos de Galí y Monacelli (2005). Tal como se explicó, este es aumentado por cambios de régimen, de distinta naturaleza, que siguen una cadena de Markov con dos estados, denominado Markov-Switching DSGE (MS-DSGE). En el trabajo se presenta la estructura del modelo

que vengan por distintos fundamentos. Algunos autores que han estudiado cambios en las varianzas de los choques son: Stock y Watson (2003), Sims y Zha (2006), Justiniano y Primiceri (2008), entre otros.

7 Es importante resaltar que estos regímenes se modelan como procesos de Markov de primer orden. Dado que la variable discreta z_t^i con $i = pm, vo$ evoluciona de forma estocástica, y depende solo de z_{t-1}^i , por ello se le denomina como un proceso de Markov de primer orden. Asimismo, pm y vo pueden tomar los valores $\{1,2\}$ y son independientes entre sí, por tanto, se identifican cuatro regímenes; donde $pm = 1$ y $pm = 2$ reflejan los regímenes de alta y baja respuesta a la inflación, respectivamente, y $vo = 1$ y $vo = 2$ identifican los regímenes de baja y alta volatilidad, respectivamente. Dado que el interés es modelar los cambios asociados al régimen de la política monetaria, los resultados hacen más énfasis a los mismos.

en su versión log-linearizada⁸. Esta contempla una economía con una curva de demanda, una curva de oferta y una regla de política monetaria basada en la regla de Taylor, que incorpora al tipo de cambio nominal. Asimismo, dada la característica de economía pequeña y abierta, se incluye un bloque de economía externa que comprende al producto e inflación del resto del mundo. Esto introduce la necesidad de incorporar una ecuación de precios relativos dado por los términos de intercambio. De este modo, las fluctuaciones de esta economía se encuentran explicadas por choques que pueden denominarse como estructurales, es decir, que tienen una interpretación económica, basada en fundamentos. Los principales choques estructurales son: los choques de productividad total de factores, choques externos de demanda, choques de términos de intercambio y choques de política monetaria.

La curva de demanda, la cual se conoce como la curva IS de economía abierta (Investment-Savings, por sus siglas en inglés) representa una ecuación de Euler estándar, combinada con condiciones de equilibrio general y se especifica como:

$$y_t = E_t\{y_{t+1}\} - v_1(R_t - E_t\{\pi_{t+1}\} - \rho_a a_t + \alpha E_t\{q_{t+1}\}) + v_2 E_t\{\Delta y_{t+1}^*\} \quad (1)$$

donde $v_1 = \tau + \alpha(2 - \alpha)(1 - \tau)$ y $v_2 = \alpha(2 - \alpha) \frac{1-\tau}{\tau}$; con $0 < \alpha < 1$. Por un lado, las variables endógenas son: y_t , la cual representa la brecha de producto; R_t , la tasa de interés

8 Para la derivación completa del modelo véase Galí y Monacelli (2005).

nominal; y π_t , es la tasa de inflación. Por otro lado, las demás variables son exógenas, donde a_t es el crecimiento de la productividad; q_t es la variación en los términos de intercambio; Δy_t^* es el crecimiento del PIB externo. E_t es el operador de expectativas condicional a la información en el período t . Los parámetros estructurales τ y α representan la elasticidad intertemporal de sustitución y el grado de apertura de la economía, respectivamente⁹.

La curva de oferta se representa a través de una curva de Phillips, obtenida a través de la decisión óptima de las firmas:

$$\pi_t = \frac{\beta}{1+\beta\lambda^{z_t^{pm}}} E_t\{\pi_{t+1}\} + \frac{\lambda^{z_t^{pm}}}{1+\beta\lambda^{z_t^{pm}}} \pi_{t-1} + \beta\alpha E_t\{q_{t+1}\} - \alpha q_t + \frac{\kappa^{z_t^{pm}}}{v_1} (y_t - \bar{y}_t) \quad (2)$$

donde \bar{y}_t denota al producto potencial (este es, el nivel de producción prevaleciente en ausencia de rigideces nominales) y se caracteriza por $\bar{y}_t = -v_2 y_t^*$ ¹⁰; β corresponde al factor de descuento; λ es el grado de indexación de la inflación y κ es la pendiente de la curva de Phillips, la cual depende del grado de

9 A medida que $\tau \rightarrow 0$ el producto reacciona menos a cambios en la tasa de interés y cuando $\alpha \rightarrow 0$ la economía se convierte en una economía cerrada.

10 Como se observa, este modelo asume que el producto potencial depende de forma proporcional al producto externo, por lo que variaciones del ciclo se encuentran asociadas a cambios en el ciclo económico foráneo, siendo este un supuesto de economía abierta.

rigidez de precios de la economía. Los parámetros λ y κ se encuentran sujetos a cambios en función del régimen de política monetaria prevaleciente en el período t ¹¹.

Debido a que el primer objetivo del trabajo es identificar si efectivamente, tras la formalización del EMI, se evidencia un cambio de régimen dado por la respuesta de la autoridad monetaria hacia cambios en la inflación, es necesario que la regla monetaria incluya los cambios sistemáticos y no sistemáticos de la política. En este sentido, la regla se especifica como una en donde la tasa de interés responde a los desvíos de la inflación respecto a la meta, a la brecha de producto y a los desvíos del tipo de cambio respecto a un valor de equilibrio¹². Estos corresponden a los factores sistemáticos a los cuales el instrumento de política responde. Mientras, los cambios no sistemáticos de la tasa de interés se encuentran capturados por el choque de política, es decir, todos los movimientos de tasa que no se correspondan a cerrar algunas de estas brechas son capturados como un ruido o choque arbitrario. De esta forma, la regla de política monetaria se caracteriza a través de:

$$R_t = \rho_R^{z_t^{pm}} R_{t-1} + \left(1 - \rho_R^{z_t^{pm}}\right) \left(\gamma_\pi^{z_t^{pm}} \pi_t + \gamma_y^{z_t^{pm}} y_t + \gamma_e^{z_t^{pm}} e_t \right) + \sigma_R^{z_t^{vo}} \epsilon_t^R \quad (3)$$

11 La notación $\kappa^{z_t^{pm}}$ significa que dependiendo del valor que tome pm se identifican dos valores para dicho parámetro en el tiempo, variando a partir del régimen que prevalezca en dicho período.

12 Este último término se incluye siguiendo el trabajo de Lubik y Schorfheide (2007), autores que modelan a economías emergentes.

donde $\epsilon_t^R \sim N(0,1)$, e_t es el crecimiento del tipo de cambio nominal, los parámetros $\gamma_i \geq 0$, para $i = \pi, y, e$ representan el peso de la inflación, la brecha de producto y el tipo de cambio en la regla de política monetaria respectivamente, $0 < \rho_R < 1$ denota el grado de suavizamiento de la tasa de interés y σ_R es la desviación estándar de la volatilidad estocástica del choque de política monetaria. Se le denomina volatilidad estocástica porque esta varía de forma aleatoria, a partir del régimen en que se encuentre la economía. Por su parte, esta desviación estándar se encuentra asociada al régimen de volatilidad identificado en el período t , mientras que los demás parámetros se encuentran vinculados al régimen de política monetaria prevaeciente.

Por otro lado, el tipo de cambio nominal satisface la condición de paridad de poder de compra (PPP, por sus siglas en inglés), en donde los precios domésticos evolucionan acorde a la dinámica de precios importados, esto es:

$$e_t = \pi_t - (1 - \alpha)q_t - \pi_t^* \quad (4)$$

donde e_t es el cambio en el tipo de cambio nominal, π_t^* es el proceso exógeno de inflación externa.

Las demás ecuaciones del modelo se modelan como procesos $AR(1)$ y están representadas por los términos de intercambio¹³ y los procesos exógenos de la inflación y producto externos:

13 Si bien existe una relación entre la variación de los términos de intercambio y la diferencia de crecimiento doméstico y externo, bajo los supuestos de mercados completos, se procede a modelar los términos de intercambio como un $AR(1)$ tal como indican Lubik y Schorfheide (2007).

$$q_t = \rho_q q_{t-1} + \sigma_q^{z_t^{vo}} \epsilon_t^q \tag{5}$$

$$\pi_t^* = \rho_{\pi^*} \pi_{t-1}^* + \sigma_{\pi^*}^{z_t^{vo}} \epsilon_t^{\pi^*} \tag{6}$$

$$y_t^* = \rho_{y^*} y_{t-1}^* + \sigma_{y^*}^{z_t^{vo}} \epsilon_t^{y^*} \tag{7}$$

donde todos los choques $\epsilon_t^i \sim N(0,1)$ con $i = q, \pi^*, y^*$, donde las desviaciones estándar varían de acuerdo al régimen de volatilidad. Por último, se encuentra el crecimiento de la productividad total de factores, en donde la tecnología, A_t , sigue un proceso exógeno:

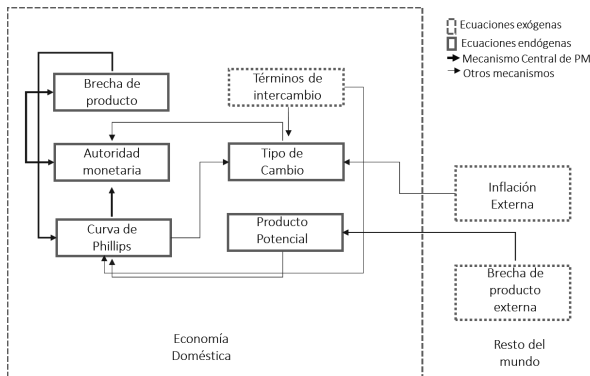
$$\ln(A_t) - \ln(A_{t-1}) = \bar{a} + a_t \tag{8}$$

$$a_t = \rho_a a_{t-1} + \sigma_a^{z_t^{vo}} \epsilon_t^a \tag{9}$$

en donde $\epsilon_t^a \sim N(0,1)$.

A continuación, el gráfico 1 resume los principales mecanismos de transmisión del modelo:

Gráfico 1. Esquema de mecanismos de transmisión del modelo



Fuente: Gráfico realizado por los autores

3.2. Estimación

Para estimar los parámetros del modelo, se utiliza un enfoque bayesiano¹⁴. En este enfoque, la estimación de los parámetros estructurales son el resultado de la información contenida en los datos (verosimilitud) más la información provista por el investigador (*prior*)¹⁵. Esto es esencialmente importante en un contexto de modelos MS-DSGE, pues hace factible la estimación de parámetros en conjunto con variables de estado. Adicionalmente, la flexibilidad de dicho enfoque respecto a otros métodos (como los de máxima verosimilitud) radica en el rol de la incertidumbre en la inferencia de los parámetros. En el enfoque clásico, la estimación de las variables de estado es condicional a la estimación de máxima verosimilitud de los parámetros, mientras que en el enfoque bayesiano, las variables de estado, de los parámetros y regímenes son tratadas como variables aleatorias que se distribuyen de forma conjunta, lo que implica que cada una refleja la incertidumbre de las demás¹⁶.

El conjunto de información *prior* incluye algunos momentos de la distribución, así como la forma funcional de la distribución que aplica para el parámetro. Generalmente, esta información puede provenir de estudios previos, de valores de largo plazo que se deseen alcanzar en el modelo y de la incertidumbre respecto al conocimiento que tiene el investigador sobre el parámetro. En el caso particular de este trabajo, los *priors* fueron tomados basándose en otros estudios que han estimado

14 Véase Zellner (1971).

15 A esta información resultante se le denomina *posterior*.

16 Véase Kim y Nelson (1999).

modelos DSGE para países de América Latina¹⁷. En lo que respecta a la calibración, este trabajo fija cuatro de los 33 parámetros del modelo, para los cuales los datos observados no proveen información que ayude a inferirlos. En primer lugar, se encuentra el parámetro τ que representa la elasticidad intertemporal de sustitución, el cual se calibra en 0.5 como en Ortiz et al. (2009), quienes especifican un modelo de equilibrio general para varias economías emergentes. En segundo lugar, se encuentra el factor de descuento, y por último, los valores que representan el rezago de la inflación y la brecha externa, los cuales se calibran tomando como referencia las estimaciones de ecuaciones auxiliares que utilizan datos de Estados Unidos, principal socio-comercial del país¹⁸.

La forma funcional de la distribución prior para los demás parámetros estimados considera los trabajos de Cadavid y Ortiz (2018)¹⁹. Los coeficientes del modelo se pueden agrupar por aquellos parámetros de política que varían acorde al régimen *pm*, los parámetros que varían con el régimen *vo* y aquellos que no cambian en toda la muestra. El grado de apertura, α , sigue una distribución gamma, con los cuantiles 0.1 y 0.4 abarcando el 90% del intervalo de probabilidad, basándose en los datos de participación de las importaciones sobre el PIB de la

17 Véase Cavallo e Izquierdo (2009) y Cadavid y Ortiz (2018).

18 Se optó por estimar ambas variables como procesos $AR(1)$, utilizando la muestra y frecuencia consistente con la estructura del modelo, en donde $\rho_{\pi^*} = 0.42, \rho_{y^*} = 0.74$.

19 Estos priors son especificados utilizando distribuciones de cuantiles, en donde se utiliza un intervalo de probabilidad de 90% para inferir los parámetros estructurales de interés.

República Dominicana²⁰. En lo que respecta a los parámetros asociados a los rezagos, estos siguen una distribución beta. Por un lado, el parámetro que representa el grado de persistencia de la productividad se encuentra centrado en 0.2, consistente con el trabajo de Ortiz et al. (2009), en donde los cuantiles 0.4 y 0.6 cubren el 90% del intervalo de probabilidad. En lo que respecta a la persistencia de los términos de intercambio, este se encuentra centrado en 0.19, cuyo valor corresponde al resultado de un proceso de estimación, donde los cuantiles 0.2 y 0.5 cubren el 90% del intervalo de confianza²¹.

Los parámetros de política, que reflejan el peso de la inflación, brecha de producto y tipo de cambio en la regla de política monetaria, siguen una distribución gamma con distintas especificaciones dependiendo del régimen y el coeficiente de rezago en la regla de Taylor sigue una distribución beta. Los coeficientes asociados a la pendiente de la curva de Phillips y los rangos de los parámetros de política incluyen los valores obtenidos por Clarida et al. (2000) y Liu et al. (2011), donde los primeros también se especifican con una distribución gamma²². En otro sentido, los coeficientes que reflejan los cambios de régimen de volatilidad macroeconómica (ν_0), los cuales

20 Según los datos provistos por el BCRD, la participación de las importaciones sobre el PIB ha evidenciado una tendencia a la baja desde el 1991, manteniéndose en un rango entre 0.25 y 0.4 en la última década.

21 Para los términos de intercambio, se especificó un proceso $AR(1)$ que considera tanto la transformación como la frecuencia de los datos utilizados en el modelo.

22 Si bien estos valores priors admiten soluciones que no se determinan bajo el concepto tradicional de estabilidad de los modelos de expectativas racionales lineales y de parámetros constantes que se basan en las condiciones de Blanchard-Kahn, en este caso en donde se incorporan cambios de régimen, se utiliza el concepto de estabilidad cuadrática media (MSS, por sus siglas en inglés) de Svensson y Williams (2007) y Farmer et al. (2011).

agrupan a la varianza de los procesos exógenos del modelo, siguen una distribución weibull²³. Por último, las probabilidades de transición de ambas cadenas de Markov, *pm* y *vo*, son estimadas siguiendo la especificación Liu et al. (2009). La lista completa de las distribuciones priors se encuentra en el Apéndice 2.

Finalmente, para computar la aproximación de la posterior se combina esta información *prior* y la función de verosimilitud²⁴. El cómputo de la verosimilitud en un modelo que incorpora variables no observables amerita el uso de filtros lineales, tales como el Filtro de Kalman²⁵. Debido a que parte de estas variables no observables incluye a los estados de Markov que gobiernan los cambios de régimen, en este caso no puede utilizarse el Filtro de Kalman estándar, sino que se recurre a una variante del mismo, introducido por Kim y Nelson (1999)²⁶. De forma

23 Esta distribución es más flexible que la gamma.

24 Para ello se utiliza el *Toolbox* de Junior Maih llamado RISE y es implementado en MATLAB. Este paquete permite estimar la moda de los parámetros. Luego, se procede simulando las distribuciones posteriores tomando la moda como punto de partida, utilizando el algoritmo de Metropolis Hastings (MH) hasta alcanzar cierto criterio tras varias iteraciones. Para cada iteración, se computa la solución, luego para esta solución candidata se verifica si se satisface el criterio estabilidad cuadrática media, y luego se computa la verosimilitud utilizando dicha solución. Uno de estos criterios puede ser alcanzar una tasa de aceptación del algoritmo de MH, escalando la inversa de la matriz Hessiana. Para el trabajo, se procede a utilizar la moda para los ejercicios de inferencia y demás simulaciones del modelo.

25 Este tipo de filtros permite computar las variables no observables y calcular la función de verosimilitud. Para más información véase Hamilton (1994).

26 Esto se debe a que la inferencia de las variables no observables dependen del valor del estado z_t en el período corriente y pasado. Por tanto, cada iteración debe considerar un número de trayectorias dadas por los posibles cambios de régimen, lo cual puede volverse no factible. La solución de Kim y Nelson (1999) es colapsar los estados en el proceso de actualización del algoritmo, limitando el número de estados considerados en el proceso de iteración.

adicional, el proceso de estimación permite incorporar restricciones en los parámetros, lo cual ayuda a identificar los distintos regímenes. En particular, el régimen de alta volatilidad se identifica restringiendo que la desviación estándar del choque de productividad sea mayor que en el régimen de baja volatilidad. La misma lógica aplica para el régimen de política monetaria que involucra el coeficiente de la inflación en la regla de Taylor, cuyo valor se restringe para que en el régimen de alta respuesta sea mayor que en el de baja respuesta.

3.3. Contrafactual

En esta sección se explica el proceso utilizado para responder a las preguntas del ejercicio contrafactual del trabajo. De forma intuitiva, una evaluación contrafactual es un método que permite comparar los resultados de las variables de interés, en un ambiente en el que estas se vieron afectadas por una política o programa, con los resultados de otro grupo similar en todos los aspectos salvo en la política a analizar. Al primer grupo se le denomina «grupo experimental» y al segundo «grupo control». En un contexto de evaluación de políticas en variables macroeconómicas, si bien este ejercicio puede ser una tarea difícil, es necesario idear métodos que sirvan para levantar evidencia y determinar si los objetivos de ciertas políticas macroeconómicas fueron alcanzados. Además, los análisis contrafactuales permiten retroalimentar el diseño e implementación de políticas futuras.

En este trabajo, el ejercicio contrafactual consiste en generar las variables de interés, fijando las innovaciones observadas y

manteniendo fijos los regímenes de política monetaria durante toda la muestra. El ejercicio se estructura de la siguiente manera:

- (i) Se simula el modelo sujeto a los mismos choques observados y el mismo régimen de volatilidad, conservando el régimen de alta respuesta en todos los trimestres transcurridos en la muestra.
- (ii) Se repite este ejercicio, pero para el esquema de baja respuesta.
- (iii) Se procede a comparar las series simuladas para cada variable.

De esta manera se analizan tres series por variable: una en donde el régimen de política monetaria mantuvo una respuesta «baja» a las brechas inflacionarias en toda la muestra, otra donde la política monetaria se mantuvo respondiendo de forma «pronunciada» a las desviaciones de inflación y, por último, la variable observada. Esto permite cuantificar cuáles fueron las ganancias de implementar el EMI en términos de inflación, crecimiento y otras variables del modelo, dado que bajo una misma descripción de la economía (mismo modelo y choques), pero distintos regímenes monetarios, se describe el comportamiento de las variables que hubiese acontecido en presencia o ausencia del actual esquema de política monetaria.

Las trayectorias son realizadas con simulaciones de Monte Carlo. Es decir, una vez estimado el modelo y obtenido los choques suavizados²⁷, se procede a realizar un ejercicio de simulación que es similar al de un escenario de proyección condicional, donde las condiciones son los choques observados durante el período de la muestra y los regímenes identificados²⁸.

4. Datos

El modelo emplea cinco variables observables: la tasa de interés nominal, la tasa de inflación, el crecimiento del producto, la variación del tipo de cambio y la variación de los términos de intercambio. Para la inflación se optó por utilizar la inflación subyacente, la cual excluye a los componentes más volátiles de la canasta, reflejando así los movimientos de precios asociados a las condiciones monetarias de la economía²⁹. Para la tasa de interés nominal, se utiliza la tasa interbancaria, la cual es una tasa de interés de corto plazo que recoge los movimientos de las operaciones de préstamos interbancarios y funge como *proxy* de

27 Estos son promediados, dado que se especifican cuatro regímenes.

28 Por tanto, se utiliza la solución del sistema de espacio-estado descrito por las ecuaciones (14) y (15) del apéndice A1.

29 Si bien la meta de inflación en el esquema actual de política monetaria para la República Dominicana utiliza la inflación general, las decisiones de política monetaria generalmente ponderan más los movimientos asociados a la tendencia de la inflación, más allá de aquellos guiados por choques de muy corto plazo, dado que el mecanismo de transmisión reacciona con rezagos. Por tanto, para disciplinar el modelo de forma que considere aquellas desviaciones de inflación asociadas a la tendencia de la misma, se procedió a utilizar la inflación subyacente. Un ejercicio de robustez puede incluir otras medidas de inflación, pero ameritan controlar por choques de petróleo e inflación de alimentos, lo cual escapa del foco de este trabajo.

la tasa de política monetaria. Para el tipo de cambio, se utiliza la tasa de venta promedio de las operaciones de los agentes de cambio, debido a que esta tiene mayor variabilidad, evolucionando de forma más continua y refleja el comportamiento cíclico del tipo de cambio oficial. Dado que todas estas variables reflejan una tendencia, estas son transformadas para hacerlas consistentes con la estructura del modelo³⁰. En este sentido, todas las variables son filtradas y desviadas de sus promedios históricos, lo cual permite considerar solo los movimientos asociados al ciclo de negocios (*business cycle*) y modelar las ecuaciones como brechas³¹. En el gráfico 2 se muestran las variables utilizadas en el modelo.

La frecuencia de los datos es trimestral y abarca desde el 2007T1 al 2017T4. Esta muestra extrae los períodos asociados a la crisis financiera dominicana del 2003, en donde las variables mostraron una alta volatilidad³². La muestra contempla períodos previos al esquema actual de política monetaria, lo cual permite caracterizar los mecanismos de transmisión antes y después de la formalización del EMI. Los datos se obtienen desde

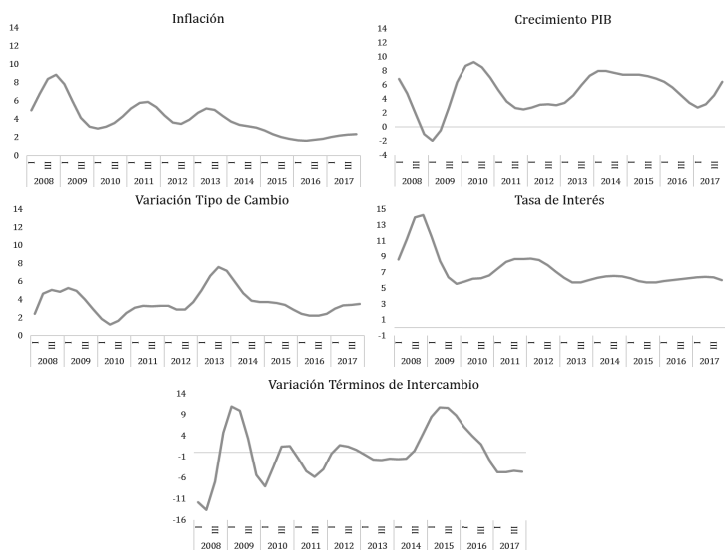
30 Esto es particularmente necesario, debido a que los modelos se resuelven utilizando técnicas de perturbación, esto es, aproximaciones de Taylor alrededor de un punto determinístico, que generalmente corresponde al estado estacionario. Por tanto, es necesario que dichas variables sean estacionarias.

31 Entre las formas de filtrar variables que reflejan una tendencia se encuentran los filtros Hodrick Prescott (Hodrick y Prescott, 1980), Baxter-King (Baxter y King, 1999) y de primera diferencia (Smets y Wouters, 2007). Para este trabajo, se extraen las tendencias utilizando el filtro X13-ARIMA desarrollado por el US Census Bureau.

32 Un ejercicio que tome en cuenta el período de la crisis financiera dominicana, debe considerar más de dos cambios de régimen asociados tanto a la volatilidad como a la respuesta de la política monetaria a la inflación, debido al gran incremento observado tanto en la inflación como en la tasa de interés de política en dicho período.

la página del BCRD, calculándose los términos de intercambio como la diferencia entre el deflactor implícito de las exportaciones e importaciones. Cada una de estas variables, salvo la tasa de interés, son expresadas en variaciones trimestrales dentro del modelo³³.

Gráfico 2. Evolución de variables observables



Fuente: Gráfico realizado por los autores, datos provenientes del BCRD. Datos en variación porcentual interanual (excepto tasa de interés)

5. Resultados

En esta sección se discuten los principales resultados del modelo. En primer lugar, se muestra si realmente se identificó un quiebre estructural, dado por la implementación del EMI.

³³ La tasa de interés es expresada en términos trimestrales mediante la transformación $\log(1 + \frac{R}{400}) \times 100$ para así mantener la escala invariante.

En segundo lugar, se discuten los resultados del ejercicio contrafactual que analiza los efectos del cambio en el marco de política monetaria para una representación de la economía dominicana, aislando otros factores que pudiesen sesgar los resultados del análisis. Por último, se muestran otras propiedades del modelo, los cuales permiten corroborar los resultados del ejercicio contrafactual, mostrando los mecanismos de transmisión ante los distintos regímenes.

5.1. Identificación de regímenes

Los resultados muestran que la economía registró un cambio estructural tras la adopción del EMI por parte del banco central. En efecto, este nuevo esquema de política se tradujo en cambios en la función de reacción o regla de Taylor, la cual define la senda del principal instrumento de política monetaria, la tasa de interés³⁴.

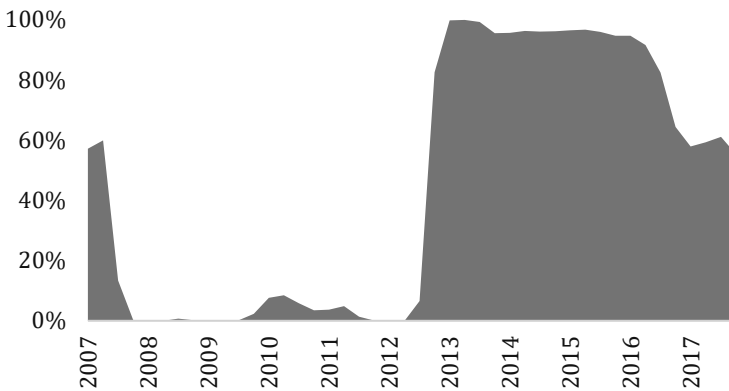
Según la estimación, en la muestra analizada existen dos períodos distintos de política monetaria: (i) una etapa en donde esta responde «poco» a los desvíos inflacionarios (2007T3-2012T3), a la cual se le denomina como régimen de baja respuesta (de la tasa de interés a la brecha de inflación); (ii) y otra etapa en donde el instrumento de política monetaria se ajusta respondiendo de forma «pronunciada» a estos desvíos (2012T4-2017T4), período denominado como régimen de

34 Véase Apéndice 6 para una demostración de que los datos favorecen el modelo MS-DSGE en lugar de un modelo DSGE lineal donde no se contemplan cambios de régimen.

alta respuesta. Por lo tanto, los datos muestran que, en el segundo período, la regla de tasa de interés otorgó un mayor peso a los desvíos de la inflación respecto a la meta.

Este hallazgo puede observarse también a partir de las probabilidades de transición que estima el modelo. Estas probabilidades de transición son las que guían el cambio de un régimen a otro, y son uno de los parámetros a inferir en el modelo. La probabilidad asociada al régimen monetario varía en cada período según la evolución de las variables endógenas del modelo. Así, se puede ver con qué probabilidad y en qué períodos se identifica que la tasa de interés reflejó una alta o baja respuesta a los desvíos de la inflación. A priori, lo que se prevé es que, con la adopción del EMI, la tasa de política responda de forma importante a estos desvíos, durante ese período. El gráfico 3 confirma esta hipótesis, mostrando la probabilidad (suavizada) de ubicarse en un régimen de alta respuesta a la inflación.

Gráfico 3. Probabilidad de alta respuesta de la política monetaria a la inflación



Fuente: Gráfico realizado por los autores.

De acuerdo con lo indicado anteriormente, los resultados muestran que en todo el período desde 2012T4 el banco central reaccionó principalmente a los desvíos inflacionarios, con una probabilidad de 86.3% en promedio. En el período anterior, la respuesta del banco central a los desvíos inflacionarios era más baja (en el 91.7% de los trimestres previos, se identifica un estado de baja reacción a la inflación).

El Apéndice 2 resume los coeficientes estimados del modelo³⁵. Se observa que, en el estado o régimen de alta respuesta a la inflación (régimen 1), el coeficiente estimado que acompaña la desviación inflacionaria en la regla de tasa de interés es más de dos veces el coeficiente correspondiente al estado de baja respuesta. Específicamente, ante un aumento de 100 puntos básicos en la brecha de inflación, la tasa de interés se ajusta en 203 puntos básicos durante los períodos de alta respuesta a la inflación (régimen 1). Mientras que en los períodos de baja respuesta (régimen 2), la tasa de interés se incrementa en solo 79 puntos básicos. Es decir, que la reacción de la política monetaria ante desviaciones de la inflación respecto a su meta más que se duplicó con la formalización del EMI respecto a los años que le antecedieron.

En lo que respecta a las demás variables de la regla de política monetaria, la importancia que se le otorga a las mismas es consistente con las características de un banco central bajo un EMI. Por un lado, en el régimen 1, donde se identifica a la inflación como el objetivo principal de la política monetaria,

35 Los valores reportados corresponden a la moda.

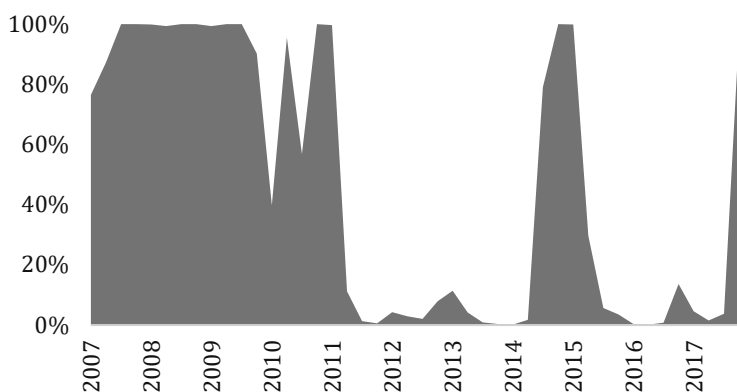
también se observa que la tasa de interés responde más a las desviaciones positivas (negativas) del producto sobre su potencial, ya que eventualmente estas se traducirían en presiones al alza (baja) de los precios. Por tanto, si bien la autoridad monetaria responde relativamente más a la inflación que a la brecha de producto en ambos regímenes, la respuesta a la brecha del producto es mayor en el régimen asociado al EMI que en el de baja respuesta a la inflación.

Por otro lado, el tipo de cambio, el cual también se incluye en la función de reacción de la autoridad monetaria, posee un rol más limitado en el período tras la implementación del EMI. Este resultado es consistente con las características que debe mostrar este esquema monetario, en donde se espera haya una mayor flexibilidad cambiaria. Por tanto, los coeficientes que determinan los movimientos sistemáticos de la política monetaria justifican que, en el régimen de alta respuesta a la inflación, se observó una menor reacción por parte del banco central a las variaciones en el tipo de cambio y una mayor reacción de la brecha de producto e inflación, tal como se esperaría según los principios del esquema de metas de inflación.

Tal como se estima según Lucas (1976), el resto de los coeficientes estimados del modelo también varían acorde a la política vigente en el período. Los hallazgos evidencian que el paso de un régimen de baja a alta respuesta a la inflación vino acompañado con cambios en el proceso inflacionario, tales como un menor *trade-off* entre la brecha de producto e inflación. En este sentido, la pendiente de la curva de Phillips se estimó en 2.46 en el régimen de baja respuesta (previo al EMI) y 1.66 en el

régimen de alta respuesta (posterior al EMI), es decir se observa una Curva de Phillips más plana. Este resultado es consistente con el trabajo de McLeay y Tenreyro (2018), quienes afirman que una baja pendiente de la curva es el resultado de una política monetaria que maneja de forma exitosa el EMI. Respecto a la persistencia de la inflación y el rol de las expectativas en el proceso inflacionario, los resultados no reflejan cambios significativos entre un esquema y otro (véase Apéndice 2).

Gráfico 4. Probabilidad de alta volatilidad



Fuente: Gráfico realizado por los autores.

Como se explicaba en las secciones anteriores, una medición correcta de los efectos del esquema de la política monetaria amerita controlar por la naturaleza de los choques que prevalecieron en dicho período. De este modo, se especifica un régimen de volatilidad macroeconómica, de forma que se controle por los efectos de los choques en las variables endógenas del modelo, representado por la magnitud de las desviaciones estándar de los mismos. El gráfico 4 muestra la probabilidad de

que la economía se encuentre ante episodios de alta volatilidad macroeconómica. Se puede observar que el modelo identifica 13 trimestres en donde se evidenciaron episodios de alta volatilidad macroeconómica, equivalente a un 29.5% de la muestra. Asimismo, se observa que en el período entre 2007 y 2012 prevaleció un régimen de alta volatilidad macroeconómica, mientras la mayor parte del período posterior a la adopción explícita del EMI coincide con un régimen de baja volatilidad macroeconómica.

Por tanto, tal como encuentran los autores Ball y Sheridan (2004) y Mishkin y Schmidt-Hebel (2007), hubo factores asociados a los choques estructurales que impactaron a la economía de forma simultánea a la implementación del EMI. Si bien esto no sugiere que existe una relación causal entre ambos estados, los cuales son independientes por construcción, es importante considerar estos cambios en las volatilidades para analizar de forma correcta los distintos escenarios de política. En otras palabras, no puede afirmarse que la implementación del EMI trajo consigo choques de menor magnitud, sin embargo, es necesario poder examinar los efectos separados de este esquema monetario sobre el resto de las variables macroeconómicas, aislando el efecto que tuvo esta simultaneidad de choques «favorables».

5.2. Análisis contrafactual

Para determinar cómo los cambios en los objetivos del banco central impactaron a la economía dominicana, se realizó un análisis contrafactual. Este ejercicio consiste en simular el comportamiento que hubiesen tenido las variables del modelo con y sin

EMI, de forma que la comparación permita aislar el efecto del esquema monetario en la variable bajo análisis y cuantificar si el EMI tuvo éxito en conseguir sus objetivos. Con este ejercicio contrafactual es posible atribuir las diferencias entre escenarios únicamente al cambio en el esquema de política. Para ello, se simula la trayectoria de las series, mientras: (i) se mantienen los mismos choques (suavizados) del modelo, (ii) se condiciona el régimen de volatilidad³⁶ asociado a ese período, por último, (iii) se controla por el estado de respuesta a la inflación. De esta manera, se obtiene cuál hubiera sido la evolución de cada una de las variables del estudio si la economía dominicana hubiese estado sujeta a las mismas condiciones (los mismos choques), pero distintos regímenes de política monetaria.

En otras palabras, este análisis se basa en proyecciones condicionadas que trazan la trayectoria de las variables claves, cambiando de forma aislada el régimen de política vigente, y controlando por lo demás. Esto es necesario debido a que tratar de extraer un análisis de los efectos del EMI basándose solo en la variable observada, sufre de los problemas ya abordados en la literatura. Esto es debido a que la serie observada es la que resulta de la implementación de diferentes políticas e interacción de distintos choques. Por tanto, resultaría en un examen sesgado analizar solo la variable observada en el tiempo, puesto que esta serie presenta otras políticas implementadas, a parte del EMI, tales como la de medida de encaje en el 2017.

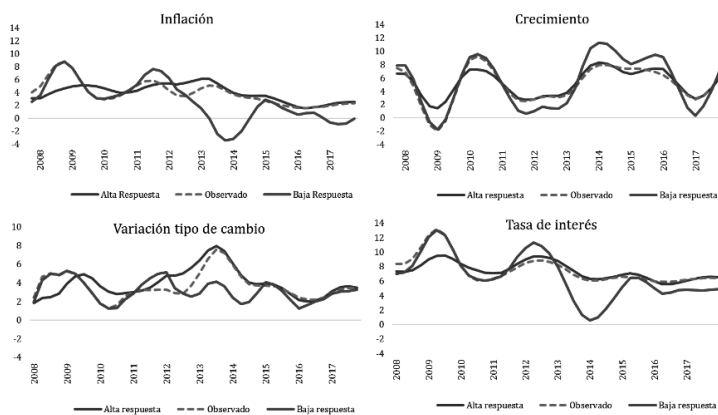
36 En el Apéndice 5 se muestra un desglose de algunos momentos de las variables claves, separando los cuatro regímenes.

De este modo, para cuantificar los efectos macroeconómicos del EMI en República Dominicana se aborda el tema con las siguientes dos preguntas: (i) ¿Qué habría pasado con las principales variables macroeconómicas si el banco central, en lugar de implementar el EMI en 2012, hubiese seguido conduciendo la política monetaria de la misma forma que en el período entre 2007 y 2011? y (ii) ¿Cómo habría sido la evolución de estas variables previo a 2012 si el banco central hubiese establecido la inflación como meta desde 2007? Por lo que ambas preguntas sugieren un ejercicio contrafactual, donde en (i) se permite evaluar una economía en donde el banco central responde de forma «leve» a los desvíos inflacionarios, pero se encuentra sujeta a choques de igual naturaleza que los que acontecieron en ese período; y en (ii) se traza la trayectoria de variables en una economía donde se responde de forma «pronunciada» a la inflación y se encuentra sujeta a los mismos choques.

La respuesta a ambas preguntas se evidencia en el gráfico 5, donde se grafican las series de inflación, crecimiento, variación del tipo de cambio y tasa de interés para ambos ejercicios del análisis contrafactual, contrastando además con la trayectoria observada. Las simulaciones que se utilizan para la comparación logran representar de la mejor manera posible las mismas condiciones económicas registradas, con la excepción del régimen de política monetaria. En este sentido, en el período previo a la formalización del EMI, identificado como un período de alta volatilidad y una regla de política monetaria con baja respuesta a la inflación ($vo = 2$ y $pm = 2$), se analizan las diferencias entre la serie observada con la que resulta de una simulación

donde se mantiene la alta volatilidad, pero con alta respuesta a la inflación ($vo = 2$ y $pm = 1$). En tanto, para el período posterior, que se identifica por los regímenes de baja volatilidad y alta respuesta a la inflación ($vo = 1$ y $pm = 1$), los datos observados se comparan con la simulación de un contexto donde también existe baja volatilidad, pero donde la política monetaria tuvo una baja respuesta a la inflación ($vo = 1$ y $pm = 2$)³⁷.

Gráfico 5. Simulación contrafactual



Fuente: Gráfico realizado por los autores.

Según los resultados evidenciados en el gráfico 5, la adopción del EMI y su efecto en la toma de decisiones del banco central, evitó que se registrara una mayor volatilidad macroeconómica esto, en vista de que a partir del período en que se identifica el

37 Generalmente, la literatura solo compara las trayectorias simuladas, sin hacer énfasis en los datos observados, dado que el ejercicio es más del tipo *ceteris paribus*. Sin embargo, hacer esto en un modelo que incorpora regímenes de volatilidad, implica concentrarse solo en las simulaciones, pues los datos observados poseen otras características que no serían comparables con las simulaciones.

cambio de régimen (2012T4), las sendas de las cuatro variables macroeconómicas en el escenario de baja respuesta a la inflación son significativamente más volátiles que lo observado³⁸. Por tanto, una conclusión de este ejercicio es que el EMI está asociado a una menor volatilidad macroeconómica.

En efecto, la simulación del escenario con baja respuesta a la inflación muestra que, si el banco central no hubiese adoptado el EMI y pasado a un régimen de alta respuesta a la inflación, entonces en el período entre 2012T4 y 2017T4 la inflación habría registrado una varianza (3.27) más de dos veces la observada (1.35).

Por otro lado, se demuestra que el EMI suavizó el impacto de los choques que afectaron a la economía en dicho período. En efecto, el gráfico 5 muestra que si el banco central no hubiese adoptado el EMI y pasado a un régimen de alta respuesta a la inflación, se hubiesen presentado dos episodios de deflación, en 2013-2014 y 2017, asociados al reciente choque de oferta positivo provocado por menores precios del petróleo y la inflación promedio del período hubiese sido de 0.14% (vs. 2.90% observada)³⁹, ampliándose la desviación respecto al rango meta establecido. Por su parte, el crecimiento promedio hubiese sido más alto (6.54% vs. 5.77%) pero con una volatilidad casi de cuatro veces mayor (12.77 vs. 3.35).

Por otro lado, los resultados de un escenario de alta respuesta en el período previo a la formalización del EMI revelan que, aun

38 Es decir, en comparación con la trayectoria consistente con un régimen de alta respuesta a la inflación.

39 En particular, en el modelo se identifican choques productividad y de demanda externa que inciden negativamente a la inflación y positivamente al crecimiento.

en un contexto de alta volatilidad, una política monetaria enfocada en la inflación también habría suavizado las trayectorias de la inflación y el crecimiento durante el período. En particular, no se hubieran registrado tasas de crecimiento negativas entre 2008T4 y 2009T2, ni tasas de inflación de alrededor del 8%.

Los resultados respecto al tipo de cambio revelan el rol de amortiguador ante los choques externos en un esquema de metas de inflación. Es decir, en determinados episodios del período posterior a la adopción del EMI, se observó una mayor variación en el tipo de cambio que la que resulta del escenario contrafactual, donde el banco central responde tímidamente a la inflación (y de forma más pronunciada al tipo de cambio).

Por último, la trayectoria de la tasa de interés es más estable cuando el banco central responde más a los desvíos inflacionarios, a pesar de ser el instrumento de política monetaria. Por tanto, el EMI se relaciona con una mayor estabilidad macroeconómica general. En el Apéndice 5 se muestra que, independientemente de la volatilidad de los choques que se evidencien en un período, el desempeño macroeconómico resultante de un esquema que responda más a los desvíos de la inflación es superior. De forma particular, la inflación, crecimiento y tasas de interés son generalmente más estables, sacrificándose la estabilidad del tipo de cambio.

Separando el régimen de política monetaria, los choques observados y la volatilidad de los mismos, y variando solo el régimen monetario, es posible afirmar que el EMI suaviza el impacto de choques en la economía y contribuye a reducir la volatilidad de la inflación, crecimiento y tasa de interés. Si bien

simultáneo a la implementación del EMI se evidenció un período de choques favorables, el cambio hacia un régimen que mitiga las desviaciones inflacionarias, evitó que los choques que impactaron en dicho período mostraran efectos más fuertes sobre las variables claves. Por tanto, se muestra evidencia que justifica que, ante la incertidumbre de la magnitud de los choques que impacten a la economía, un esquema que responda a los desvíos inflacionarios y sacrifique el tipo de cambio es más favorable para el desempeño macroeconómico.

5.3. Funciones de impulso-respuesta

Los gráficos de impulso-respuesta del modelo MS-DSGE confirman los resultados del ejercicio contrafactual; una política monetaria que responde principalmente a los desvíos inflacionarios se traduce en menor volatilidad macroeconómica, *ceteris paribus*. Los gráficos 6 y 7 resumen la respuesta de las principales variables del modelo ante choques de política monetaria y de productividad, respectivamente, dependiendo del régimen de política monetaria⁴⁰. Los resultados son similares para los demás choques en el modelo, cuyos resultados no se presentan en este trabajo en interés de mantener la brevedad.

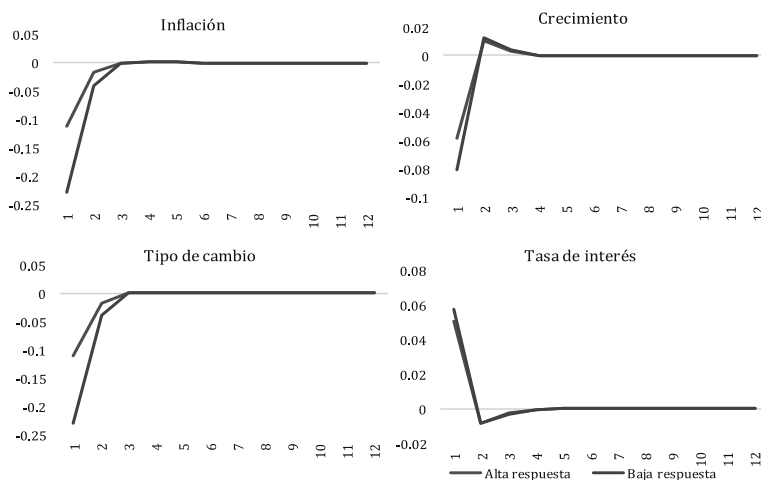
Los gráficos del impulso-respuesta revelan que ambos choques tienen un mayor impacto sobre la inflación, el crecimiento, el tipo de cambio y la tasa de interés cuando la política

40 Las funciones de impulso-respuesta se estiman para cada uno de los cuatro regímenes y el gráfico 6 promedia los resultados de los regímenes *vo* para cada estado *pm*. En el Apéndice 3 se incluyen los gráficos de impulso-respuesta controlando por estados de alta y baja volatilidad.

monetaria se encuentra en un régimen de baja respuesta a la inflación. Además, se observan ganancias, en términos de estabilidad, en el régimen de alta respuesta a la inflación respecto al régimen de baja respuesta, especialmente en la inflación y tipo de cambio.

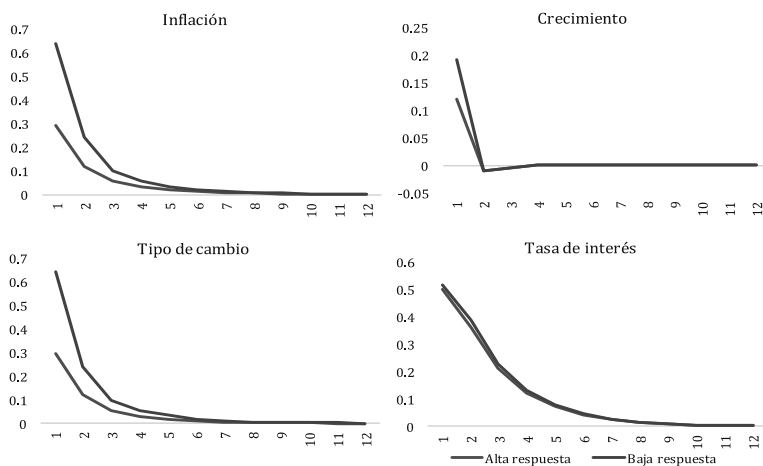
Los resultados sugieren que la reacción de las variables macroeconómicas ante distintos choques es menos pronunciada cuando las autoridades monetarias responden a desvíos inflacionarios, poniendo en evidencia el rol estabilizador de la política monetaria bajo un EMI.

Gráfico 6. Impulso-respuesta a choque de política monetaria



Fuente: Gráfico realizado por los autores.

Gráfico 7. Impulso-respuesta a choque de productividad



Fuente: Gráfico realizado por los autores.

5.4. Descomposición de varianza

La descomposición histórica provee una interpretación de las fluctuaciones observadas durante la muestra en cada una de las variables, y en términos de los choques estructurales identificados. De esta manera se puede apreciar la forma en que el modelo captura algunos eventos acontecidos en el período analizado. Para ello, se describen cada una de las variables del modelo en términos de los choques estructurales y las condiciones iniciales⁴¹. Para el análisis, se procede agrupando los choques en: domésticos (productividad y términos de intercambio), externos (inflación externa y crecimiento externo) y monetario

⁴¹ Los gráficos se muestran desviados de su media histórica.

(choques de política). Es importante resaltar que la contribución de los choques no puede atribuirse como un efecto causal del régimen de política monetaria, sino más bien, este análisis es un ejercicio complementario, de forma que pueda visualizarse cómo contribuyeron los choques del modelo a la dinámica de las variables en el período de la muestra.

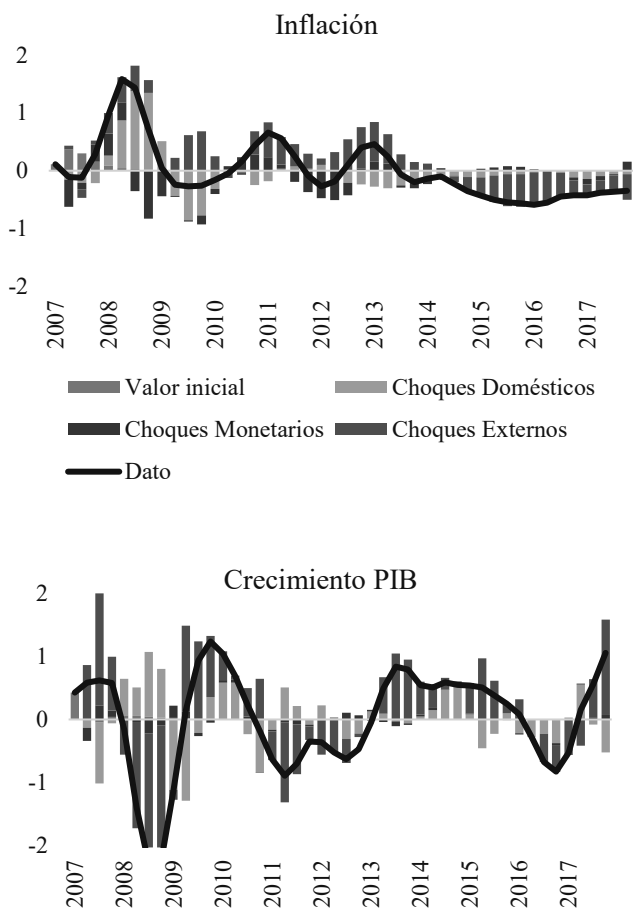
De forma general, se observa que tanto para la inflación, PIB y tipo de cambio, los choques de origen monetario explican menos las fluctuaciones de dichas variables luego del año 2012, lo cual puede interpretarse como si la política monetaria ha respondido de forma más sistemática luego del EMI. En este sentido, los movimientos de tasa han generado menores fluctuaciones fuera de lo esperado según la regla de Taylor. Asimismo, se puede observar que el modelo logra capturar de forma adecuada las fluctuaciones de las principales variables observadas, generando pocos episodios en donde las contribuciones de los choques sean más bien simétricas.

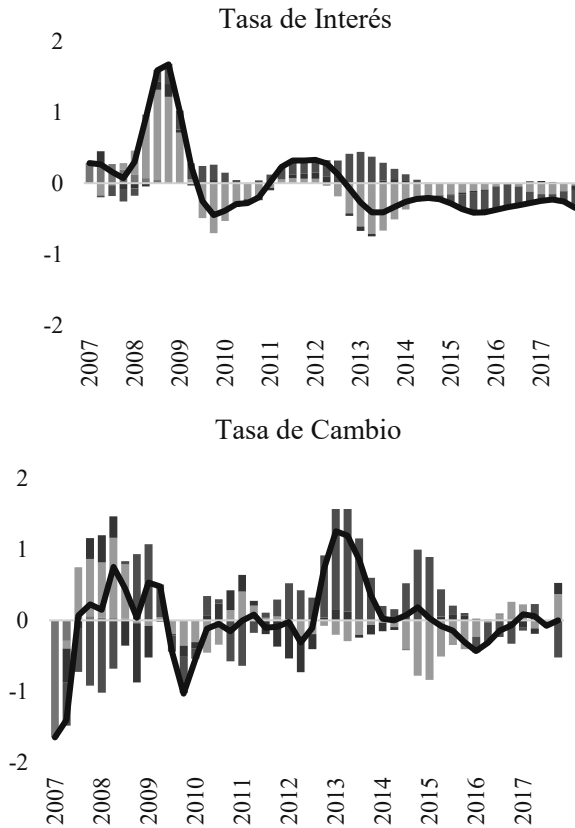
De forma particular, para el caso de la inflación, se observa que el rol de los choques domésticos disminuye luego del 2012. En efecto, el incremento en la inflación, acontecido durante el período de la crisis financiera internacional en el 2008, luce ser más explicado por choques domésticos. Mientras, durante los años 2011 al 2013 los choques de origen externo contribuyen de forma positiva y explican gran parte de la dinámica de la inflación. No obstante, luego del 2014, se observa que el modelo interpreta la reducción de la inflación principalmente por la contribución negativa de los choques de origen externo y en

menor medida por choques de origen doméstico. Es importante resaltar que durante este período los choques de origen monetario contribuyen de forma positiva.

Para el caso de las demás variables, se pueden subrayar algunos episodios. En particular, en el crecimiento económico, el efecto de la crisis financiera internacional parece ser capturado tal como se espera, contribuyendo de forma negativa al crecimiento del PIB. Mientras que la desaceleración evidenciada en 2012 refleja la menor contribución de los choques de origen doméstico y la contribución negativa de los choques de origen externo. Para el tipo de cambio, el incremento observado en el 2013 parece ser explicado, en gran parte, por choques de origen externo, lo cual podría deberse en gran medida al *taper tantrum*, que generó gran volatilidad en el entorno internacional. Por tanto, aun con un modelo de pequeña escala, en donde las ecuaciones incorporan cambios de régimen asociados al cambio del esquema de política monetaria y a la volatilidad macroeconómica, es posible explicar gran parte de las fluctuaciones de las principales variables observadas.

Gráfico 8. Descomposición histórica de la varianza





Fuente: Gráfico realizado por los autores.

Expresados en desviación de la media.

6. Conclusiones

La formalización del EMI en 2012 supuso la convergencia de la política monetaria en República Dominicana a las buenas prácticas que otros bancos centrales habían implementado en años anteriores. Luego de adoptar el EMI, la economía dominicana registró tasas de inflación bajas y estables, similar a los resultados de otros países que adoptaron objetivos inflacionarios. En este contexto, naturalmente surge la pregunta de si el comportamiento de estas variables macroeconómicas puede atribuirse al éxito del EMI o si la inflación baja y estable se atribuye más la contribución de choques favorables que afectaron a la economía en esos períodos. Para responder esto, se utilizó un modelo de equilibrio general que resume los principales mecanismos para una economía pequeña y abierta, introduciendo cambios de régimen que consideran la adopción de una nueva política económica. A esta estrategia se le denomina Markov-Switching DSGE (MS-DSGE) y la presente investigación es la primera en estimar este tipo de modelos para la República Dominicana.

En primer lugar, los resultados identifican un cambio estructural en la economía dominicana tras la adopción del EMI. La evidencia indica que, posterior a la formalización del esquema, las desviaciones de la inflación con relación a su meta se colocaron como el eje central en la toma de decisiones, a la vez que se moderó la respuesta al comportamiento del tipo de cambio.

Adicionalmente, se demuestra que, si bien simultáneo a la implementación del EMI se evidenció un período de choques

favorables, el cambio hacia un régimen que mitiga las desviaciones inflacionarias, evitó que los choques que impactaron en dicho período, mostraran efectos más fuertes sobre las variables claves. En este sentido, el análisis contrafactual basado en proyecciones condicionadas sugiere que la adopción del EMI y su efecto en la toma de decisiones del banco central evitó que se registrara una mayor volatilidad en la inflación y logró suavizar el impacto de los choques evidenciados en los últimos años, tanto en la inflación como en el crecimiento. La adopción del EMI permitió que esto se alcanzara con poco sacrificio en términos de crecimiento, limitando a su vez la volatilidad evidenciada en otras variables macroeconómicas. Además, se muestra evidencia que justifica que ante la incertidumbre de la magnitud de los choques que impacten a la economía, un esquema que responde a los desvíos inflacionarios y brecha de producto, sacrificando el tipo de cambio es más favorable para el desempeño macroeconómico. Esto permite afirmar que el cambio hacia el EMI representó un régimen favorable para la República Dominicana.

Por último, los hallazgos evidencian que el paso de un régimen de baja a alta respuesta a los desvíos de la inflación vino acompañado con cambios en el proceso inflacionario, tales como un menor *trade-off* entre la brecha de producto e inflación, resultado consistente con el trabajo de McLeay y Tenreiro (2018) quienes afirman que una baja pendiente de la curva es el resultado de una política monetaria que maneja de forma exitosa el EMI.

Una extensión natural del presente trabajo es indagar sobre los efectos del EMI, ampliando el mecanismo de transmisión de

la política monetaria, con un modelo que incluya una mayor cantidad de mercados y variables que son relevantes para la República Dominicana. En particular, se encuentra la importancia de ampliar el sector externo, de forma que considere el rol del flujo de capitales, choques de demanda externa de los principales países socio-comerciales y el rol de las remesas. Asimismo, dada la importancia del petróleo en la dinámica de la inflación, es importante ampliar este trabajo, de forma que considere los efectos directos de los choques de esta variable. Además, es necesario profundizar sobre los determinantes de los regímenes de alta o baja volatilidad, en vista del impacto que tienen sobre las trayectorias de las principales variables del modelo e indagar el rol de estos cambios de régimen en variables financieras.

Una de las limitantes de considerar un modelo que solo incluya dos estados es la necesidad de excluir el período de la crisis financiera dominicana, dada la gran volatilidad evidenciada en las principales variables macroeconómicas, especialmente inflación y tasa de interés. Una extensión de este trabajo podría ser incluir otros estados en la cadena de Markov, de forma que se pueda ampliar la muestra utilizada en el estudio y profundizar aún más sobre los cambios en los mecanismos de transmisión de la política monetaria en presencia de quiebres estructurales. Asimismo, otra extensión podría ser analizar de forma más detallada el efecto de los cambios del esquema de política monetaria sobre el proceso inflacionario, especialmente sobre la pendiente de la curva de Phillips y el rol sobre las expectativas de inflación, ambos mecanismos

sumamente importantes para la implementación de la política monetaria.

Por último, este modelo MS-DSGE para República Dominicana, y sus futuras extensiones, proveen un marco para la evaluación del potencial impacto de cambios en el marco de políticas económicas de distinta índole, incluyendo monetaria, cambiaria, fiscal, comercial, laboral y financiera. Este tipo de modelo incorpora supuestos de equilibrio general, otorga un rol a las expectativas y permite hacer escenarios para retroalimentar el diseño e implementación de políticas futuras, sin presentar la denominada crítica de Lucas.

7. Bibliografía

Ball, L., y Sheridan, N. (2004). *Does Inflation Targeting Matter?* University of Chicago Press.

Barajas, A., Steiner, R., Villar, L., & Pabon, C. (2014). *Inflation Targeting in Latin America*. IDB Working Paper No. IDB-WP-473.

Baxter, M., y King, R. G. (1999). *Measuring Business Cycle: Approximate Band-Pass Filter for Economic Time Series*.

Bianchi, F. (2008). *Regime Switches, Agents' Beliefs, and Post-World War II U.S. Macroeconomic Dynamics*.

Bianchi, F., e Ilut, C. (2015). *Monetary/Fiscal Policy Mix and Agents' Beliefs*. NBER Working Paper No. 20194.

Bjornland, H., Larsen, V., y Maih, J. (2016). *Oil and macroeconomic (in)stability*. Norges Bank Research.

Blagov, B. (2015). *Four Essays on Markov-Switching DSGE and Markov-Switching VAR Models*. Universität Hamburg.

Blanchard, O., y Kahn, C. (1980). *The Solution of Linear Difference Models under Rational Expectations*. *Econometrica*, 48, 1305-11.

Blanchard, O., Cerutti, E., y Summers, L. (2015). *Inflation and Activity – Two Explorations and their Monetary Policy Implications*. IMF WP/15/230.

Brown, R., Durbin, J., y Evans, J. (1975). *Techniques for Testing the Constancy of Regression Relationships over Time*. *Journal of Royal Statistical Society*, 149-163.

Cadavid, S., y Ortiz, A. (2018). Did the introduction of Inflation Targeting represent a Regime Switch of Monetary Policy in Latin America?

Cadavid, S., Martínez, A., y Ortiz, A. (2017). Monetary and Fiscal Policies Interactions in Mexico: 1981-2016.

Cavallo, E., e Izquierdo, A. (2009). Policy Responses to Sudden Stops: A Comparative Analysis. Dealing with an International Credit Crunch (pp. 1-22). Washington, DC: Inter-American Development Bank.

Christiano, L., Trabandt, M., y Walentin, K. (2010). DSGE Models for Monetary Policy Analysis. NBER Working Paper 16074.

Clarida, R., y Gertler, M. (2000). Monetary Policy Rules and Macroeconomic Stability: Evidence and Some Theory. *The Quarterly Journal of Economics*, 115(1): 147-180.

Cogley, T., Sargent, T., y Surico, P. (2012). The return of the gibson paradox. Working paper, New York University.

Davig, T., y Doh, T. (2009). Monetary Policy Regime Shifts and Inflation Persistence. The Federal Reserve Bank of Kansas City.

Davig, T., y Leeper, E. (2006). Endogenous Monetary Policy Regime Change. Indiana University working paper.

Davig, T., y Leeper, E. M. (2007). Fluctuating Macro Policies and the Fiscal Theory. NBER Macroeconomics Annual 2006, Volume 21, Acemoglu, Rogoff, and Woodford.

Farley, J. U., y Hinich, M. J. (1970). Detecting "Small" Mean Shifts in Time Series. *Management Science INFORMS*, vol. 17(3), 189-199.

Farmer, R. E., Waggoner, D., y Zha, T. (2009). Understanding Markov-Switching Rational Expectations Models. *Journal of Economic Theory* 144, 1849-1867.

Farmer, R., Waggoner, D. F., y Zha, T. (2011). Minimal state variable solutions to markov-switching rational expectations models. *Journal of Economic Dynamics and Control* 35 (12), 2150-2166.

Farmer, R., Waggoner, D., y Zha, T. (2008). Minimal State Variable Solutions to Markov-Switching Rational Expectations Models. Federal Reserva Bank of Atlanta.

Fernández-Villaverde, J., y Rubio-Ramírez, J. F. (2007). How Structural Are Structural Parameters? NBER Working Papers 13166, National Bureau of Economic Research, Inc.

Foerster, A., Rubio-Ramírez, J., Waggoner, D. F., y Zha, T. (2013). Perturbation Methods for Markov-Switching DSGE Models. Federal Reserve Bank of Atlanta. Working Paper 2013-1 , 1-83.

Galí, J. (2002). Monetary Policy and Exchange Rate Volatility in a Small Open Economy. NBER Working Paper No. 8905.

Galí, J., y Monacelli, T. (2005). Monetary Policy and Exchange Rate Volatility in a Small Open Economy. *Review of Economic Studies* (2005) 72, 707-734.

Goldfeld, S., y Quandt, R. E. (1973). A Markov Model for switching regressions. *Journal of Econometrics*, Elsevier, vol.1(1), 3-15.

Hamilton, J. D. (1989). A New Approach to the Economic Analysis of Nonstationary Time Series and the Business Cycle. *Econometrica*, Vol.57, No.2, 357-384.

Hodrick, R. J., y Prescott, E. (1997). Postwar U.S. Business Cycles: An Empirical Investigation. *Journal of Money, Credit and Banking*, Vol. 29, No. 1 , 1-16.

Kim, C.-J., y Nelson, C. R. (1999). *State-Space Models with Regime Switching*. London, England: The MIT Press.

Kim, H.-J., y Siegmund, D. (1989). The likelihood ratio test for a change-point in simple linear regression. *Biometrika*, Volume 76, Issue 3, , 409–423.

Klein, P. (2000). Using the generalized Schur form to solve a multivariate linear rational expectations model. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 24, 1405-1423.

Leyva, G. (2004). *Evaluating Inflation Targeting in Latin America*.

Liu, P., y Mumtaz, H. (2010). Evolving macroeconomic dynamics in a small open economy: an estimated Markov-switching DSGE model for the United Kingdom. Bank of England.

Liu, Z., Waggoner, D., y Zha, T. (2009). Asymmetric expectation effects of regime shifts in monetary policy. *Review of Economic Dynamics*, 12 (2), 284-303.

Liu, Z., Waggoner, D., y Zha, T. (2011). Sources of Macroeconomic Fluctuations: A Regime-Switching DSGE Approach. 251-301: *Quantitative Economics 2* .

Lubik, T. A., y Schorfheide, F. (2007). Do central banks respond to exchange rate movements? A structural investigation. *Journal of Monetary Economics*, vol. 54(4), 1069-1087.

Lucas, R. (1976). *Econometric Policy Evaluation: A Critique*. en Brunner, K.; Meltzer, A., *The Phillips Curve and Labor Markets*, Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy 1, New York: American Elsevier, 19-46.

Maih, J. (2015). *Efficient Perturbation Methods for Solving Regime-Switching DSGE Models*. Norges Bank.

McLeay, M., & Tenreiro, S. (2018). *Optimal Inflation and the Identification of the Phillips Curve*. Working Paper Bank of England.

Mishkin, F., y Schmidt-Hebbel, K. (2007). Does Inflation Targeting Make a Difference? NBER Working Paper No. 12876.

Neftci, S. (1984, Vol.92 (2)). Are Economic Time Series Asymmetric over the Business Cycle? *Journal of Political Economy*, 307-28.

Ortiz, A., Cadavid-Sánchez, S., y Kattan, G. (2018). *Targeting Long-Term Rates in a Model with Financial Frictions and Regime Switching*.

Paranhos, L., y Portugal, M. (2017). *Optimal Monetary Policy Shifts in Brazil: Lessons From a Markov-switching DSGE Structure*.

Pesaran, M. y Smith, R. (2012). *Counterfactual Analysis in Macroeconometrics: An Empirical Investigation into the Effects of Quantitative Easing*. CESifo Working Paper Series 3879, CESifo Group Munich.

Quandt, R. E. (1958). The Estimation of Parameters of a Linear Regression System obeying two Separate Regimes. *Journal of the American Statistical Association* 53, 873-880.

Quandt, R. E. (1960). Tests of the Hypothesis that a Linear Regression System Obeys Two Separate Regimes. *Journal of the American Statistical Association* 55, 324-330.

Quandt, R. E. (1972). A New Approach to Estimating Switching Regressions. *Journal of the American Statistical Association*. Vol. 67, No. 338, 306-310.

Roger, S. (2010). Veinte años de metas de inflación. *Finanzas y Desarrollo*, Fondo Monetario Internacional.

Schmitt-Grohe, S., y Uribe, M. (2004). Solving dynamic general equilibrium models using a second-order approximation to the policy function. *Journal of Economics, Dynamics and Control*, 28, 755-775.

Schorfheide, F. (2005). Learning and Monetary Policy Shifts. *Review of Economic Dynamics*, Elsevier for the Society for Economic Dynamics, vol. 8(2), 392-419.

Sims, C. (2002). Solving Linear Rational Expectations Models. *Computational Economics*, 20, 1-20.

Svensson, L. E., y Williams, N. (2007). Monetary policy with model uncertainty: distribution forecast targeting. *CEPR Discussion Papers* 6331, C.E.P.R.

Uhlig, H. (1999). A toolkit for analysing nonlinear dynamic stochastic models easily. in *Computational Methods for the Study of Dynamic Economics*, ed. by R. Marimon and A. Scott, Oxford University Press, 30-61.

Villa, E., Misas, M., y Giraldo, A. (2014). Inflation Targeting and an Optimal Taylor Rule for an Open Economy: Evidence for Colombia 1990-2011. *Latin American Journal of Economics*.

Waggoner, D. F., Zha, T., y Farmer, R. E. (2009). Understanding Markov-Switching Rational Expectations Models. *Journal of Economic Theory* 144, 1849-1867.

Zellner, A. (1971). *An Introduction to Bayesian Inference in Econometrics*. New York: Wiley.

8. Apéndices

A1. Solución

En este apéndice se discuten los principales aspectos que conciernen a la solución de modelos MS-DSGE. Un modelo DSGE representa un sistema de ecuaciones en diferencias de primer orden, con expectativas racionales. El mismo puede ser rescrito en forma matricial como:

$$A_0 E_t \{X_{t+1}\} = A_1 X_t + A_2 Z_t + A_3 U_t \quad (\text{A1.1})$$

donde A_0, A_1, A_2 y A_3 representan las matrices conformables compuestas por los parámetros profundos del modelo, X_t es el vector de variables endógenas del modelo de dimensión $N \times 1$, Z_t es el vector de variables exógenas de dimensión $M \times 1$ y U_t contiene a las innovaciones estructurales (o choques) con dimensión $W \times 1$. Debido a que la ecuación (1) representa un sistema dinámico, son los valores propios generalizados del sistema los que determinan la unicidad y existencia de su solución⁴². En el caso de un modelo lineal, es decir, de parámetros constantes y sin cambios de régimen, el modelo representado por la ecuación (1) puede ser solucionado utilizando las estrategias estándares de solución de expectativas racionales⁴³. Estos métodos llevan a la solución del tipo:

42 Véase Farmer et al. (2008).

43 El método de Blanchard y Kahn (1980), Sims (2001), Klein (2000), Uhlig (1999).

$$X_t = F(\Lambda)X_{t-1} + BZ_t \quad (\text{A1.2})$$

donde $F(\Lambda)$ es una matriz conformable que agrupa a los parámetros estructurales del modelo. Usualmente, esta ecuación se le denomina ecuación de transición del sistema, pues relaciona a $X_t = [y_t, R_t, a_t, \pi_t, q_t, e_t, \pi_t^*, y_t^*, \bar{y}_t]'$ con sus propios rezagos. Esta ecuación puede combinarse con otra, denominada ecuación de observación, la cual representa el vínculo de las variables observadas⁴⁴ con aquellas del modelo, esto es:

$$Y_t = HX_t \quad (\text{A1.3})$$

donde H provee las funciones de política, funciones de reacción o matriz de carga de las variables observadas y las del modelo. Por último, el vector $Z_t = [\epsilon_t^R, \epsilon_t^a, \epsilon_t^q, \epsilon_t^{y^*}, \epsilon_t^{\pi^*}]'$ agrupa a las variables exógenas⁴⁵. A las ecuaciones (11) y (12) se les denomina como un sistema con una estructura de espacio-estado⁴⁶. Este sistema representa la forma reducida del modelo, ya que los parámetros que lo conforman son funciones de los parámetros profundos del modelo estructural⁴⁷.

El régimen asociado a los cambios de la política monetaria se denota como *pm* y el régimen asociado a la volatilidad macroeconómica se denomina *vo*. En este caso, se procede a introducir la posibilidad de cambios en los parámetros acorde a

44 Esta comprende al crecimiento del PIB, la inflación, la tasa de política monetaria, el crecimiento del tipo de cambio nominal y el crecimiento de los términos de intercambio.

45 Esta matriz agrupa a los choques estructurales.

46 Este ejemplo no incorpora errores de medición, tal como en el resto del trabajo.

47 Por tanto, solo se tiene una solución cerrada del sistema en forma reducida.

dos cadenas independientes z_t^{pm} y z_t^{vo} ⁴⁸. Ambas cadenas de Markov comprenden dos estados, los cuales toman valores discretos. El régimen pm puede tomar los valores $\{1,2\}$ donde 1 corresponde al régimen de alta respuesta de inflación, que denota al EMI y 2 el régimen de baja respuesta de inflación que sería fuera el EMI, es decir $\gamma_{\pi}^{z_t^{pm=1}} > \gamma_{\pi}^{z_t^{pm=2}}$. Asimismo, vo puede tomar los valores $\{1,2\}$ donde $\sigma_a^{z_t^{vo=2}} > \sigma_a^{z_t^{vo=1}}$, donde 1 denota el régimen de baja volatilidad y 2 el de alta volatilidad.

Las variables discretas pm y vo siguen un proceso de Markov de primer orden, con las probabilidades de transición representadas por las matrices P y V :

$$P = \begin{bmatrix} P_{11} & P_{12} \\ P_{21} & P_{22} \end{bmatrix} \quad V = \begin{bmatrix} V_{11} & V_{12} \\ V_{21} & V_{22} \end{bmatrix} \quad (\text{A1.4})$$

donde $P_{i,j} = p(pm_t = j | pm_{t-1} = i)$ y $V_{i,j} = p(vo_t = j | vo_{t-1} = i)$ para $i, j = 1,2$ y $0 < p < 1$ representan las probabilidades, esto es $M_{i,j}$ con $M = P, V$ denota la probabilidad de transición prevaleciente en el período, esto es la probabilidad de encontrarse en el régimen j condicional a haberse encontrado en el régimen i en el período anterior⁴⁹.

48 Tal como este trabajo, otros estudios han analizado cambios de régimen tanto en los parámetros como en los choques estructurales (Svensson y Williams (2007) y Cogley et al. (2012)).

49 Tal como explica Maih (2015), estas probabilidades son potencialmente endógenas, pues dependen del conjunto de información del modelo. La única restricción que se impone es que los parámetros que la afectan no cambien en el tiempo, y que posean un estado estacionario único. Una alternativa es permitir variación en el tiempo de estas probabilidades de transición, como Fernandez-Villaverde y Rubio-Ramirez (2007).

En este contexto, el método de solución es distinto al de un sistema lineal⁵⁰. En primer lugar, la solución de modelos MS-DSGE considera que la toma de decisión de los agentes incorpora la posibilidad de cambios de régimen. En segundo lugar, difieren en las condiciones que garantizan la unicidad de la solución. Algunos trabajos que han estudiado estos tópicos son los estudios de David y Leeper (2007), Svensson y Williams (2007). Los primeros autores introducen cambios de régimen en los coeficientes de la regla de Taylor y en las volatilidades, concluyendo que algunas de las soluciones tienen una representación lineal, indicando varias condiciones, de forma que la solución sea única. Sin embargo, Farmer et al. (2008) explican que este método no es el apropiado para modelos con expectativas racionales y proponen escribir un modelo equivalente en un modelo de espacio-estado (extendido) con variables de estado constantes. Los autores definen una clase de soluciones de variables de estado mínimo (MSV, por sus siglas en inglés) y prueban que cualquier solución de este tipo es una solución del modelo. Luego, Farmer et al. (2009) presentan condiciones necesarias y suficientes para diferentes clases de modelos con expectativas racionales, de forma que se determinen las soluciones de este tipo de modelos.

50 Existen varios trabajos que estudian la solución de modelos MS-DSGE (Farmer et al. (2008, 2009, 2011), Foerster et al. (2014), Maih (2015)). Estos trabajos en general explican por qué los métodos para solucionar modelos DSGE con parámetros constantes (tales como el método de Sims (2002) y Schmitt-Grohé y Uribe (2003)) no pueden ser aplicados en un ambiente con cambios de régimen.

Para resolver el sistema se recurre al algoritmo propuesto por Maih (2015)⁵¹, el cual utiliza métodos de Newton para resolver el sistema, extendiendo la propuesta de Farmer et al. (2011) y concentrándose en soluciones del tipo MSV. La ventaja de este algoritmo radica en que es más eficiente que el método de Farmer et al. (2011) y toma en cuenta la incertidumbre de las variables futuras en la solución, contrario a Farmer et al. (2011) que asumen que las variables futuras son conocidas⁵².

En un contexto en donde existen cambios estructurales, explícitamente considerados a través de cambios de régimen, parte de las variables del modelo incluyen a las variables de estado asociadas a los mismos⁵³. Por tanto, para resolver un modelo MS-DSGE, este puede ser escrito en su forma espacio-estado, coleccionando todas las variables endógenas en \tilde{X}_t y las variables exógenas en \tilde{Z}_t de la siguiente forma:

$$B_0^{z_t^{pm}} \tilde{X}_t = E_t \left\{ B_1^{z_{t+1}, z_t^{pm}} \tilde{X}_{t+1} \right\} + B_2^{z_t^{pm}} \tilde{X}_{t-1} + B_3^{z_t^{pm}} \tilde{Z}_t \quad (A1.5)$$

$$\tilde{Z}_t = S^{z_t^{pm}} \tilde{Z}_{t-1} + W_t \quad (A1.6)$$

donde $W_t \sim N(0, \Sigma^{z_t^{po}})$ y $B_0^{z_t^{pm}}$, $B_1^{z_{t+1}, z_t^{pm}}$, $B_2^{z_t^{pm}}$, $B_3^{z_t^{pm}}$ y $S^{z_t^{pm}}$ son matrices conformables que se encuentran condicionadas

51 El autor utiliza un método basado en la estrategia de perturbación, de primer orden, que permite aproximar las funciones de política. Véase Maih (2015).

52 La relación del algoritmo utilizado por Maih y los otros métodos de solución existentes en la literatura son explicados en Maih (2015).

53 Maih (2015).

a los parámetros del modelo y a los cambios de régimen. Asimismo, la matriz de covarianza de los choques $\Sigma^z_t^{vo}$ es una función de los cambios de régimen de volatilidad. Por lo que la solución MSV será una en donde las variables endógenas dependen de las variables exógenas y de las variables predeterminadas, como función de las cadenas de Markov, las probabilidades de transición y demás parámetros profundos del modelo.

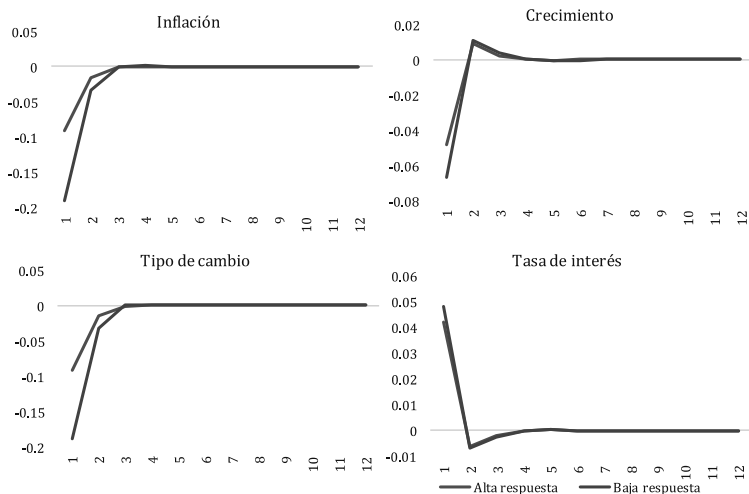
A2. Tabla de distribuciones prior y posterior del modelo lineal y no lineal

Parámetro	Prior						Posterior		
	Distribución	Régimen		Moda			Desv. Est.		
		Régimen		Régimen			Régimen		
		Alta	Baja	(Lineal)	Alta	Baja	(Lineal)	Alta	Baja
α	<i>gamma</i>	0.10		0.06	0.80		0.02	2.09	
ρ_a	<i>beta</i>	0.20		0.91	0.59		0.05	0.49	
ρ_b	<i>beta</i>	0.19		0.80	0.25		0.10	0.27	
P_{12}	<i>beta</i>	0.13			0.11			0.25	
P_{21}	<i>beta</i>		0.13			0.10		0.24	
λ	<i>gamma</i>	0.40	0.40	0.76	0.47	0.46	0.12	0.19	0.60
κ	<i>gamma</i>	1.30	0.50	0.19	1.66	2.46	0.06	0.27	5.18
ρ_R	<i>beta</i>	0.20	0.30	0.71	0.35	0.39	0.03	0.04	0.28
γ_1	<i>gamma</i>	1.00	0.40	1.33	2.03	0.79	0.15	1.93	0.38
γ_y	<i>gamma</i>	0.16	0.50	0.15	0.39	0.06	0.03	1.72	0.15
γ_c	<i>gamma</i>	0.10	0.30	0.10	0.41	0.51	0.01	2.68	0.80

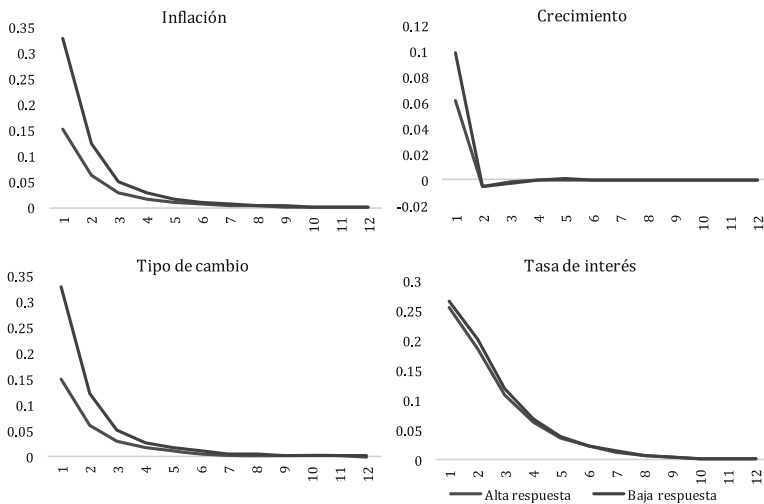
Parámetro	Prior				Posterior				
	Distribución	Régimen		Moda			Desv. Est.		
		Régimen		Régimen			Régimen		
		Baja	Alta	(Lineal)	Baja	Alta	(Lineal)	Baja	Alta
V_{12}	<i>beta</i>	0.13			0.21			0.13	
V_{21}	<i>beta</i>		0.13			0.15			0.43
σ_R	<i>weibull</i>	1.00	1.50	0.15	0.20	0.28	0.02	0.55	0.68
σ_b	<i>weibull</i>	0.75	1.00	1.76	0.72	2.41	0.19	0.89	1.42
σ_{a^*}	<i>weibull</i>	0.20	1.50	1.66	0.30	0.70	0.17	0.16	3.63
σ_{y^*}	<i>weibull</i>	0.80	1.50	7.59	0.72	1.31	2.69	1.41	0.40
σ_a	<i>weibull</i>	0.50	1.50	0.19	0.43	1.25	0.07	0.27	5.74

A3. Gráficos adicionales de impulso-respuesta

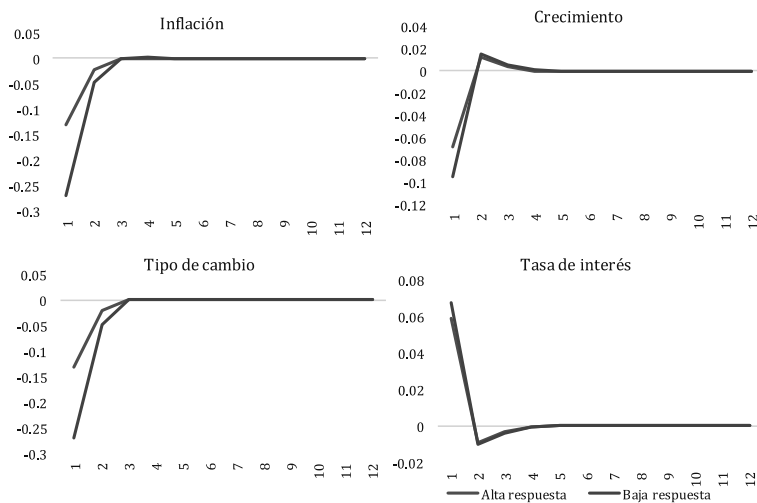
En régimen de baja volatilidad Impulso-respuesta a un choque de política monetaria



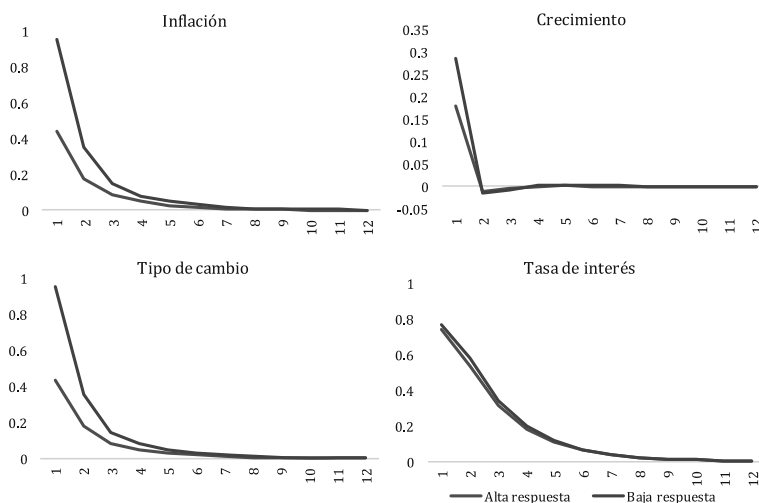
Impulso-respuesta a un choque de productividad



En régimen de alta volatilidad Impulso-respuesta a un choque de política monetaria



Impulso-respuesta a un choque de productividad



A4. Prior y posterior del modelo por régimen

Parámetro	Distribución	Régimen 1 sp=1, vo=1			Régimen 2 sp=1, vo=2			Régimen 3 sp=2, vo=1			Régimen 3 sp=2, vo=2		
		Prior	Moda	Desv. Est.	Prior	Moda	Desv. Est.	Prior	Moda	Desv. Est.	Prior	Moda	Desv. Est.
α	gamma	0.10	0.80	2.09	0.10	0.80	2.09	0.10	0.80	2.09	0.10	0.80	2.09
β_a	beta	0.20	0.59	0.49	0.20	0.59	0.49	0.20	0.59	0.49	0.20	0.59	0.49
β_b	beta	0.19	0.25	0.27	0.19	0.25	0.27	0.19	0.25	0.27	0.19	0.25	0.27
β_{12}	beta	0.13	0.11	0.25	0.13	0.11	0.25	0.13	0.11	0.25	0.13	0.11	0.25
β_{21}	beta	0.40	0.47	0.19	0.40	0.47	0.19	0.13	0.10	0.24	0.13	0.10	0.24
λ	gamma	1.30	1.66	0.27	1.30	1.66	0.27	0.50	2.46	5.18	0.50	2.46	5.18
κ	gamma	0.20	0.35	0.04	0.20	0.35	0.04	0.30	0.39	0.28	0.30	0.39	0.28
γ_1	gamma	1.00	2.03	1.93	1.00	2.03	1.93	0.40	0.79	0.38	0.40	0.79	0.38
γ_2	gamma	0.16	0.39	1.72	0.16	0.39	1.72	0.50	0.06	0.15	0.50	0.06	0.15
γ_3	gamma	0.10	0.41	2.68	0.10	0.41	2.68	0.30	0.51	0.80	0.30	0.51	0.80
ν_{12}	beta	0.13	0.21	0.13	0.13	0.21	0.13						
ν_{21}	beta	1.00	0.20	0.55	1.50	0.28	0.68	0.13	0.15	0.43	0.13	0.15	0.43
σ_1	weibull	0.75	0.72	0.89	1.00	2.41	1.42	1.00	0.20	0.55	1.50	0.28	0.68
σ_2	weibull	0.20	0.30	0.16	1.50	0.70	3.63	0.75	0.72	0.89	1.00	2.41	1.42
σ_3	weibull	0.80	0.72	1.41	1.50	1.31	0.40	0.20	0.30	0.16	1.50	0.70	3.63
σ_4	weibull	0.50	0.43	0.27	1.50	1.25	5.74	0.80	0.72	1.41	1.50	1.31	0.40
σ_5	weibull	0.50	0.43	0.27	1.50	1.25	5.74	0.50	0.43	0.27	1.50	1.25	5.74

A5. Resumen de contrafactual

Variable	Serie	Media	Desv. Est.
Inflación (interanual)	Observado	3.95	1.83
	Régimen 1 alta respuesta y baja volatilidad	3.97	1.32
	Régimen 2 alta respuesta y alta volatilidad	3.87	2.57
	Régimen 3 baja respuesta y baja volatilidad	3.39	1.25
	Régimen 4 baja respuesta y alta volatilidad	2.66	3.20
Crecimiento (interanual)	Observado	4.99	2.72
	Régimen 1 alta respuesta y baja volatilidad	5.22	1.98
	Régimen 2 alta respuesta y alta volatilidad	5.28	3.69
	Régimen 3 baja respuesta y baja volatilidad	5.23	2.06
	Régimen 4 baja respuesta y alta volatilidad	5.29	3.79
Tipo de cambio (var. interanual)	Observado	3.61	1.50
	Régimen 1 alta respuesta y baja volatilidad	3.91	1.52
	Régimen 2 alta respuesta y alta volatilidad	4.37	3.03
	Régimen 3 baja respuesta y baja volatilidad	3.33	0.60
	Régimen 4 baja respuesta y alta volatilidad	3.11	1.18
Tasa de interés (en %)	Observado	7.55	1.90
	Régimen 1 alta respuesta y baja volatilidad	7.41	1.19
	Régimen 2 alta respuesta y alta volatilidad	6.86	2.93
	Régimen 3 baja respuesta y baja volatilidad	7.28	1.19
	Régimen 4 baja respuesta y alta volatilidad	6.62	3.10

Fuente: Realizado por los autores

A6. Ajuste del modelo

Para demostrar la relevancia de permitir cambios de régimen en el modelo DSGE utilizado para representar algunos mecanismos de transmisión de política monetaria para la economía dominicana, se emplea el logaritmo de la densidad marginal de los datos (log-MDD por sus siglas en inglés) calculado con la aproximación de Laplace. Este estadístico consiste en una medida del ajuste del modelo que permite comparar la probabilidad posterior, mientras penaliza la complejidad o el incremento en el número de parámetros a estimar (Taheri,

2014). Este enfoque posee un número de ventajas respecto a aquellos que se basan en los algoritmos de Metrópolis. Específicamente, Christiano et al. (2010) enumeran: (i) transparencia, ya que se enfoca en una menor cantidad de aspectos de los datos; (ii) apropiado para estimaciones bayesianas pues no requiere asumir que los datos son realizaciones de una distribución normal; (iii) eficiencia computacional, dado que los cálculos con algoritmos de Metrópolis demandan más tiempo.

La tabla 1 muestra el valor estimado del log-MDD Laplace para el modelo MS-DSGE y un modelo DSGE lineal estimados para República Dominicana. Para la interpretación del estadístico se aplica la regla de que un menor valor absoluto significa que el modelo se ajusta mejor a los datos, por lo que se confirma que el modelo MS-DSGE tiene un desempeño superior, aun cuando su estimación requiere de un mayor número de parámetros. Esto sugiere que, para República Dominicana, los datos sustentan la presencia de un cambio en la función de reacción del banco central y en las volatilidades.

Comparación de modelos

	Log MDD (Laplace)
MS-DSGE	-251.04319
DSGE lineal	-267.90879

SEGUNDA PARTE

Jornada escolar extendida: efectos sobre la oferta laboral femenina dominicana

Jomayra P. Mones Prebisterio

José A. García de Peña



Jomayra P. Mones Prebisterio

Obtuvo una Licenciatura en Economía de la Pontificia Universidad Católica Madre y Maestra (PUCMM) y una Maestría en Políticas Públicas de la Universidad de Kentucky. Labora en el Instituto Dominicano de Investigación y Evaluación de la Calidad Educativa (IDEICE) del Ministerio de Educación como Investigadora Asociada. Tiene experiencia en investigación en el sector educación, coordinación de estudios y análisis de datos.



José A. García de Peña

Posee una Maestría en Economía y Educación (Teachers College, Columbia University, EE. UU.), Maestría en Políticas de Desarrollo (KDI School, Corea del Sur) y una Licenciatura en Economía (INTEC). Desde 2013. Es autor / coautor de más de una docena de artículos e investigaciones en temas como: calidad del gasto público en educación, políticas para promover el empleo juvenil, medición del uso efectivo del tiempo en el aula, entre otros.

Resumen

En la actualidad, y en el contexto de las reformas educativas derivadas de la asignación del 4% del PIB para la educación preuniversitaria a partir del año 2013, el sistema educativo público dominicano se encuentra reestructurando sus escuelas de un formato de horario de 4 horas diarias, a uno de 8 horas por día. Para el año escolar 2016-2017, más de un 50% de los centros del país ofrecían servicios educativos en este nuevo formato. La implementación de esta nueva política, que ha sido popular en otros países de Latinoamérica, tiene objetivos que trascienden las expectativas educativas, tales como mejoras de aprendizajes o mayores tasas de graduación. Uno de estos objetivos, es incidir en la oferta laboral femenina aprovechando el efecto que la extensión del horario tendría en la disponibilidad de tiempo de las madres y tutoras. El presente estudio analiza el efecto de la implementación de la política en la oferta laboral femenina de manera extensiva (participación laboral femenina) y de manera intensiva (cantidad de horas trabajadas por mujeres). Se utilizó un análisis de panel con efectos fijos a nivel de distritos municipales del país. Los resultados sugieren que una transición de los niveles educativos inicial y primario hacia la modalidad de jornada escolar extendida tiene un efecto positivo y estadísticamente significativo sobre la oferta laboral femenina tanto al margen intensivo como extensivo.

1. Introducción

A pesar de los esfuerzos públicos para promover la igualdad de género en el mercado laboral, los países en desarrollo todavía luchan por reducir las brechas existentes. En América Latina, las tasas de desempleo para las mujeres son significativamente más altas, mientras que los salarios y las tasas de participación son más bajas. Desde 2014, la participación femenina en la fuerza de trabajo en la República Dominicana ha sido más alta que el promedio regional (Banco Mundial, 2017); sin embargo, las brechas de desempleo y salario entre géneros son más altas (CEPAL, 2017). Si bien estas brechas pueden ser consecuencia de restricciones institucionales, problemas sociales y patrones culturales, la decisión de las mujeres de formar parte de la fuerza de trabajo es, en gran medida, una función de las decisiones familiares. Por lo tanto, las políticas que brindan apoyo parental tienden a tener un impacto en las decisiones laborales de los individuos, especialmente de las mujeres.

El costo del cuidado infantil se considera un determinante importante de la oferta de trabajo de las mujeres, ya que a menudo son estas las que se encargan del cuidado de los niños en el hogar. Los costos asociados con el cuidado de niños tienen efectos tanto en la decisión de ingresar al mercado laboral y la cantidad de horas trabajadas, como en decisiones educativas y tasas de fertilidad. Por lo tanto, los responsables de la formulación de políticas en la región de América Latina a menudo promueven diferentes tipos de apoyo a la atención infantil para las comunidades con el objetivo de incentivar la participación de

la mujer en la fuerza de trabajo y reducir las brechas de género en el mercado laboral.

Aunque la extensión de la jornada escolar tiene principalmente objetivos educativos, también podría considerarse una política de cuidado infantil que proporciona apoyo parental más allá de la educación. El nuevo horario extendido proporciona a las familias cuatro horas adicionales de cuidado infantil, con un plan de estudios mejorado y una provisión gratuita de comidas, lo que podría alentar las decisiones laborales de sus padres, especialmente de las madres. Este documento examina la posibilidad de que las mujeres de la República Dominicana efectivamente hayan cambiado sus decisiones laborales como consecuencia de la nueva política.

2. Provisión de cuidado de infantil y oferta laboral femenina

2.1. Provisión pública de guarderías infantiles

Dado el rol que tradicionalmente han tenido las mujeres como principales cuidadores de los niños en el hogar, por décadas se ha investigado la existencia de una relación causal entre la disponibilidad de servicios de cuidado infantil y la participación laboral femenina (Baker, Gruber, & Milligan, 2005; Berlinski & Galiani, 2007; Goux y Maurin, 2010; Contreras, Sepúlveda y Cabrera, 2010). La disponibilidad de servicios de cuidado y su asequibilidad se destaca dentro de la literatura por

sus efectos significativos sobre las tasas de fertilidad y la participación laboral de las mujeres con resultados que varían según el contexto del caso estudiado y el diseño de la investigación. Lee & Lee (2014) examinaron la relación a largo plazo entre la disponibilidad de cuidado infantil, la fertilidad y la participación laboral femenina en Japón. Los autores encontraron que la insuficiencia de plazas en el sistema público de cuidado para recibir a los hijos de madres que trabajan tiene un efecto negativo en las tasas de fertilidad del país. No obstante, los autores no encontraron una relación a largo plazo entre el cuidado infantil y la participación laboral femenina en ese país. Por su parte, Breunig et al, (2012) encontraron que el precio del cuidado infantil tiene efectos estadísticamente significativos en la participación laboral de las madres al analizar el caso de Australia.

Tanto Anderson & Levine (2000) como Blau & Currie (2004) ofrecen una extensa revisión de esfuerzos de investigación existentes para estimar la elasticidad de la participación laboral femenina respecto al costo del cuidado infantil en los Estados Unidos. En ambos casos, los autores concluyeron que a medida que el precio del cuidado de los hijos disminuye, la participación laboral de las madres aumenta. Sin embargo, existe una gran variación en la magnitud y significancia de las estimaciones entre los distintos estudios revisados por los autores. Resultados similares se encuentran para países europeos como en Chone et al. (2004) para Francia; Lundin et al. (2007) para Suecia; Del Boca (2002) y Del Boca y Vuri (2006) para Italia. En estos tres países, los costos de cuidado infantil tienen

efectos pequeños y estadísticamente significativos para la participación laboral femenina, siendo el caso de Francia el mayor, con 4 puntos porcentuales.

En América Latina, el estudio de la relación entre la provisión pública de centros de cuidado de primera infancia y el comportamiento de la oferta laboral femenina ha encontrado resultados diversos. Se han hallado efectos positivos (al margen intensivo y/o extensivo) en los casos de Ecuador (Rosero & Oosterbeek, 2011), Guatemala (Hallman et al. 2005), Colombia (Attanasio y Vera-Hernández, 2004) y Brasil (Deutsch, 1998), y ningún efecto en el caso de Chile (Encina, 2008). Cabe notar, que el cuidado de primera infancia proporcionado es muy heterogéneo entre los países en términos de la cantidad de horas y la calidad del servicio que reciben los niños y niñas, heterogeneidad que prevalece en algunos casos incluso dentro de un mismo país¹.

En la República Dominicana las "Estancias Infantiles" y los Centros de Atención Integral para la Primera Infancia (CAIPI), administradas por el Consejo Nacional de Estancias Infantiles (CONDEI) y el Instituto Nacional de Atención Integral a la Primera Infancia (INAIPI), respectivamente, son los programas principales de la estrategia para el cuidado infantil en el país. Las estancias infantiles y CAIPIs ofrecen servicios de acompañamiento para mujeres embarazadas, servicios de salud para madres e infantes, cuidado a niños de 0 a 4 años y servicios

1 En algunos casos el cuidado ofrecido no es calificado, como en el caso evaluado en Hallman et. Al 2005 para el programa Hogares Comunitarios en Guatemala. Esto complica las comparaciones entre países, pues de acuerdo a la literatura, las madres son sensibles al tipo de cuidado ofrecido.

educativos para niños de 5 años. El programa aún es incipiente en el país y hasta 2016 solo recibía aproximadamente 43,000 niños de edades 0-5, que representa menos del 5% de la población de esa edad en el país (CONDEI, 2018; ONE, 2017). Los datos disponibles sobre estos programas aún son limitados, lo que dificulta evaluar su impacto temprano en los resultados esperados, como son la salud, el desarrollo cognitivo y socioemocional de los infantes, así como su efecto en las decisiones laborales de sus madres.

2.2. Extensión del horario escolar como un sustituto del cuidado de niños

En las últimas tres décadas, la extensión del horario escolar ha sido una parte fundamental de las reformas educativas en América Latina. La tendencia general ha sido que los países redefinan su estructura y objetivos curriculares y, como consecuencia de este proceso, se derive la necesidad de incrementar la duración de la jornada escolar (UNESCO, 2010). Por lo tanto, el objetivo principal de esta política es facilitar el cumplimiento de un currículo recientemente establecido a fin de mejorar los resultados de aprendizaje de los países.

Sin embargo, la implementación de días o años escolares más largos también ha podido ser asociada a otros objetivos de política social fuera del ámbito educativo, como son: reducciones de la tasa de criminalidad (Jacob y Lefgren, 2003; Luallen, 2006; Berthelon y Kruger, 2011), reducción en la prevalencia de abuso de sustancias (Shilts, 1991), la disminución del embarazo adolescente (Black, Devereux y Salvanes, 2008;

Berthelon y Kruger, 2011), el aumento de la participación femenina en la fuerza de trabajo (Gelbach, 2002; Cascio, 2009; Berthelon, Kruger y Oyarzún, 2015) y la reducción de la pobreza (UNESCO, 2010). Estos resultados en conjunto con la disponibilidad de tiempo de instrucción suficiente para implementar currículos incipientes, han incentivado a varios países de la región a adoptar políticas de extensión de horarios en las últimas décadas.

En el caso de la participación laboral femenina, la extensión del horario escolar les proporciona a las familias un período mayor de cuidado infantil libre de costo, permitiendo a las madres disponer de tiempo adicional que podría ser utilizado para incrementar su oferta laboral. La experiencia más estudiada en la región en términos de extensión del horario escolar es el caso de Chile, uno de los primeros países latinoamericanos en extender la jornada escolar de manera generalizada. Contreras, Sepúlveda y Cabrera, (2010) estudiaron la relación entre la decisión de las autoridades educativas chilenas de aumentar el horario escolar en un 30 por ciento (1.5 horas) en 1996, y el efecto consecuente en la participación laboral femenina. Los autores encontraron un efecto positivo y estadísticamente significativo en la participación femenina en el mercado de trabajo, aunque efectos negativos y significativos en el número de horas trabajadas por semana. Los autores concluyeron que esta combinación de hallazgos podría ser el resultado de que 1) las mujeres que ingresan al mercado laboral como consecuencia de la implementación de la política pudieran estar seleccionando plazas de trabajo a tiempo parcial, lo que reduce el promedio de horas

trabajadas; o que 2) la política disminuyó los costos de cuidado de niños para las mujeres que ya se encontraban en el mercado, alterando la relación de precios de las decisiones laborales en relación al mismo (salario/costo del cuidado) e incentivándolas a sustituir horas trabajadas por horas libres mediante un efecto ingreso. Resultados similares fueron encontrados por Hernando (2009) Gelbach, (2002); Cascio, (2009); Berthelon, Kruger y Oyarzún (2015) para el caso chileno en términos del efecto de participación laboral. Explorando más este efecto en Chile Siervo e Ibáñez, (2014) no encontraron efectos en la calidad del empleo obtenido por las mujeres.

En el caso de México, Knaul y Parker (1996) analizaron el progreso de las políticas de cuidado de los niños de forma cualitativa a través de encuestas y concluyeron que la falta de cuidado infantil para niños de 0-5 años conjugados con la limitada oferta en las escuelas públicas era la principal limitación para la participación laboral femenina en 1995. En un contexto más reciente, Padilla-Romo & Cabrera-Hernández (2018) utilizaron un modelo de diferencias en diferencias de largo plazo para estudiar el efecto de un aumento de 3.5 horas en la duración del día escolar en México en la participación laboral femenina y el ingreso promedio. Los autores encontraron que un aumento de 25 puntos porcentuales en la proporción de estudiantes que asisten a una escuela de tiempo completo en un municipio genera un aumento de 1.25 puntos porcentuales en la participación laboral femenina, un aumento de 0.45 horas en el promedio de horas trabajadas por semana por las mujeres

y un aumento de 9 puntos porcentuales en el ingreso promedio ganado por las mujeres.

3. Cuidado infantil y mercado laboral femenino en la República Dominicana

La literatura que estudia los factores asociados a la entrada de las mujeres al mercado de trabajo aún es relativamente limitada. La evidencia empírica producto del análisis comparativo entre países sugiere que los programas orientados al bienestar de la familia (Staab y Gerhard, 2010) y el logro educativo de las mujeres (Brundage, 2017) contribuyen a aumentar la participación laboral femenina. De acuerdo a la OECD (2004), constituye un desafío importante para los hacedores de política cambiar los patrones sociales y culturales que afectan la participación laboral femenina en el corto plazo, y sugiere que se pueden tomar medidas de política para compensar los efectos negativos del medio social. Algunas de estas acciones incluyen: eliminar barreras a los acuerdos de trabajo a tiempo parcial, evitar gravar fuertemente los ingresos secundarios, e implementar programas de apoyo familiar (licencias de paternidad, cuidado de infantes de 0 a 10 años, entre otros) (OECD, 2004).

En el caso de la República Dominicana, en los últimos años se han implementado acciones de política similares a estas recomendaciones (OECD, 2004), en especial aquellas relacionadas con la provisión de apoyo parental en la forma de cuidado de niños con dos políticas principales. Primero, los programas de Estancias Infantiles y de CAIPs, una cadena de guarderías

financiadas con fondos públicos especializada en la provisión de servicios de salud, educación y estimulación temprana para madres embarazadas y sus hijos de 0 a 5 años. Aunque la cobertura es aún baja, ha provisto a las comunidades beneficiadas con un servicio que no ofrece ni el Sistema de Educación Pública tradicional ni de Salud Pública. La Ley de General de educación establece como obligatoria la provisión pública de servicios educativos para niños de 6 años o más, aunque reconoce la validez de los servicios educativos para niños de 3 a 5 años. Esto significa que la ley no exige que el gobierno brinde educación en la primera infancia (0 a 5 años). Sin embargo, como la matriculación en la educación primaria está alcanzando la universalidad, los hacedores política han realizado esfuerzos para expandir y universalizar los servicios educativos a niños de 5 años. No obstante, la tasa bruta de matriculación del Sistema Educativo para niños de esta edad en el año 2016 fue de sólo 72.1 por ciento, de los cuáles el 31.8 por ciento asistieron a colegios privados (MINERD, 2016). El segundo y mayor esfuerzo ha sido la extensión de la jornada escolar de 4 a 8 horas diarias, la cual se tratará en detalle en la siguiente sección.

El mercado laboral dominicano ha experimentado cambios moderados en las últimas dos décadas a favor de las mujeres, la participación laboral ha ido en aumento, y en 2016 se situó por encima del promedio regional de América Latina (AL) con un 41.2% (Banco Mundial, 2016). Este progreso pudiera ser atribuido a las políticas públicas a favor de la familia, así como al

incremento de los años de escolaridad de las mujeres, al crecimiento económico, el aumento de familias monoparentales, y a cambios graduales en la cultura y los roles de género.

No obstante, aún existen desventajas notables en las condiciones para las mujeres en el mercado laboral. La participación laboral de las mujeres en encontraba 22.8 porcentuales por debajo de los hombres en 2016 (BCRD, 2016). El ingreso promedio por hora de los hombres es 21% más alto que el de las mujeres, siendo la brecha más acentuada entre los trabajadores de menor nivel educativo (Banco Central, 2016). En 2016, el desempleo urbano era 4.7 puntos porcentuales más alto para las mujeres, cuando la brecha regional de América Latina es de 2.3 puntos porcentuales en promedio (CEPAL, 2016). La tasa de desempleo abierta para los hombres en 2016 fue del 4.6 por ciento, mientras que para las mujeres fue del 10.1 por ciento. Aunque el desempleo femenino ha disminuido en los últimos 20 años, todavía no se corresponde con el aumento en los años de escolaridad promedio alcanzado por las mujeres en relación a los hombres en el mismo período (Banco Central, 2016).

Las mujeres dominicanas tienen en promedio más años de educación que sus contrapartes masculinos, para casi todos los grupos de edad y para casi todos los niveles de ingresos. Sin embargo, el mercado parece tener una preferencia tanto en pago como en oportunidad para los hombres. Al estudiar las tasas de retorno educativo en términos de ingresos para República Dominicana, utilizando variables instrumentales para corregir problemas de endogeneidad entre educación e ingresos,

Domínguez et al. (2016) encontraron que los rendimientos de cada año de escolaridad son un 11 por ciento más altos para las mujeres. Es decir, es más importante para las mujeres educarse para acceder a un trabajo o para alcanzar mejores salarios de lo que lo es para los hombres. Los autores sugieren que los resultados podrían ser una confirmación prácticas discriminatorias en los procesos de contratación y salarios hacia las mujeres.

Adicionalmente, las protecciones a la maternidad en el código laboral dominicano pueden contribuir a que sea aún menos atractivo contratar mujeres. El código laboral dominicano en sus artículos 230-235, y con la intención de proteger los derechos de las mujeres, establece sanciones para los empleadores que despidan personal mientras se encuentren en períodos de embarazo, independientemente de la situación. Además, las mujeres dominicanas en el sector formal pueden optar por 4 meses de licencia paga durante el postparto que se pueden combinar con vacaciones pagas (Ministerio de Trabajo, 2017). La ley también contempla 3 ausencias remuneradas por mes durante el período de lactancia infantil, así como licencias pagas si hay situaciones consideradas dañinas para el bebé en el ambiente de trabajo durante el embarazo (Ministerio de Trabajo, 2017). Si un empleador no cumple con la ley, es fácil recibir asistencia legal efectiva del Ministerio de Trabajo. Las regulaciones se aplican también al sector informal con excepciones. Aunque estas disposiciones están diseñadas para garantizar los derechos de las mujeres en el mercado laboral y mantener una

tasa de fertilidad saludable para el país, también podrían desalentar el empleo femenino, especialmente en niveles más bajos de educación.

3.1. Reforma del sistema educativo y escuelas de jornada extendida

La República Dominicana enfrenta grandes desafíos en su sistema de educación pública. El país ha progresado incorporando la población de 6-11 años a la educación primaria, logrando una tasa neta de matriculación del 95 por ciento. Sin embargo, hay rezagos en los niveles de Inicial (3 a 5 años) y secundario (12 a 17 años), con tasas netas de matriculación de 37 por ciento y 64 por ciento, respectivamente. Tanto la educación primaria como la secundaria sufren altas tasas de sobreedad² y abandono³. Como consecuencia, solo 3 de cada 5 adultos entre las edades de 20 y 24 años han completado la educación secundaria (EDUCA, Diálogo Interamericano, 2016).

Los desafíos educativos son más graves en estratos socioeconómicos más bajos. De acuerdo al Censo Nacional de Población y Vivienda, en el año 2010 una persona de 20 a 24 años del decil de ingreso más bajo tiene en promedio 4.4 años de escolaridad, mientras que el mismo grupo de edad pero del decil de ingreso más alto tiene en promedio 12.4 años (ONE, 2012) (EDUCA;

2 Tener 2 años o más por encima de la edad establecida como teórica para el grado impartido de acuerdo al Ministerio de Educación

3 Personas que inician un año escolar, pero no lo concluyen.

Inter-American Dialogue, 2015). Esto es un reflejo de la desigualdad en el acceso y posibilidades de permanencia en el sistema educativo nacional que ha existido tradicionalmente.

En términos de resultados de aprendizaje, la República Dominicana presentó el desempeño más bajo entre 15 países que participaron de América Latina en las pruebas TERCE de 2013, que mide los niveles de competencia de los estudiantes de 3er y 6to grado en alfabetización, matemáticas y ciencias (UNESCO, 2014). Del mismo modo, el país se ubicó entre los últimos lugares en la prueba internacional PISA más reciente realizada en 2015, una evaluación que examina las habilidades cognitivas en lectura, matemáticas y ciencias de estudiantes de 15 años sin importar el grado (OCDE, 2016).

Si bien históricamente en el país la inversión pública en educación ha estado por debajo del promedio de la región, explicando en parte los bajos resultados del sistema, a partir de 2013 el presupuesto público destinado a la educación preuniversitaria ha experimentado aumentos sin precedentes (Foro Socioeducativo, 2014). Entre 2011 y 2013, el gasto público en educación aumentó en un 124 por ciento, aumentando la inversión social total, del 6,8 por ciento del PIB en 2011 al 8,8 por ciento en 2013. Aunque el gasto social se ha moderado en los años siguientes, el gasto en educación se ha mantenido por encima del 4 por ciento del PIB.

Este nuevo presupuesto ha permitido financiar una serie de reformas para impactar la cantidad y calidad de los servicios educativos en múltiples dimensiones. Las nuevas políticas incluyen aumentos salariales para los maestros y horas adicionales

de desarrollo profesional para los mismos, la construcción de nuevas aulas y centros educativos para lograr la reducción del tamaño de la clase, entre otras. En este contexto, y como parte de la apuesta de los hacedores de política para mejorar la calidad de la enseñanza se ha establecido un nuevo diseño curricular y se ha expandido el horario escolar de 4 a 8 horas por día. Esta nueva modalidad, llamada Jornada Escolar Extendida (JEE), fue declarada como una política nacional por el Consejo Nacional de Educación (CNE) en 2014. Desde entonces, la JEE se ha expandido rápidamente y se estima que para el año escolar 2016-2017, el 55 por ciento de todos los estudiantes matriculados en el sistema público asistieron a esta modalidad (MINERD, 2017). El proceso de implementación de la JEE ha exigido un programa intensivo de construcción de escuelas que apunta a la transición del 100 por ciento de los estudiantes al nuevo horario para el año 2030 (Pacto Educativo, 2014). Los responsables de la formulación de políticas en el país esperan tanto resultados educativos como sociales de la política de JEE. Un estudio realizado en 2011 demostró que menos de 2.5 horas del horario oficial de 4 horas se consideraban instructivas, mientras que el resto del tiempo se utilizaba en actividades no académicas (EDUCA, 2011). Considerando que el tiempo de instrucción es un insumo clave para el aprendizaje del estudiante, el objetivo primordial del nuevo horario es incrementar el tiempo dedicado a actividades académicas y un mejor uso del tiempo en las aulas (Martinic, 2015). Sin embargo, en términos de resultados sociales, las autoridades esperan efectos sobre la

participación laboral de las madres, el embarazo adolescente, y las tasas de delincuencia juvenil en entornos urbanos.

Este estudio evalúa los efectos tempranos de la implementación de la JEE sobre la oferta laboral de las mujeres en el mercado trabajo.

4. Métodos de investigación

4.1. Modelo teórico

La oferta laboral de la sociedad se define como el número total de horas trabajadas (H_t) en un período dado. La cantidad total de horas trabajadas se puede descomponer en un componente extensivo (h_{it}) y un componente intensivo (p_{it}) de la siguiente manera:

$$H_{it} = h_{it} * p_{it} \quad (1)$$

La comprensión más común del margen extensivo es si un individuo ha estado trabajando o no en un período de referencia t , mientras que el margen intensivo es la cantidad de horas que el individuo trabajó en ese período t (Bundell et al, 2013). La distinción se utiliza para estudiar determinantes de la oferta laboral y permite comprender mejor la forma en que las personas ajustan sus decisiones laborales ante shocks exógenos y acciones de política en general.

Para los fines de esta investigación, se estudiarán los factores asociados a cada componente de la oferta laboral. Para la modelación, se realizará un análisis de panel con efectos fijos a

nivel de distritos municipales⁴ del país. Las ecuaciones teóricas del análisis se presentan a continuación:

$$h_{it} = f(JEE_{it}, \alpha_i, Mercado\ Laboral_{it}, Personales_{it}, Comunitarias_{it}, u_{it}) \quad (2)$$

$$p_{it} = f(JEE_{it}, \alpha_i, Personales_{it}, Comunitarias_{it}, u_{it}) \quad (3)$$

Donde h_{it} es el margen intensivo de la oferta laboral femenina en el distrito municipal i en el año t y p_{it} es el margen extensivo de la oferta laboral femenina en el distrito municipal. Ambos serán explicados por una variable que indica el nivel de avance de la implementación de la política de Jornada Escolar Extendida (JEE_{it}), vectores del mercado laboral, características de las mujeres y de su comunidad, y un coeficiente de efectos fijos que explica aspectos no observables del municipio que no varían en el tiempo (α_i).

4.2. Datos

Para la obtención de las variables relevantes para el análisis se utilizaron dos fuentes de información: La Encuesta Nacional de Fuerza de Trabajo (ENFT) y la base de datos administrativa del Sistema de Gestión Escolar (SGCRD) del Ministerio de Educación. Se utilizó la Encuesta Nacional de Fuerza de Trabajo (ENFT) para los años 2012-2016. Esta encuesta se realiza

⁴ La división política de la República Dominicana contempla 32 provincias, que a su vez están divididas en Municipios, y éstos en Distritos Municipales.

dos veces al año por el Banco Central de República Dominicana (abril y octubre), sin embargo, sólo se utilizó la encuesta de abril dado que los datos educativos sólo varían una vez por año⁵. Los datos provienen de una muestra nacional representativa de hogares y para este estudio se agruparon a nivel de distrito municipal. Aunque cada año es una muestra distinta, aproximadamente el 60% de la encuesta proviene de los mismos hogares. Por lo tanto, la mayoría de los distritos municipales se repiten en los años de la serie de datos, lo que permite la construcción de una base de datos longitudinales agrupados o pseudo-panel en este nivel territorial. La información sobre oferta laboral y las características sociodemográficas se tomaron de las bases de datos de esta encuesta.

La segunda fuente de información es la base de datos de matriculación oficial del Ministerio de Educación de 2012 a 2016. La base de datos cuenta con todos los estudiantes del Sistema Educativo Dominicano, su edad, género, la escuela a la que asisten, su horario escolar (jornada extendida o jornada regular), el sector al que pertenece su centro educativo (público o privado), los detalles geográficos del mismo, entre otros. La información se puede agrupar al nivel del distrito municipal y fusionarse con la información de la ENFT a través de los identificadores geográficos de los distritos municipales. Los identificadores oficiales para las unidades geográficas son establecidos

5 No se consolidaron las bases de datos de octubre de un año con abril del año próximo, porque la ENFT repite las visitas a hogares, por lo que se estarían duplicando hogares.

por el Departamento de Cartografía de la Oficina Nacional de Estadísticas (ONE)⁶.

4.3. Operacionalización de variables

Para las variables tomadas de la ENFT se consideraron sólo a las mujeres de 18 a 50 años de edad, pues son las que suelen tener hijos bajo su cuidado en edad escolar y por ende beneficiarse de la extensión del horario escolar. Sólo se consideraron mujeres que habitan en hogares que tienen entre sus miembros algún menor de 0 a 17 años de edad.

En el caso de las variables tomadas del SGCRD, y considerando que la edad de los hijos puede condicionar tanto la decisión laboral de la madre como la oferta pública de servicios educativos, el análisis se dividió en tres grupos de edades. El primero contempla menores de 4 o 5 años, considerando que la edad teórica del grado con mayor cobertura en el sector público del nivel inicial (Pre-primario) es 5 años de edad de acuerdo al Ministerio de Educación. El segundo grupo contempla menores entre 6 y 11 años, esto, considerando que este es el rango de edad teórica para el nivel primario de acuerdo al Ministerio de Educación. Por último, se considerarán menores entre 0 y 17 años de edad que asisten al nivel inicial o primario.

Del total de estudiantes que asiste al sistema público para los rangos de edades pre-establecidos en la etapa anterior, se calcularon los porcentajes que asistieron a la escuela en Jornada Escolar Extendida en el distrito municipal para cada año de

6 La unificación de las bases de datos implicó la realización de apareamientos difusos y verificaciones aleatorias utilizando los nombres de los distritos en ambas bases de datos.

análisis. Es importante destacar que el análisis se enfoca en el nivel inicial y primario y sólo del sistema público. Esto quiere decir que se excluye el nivel secundario (dónde los estudiantes son adolescentes y limitan menos las decisiones laborales de las madres) y al sector privado (dónde la política de JEE no está siendo implementada). Las variables utilizadas para el análisis se presentan en la tabla 1, a continuación. En la misma se presentan los nombres de las variables y una breve descripción de las mismas.

Tabla 1. Variables del análisis, ecuación 1:
participación laboral femenina (margen extensivo)

Nombre Variable	Tipo	Descripción	Relación Esperada
Participación laboral femenina	Dependiente, porcentaje	Porcentaje de mujeres en el rango de edad estudiado que se encuentran trabajando o buscando empleo en el período de referencia en cada distrito municipal	
Porcentaje de estudiantes en JEE	Variable de política, porcentaje	Estudiantes del rango de edad estudiado que asiste a una escuela de JEE como porcentaje del total de estudiantes que asisten al sector público	Positiva (+)
Desempleo	Control de economía, porcentaje	Porcentaje de Personas Económicamente Activas que no se encuentran ocupadas (no tienen empleo)	Negativa (-)
Participación laboral masculina	Control, porcentaje	Porcentaje de hombres que se encuentran trabajando o buscando empleo en el período de referencia en cada distrito municipal	Negativa (-)
Escolaridad promedio de mujeres	Control, promedio	Promedio de años de escolaridad de las mujeres del rango de edad estudiado en el período de referencia para cada distrito municipal	Positiva (+)

Jefatura de hogar femenina	Control, porcentaje	Hogares liderados por una mujer como proporción del total de hogares del distrito municipal en el período de referencia	Positiva (+)
Edad promedio de mujeres	Control, promedio	Edad promedio de las mujeres de cada distrito municipal en el período de referencia	Positiva (+)
Log(Ingreso per cápita promedio)	Control, promedio	Conversión logarítmica del ingreso per cápita promedio de los hogares de cada distrito municipal en el período de referencia.	Positiva (+)

Tabla 2. Variables del análisis, ecuación 2:
horas trabajadas (margen intensivo)

Nombre Variable	Tipo	Descripción	Relación Esperada
Horas semanales	Dependiente, promedio	Promedio del total de horas trabajadas por mujeres en el rango de edad estudiado, en el período de referencia en cada distrito municipal	
Porcentaje de estudiantes en JEE	Variable de política, porcentaje	Estudiantes del rango de edad estudiado que asiste a una escuela de JEE como porcentaje del total de estudiantes que asisten al sector público	Positiva (+)
Desempleo	Control de economía, porcentaje	Porcentaje de Personas Económicamente Activas que no se encuentran ocupadas (no tienen empleo)	Negativa (-)
Escolaridad promedio de mujeres	Control, promedio	Promedio de años de escolaridad de las mujeres del rango de edad estudiado en el período de referencia para cada distrito municipal	Positiva (+)
Jefatura de hogar femenina	Control, porcentaje	Hogares liderados por una mujer como porcentaje del total de hogares del distrito municipal en el período de referencia	Positiva (+)

Edad promedio de mujeres	Control, promedio	Edad promedio de las mujeres de cada distrito municipal en el período de referencia	Positiva (+)
Salario por hora promedio	Control, promedio	Promedio del salario por hora promedio de las mujeres en el rango de edad estudiado para cada municipio en el período de referencia.	Positiva (+)

5. Análisis de resultados

La tabla 2 (Anexo 2) muestra los resultados del modelo de Oferta Laboral Femenina en el margen extensivo, es decir la Participación Laboral Femenina (PLF) para (1) estudiantes de 4-5 años (2) estudiantes de 6-11 años y (3) todos los estudiantes, independientemente de su edad. Para los tres grupos de edad, el coeficiente de porcentaje de estudiantes asistiendo a Jornada Extendida en la comunidad resultó positivo y estadísticamente significativo.

- El coeficiente más alto (8.3%) fue el del grupo de edad de estudiantes de 4-5 años, sugiriendo que la transición total (100%) a la Jornada Extendida en un distrito municipal incrementa en un 8.3% la PLF del mismo.
- Para el segundo grupo de edad, correspondiente a las edades teóricas del nivel primario, se obtuvo que la transición total a la Jornada Extendida de un distrito municipal, incrementa la PLF en un 6.3%. Este grupo de edad tiene cobertura nacional universal y el 74.2 por ciento de los menores en este rango de edad en el país están matriculados en el sistema público. Esto significa

que la transición de las escuelas primarias de jornadas de 4 horas a jornadas de 8 horas beneficia a la mayoría de los hogares con niños de esta edad en el país. Adicionalmente, estas edades todavía pudieran ser consideradas como vulnerables y limitaría el ingreso de las madres a la fuerza de trabajo si no se puede acceder a una guardería adecuada.

- La tercera especificación produce un efecto significativo de 5.9 puntos porcentuales, lo que significa que cuando la proporción de estudiantes en el sistema público que asisten a una escuela en JEE pasa de ninguno a todos los estudiantes, la PLF aumenta en 5.9 puntos porcentuales. Es importante resaltar, que esta especificación incluye niños con edades de 13, 14 y 15 años de edad y que pueden no restringir a las madres de ingresar a la fuerza de trabajo en la misma medida que los grupos anteriores. Este grupo de edad considera a todos los estudiantes de 0 a 17 años que asisten a la educación primaria⁷.

En el caso de las horas trabajadas, los resultados se presentan en la tabla 3 (Anexo 2). Las especificaciones por grupos de edad de los estudiantes también se consideraron en esta oportunidad: (1) 4-5 años (2) estudiantes de 6-11 años y (3) todos los estudiantes independientemente su edad, las tres especificaciones fueron positivas, estadísticamente significativas y bastante similares (2.9, 2.6 y 2.5 respectivamente).

⁷ Hay muchos niños con más de 11 años que asisten a la educación primaria porque tienen rezagos, han repetido algún grado en el pasado, o abandonado algún año escolar inconcluso.

Estos resultados sugieren que el crecimiento en la proporción de estudiantes que asisten a una escuela de viaje extendida tiene un impacto positivo en el promedio de horas trabajadas por las mujeres. La literatura sugiere que podría darse el caso de que haya dos efectos que desempeñen un papel en estas estimaciones. Cuando una escuela dentro de una comunidad pasa de 4 horas a un horario de 8 horas, el precio (costo de oportunidad) del tiempo libre aumenta. Si definimos el precio neto del tiempo libre (PNTL) como salarios por hora (w) menos el costo por hora del cuidado infantil (cc), una extensión del día escolar (reducción del costo del cuidado infantil) es un aumento en el precio neto del tiempo libre.

$$\text{PNTL} = w - cc \quad (4)$$

El cambio de precio provocaría dos efectos opuestos sobre el promedio de horas trabajadas por las mujeres:

- El primero es un efecto de sustitución de las mujeres que reemplazan las horas de tiempo libre por las horas de trabajo, lo que aumenta el promedio de horas trabajadas en los distritos municipales.
- El segundo es el efecto ingreso de las mujeres que ya estaban pagando los costos de cuidado de niños antes de la implementación de la política. Después de que se implementó la política de extensión del horario escolar, estas familias ya no tienen que pagar los costos del cuidado infantil y, por lo tanto, podrían permitirse reducir sus horas

de trabajo. El segundo efecto reduce el promedio de horas trabajadas en el distrito municipal.

En este caso, los resultados sugieren que el efecto de sustitución es mayor que el efecto ingreso (coeficiente positivo) y que el efecto de las mujeres que ingresan al mercado laboral es mayor que el efecto de las mujeres que reducen sus horas.

La mayoría de los hogares de ingresos medios y altos trabaja en el sector formal, mientras que ocurre lo contrario para los niveles de ingresos más bajos. La falta de flexibilidad en el sector formal dominicano para ajustar las horas hace que sea muy difícil para los empleados ajustar sus horarios. Tradicionalmente en la República Dominicana, el empleo formal implica un contrato de 40 horas por semana. En el conjunto de datos de encuestas individuales que se agruparon para este análisis, el promedio de horas trabajadas por las mujeres en el sector formal es 40.7 (desviación estándar = 10) y para el sector informal es 35.1 (desviación estándar = 15.6). Por lo tanto, el efecto ingreso bajo este escenario podría provenir del sector informal donde las mujeres, hasta cierta medida, sí pueden modificar sus horas de trabajo (Banco Central, 2016).

5.1. Mercado laboral y oferta laboral femenina

En todas las especificaciones tanto en el margen extensivo como intensivo, el *desempleo* del distrito municipal tenía efectos negativos y estadísticamente significativos tanto sobre la PLF como sobre la cantidad de horas trabajadas. Las tasas de desempleo son un indicativo de la actividad económica. En distritos municipales con menor dinamismo económico puede resultar

menos atractivo para las mujeres buscar empleo o participar en alguna actividad económica previendo que les resultaría muy difícil insertarse al mercado. Adicionalmente, se consideró la participación laboral masculina también como un proxy del dinamismo económico y plazas laborales disponibles en los distritos municipales. Se obtuvieron resultados positivos y estadísticamente significativos en la PLF para las tres especificaciones de edades.

Para las horas trabajadas, se consideró el salario promedio por hora de la comunidad como incentivo para modificar la cantidad de horas trabajadas. Se obtuvieron resultados positivos y estadísticamente significativos en el margen intensivo de la oferta laboral para las tres especificaciones de edades estudiadas.

5.2. Características de las mujeres y la oferta laboral femenina

Como características personales de la mujer, se consideró la edad promedio de las mujeres en el grupo de edad estudiado, la cual tuvo un efecto pequeño pero estadísticamente significativo sobre ambos márgenes de la oferta laboral. Como el grupo de edad de las mujeres que formaban parte del estudio estaba acotado (18-50 años), no hubo mucha variación en la edad promedio entre los distritos municipales, esto y el agrupamiento de los datos pudieran explicar por qué esta característica tan importante en la literatura tuvo un coeficiente tan pequeño.

Adicionalmente se consideraron los años de escolaridad promedio de las mujeres en la comunidad. Los resultados sugieren que mientras mayores promedios en años de escolaridad

de las mujeres del distrito municipal, están asociados a mayores tasas de PLF y mayores promedios de horas trabajadas. Estos resultados son estadísticamente significativos para ambos márgenes de la oferta laboral femenina.

5.3. Características de los hogares y la oferta laboral femenina

Como característica de los hogares, se consideró la transformación logarítmica del ingreso per-cápita de hogares promedio del distrito municipal, teniendo resultados positivos y estadísticamente significativos. Los resultados sugieren que en aquellos distritos municipales con mayor ingreso, la oferta laboral femenina es mayor. Esto es consistente con la literatura nacional, en la que mujeres con mayores niveles educativos tienen más acceso a oportunidades laborales.

Adicionalmente, como característica de hogar se consideró la jefatura de hogar femenina. Aquellas comunidades donde más hogares son liderados por una mujer, deberían tener mayor oferta laboral femenina. Las jefas de hogar suelen ser las principales generadoras de ingreso y por ende suelen participar de alguna actividad económica. Los resultados del análisis son consistentes con este hecho y son altos en magnitud y estadísticamente significativos para ambos márgenes de la oferta.

6. Análisis de robustez

Con la finalidad de aportar evidencia que corrobore la robustez de los resultados que sugieren los análisis anteriores, se realizó un segundo ejercicio de modelación. En esa oportunidad se estimaron los mismos modelos de la sección anterior, sólo se considerando mujeres de 18-50 años, que residen en hogares donde ninguno de sus miembros tenía 17 años o menos.

Se esperaba que el efecto de convertir las escuelas de la comunidad en Jornada Extendida no tuviera ningún efecto en la oferta laboral de este grupo de mujeres o que el mismo fuera muy pequeño. Si estas mujeres no se benefician de la nueva política (porque no hay menores en su hogar), la implementación de la misma no debería traducirse en modificaciones en la oferta laboral de manera sistemática. Es decir, pudiera existir un efecto pequeño para este grupo de mujeres, entre otras razones, si:

- Son responsables del cuidado de algún menor que no reside con ellas en el hogar.
- La expansión de la Jornada Extendida pudiera significar una dinamización de la economía local temporal de los distritos municipales. Esto como resultado de la construcción de las escuelas, o de la apertura de las cocinas, o del incremento mismo de la oferta de mujeres en hogares con menores de edad. Esta dinamización pudiera también incidir en la oferta laboral de las mujeres en los hogares sin menores de edad.

Sin embargo, y aunque reconocemos la posibilidad de que la implementación de la JEE tenga efectos pequeños en la oferta laboral de mujeres que residan en hogares sin menores, el mismo no debería ser de gran magnitud ni significativo. Esto, porque estos hogares no son beneficiarios directos de la implementación de la política.

Los resultados de este análisis se muestran en las tablas 5 y 8 (Anexo 3), y sugieren que la transición de las escuelas hacia la JEE de 8 horas diarias no tiene efecto sobre ninguno de los márgenes de la oferta laboral femenina para ninguno de los grupos de edades estudiados. Los coeficientes de JEE no resultaron estadísticamente significativos en ninguno de los casos y las magnitudes de los coeficientes son pequeñas y/o inferiores al análisis de hogares con menores de edad entre sus miembros.

Estos resultados soportan los hallazgos descritos en la sección anterior. Si algún efecto no considerado pudiera estar condicionando la relación existente entre oferta laboral y cobertura de JEE para el grupo de estudiado en la sección anterior, también debería condicionar la relación para el grupo de hogares estudiado en esta sección.

7. Limitaciones

- La información común entre las dos fuentes de datos solo permitieron fusionarlos a nivel del distrito municipal. Sin embargo, los datos están a nivel individual en ambas fuentes, así como también en el nivel del barrio. Si bien la agrupación de los datos a nivel de distrito municipal

fue necesaria para vincular ambas bases de datos, la misma provoca que el uso de la información no sea ideal, ya que se pierde mucha variación.

- Para seguir explorando el tamaño del efecto sustitución y efecto ingreso de las horas trabajadas, sería interesante explorar las variaciones en las horas informales del mercado. Sin embargo, con la base de datos actual, segmentar los datos en formal e informal resulta en grupos muy pequeños y los resultados, aunque tienen los signos esperados, no son estadísticamente significativos. Los niveles de informalidad no varían mucho a nivel de distrito municipal, por lo que los datos agrupados podrían no ser adecuados para hacer este análisis.
- La variable que informa el tipo de educación que los menores reciben en los hogares (público o privado) sólo tiene suficientes observaciones para un año del panel. En consecuencia, los hogares donde los menores asisten a la educación privada no pudieron identificarse en el resto de los años y, por lo tanto, forman parte de la población considerada para el análisis. Las madres de estos hogares no recibieron el tratamiento (una extensión gratuita de las horas escolares para sus hijos), pero sí fueron consideradas. Esto sugiere que las magnitudes de los estimadores podrían ser más grandes si se pudieran limitar a sólo aquellos hogares que envían a sus hijos a la educación pública.

8. Conclusiones

Los resultados de los análisis sugieren que la implementación de la JEE ha tenido un efecto sobre la Oferta Laboral Femenina en República Dominicana. Las tasas de participación laboral en mujeres de 18-50 años que residen en hogares donde hay menores de edad, aumentan en municipios cuando la cobertura de JEE se incrementa. Las horas promedio trabajadas por mujeres también se incrementan ante los incrementos de cobertura.

Estos resultados sugieren que el cuidado de los hijos en el país es una limitante importante para las mujeres en el mercado laboral. Patrones culturales rígidos que atribuyen a la mujer la responsabilidad principal de la crianza de los hijos pudieran condicionar el nivel de participación de la mujer en la economía. Cuando se ponen en marcha políticas que brindan apoyo parental a las familias, se pudiera estar favoreciendo directamente la oportunidad de empleo de las mujeres y consecuentemente la capacidad de generar ingresos del hogar.

Considerando que el proceso de aprendizaje es multifactorial, y que las familias juegan un rol importante en el mismo, políticas que fortalezcan las fuentes de ingreso de la familia pudieran traducirse también en mejoras académicas para los estudiantes. En este sentido, la política de expansión de JEE pudiera beneficiar a los estudiantes también vía mejoras en la calidad de vida de su hogar.

9. Bibliografía

Anderson, P. M., & Levine, P. B., 1999. Child care and mothers' employment decisions (No. w7058). National bureau of economic research.

Baker, M., Gruber, J. & Milligan, K., 2008. Universal child care, maternal labor supply, and family well-being. *Journal of Political Economy* 116(4):709–45.

Berlinski S., Galiani, S. 2007. The effect of a large expansion of pre-primary school facilities on preschool attendance and maternal employment. *Labour Economics* 14(3):665– 80.

Berthelon, M. & Kruger, D. I., 2011. “Risky behavior among youth: Incapacitation effects of school on adolescent motherhood and crime in Chile”. *Journal of Public Economics*. 95 (1-2): 41-53.

Berthelon, M. & Kruger, D. I. 2009. Delaying the bell: The effects of longer school days on adolescent motherhood in Chile.

Berthelon, M., Kruger, D. I., & Oyarzun, M. A. 2015. The Effects of Longer School Days on Mothers' Labor Force Participation.

Bertheleon, M., Kruger, D. & Zamora, C., 2005. Effects of full day-schooling on mothers' employment quality: Evidence from a school reform in Chile. Chile's National Committee of Scientific and Technological Research.

Black, S. E., Devereux, P. J., & Salvanes, K. G. 2011. Too young to leave the nest? The effects of school starting age. *The Review of Economics and Statistics*, 93(2), 455-467.

Blau, D., & Currie, J. 2006. Pre-school, day care, and after-school care: who's minding the kids?. *Handbook of the Economics of Education*, 2, 1163-1278.

Blundell, R., Bozio, A., & Laroque, G. 2013. Extensive and intensive margins of labor supply: Work and working hours in the US, the UK and France. *Fiscal Studies*, 34(1), 1-29.

Breunig, R., Gong, X., & King, A. 2012. Partnered Women's Labour Supply and Child-Care Costs in Australia: Measurement Error and the Child-Care Price. *Economic Record*, 88(s1), 51-69.

Cascio, E., 2009. Maternal labor supply and the introduction of kindergartens into American public schools. *The Journal of Human Resources* 44(1):140–70.

Chin M, Lee J, Lee S, Son S, Sung M 2012. Family policy in South Korea: Development, current status, and challenges. *Journal of Child and Family Studies* ;21(1):53–64. doi: 10.1007/s10826-011-9480-1.

Chone, P., Le Blanc, D. & Robert-Bobée, I., 2004. Offre de travail féminine et garde des jeunes enfants. *Economie et Prévision*, 162-1

Contreras, D., Sepúlveda, P. & Cabrera, S., 2010. The effects of lengthening the school day on female labor supply: evidence from a quasi-experiment in Chile. Working Paper Num. 323. University of Chile, Department of Economics.

Del Boca, D., 2002. The effect of child care and part time opportunities on participation and fertility decisions in Italy. *Journal of Population Economics* 15(3):549–573.

Del Boca, D., & Vuri, D., 2007. The mismatch between employment and child care in Italy: the impact of rationing. *Journal of Population Economics*, 20(4), 805-832.

Domínguez, B., García, D. & Díaz, E., 2016. Tasa de Retorno de la Educación de la República Dominicana. Dominican Institute for Educational Research and Evaluation, Dominican Ministry of Education.

Dotel, O., Lafontaine, A. & Melgen, L. 2015. “Una campaña que devino en movimiento social y que impactó en la política educativa” *Foro Socioeducativo*

ECLAC, 2013. La tributación de las altas rentas en América Latina. Conference: Inequality, concentration and taxation of high income.

ECLAC, 2017. Mercado Laboral, la llave para la igualdad en Latinoamérica. Recuperado de: <https://www.cepal.org/es/articulos/2017-mercado-laboral-la-llave-igualdad-mujeres-america-latina>

Encina, J., 2008. Chile Crece Contigo: el efecto de la implementación de salas cunas públicas en participación laboral femenina, pobreza y distribución de ingresos. Santiago: PNUD. Recuperado de: http://www.undp.org/content/dam/chile/docs/pobreza/undp_cl_pobreza_texto13.pdf

Gelbach, J., 2002. Public schooling for young children and maternal labor supply. *American Economic Review* 92(1): 307-22.

Goux, D., & Maurin, E. 2010. Public school availability for two-year olds and mothers' labour supply. *Labour Economics*, 17(6), 951-962.

Hernando, A., 2009. Female labor participation and child care in Chile: A natural experiment. Unpublished manuscript. Universidad Adolfo Ibáñez.

Hincapie, D., 2016. Do longer school days improve student achievement? Evidence from Colombia (No. IDB-WP-679). IDB Working Paper Series.

International Labor Organization (ILO), 2013. "Trabajo decente e igualdad de género. Políticas para mejorar el acceso y la calidad del empleo de las mujeres en América Latina y el Caribe." Informe Regional. Santiago, Chile.

Jacob, B., and Lefgren, L., 2003. "Are idle hands the devil's workshop? Incapacitation, concentration, and juvenile crime". *American Economic Review*. 93: 1560-1577

Knaul, F., & Parker, S., 1996. Cuidado infantil y empleo femenino en México: evidencia descriptiva y consideraciones sobre las políticas. *Estudios demográficos y urbanos*, 577-607.

Luallen, J., 2006. School's out... forever: A study of juvenile crime, at-risk youths and teacher strikes, *Journal of Urban Economics*, Elsevier, vol. 59(1), pages 75-103, January.

Lundin, D., Eva M. & Björn Ö. 2008. "Do reduced childcare prices make parents work more?" *Labour Economics*, 15:4, pp. 647-659.

Martinic, S., 2015. Mejorando el uso del tiempo en las aulas: un análisis de la jornada extendida y simple en la República Dominicana. Ministry of Education, EDUCA, AECID

Mateo, M., & Rodriguez-Chamussy, L., 2015. Who cares about childcare. Estimations of childcare use in Latin America and the Caribbean. Technical Notes (815).

MEPYD, 2016. Boletín de Estadísticas Oficiales de Pobreza Monetaria. Year 2, No. 3 Biannual Issue. ISSN 2415-0312. Ministerio de Economía Planificación y Desarrollo de la República Dominicana.

MIPRES, 2013. Pacto Nacional para la Reforma Educativa en la República Dominicana. Dominican Ministry of the Presidency. Recuperado de: <https://presidencia.gob.do/noticias/pacto-por-la-educacion-busca-que-dominicanos-desarrollen-al-maximo-su-potencial>

OECD, 2004. Female labor force participation: Past trends and main determinants in OECD countries. Economics Department. Recuperado de: <https://www.oecd.org/eco/labour/31743836.pdf>

OECD, 2018. Programme for International Student Assessment. PISA results in focus 2015. Recuperado de: <https://www.oecd.org/pisa/pisa-2015-results-in-focus.pdf>

Padilla-Romo, M. & Cabrera-Hernández, F., 2018. The Effect of Children's Time in School on Mothers' Labor Supply: Evidence from Mexico's Full-Time Schools Program. University of Tennessee and Centro de Cooperación Regional para la Educación de Adultos en América Latina y el Caribe (CREFAL).

PREAL, PLAN & EDUCA, 2010. El reto es la calidad. Program for the promotion of Educational Reforms in Latin América and the Caribbean (PREAL). Corporate alliance for Dominican Education (EDUCA). Plan international (Plan) ISBN: 978-9945-073-02-7

Rivkin, S., and Schiman, J., 2015. "Instruction time, classroom quality, and academic Achievement". *Economic Journal*. 125 (588): 425-448

Rosero, J., & Oosterbeek, H., 2011. Trade-offs between different early childhood interventions: Evidence from Ecuador.

Shilts L., 1991. The relationship of early adolescent substance use to extra-curricular activities, peer influence, and personal attitudes. *Adolescence*. 1991;26:613–617.

Staab, S. & Gerhard, R., 2010. "Childcare service expansion in Chile and Mexico," Working Paper.

World Bank Data, 2018. International Labour Organization, ILOSTAT database. Data retrieved in March 2017.

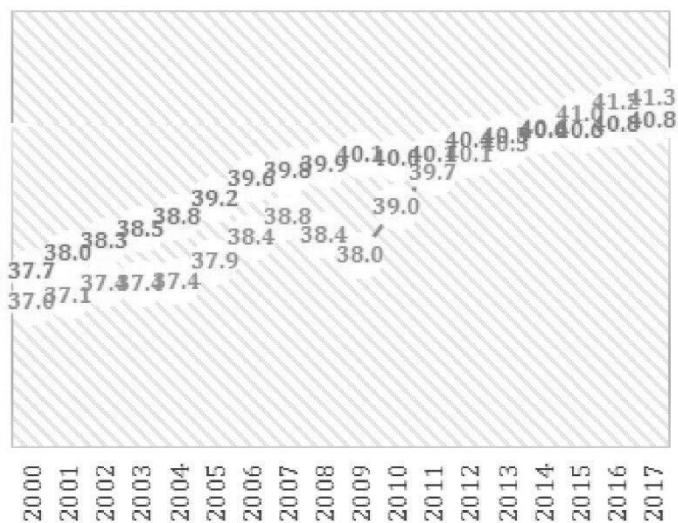
World Bank, 2018. Database. Estimates Developed by the UN Inter-agency Group for Child Mortality Estimation (UNICEF, WHO, World Bank, UN DESA Population Division)

10. Anexos

Gráfico A1. Estadísticas contextuales

Participación laboral femenina
(Porcentajes %)

América Latina vs República Dominicana



— República Dominicana - - América Latina promedio

Gráfico A2. Escolaridad promedio según cuartiles de ingreso y género
2016

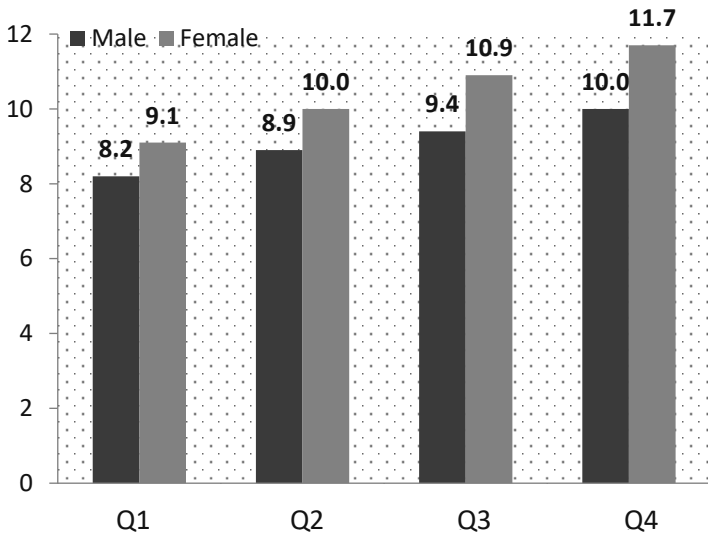


Gráfico A3

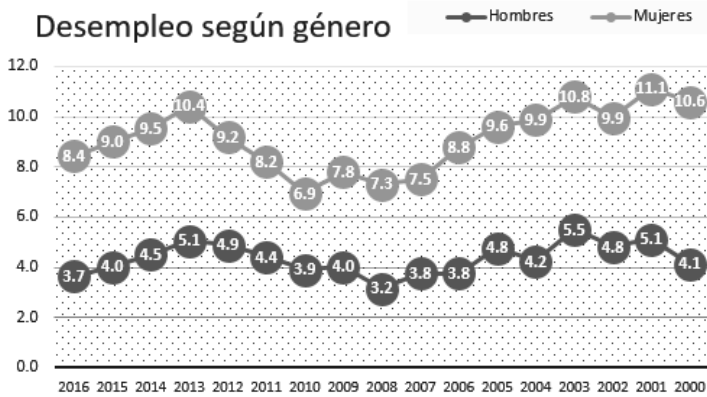


Gráfico A4

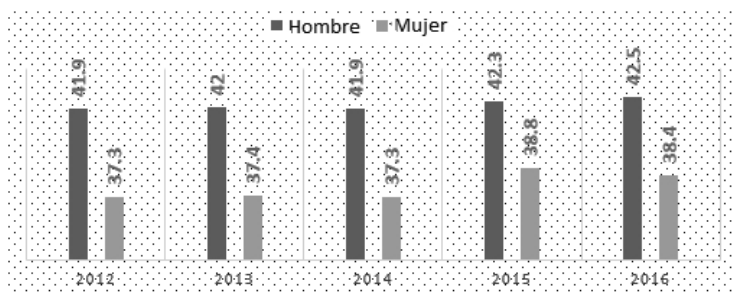


Gráfico A5

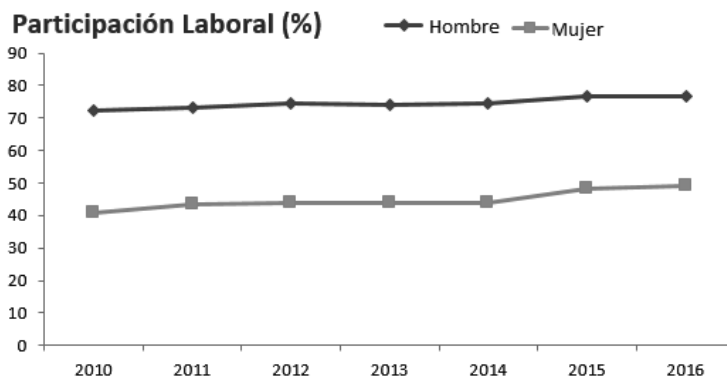
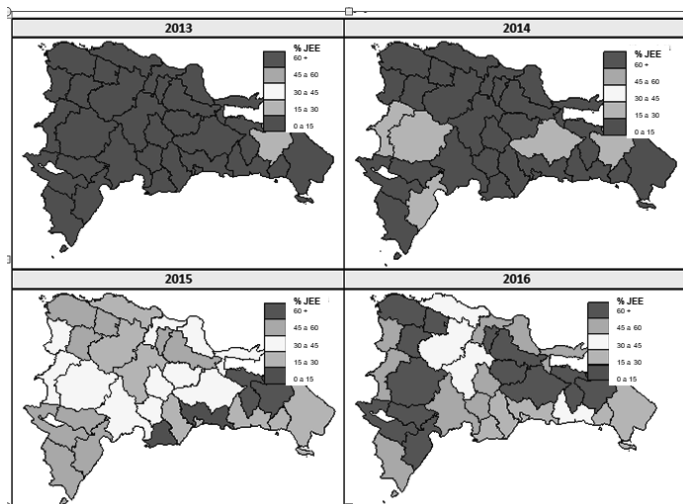


Tabla 1. Oferta laboral según margen, en los distritos
municipales estudiados 2012-2016

Año	Horas Promedio Trabajadas por Mujeres	Participación laboral femenina
2012	14.84	41.54%
2013	14.49	43.13%
2014	14.93	43.72%
2015	16.15	44.63%
2016	17.36	48.98%

Gráfico A6. Porcentaje de estudiantes del nivel inicial y primario que asisten a la jornada escolar extendida (JEE)



A2. Oferta laboral femenina y jornada escolar extendida

Tabla 2. Margen extensivo: participación laboral femenina

	(1)	(2)	(3)
Participación Laboral Femenina (Edades 18 a 50)	Estudiantes de 4-5 años de edad	Estudiantes de 6-11 años de edad	Estudiantes de todas las edades
Proporción de estudiantes en JEE	0.0830*** (0.0250)	0.0631*** (0.0200)	0.0590*** (0.0201)
Desempleo en la comunidad	-0.199*** (0.0737)	-0.196*** (0.0730)	-0.196*** (0.0730)
Educación promedio mujeres	0.0301*** (0.00564)	0.0307*** (0.00540)	0.0308*** (0.00541)
Participación Laboral Masculina	0.159*** (0.0351)	0.134*** (0.0348)	0.134*** (0.0348)

Log (Ingreso familiar per cápita promedio)	0.0607*** (0.0165)	0.0405** (0.0168)	0.0418** (0.0168)
Jefatura de hogar femenina	0.250*** (0.0429)	0.195*** (0.0429)	0.196*** (0.0429)
Edad promedio mujeres	0.00738*** (0.00188)	0.00722*** (0.00184)	0.00726*** (0.00184)
Constante	-0.845*** (0.158)	-0.645*** (0.160)	-0.658*** (0.160)
Coefficiente Efectos Fijos	0.38882	0.36789	0.36699
Observaciones	1,424	1,498	1,498
R-cuadrado intra-grupos	0.122	0.098	0.097
R-cuadrado entre-grupos	0.199	0.198	0.201
R-cuadrado general	0.170	0.153	0.153
Distritos Municipales	301	302	302

Tabla 3. Margen intensivo: horas trabajadas

	(1)	(2)	(3)
Horas promedio trabajadas por semana (Mujeres de 18 a 50 años)	Estudiantes 4-5	Estudiantes 6-12	Todos los estudiantes
Proporción estudiantes en JEE	2.920*** (1.011)	2.645*** (0.799)	2.503*** (0.802)
Desempleo	-20.67*** (2.982)	-19.35*** (2.908)	-19.33*** (2.910)
Educación promedio mujeres	1.313*** (0.228)	1.302*** (0.215)	1.305*** (0.215)

Log (Ingreso familiar per cápita promedio)	5.235*** (0.744)	4.388*** (0.737)	4.430*** (0.737)
Jefatura de hogar femenina	10.07*** (1.728)	8.297*** (1.704)	8.333*** (1.705)
Edad promedio mujeres	0.284*** (0.0758)	0.257*** (0.0733)	0.259*** (0.0733)
Salario por Hora	-0.0575*** (0.00903)	-0.0563*** (0.00908)	-0.0562*** (0.00909)
Constante	-50.15*** (6.813)	-42.01*** (6.728)	-42.44*** (6.724)
Coefficiente de efectos fijos	0.37879	0.36358	0.36297
Observaciones	1,424	1,498	1,498
R-cuadrado intra-grupos	0.172	0.151	0.150
R-cuadrado entre-grupos	0.216	0.212	0.214
R-cuadrado overall	0.211	0.193	0.193
Distritos Municipales	301	302	302

Tabla 4. Test de Hausman para identificación de los efectos

	Coefficients		(b-B) Difference	sqrt (diag(V_b-V_B)) S.E.
	(b) fixed	(B) random		
JEE	.0829871	.0392437	.0437434	.0119509
Desempleo	-.1986305	-.1186417	-.0799888	.0314518
Educ. Mujeres	.1591395	.1259319	.0332076	.0178327
Part Lab Masculina	.0300627	.034103	-.0040404	.0036663
Log(ingreso p capita)	.2500677	.2854969	-.0354292	.0210608
Jef. hogar femenina	.00738	.0051658	.0022142	.0008737
Edad prom. mujeres	.0606807	.0745002	-.0138196	.0099127

b = consistent under Ho and Ha; obtained from xtreg
 B = inconsistent under Ha, efficient under Ho; obtained from xtreg

Test: Ho: difference in coefficients not systematic

$\begin{aligned} \text{chi2}(7) &= (b-B)'[(V_b-V_B)^{-1}](b-B) \\ &= 29.56 \\ \text{Prob}>\text{chi2} &= 0.0001 \end{aligned}$
--

Se rechaza la hipótesis nula que establece que el modelo de efectos aleatorios es el apropiado ($p < 0.001$)

A3. Análisis paralelo de robustez

Tabla 5. Margen extensivo: participación laboral femenina (Hogares sin menores 0-17 años)

	(1)	(2)	(3)
Participación Laboral Femenina (Edades 18 a 50)	Estudiantes de 4-5 años de edad	Estudiantes de 6-11 años de edad	Estudiantes de todas las edades
Proporción de estudiantes en JEE	0.0519 (0.0555)	0.00225 (0.0378)	-0.000938 (0.0381)
Desempleo	-0.366*** (0.103)	-0.389*** (0.100)	-0.389*** (0.100)
Educación promedio mujeres	0.0323*** (0.00565)	0.0301*** (0.00552)	0.0301*** (0.00552)

Participación Laboral Masculina	-0.0427 (0.0445)	-0.0232 (0.0432)	-0.0231 (0.0432)
Log (Ingreso familiar per cápita promedio)	0.109*** (0.0262)	0.0998*** (0.0256)	0.100*** (0.0256)
Jefatura de hogar femenina	0.196*** (0.0578)	0.182*** (0.0565)	0.182*** (0.0565)
Edad promedio mujeres	0.00807*** (0.00170)	0.00783*** (0.00168)	0.00783*** (0.00168)
Constante	-1.118*** (0.243)	-1.019*** (0.238)	-1.023*** (0.238)
Coefficiente de Efectos Fijos	0.26543	0.26879	0.26879
Observaciones	1,069	1,111	1,111
R-cuadrado intra-grupos	0.117	0.107	0.107
R-cuadrado entre-grupos	0.161	0.151	0.151
R-cuadrado general	0.140	0.133	0.133
Distritos Municipales	281	285	285

Tabla 6. Margen intensivo: horas trabajadas por mujeres
(Hogares sin menores 0-17 años)

	(1)	(2)	(3)
Participación La- boral Femenina (Edades 18 a 50)	Estudiantes de 4-5 años de edad	Estudiantes de 6- 11 años de edad	Estudiantes de to- das las edades
Proporción de es- tudiantes en JEE	1.696 (2.792)	0.0180 (1.612)	-0.0334 (1.635)
Desempleo	-23.84*** (4.311)	-25.03*** (4.258)	-25.03*** (4.258)
Educación pro- medio mujeres	1.216*** (0.296)	1.103*** (0.280)	1.103*** (0.280)
Edad promedio mujeres	0.240*** (0.0925)	0.243*** (0.0907)	0.243*** (0.0907)
Log (Ingreso fa- miliar per cápita promedio)	7.337*** (1.330)	6.912*** (1.338)	6.920*** (1.336)
Jefatura de hogar femenina	11.00*** (2.490)	10.07*** (2.466)	10.08*** (2.466)
Salario por Hora	-0.0410*** (0.0151)	-0.0398*** (0.0149)	-0.0397*** (0.0149)
Constante	-68.33*** (11.57)	-63.08*** (11.59)	-63.14*** (11.57)
Coefficiente de Efectos Fijos	0.44193	0.43010	0.43007
Observaciones	1,082	1,124	1,124
R-cuadrado intra- grupos	0.176	0.165	0.165

R-cuadrado entre- grupos	0.184	0.192	0.192
R-cuadrado gene- ral	0.194	0.186	0.186
Distritos munici- pales	282	285	285

TERCERA PARTE

Estimación del crecimiento económico subnacional de la República Dominicana: un enfoque basado en luces satelitales

Lisette Josefina Santana Jiménez
Miguel Alejandro Jiménez Polanco



Lisette Josefina Santana Jiménez

Licenciada en Economía (Cum Laude) de la Pontificia Universidad Católica Madre y Maestra (PUCMM). Realizó una Maestría en Matemática Pura en el Instituto Tecnológico de Santo Domingo (INTEC) y un Master of Science in Economics (Graduada con honores) en la Universidad de Warwick (Inglaterra). Se desempeña como docente en la Maestría de Matemática Aplicada del INTEC. Sus áreas de interés son Data Science, Econometría, Macroeconomía y Teoría Monetaria.



Miguel Alejandro Jiménez Polanco

Licenciado en Economía de la Pontificia Universidad Católica Madre y Maestra, en el año 2010. Fue galardonado con una beca de estudios en EE.UU. con la cual realizó una maestría en la Universidad de Western Michigan, obteniendo el título de Magister en economía aplicada en el año 2012. Ha sido profesor de microeconomía en la Pontificia Universidad Católica Madre y Maestra y de estadística, macroeconomía y microeconomía en la Universidad Iberoamericana (UNIBE).

Resumen

La evaluación de la dinámica económica, medida en términos del Producto Interno Bruto (PIB), constituye una de las principales directrices de las decisiones adoptadas por los hacedores de política. En los últimos años, el análisis económico a nivel subnacional ha adquirido mayor preponderancia, gracias al surgimiento de nuevas técnicas y a la disponibilidad de datos geo-espaciales que hacen plausible estas estimaciones en países donde no se dispone de una métrica inherente a la producción regional o provincial. En esta investigación se emplean luces satelitales capturadas por la Administración Nacional de la Aeronáutica y del Espacio (NASA), a fin de realizar estimaciones de la actividad económica tanto a nivel nacional como subnacional. Se estima un panel de datos para un conjunto de países de la región de Centroamérica y el Caribe, con el fin de aproximar la relación entre las luces satelitales y el PIB en dichos países. A través de un modelo de redes neuronales se captura la relación existente entre el PIB agregado y las luces satelitales en la República Dominicana, a partir de la cual se estima el PIB para cada provincia, en función de la intensidad de su luminosidad, medida en fotones por arcosegundo. Los resultados permiten identificar el aporte de cada provincia al total del PIB nacional, la evolución de la dinámica económica provincial, así como también el ingreso promedio devengado por los habitantes de cada demarcación geográfica. Las proyecciones de mediano plazo y las simulaciones realizadas en el marco de un Modelo Bayesiano Estructural

de Series de Tiempo permiten establecer la existencia de un efecto *spillover* en determinadas regiones del país, a raíz de un estímulo a la inversión, verificándose de esta manera el potencial de la información utilizada para estructurar medidas de política y hacer plausible la generación de escenarios contrafactuales en los cuales se observarían trayectorias alternativas del crecimiento subnacional ante determinados choques.

Palabras clave: producto interno bruto, crecimiento económico, PIB provincial, PIB regional, PIB subnacional, luces satelitales.

Clasificación JEL: E01, E23, O11, 047.

1. Introducción

La evaluación de la dinámica económica, medida en términos del Producto Interno Bruto (PIB), representa uno de los indicadores más fehacientes del desempeño económico de un país y, por consiguiente, una de las dimensiones esenciales para la toma de decisiones, por parte de los hacedores de política. Tradicionalmente, esta métrica se computa a nivel nacional o agregado; no obstante, en la literatura económica reciente la estimación de la actividad económica subnacional ha adoptado cada vez mayor preponderancia, gracias al surgimiento de nuevas técnicas y a la disponibilidad de un conjunto de datos geoespaciales que hacen plausible dicha evaluación. En la mayoría de los países en vías de desarrollo no se dispone de un PIB subnacional (*i.g.* regional, provincial), dadas ciertas limitaciones tales como los altos costos de compilar la información inherente a las provincias, así como también los retos que se plantean en materia logística y metodológica.

Esta investigación se propone llenar un vacío en la literatura económica dominicana sobre la necesidad de estimar una métrica correspondiente a la actividad económica subnacional, siendo éste el primer trabajo que presenta este tipo de estimaciones para las provincias de la República Dominicana. La generación de esta información permite tener un panorama más completo sobre el desempeño económico del país, estableciendo el rol de las diferentes provincias y regiones geográficas en el logro de un crecimiento sostenible y equitativo y, al mismo tiempo, poder concatenar

los indicadores de crecimiento con los factores que determinan la calidad de vida de determinadas zonas geográficas.

Asimismo, estos datos permiten responder cuestiones específicas vinculadas a la participación de las provincias o el aporte que ofrecen al PIB nacional, verificar las regiones que han experimentado un mayor o menor crecimiento económico, asociar episodios de importantes decrecimientos en la luminosidad con la contingencia de una crisis económica, así como también el caso en que un repunte en la intensidad de las luces se corresponde con períodos de recuperación económica. Del mismo modo, se puede dar continuidad al estudio de otros aspectos relacionados a la existencia de una convergencia¹ (Michel, 2011) entre las provincias de menor PIB per cápita hacia las de mayor PIB per cápita, como predice el modelo neoclásico de crecimiento (Sollow-Swan, 1956), establecer la existencia de un efecto *spillover* entre zonas aledañas, entre otras preguntas de investigación que pueden ser respondidas a la luz de información disponible de manera oportuna, continua y sin rezagos².

A partir del trabajo seminal de Henderson *et al.* (2012), la utilización de la intensidad de las luces nocturnas, captadas mediante satélites desde el espacio exterior, ha sido empleada para estudiar la actividad económica subnacional (Obikili, 2014; Bundervoet *et al.*, 2015). Partiendo del enfoque propuesto por Henderson *et al.* (2012) y de Gosh *et al.*

1 El tema de la convergencia inter-provincial e inter-regional en la República Dominicana se aborda por primera vez en Michel (2011), utilizando datos del Censo Nacional.

2 En la República Dominicana, los datos que se han empleado para inferir el desarrollo económico de las provincias procede de los Censos Nacionales realizados cada diez años por la Oficina Nacional de Estadísticas (ONE).

(2009), se estima el PIB a nivel nacional y subnacional para la República Dominicana, en base a la intensidad de las luces satelitales, medida de fotones³ de luz reflejados en la superficie terrestre y en la atmósfera.

A fin de comprobar el poder predictivo de las luces satelitales en la estimación de la actividad económica para la región de Centroamérica y El Caribe, se estima un panel de datos para nueve países seleccionados. Los resultados del panel sugieren una elasticidad promedio de 0.23 para las economías de Centroamérica, República Dominicana y Haití, además de que se arriba a la conclusión de que las luces satelitales representan una buena *proxy* para evaluar el desempeño económico en la región.

Para el caso de la República Dominicana, en este estudio se emplea un modelo de redes neuronales (Basihos, 2016) para generar estimaciones de la dinámica económica a nivel nacional, mientras que la aproximación de la actividad económica subnacional se cimienta en la construcción de ponderadores generados a partir de la intensidad de la luminosidad para cada una de las 32 provincias del país. Una vez generado el PIB para cada provincia, se realizan proyecciones de mediano plazo y un ejercicio de impulso-respuesta en el marco de un Modelo Bayesiano Estructural de Series de Tiempo (Scott & Varian, 2014), empleando como variables independientes señales vinculadas al desenvolvimiento económico de cada provincia.

3 En la física moderna, el término “fotón” o “cuanto de luz” es una partícula portadora de todas las formas de radiación electromagnética, incluyendo la luz visible, los rayos gamma, los rayos X, la luz infrarroja y las ondas de radio.

Tanto la elección de un modelo de redes neuronales para estimar el PIB nacional como de un enfoque bayesiano para llevar a cabo las proyecciones de mediano plazo y las simulaciones, se plantean como opciones apropiadas y lógicas considerando, en primer lugar, que bajo un esquema de econometría clásica no sería posible generar resultados a partir de la cantidad de datos con que se cuenta y, en segundo lugar, la dimensión de la matriz de variables independientes (en el caso de las proyecciones y las simulaciones) requiere técnicas *de machine learning*⁴ que permitan realizar un *shrinkage*⁵ adecuado que no afecte la precisión de los ejercicios.

La posibilidad de generar proyecciones de mediano plazo y simulaciones en el contexto provincial abre paso a la gestión de una política económica regional que abogue por promover cada vez una distribución más equitativa de los recursos entre las diferentes zonas geográficas del país. Por medio de la información provincial, los analistas y hacedores de política pueden identificar cuáles provincias lideran u ofrecen mayor impulso a la economía, lo que puede ayudar a la adopción de medidas encauzadas a mantener ese ritmo de crecimiento, así como también a estimular la dinámica en las zonas con mayor precariedad.

4 *Machine Learning* es una rama de la inteligencia artificial orientada a la creación de programas (e.g. algoritmos, modelos) capaces de generalizar patrones de comportamiento, a partir de un conjunto de información suministrada como base para el aprendizaje o entrenamiento de dichas técnicas.

5 En la teoría de machine learning el “*shrinkage*” se refiere a un proceso orientado a la regularización o restricción de los coeficientes estimados en un modelo; esta técnica permite reducir la varianza y llevar a cabo una selección de variables entre los potenciales predictores.

Los resultados obtenidos bajo este enfoque sugieren una gran divergencia a nivel de las provincias del país, en términos de los ingresos percibidos y de la evolución del crecimiento económico, así como también importantes asimetrías entre regiones adyacentes. Se puede observar que la mayor proporción de los ingresos se concentra en las provincias especializadas en la actividad industrial (*i.g.* la región Metropolitana y Santiago), que a su vez tienen la mayor participación (35.73%) en el total del PIB del país. Por otra parte, las provincias de menor ingreso per cápita se ubican mayormente en las Regiones del Valle y Enriquillo, con participaciones inferiores al 1% en el PIB nacional.

A partir de las simulaciones se constata que las provincias más pobres del país son las que resultarían más beneficiadas ante un mayor impulso a la inversión, repercutiendo positivamente en el crecimiento regional, dada la sensibilidad de estas provincias para asimilar nuevas inyecciones de capital, en la medida en que se cuente con una estructura institucional que se encargue de regular y canalizar apropiadamente estos recursos.

La estructura de la investigación es la siguiente: en la sección 1 se presenta la revisión de la literatura económica concerniente al uso de la intensidad de las luces nocturnas para evaluar fenómenos económicos; en la sección 2 se describen los datos utilizados y las fuentes de las cuales se extraen; en la sección 3 se aborda la relación que existe entre las luces satelitales y el crecimiento del PIB; en la sección 4 se trata la estrategia empírica utilizada para la estimación del panel de datos

para las economías de Centroamérica y el Caribe, la estimación del PIB a nivel nacional y subnacional, así como también las proyecciones y simulaciones. En la sección 5 se presentan los resultados de este trabajo y, finalmente, en la sección 6 se exponen las conclusiones a las cuales se arriba a partir de los resultados de la investigación.

2. Uso de la intensidad de las luces nocturnas para estudiar la actividad económica

El uso de luces nocturnas captadas desde satélites, localizados en el espacio exterior y utilizadas como *proxies* de la actividad económica, constituye una modalidad relativamente nueva y prometedora para caracterizar fenómenos vinculados al crecimiento económico, desigualdad de la renta, pobreza, bienestar económico y, en particular, brindar estimaciones del crecimiento económico a nivel subnacional (Noor *et al.* 2008; Ghosh *et al.* 2009; Henderson *et al.* 2012; Basihos, 2016).

Bajo este enfoque alternativo, la información de las luces es capturada por el sensor *Visible Infrared Imaging Radiometer Suite* (VIIRS) de la NASA (Sección 2), que permite visualizar diariamente la intensidad de las luces en toda la superficie terrestre, con excelente resolución, excluyendo factores de perturbación como la nubosidad y el brillo solar (*NASA's Goddard Space Flight Center*), que pueden causar distorsiones en las imágenes tomadas, principalmente en el caso de los países localizados en el trópico.

El trabajo seminal de Henderson *et al.* (2012), publicado en el *American Economic Review*, examina la utilidad de la intensidad de las luces satelitales para analizar la dinámica económica nacional y subnacional. Los resultados sugieren que, a través de esta variable *proxy*, pueden captarse el crecimiento del PIB en el mediano y largo plazo, así como también las fluctuaciones de crecimiento en el corto plazo. Estos autores señalan que prácticamente ningún país dispone de datos de crecimiento económico por ciudad, el cual puede ser estimado mediante el uso de luces nocturnas, dado que se pueden obtener datos de las luces satelitales en un espacio aproximado de un kilómetro cuadrado y agregarlas a un nivel de ciudades o provincias. Adicionalmente, se explica que este tipo de datos tiene la ventaja de estar disponible en una frecuencia más alta que las medidas tradicionales de crecimiento económico, de manera oportuna y sin rezagos.

La mayoría de los países en vías de desarrollo carecen de una métrica que permita evaluar el desempeño de las demarcaciones geográficas que los componen (*e.g.* provincias, estados, regiones), siendo éste un factor que podría aportar información capital para determinar la posible existencia de ortogonalidad entre el nivel de desarrollo de determinada zona y su crecimiento económico y, de manera específica, si el crecimiento económico nacional resulta congruente con la actividad económica subnacional.

En un estudio del Banco Mundial (BM), Bundervoet *et al.* (2015) señalan que la estimación de una métrica inherente a la actividad económica subnacional es relevante por diversas

razones: i) El interés de las autoridades gubernamentales en establecer a qué ritmo se está distribuyendo el crecimiento económico en las diferentes regiones del país; ii) Las provincias por sí mismas derivan utilidad en saber cómo compiten con sus vecinos y en qué nivel contribuyen al crecimiento económico nacional o agregado; y iii) La dinámica subnacional proporcionaría información adicional a los inversionistas privados sobre dónde posicionar sus inversiones. Dichos autores estiman el crecimiento económico nacional y subnacional de algunas naciones africanas mediante el uso de luces satelitales.

Elvidge *et al.* (2008), generan un mapa global de pobreza utilizando el brillo de las luces captadas mediante satélites. Los autores ofrecen una estimación del total de individuos viviendo en condiciones de pobreza en el mundo, obteniendo resultados muy similares a los estimados con los indicadores del desarrollo mundial (WDI, por sus siglas en inglés) del BM. De manera similar, Noor *et al.* (2008) concluyen que los datos de luces satelitales nocturnas constituyen una alternativa robusta y no costosa, en comparación a los índices de pobreza derivados de encuestas tradicionales. Por medio de la misma estrategia empírica, Constanza & Sutton (2002), realizan un ejercicio en el que calculan un mapa global que muestra el valor de las actividades de mercado y no-mercado.

Chaturvedi *et al.* (2011), evalúan la distribución del ingreso a nivel de distritos en la India, mediante el uso de luces nocturnas satelitales. Los autores concluyen que el uso de luces satelitales para determinar la desigualdad del ingreso resulta ventajoso, especialmente en países con ausencia de

datos como la India. Igualmente, combinando los datos de luces satelitales con el crecimiento poblacional, Ebener (2005) aproxima la distribución del ingreso per cápita, como una variable *proxy* de la riqueza, aprovechando la alta correlación que tiene esta variable con los indicadores de salud.

Sutton *et al.* (2007), resaltan que el uso de luces satelitales puede ser muy útil para ofrecer estimaciones alternativas del PIB y/o validar los datos concernientes a la productividad económica de un país. Asimismo, Chen *et al.* (2010) concluyen que la intensidad de la luminosidad representa una importante matriz de información, especialmente para los países que no tienen censos económicos o de población recientes.

Para el caso de México, Ghosh *et al.* (2009), estiman las remesas y la economía informal utilizando información proveniente de las luces satelitales. Los autores calculan un Ingreso Bruto Estimado Estatal a nivel subnacional y un Ingreso Bruto Doméstico, a nivel nacional. Se indica que, al comparar las estimaciones del Ingreso Bruto Doméstico con las estimaciones oficiales del Ingreso Bruto Nacional, la magnitud de la economía informal, así como el influjo de remesas es mayor en un 150 por ciento. Del mismo modo, Ghosh *et al.* (2007) brindan estimaciones de la economía informal y de las remesas para el caso de la India.

3. Datos

3.1. Luces satelitales

Los datos empleados en esta investigación abarcan el período enero 1992-diciembre 2017. Se emplea la intensidad de luces capturadas por satélites (*i.e.* luminosidad) en el espacio para estimar la dinámica económica nacional y subnacional de la República Dominicana. Henderson *et al.* (2012) introducen esta métrica y demuestran su validez y exactitud para aproximar la actividad económica a nivel de países, regiones y divisiones territoriales internas (*e.g.* provincias, estados, regiones), señalando que la utilización de esta variable para la estimación de la actividad económica descansa en el supuesto de que la mayor proporción de las actividades vinculadas al consumo y la inversión, que son las de mayor ponderación en el PIB, requieren iluminación. Del mismo modo, se enfatiza el hecho de que la información procedente de luces satelitales está disponible para varios años, de manera oportuna y sin rezagos, cubriendo todas las superficies de la Tierra, a diferencia de otras variables que podrían utilizarse para propósitos similares (*e.g.* consumo de electricidad).

Los datos de las luces satelitales, tanto a nivel agregado como subnacional, fueron extraídos del Departamento de Administración Nacional Oceánica y Atmosférica de Estados Unidos (NOOA, por sus siglas en inglés) y de la Administración Nacional de la Aeronáutica y del Espacio (NASA). Los satélites del programa de Defensa Aérea de los Estados Unidos

(*DMSP*) han estado circulando la Tierra catorce veces por día, desde 1970, detectando fotones de luz reflejados en la superficie terrestre y en la atmósfera, con un archivo digital disponible desde el año 1992. Esta información es puesta a disposición del público por científicos del NOAA con frecuencia anual en el período 1992-2013 y mensual a partir del año 2014, reportándose en cada período una cuadrícula que informa la intensidad de las luces en un número digital de seis *bits* por cada 30 píxeles de arco-segundo⁶ (aproximadamente 0.86 km^2 del ecuador). Esta información se obtiene como un grupo de imágenes correspondientes a cada período (véase gráficos 1 y 2) que, para los fines de este trabajo, fueron procesadas en el software R⁷, delimitando las coordenadas correspondientes a República Dominicana ($18.4719^\circ \text{ N } 69.8923^\circ \text{ O}$).

A partir del año 2014, la NASA empieza a utilizar el sensor *Visible Infrared Imaging Radiometer Suite* (VIIRS), también denominado Banda Diurna/Nocturna (DNB) para capturar las luces de toda la superficie terrestre, entre 1:30 p.m y 1:30 a.m. (hora local), reportándolas con mayor frecuencia y abriendo nuevas posibilidades para cuantificar la actividad económica en tiempo real. El satélite VIIRS/DNB identifica los fotones de luz reflejados en 22 longitudes de onda distintas, siendo éste el primer instrumento espacial que permite determinar cuantitativamente emisiones de luces por

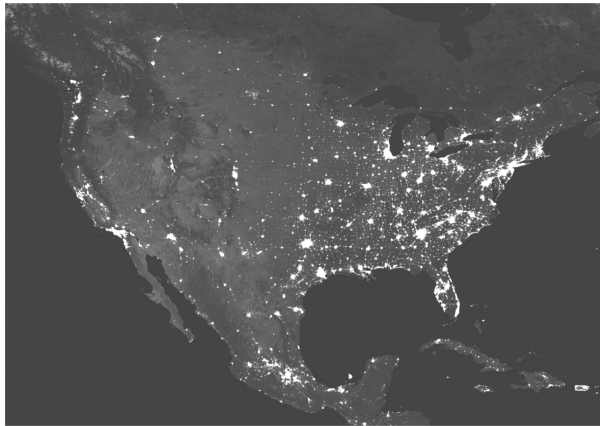
6 Métrica angular cuyo valor equivale a $1/3600$ de grado sexagesimal.

7 Los autores expresan su gratitud a la empresa *TagShelf* por su aporte de ideas, colaboración en la generación de los códigos empleados para leer las intrincadas bases de datos del NOAA y la NASA (superiores a 1GB por período) y por facilitar el equipo computacional apropiado para dicha labor. Asimismo, se agradece al equipo científico del NOAA por responder algunas de las inquietudes vinculadas a los datos de las luces satelitales.

medio de técnicas sensoriales diseñadas para captar incluso aquellas emisiones de luz de baja intensidad e iluminación bajo condiciones variables, así como también corrigiendo efectos de nubosidad, brillo solar, reflejos de aurora boreal, fuentes de luz natural e incendios forestales (Bundervoet *et al.*, 2015).

El gráfico 3 permite establecer una comparación de los cambios en la intensidad de las luces para cada una de las provincias de la República Dominicana en diferentes cortes del tiempo. Se observa un gran contraste entre el año 1992 y el año 2000, que es de esperarse considerando la evolución económica de las provincias desde dicha fecha.

Gráfico 1. Imagen satelital de Norteamérica y el Caribe por el VIIRS (2016).



Créditos: Imágenes del Observatorio de la Tierra de la NASA por Joshua Stevens, usando datos del SUOMI NP VIRSS de Miguel Roman, NASA Goddard Space Flight Center.

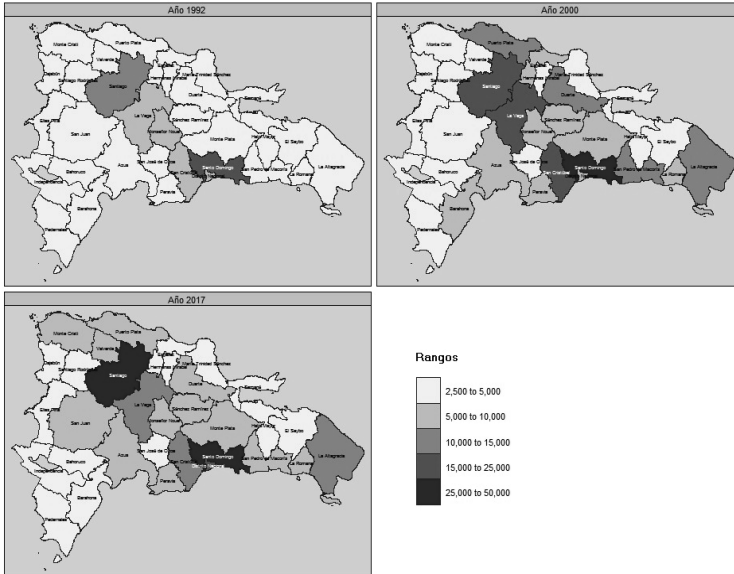
Gráfico 2. Imagen satelital de las Antillas Mayores
(2016)



Créditos: Imágenes del Observatorio de la Tierra de la NASA por Joshua Stevens, usando datos del SUOMI NP VIRSS de Miguel Roman, NASA Goddard Space Flight Center.

Se constata que, en el intervalo de tiempo 1992-2017, la provincia de Santo Domingo se ha mantenido como la demarcación geográfica de mayor aporte al PIB, seguida de Santiago y el Distrito Nacional. Se observa una considerable intensificación de la dinámica económica en varias provincias como La Altagracia y Puerto Plata, cuyo rol en la producción agregada se hace más relevante al constituirse como importantes polos turísticos del país, mientras que las provincias ubicadas en la zona fronteriza del país continúan presentando el menor grado de participación en el PIB nacional.

Gráfico 3. Comparación de la luminosidad entre 1992 y 2017, a nivel de provincias 1/.



Fuente: Datos de la NASA/NOOA

Nota: 1/ Luminosidad medida en fotones por arcosegundo.

3.2. Datos de panel

Con el propósito de aproximar la relación que tienen las luces satelitales y el PIB, se estima un panel de datos balanceados para los países de la región de Centroamérica y el Caribe. Se utilizan datos del PIB real a precios constantes del 2011 ajustados por paridad de poder de compra (PPP) y las luces satelitales para cada una de las economías centroamericanas, la República Dominicana y Haití. Los datos del PIB real provienen de los Indicadores de Desarrollo (WDI, por sus siglas en inglés) del BM y las luces satelitales provienen del

NOAA y la NASA. Los datos están en frecuencia anual y se considera un período de muestra que abarca desde 1992 (año en que se dispone la primera observación de luces satelitales) hasta 2017.

3.3. Datos, proyecciones y simulaciones

Para llevar a cabo los ejercicios de simulaciones y proyecciones se emplean datos nano-económicos⁸ procedentes de la plataforma *Google Trends* para el período 2007-2017, con la intención de crear grandes conjuntos de datos (*Big Data*) con heterogeneidad, que permitan evaluar diferentes dimensiones de la actividad económica, *i.g.* consumo, inversión y condiciones macroeconómicas. Se construye una base de datos para cada provincia del país (Véase Listado de Variables en Anexo A, tablas A.8.1-A.8.32), tomando en cuenta los componentes idiosincráticos inherentes a cada zona, a fin de incorporar las variables con potencial de explicar su respectiva dinámica económica.

La plataforma *Google Trends* está habilitada para verificar el comportamiento de determinadas variables tanto a nivel nacional como subnacional (Véase ejemplo en mapa A1), proporcionando un índice relativo al volumen de consultas que los usuarios ingresan a Google en un área geográfica determinada. Cada variable se normaliza en función del volumen de búsqueda general y se escala de modo que el valor

8 Conjunto de datos que capturan las huellas de los usuarios de internet, revelando intenciones que tienen potencial de predecir las tendencias económicas y sociales subyacentes.

máximo del índice es 100 y el valor mínimo es 0, basado en la popularidad relativa de una consulta de búsqueda específica en el tiempo.

El proceso de selección de las variables procedentes de *Google Trends* se realizó en base a dos criterios: en primer lugar, se construyó un conjunto de palabras claves relacionadas con las posibles consultas de búsqueda hechas por los agentes económicos y, en segundo lugar, se emplea el algoritmo de clasificación de *K-Nearest Neighbor* (Duda *et al*, 2000) utilizado por la plataforma *Google Correlates*, con el propósito de identificar las series que guardan una mayor correlación (medida en base al coeficiente de correlación de *Pearson*) con las variables asociadas a la actividad económica.

El primer paso de este algoritmo consiste en mapear la función de correlación de *Pearson* en una distancia Euclidiana, por medio de una normalización apropiada de los vectores; el segundo paso es una fase de “entrenamiento e indexación”, en la cual se asume una colección de vectores $V = v^{(1)}, v^{(2)}, \dots, v^{(M)}$ en \mathfrak{R}^N que se dividen en particiones k -dimensionales. Un conjunto de proyecciones $\pi_1, \pi_2, \dots, \pi_{N/K} \in \mathfrak{R}^N \rightarrow \mathfrak{R}^K$ lleva a cabo mapeos desde el vector completo hacia cada partición, encontrándose centroides que se consideran como el producto final de la fase de “entrenamiento e indexación”. Una vez finalizada esta fase, el proceso de búsqueda de palabras claves se realiza computando la distancia aproximada entre el vector objetivo y la base de datos reconstruida (de la fase de entrenamiento e indexación).

4. Relación entre luces satelitales y crecimiento del PIB

La literatura empírica concerniente a esta investigación identifica una relación positiva entre la intensidad de los cuantos de luz captados mediante satélites y el crecimiento del PIB. En esta sección se busca comprobar si dicha relación se sostiene para los países de la región de Centroamérica y el Caribe, analizando las tasas de crecimiento del PIB de nueve economías seleccionadas y el crecimiento anual de las luces satelitales.

Tabla 1. Crecimiento anual promedio
del PIB y luces satelitales

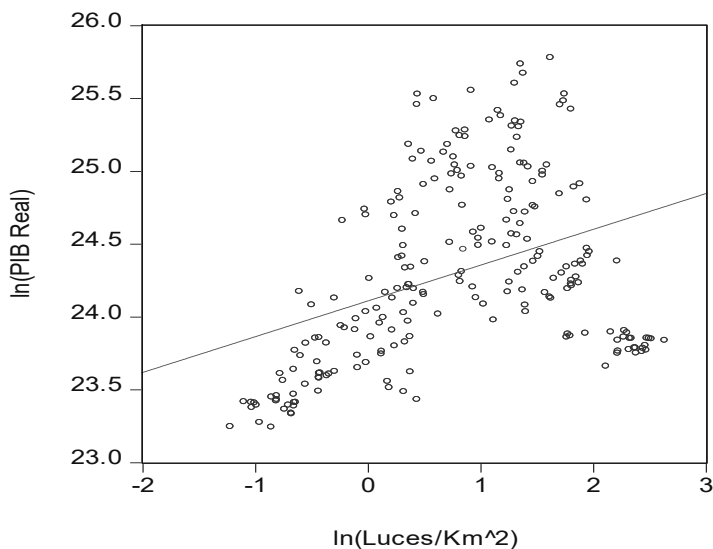
País	Luces Satelitales 1/	PIB
	Variación Interanual (%)	Variación Interanual (%)
Costa Rica	4.52	4.44
El Salvador	1.91	2.21
Guatemala	4.90	3.69
Haití	2.45	1.72
Honduras	4.29	3.75
Jamaica	0.66	0.90
Nicaragua	4.73	3.82
Panamá	5.49	5.45
República Dominicana	5.10	5.24
Promedio	3.78	3.47

Fuente: BM, Bancos Centrales de la Región, NOAA, NASA y cálculos de los autores.

Nota: 1/ Medidas en fotones por arcosegundo.

La tabla 1 resume el crecimiento anual promedio del PIB real (3.47%) y las luces satelitales (3.78%) para las economías consideradas en el período 1993-2017. Se constata que Panamá fue el país que experimentó una mayor tasa de crecimiento (5.45%) en el período muestral, seguido de la República Dominicana (5.24%), mientras que Jamaica y Haití fueron los países que evidenciaron los niveles de desempeño económico más precarios (0.90% y 1.72%, respectivamente), en términos de crecimiento del PIB. Para algunos países de la muestra, como Costa Rica y la República Dominicana, el crecimiento promedio de las luces satelitales muestra una tasa similar al crecimiento promedio del PIB. No obstante, para los demás países se verifica que, en general, el crecimiento promedio del PIB es menor al crecimiento promedio de las luces satelitales, lo que sugiere que para estas economías hay factores intrínsecos explicativos del crecimiento económico que van más allá de la información que puede ser captada por medio de las luces satelitales. Cabe destacar que la relación entre estas variables puede verse afectada por las deficiencias de algunos sistemas eléctricos de la región, así como también por la posible sub-estimación del rol de la actividad agropecuaria en la zona.

Gráfico 4. PIB real y luces satelitales de Centroamérica y la Hispaniola (1992-2017)



Fuente: Elaboración de los autores en base a datos del BM (WDI) y NOAA.

La relación entre el crecimiento del PIB real y las luces satelitales se puede inferir al analizar el gráfico 4. En términos agregados, se verifica una relación positiva entre los cambios en las luces satelitales y los cambios en el PIB real para el caso de las nueve economías seleccionadas. No obstante, correlación no implica causalidad. Es por esta razón, que más adelante (Sección 4.2) se procede con la estimación de un panel de datos para dichas economías, con el propósito de extraer conclusiones más robustas.

5. Estrategia empírica

La estrategia empírica empleada en esta investigación abarca tres etapas. En la primera fase, se busca identificar la relación existente entre las luces satelitales y el crecimiento del PIB para nueve economías de América Central y El Caribe. En este sentido, siguiendo las metodologías propuestas por Henderson *et al.* (2012) y Bundervoet *et al.* (2015) se estima un panel de datos para estos países, a fin de establecer si las luces satelitales representan una buena *proxy* de la actividad económica de la región. En la segunda fase, se explica la metodología para estimar un modelo de redes neuronales, siguiendo a Basihos (2016), para aproximar el crecimiento del PIB a nivel nacional y a Gosh *et al.* (2009) para estimar el PIB subnacional para la República Dominicana (*i.g.* PIB para cada una de las provincias), mediante el uso de luces satelitales. En la etapa final, se lleva a cabo un ejercicio de proyecciones de mediano plazo y simulaciones con los datos de crecimiento económico provincial del país, obtenidos en la segunda fase, a fin de verificar el potencial de esta información para estructurar medidas de política en un horizonte temporal prudente y la factibilidad de generar escenarios contrafactuales en los cuales se observarían trayectorias alternativas del crecimiento al imputar determinados choques.

5.1. Panel de datos

Se estima un panel de datos considerando efectos fijos, en el cual la especificación está basada en Henderson *et al.* (2012):

$$\ln(\text{PIB}_{i,t}) = \alpha + \beta \ln(\text{luces}_{i,t}) + C_i + \varphi_t + \varepsilon_{i,t} \quad (1)$$

Donde $\ln(\text{PIB}_{i,t})$ es el logaritmo natural del PIB del país i , en el año t (en términos constantes y ajustado por PPP), $\ln(\text{luces}_{i,t})$, es el logaritmo de las luces satelitales por kilómetro cuadrado en el país i , (calculadas como la sumatoria de las luces satelitales de cada una de las provincias y divididas por la superficie total del país i) en el año t , mientras que C_i es el efecto fijo por país y φ_t es el efecto fijo por año. La estimación se realiza con errores estándares robustos.

El panel de datos considera nueve países de Centroamérica y el Caribe⁹, con una muestra de 203 observaciones que abarcan desde el año 1992 hasta el 2017 (25 años). Precisamente como señalan Henderson *et al.* (2012) y Bundervoet *et al.* (2015), la estimación del panel permitiendo efectos fijos ayuda a controlar por diferencias en la sensibilidad de las luces satelitales, así como también por cambios en las condiciones económicas mundiales, avances tecnológicos y costos de energía. Por otra parte, la inclusión de efectos fijos por países controla por las diferencias idiosincráticas en el uso de las luces nocturnas versus las actividades diarias, diferencias en la composición del PIB, entre otros factores.

9 Los países que conforman el panel de datos se presentan en la Tabla 1.

5.2. Redes neuronales

La utilización de técnicas econométricas tradicionales para estimar la relación entre las luces satelitales y el crecimiento del PIB de la República Dominicana plantea algunos desafíos. En primer lugar, si bien la literatura económica demuestra que las luces satelitales representan una buena *proxy* de la dinámica económica, utilizar las luces satelitales como variable explicativa en una regresión estimada mediante el método de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MICO) presenta inconvenientes, puesto que no existen datos suficientes para llevar a cabo una estimación en base a dicha técnica. Segundo, la naturaleza “ruidosa” de las luces satelitales y una posible relación no lineal entre dichas luces y el PIB, son factores que podrían distorsionar los resultados de un modelo de regresión simple. Por estas razones, se apela al uso de redes neuronales como técnica de modelación alternativa, dado que la misma no requiere del cumplimiento de los supuestos econométricos clásicos de linealidad y puesto que cuenta con suficiente flexibilidad para lidiar con información escasa, caótica y con ruido (Kryuchin *et al.*, 2011).

El uso de redes neuronales para modelar el comportamiento de variables macroeconómicas ha adoptado cada vez mayor preponderancia en la literatura económica empírica (Halil & Missas, 2007; Tkacz & Hu, 1999; Ballı & Tarimer, 2013). Se considera que la especificación apropiada de estas estructuras aporta una mayor precisión en los resultados derivados de funciones no lineales, posicionándose de esta manera como herramientas importantes en la elaboración

de pronósticos de variables macro-económicas y financieras, con gran capacidad predictiva.

Una red neuronal puede definirse como una estructura de simples elementos de procesamiento, denominados nodos, cuya habilidad de aprendizaje se almacena en la fortaleza de las unidades de conexión o ponderaciones, obtenida a partir de un proceso de entrenamiento o fase de aprendizaje de un conjunto de patrones (Hayking, 2009). La arquitectura de una red neuronal intenta emular el diseño y funcionamiento del cerebro humano, y la forma en que se organizan las neuronas de la red está íntimamente vinculada al algoritmo de entrenamiento de la misma; si la red ha aprendido la estructura subyacente del problema en cuestión, entonces debe ser capaz de clasificar y predecir los patrones subsiguientes (Gurney, 1997).

Kuan & Liu (1995) señalan que las redes neuronales pueden ser visualizadas como modelos de entrada-salida (input-output), los cuales pueden ser entendidos como funciones de regresión no lineales que caracterizan la relación entre una variable dependiente (entrada) Y_t y un vector de variables explicativas (salida) $X_t = (x_{1t}, \dots, x_{pt})$. De tal forma que, sin considerar una función específica no lineal, el modelo se construye combinando funciones no lineales a través de composiciones que van de una capa (*single layer neurons*) a estructuras multicapa (*multilayers neurons*).

A fin de establecer la relación entre el PIB y las luces satelitales, siguiendo la metodología de Basihos (2016), se emplea una estructura neuronal dada por la siguiente expresión:

$$PIB = \sum_{j=1}^j X_j \alpha_j \quad \alpha_j > \alpha'_j \quad (2)$$

Donde X_j representa la información de luces satelitales y α_j es un hiperparámetro de la red, que determina la activación de la neurona para transmitir la información. Esta activación generalmente se representa por una función logística (en este caso una función sigmoide) dada por:

$$f(\mu) = \frac{1}{1 + e^{-\mu}} \quad (3)$$

Dado que sólo se emplea una capa oculta en el modelo (*hidden layer*), H_j , se puede reescribir la ecuación (2) de la manera siguiente:

$$H = f \left[\sum_{j=0}^j x_j \alpha_j \right] \quad (4)$$

Denotando θ_j como la ponderación que vincula la entrada (input) del modelo con la salida (*output*), se tiene:

$$PIB = \sum_{j=0}^j H_j \theta_j \quad (5)$$

Sustituyendo (4) en (5), se obtiene la función de capas ocultas, h , incluyendo la función de entrada g :

$$PIB = h \left[\left(\sum_{k=1}^k \alpha_k \right) f \left(\sum_{j=0}^j \theta_{ik} X_j \right) \right]. \quad (6)$$

Donde:

j =una neurona de entrada con una capa;

k =cuatro neuronas ocultas con una capa;

La literatura no expone una regla definitiva para llevar a cabo la selección óptima de capas y neuronas ocultas. Sin embargo, se señala que una de las estrategias para determinar estos hiperparámetros está vinculada al desempeño del modelo en la fase de prueba, observándose que no se tenga una red neuronal saturada, lo cual daría lugar a un sobreajuste o, en el caso contrario, a un subajuste. De igual manera, una de las reglas esenciales (Hornik, 1991) es que el número de neuronas debe estar acotado entre la cantidad de entradas y salidas del modelo. Con respecto a la cantidad de capas ocultas, se sigue el teorema de Cybenko (1989), el cual establece que, con una capa oculta y un número finito de neuronas, es posible aproximar funciones continuas con supuestos sobre la función de activación (en este caso, como se ha señalado previamente, se tiene una función de activación sigmoide).

A fin de afinar los resultados de las predicciones y considerando factores tales como el tamaño de muestra y el hecho

de que el modelo solamente cuenta con una variable independiente (*i.g.* las luces satelitales), se puede tener un error de mayor magnitud, el cual puede ser minimizado filtrando el ruido de la variable independiente antes de construir la red, ya que existe una disyuntiva entre la complejidad de la red y la cantidad de ruido que puede tolerar el sistema (Tkacz & Hu, 1999; Kryuchin *et al.*, 2011). Se emplea un filtro FIR (*Filtro de Impulso Respuesta Finito*), por medio del cual se sincroniza la frecuencia de las luces en un dominio de $[0,1]$ (Cetin *et al.*, 1997).

Finalmente, una vez normalizada la variable dependiente y establecido el número de capas y neuronas ocultas, se busca minimizar la función:

$$\min_{\alpha_k \theta_{(j,k)}} SSD = \sum_{\tau=1}^T \left[PIB_{\tau} - h \left(\sum_{k=1}^k \alpha_k f \left(\sum_{j=0}^j \theta_{ik} X_{jt} \right) \right) \right]^2 \quad (7)$$

Es importante acotar que, en adición a la selección de las neuronas y capas del modelo, este proceso de minimización requiere una muestra de entrenamiento, en la cual la red “aprende” de los datos entregados como insumos, para poder llevar a cabo la fase de predicciones; en este caso, la muestra de entrenamiento representa un 60% del total de los datos, así como también una “muestra de prueba”, a fin de verificar la exactitud de las predicciones logradas por medio de la muestra entrenada (Tkacz & Hu, 1999; Basihos, 2016).

5.3. Proyecciones y simulaciones

En la sección 4.2 se expone el proceso por medio del cual se lleva a cabo la estimación del PIB nacional, a través de un modelo basado en una arquitectura de redes neuronales. No obstante, esta estimación constituye el primer paso para responder las preguntas de investigación vinculadas a la dinámica económica a nivel subnacional, las cuales representan el objetivo primario de esta investigación. A partir de la estimación realizada a través de la ecuación (6) para el PIB nacional, se toma como referencia la metodología sugerida por Ghosh *et al.* (2009) asumiéndose una distribución del PIB total estimado \widehat{PIB}_t en función de la proporción $\theta_{i,t}$ de las luces satelitales $X_{i,t}$, correspondientes a cada provincia i en determinado período t , de manera que:

$$\widehat{PIB}_{i,t} = \phi_{i,t} \widehat{PIB}_t \quad (8)$$

Una vez generada la ecuación (8) para cada provincia, se llevan a cabo proyecciones y simulaciones de la dinámica económica a nivel subnacional, en el contexto de un Modelo Bayesiano Estructural de Series de Tiempo (BSTS, por sus siglas en inglés), empleando la metodología sugerida por Scott & Varian (2014), y usando como variables independiente señales procedentes de *Google Trends*, circunscritas a cada provincia de la República Dominicana¹⁰. El enfoque bayesiano se

10 *Google Trends* permite delimitar las búsquedas no solamente a nivel nacional, sino también a nivel de cada una de las 32 provincias del país.

plantea como una alternativa lógica y apropiada para el manejo de grandes conjuntos de datos, como los que se emplean en esta investigación, considerando su eficacia para la selección de las variables explicativas.

El enfoque de Scott & Varian (2014) consta de dos componentes: un módulo de series de tiempo, que captura los patrones de tendencia y estacionalidad, y un componente de regresión, consistente de un vector que permite la inclusión de la información procedente de las búsquedas de *Google Trends*. El modelo sugerido por Scott & Varian (2014) es una representación estado-espacio, dada por el siguiente sistema:

$$\begin{aligned}
 y_t &= \mu_t + \tau_t + \beta^T x_t + \varepsilon_t \\
 \mu_t &= \mu_{t-1} + \delta_{t-1} + u_t \\
 \delta_t &= \delta_{t-1} + v_t \\
 \tau_t &= -\sum_{s=1}^{S-1} \tau_{t-s} + \omega_t
 \end{aligned} \tag{9}$$

Donde $\eta_t = (u_t, v_t, \omega_t)$ contiene componentes independientes de ruido Gaussiano; Q_t es una matriz diagonal con elementos σ_ε^2 , σ_v^2 y σ_ω^2 ; H_t es una constante σ_ε^2 . El nivel de tendencia en t es μ_t y la pendiente es δ_t . El componente estacional es τ_t , los parámetros del sistema (8) son $\sigma_\varepsilon^2, \sigma_u^2, \sigma_v^2, \sigma_\omega^2$ y el vector de coeficientes de regresión β^T .

El filtro de Kalman (Kalman, 1960) y el Kalman *smoother* son las técnicas econométricas más recurrentes para el

tratamiento de los modelos estado-espacio; no obstante, en los casos en los cuales no resulta pertinente hacer supuestos de normalidad y linealidad se apela a otras técnicas que contemplan supuestos no Gaussianos y que permiten lidiar con problemas de alta dimensionalidad (*maldición de la dimensionalidad*)¹¹. En este sentido, la literatura empírica propone diversas metodologías (Fahrmeir & Wagenpfeil, 1997; Fahrmeir & Tutz, 1994, Jungbacker & Koopman, 2007), incluyendo el *smoothing* bayesiano con simulaciones basadas en Cadenas de Markov Monte Carlo (MCMC, por sus siglas en inglés).

La computación cimentada en métodos bayesianos de aumento de datos (Taylor *et al*, 2015) produce simulaciones a partir de $p(\alpha_t | \mathbf{y})$, donde $\mathbf{y} = \mathbf{y}_{1:n}$ y $\alpha = \alpha_{1:n}$ denotan los conjuntos completos de datos observados y variables latentes; esta alternativa se presenta puesto que no es factible generar cada α_t de $p(\alpha_t | \mathbf{y})$, ya que debe respetarse la correlación serial entre α_t y α_{t+1} . En el contexto bayesiano se requieren métodos de simulación para la estimación de parámetros adicionales. Una de estas técnicas de simulación es el algoritmo de Durbin-Koopman (2002), el cual es utilizado en esta investigación (como se sugiere en Scott & Varian, 2014).

El algoritmo de simulación de Durbin-Koopman tiene la ventaja de que es uno de los más rápidos y convenientes de implementar en términos computacionales; se puede resumir brevemente en los siguientes pasos:

11 Se refiere al desempeño inferior de determinados algoritmos o modelos en circunstancias en las cuales se trabaja con grandes conjuntos de datos.

Paso 1: Generar los *draws* de α^+ y y^+ por medio de recursión en (9), iniciando con un *draw* $\alpha_1^+ \sim N(0, P_1)$.

Paso 2: Construir una serie artificial $y^* = y - y^+$ y computar $\tilde{\alpha}^* = E(\alpha|y^*)$ pasando y^* por el filtro de Kalman y el Kalman smoother.

Paso 3: Generar $\hat{\alpha} = \tilde{\alpha}^* + \alpha^+$; $\hat{\alpha}$ es un *draw* de la distribución de α condicional en y .

En lo concerniente a la estimación del componente de regresión contemplado en la representación estado-espacio del sistema (9), se sigue a Scott & Varian (2014), adjuntando una constante 1 a cada α_t , y se adjunta $\beta^T x_t$ en la ecuación de observación; por medio de esta especificación solamente se incrementa la dimensión del vector de estado en uno, independientemente del número de predictores. Dado que generalmente las series económicas son cortas, es posible que, en el marco de un conjunto de *Big Data*, la cantidad de predictores exceda el número de observaciones disponibles, razón por la cual el enfoque de regresión con *priors Spike & Slab* se plantea como una opción apropiada, ya que reduce la dimensión del problema de regresión (Ishwaran *et al*, 2010). La idea subyacente en este tipo de *prior* es hacer cero los coeficientes β_k que resultan irrelevantes en la regresión, haciendo mínimo el valor de sus medias posteriores.

De manera más explícita, considérese el problema de seleccionar variables en el contexto de un modelo de regresión lineal; es decir, dadas n respuestas independientes Y_i , con sus correspondientes covarianzas k -dimensionales $x_i = (x_{i,1}, \dots, x_{i,k})^t$, la intención es encontrar un subconjunto de parámetros de

$\beta = (\beta_1, \dots, \beta_K)^t$ distintos de cero, donde se asume que el modelo es:

$$Y_i = \alpha_0 + \beta_1 x_{i,1} + \dots + \beta_K x_{i,K} + \varepsilon_i = \alpha_0 + x_i^t \beta + \varepsilon_i, \quad i = 1, \dots, n \quad (10)$$

Los ε_i son variables aleatorias e independientes (no necesariamente idénticamente distribuidas), de manera que $E(\varepsilon_i) = 0$ y $E(\varepsilon_i^2) = \sigma^2$. Se asume que la varianza $\sigma^2 > 0$ no es conocida. El enfoque bayesiano *Spike & Slab* implica el diseño de una jerarquía de *priors* sobre los parámetros del sistema (9). Se emplea *Gibbs sampling* para identificar variables con potencial de tener alta probabilidad posterior. Sea $\gamma_k = 1$ si $\beta_k \neq 0$, y $\gamma_k = 0$ si $\beta_k = 0$. Sea β_γ el subconjunto de elementos de β dónde $\beta_k \neq 0$. Un prior *Spike & Slab* puede ser expresado como:

$$p(\beta, \gamma, \sigma_\varepsilon^2) = p(\beta_\gamma | \gamma, \sigma_\varepsilon^2) p(\sigma_\varepsilon^2 | \gamma) p(\gamma) \quad (11)$$

En la práctica resulta conveniente simplificar usando un prior independiente de Bernoulli:

$$\gamma \sim \prod_{k=1}^K \pi_k^{\gamma_k} (1 - \pi_k)^{1-\gamma_k} \quad (12)$$

Para una matriz simétrica Ω^{-1} , sea Ω_γ^{-1} el número de filas y columnas de Ω^{-1} correspondientes a $\gamma_k = 1$. Los *priors*

condicionales $p(1/\sigma_\varepsilon^2|\gamma)$ y $p(\beta_\gamma|\sigma_\varepsilon, \gamma)$ pueden ser expresados como el par condicional conjugado:

$$\beta_\gamma \left| \sigma_\varepsilon^2, \gamma \sim N\left(b_\gamma, \sigma_\varepsilon^2 (\Omega_\gamma^{-1})^{-1}\right) \quad \frac{1}{\sigma_\varepsilon^2} \left| \gamma \sim Ga\left(\frac{\nu}{2}, \frac{SS}{2}\right), \quad (13)$$

Donde $Ga(r, s)$ denota la distribución gamma con media r/s y varianza r/s^2 . La ecuación (13) se denomina *Slab*, ya que resulta posible seleccionar hiperparámetros que la hagan débilmente informativa, condicional en γ .

Con respecto a la distribución condicional posterior de β y σ_ε^2 dada γ . Sea $\mathbf{y}^* = \mathbf{y}_{1:n}^*$, de manera que \mathbf{y}^* es y sin el componente de series de tiempo; condicional en γ la distribución conjunta posterior para β y σ_ε^2 viene dada por las fórmulas:

$$\beta_\gamma \left| \sigma_\varepsilon, \gamma, \mathbf{y}^* \sim N\left(\tilde{\beta}_\gamma, \sigma_\varepsilon^2 (V_\gamma^{-1})^{-1}\right) \quad \frac{1}{\sigma_\varepsilon^2} \left| \gamma, \mathbf{y}^* \sim Ga\left(\frac{N}{2}, \frac{SS_\gamma}{2}\right) \quad (14)$$

La estimación de la distribución posterior del modelo BSTS puede ser realizada a través de simulaciones MCMC. Básicamente, la idea consiste en evaluar la media posterior de $\mathbf{x}(\alpha)$ del vector de parámetros $\Phi = (\theta, \beta, \sigma_\varepsilon^2, \alpha)$ por medio de simulaciones, seleccionando muestras de una densidad conjunta aumentada $p(\Phi, \alpha | \mathbf{Y})$. En el marco del algoritmo MCMC, el muestreo derivado de la densidad conjunta se implementa como una cadena de Markov. Tras la selección de un valor inicial para para Φ , dígase $\Phi = \Phi^{(0)}$, se repite el ciclo de los siguientes pasos:

1. Simular el estado latente α de $p(\alpha|\mathbf{y}, \theta, \beta, \sigma_\varepsilon^2)$.
2. Simular $\theta \sim p(\theta|\mathbf{y}, \alpha, \beta, \sigma_\varepsilon^2)$.
3. Simular β y σ_ε^2 de una cadena de Markov con distribución estacionaria $p(\beta, \sigma_\varepsilon^2|\mathbf{y}, \alpha, \theta)$.

Una sucesión de *draws* $\phi^{(1)}, \phi^{(2)}, \dots$ se genera a partir de una cadena de Markov con distribución $p(\phi|\mathbf{y})$, la distribución posterior de ϕ dada \mathbf{y} . La principal ventaja del esquema MCMC es que el muestreo de las densidades condicionales resulta más sencillo que el muestreo derivado de las densidades marginales. El muestreo realizado a partir de la densidad $p(\alpha|\mathbf{y}, \phi)$ para ϕ dado se realiza usando el *smoother* de Durbin & Koopman (2002).

Por otra parte, el muestreo de $p(\theta|\mathbf{y}, \alpha)$ depende parcialmente del modelo para θ y usualmente es factible a través de proporcionalidad. Para realizar un muestreo bajo tales circunstancias, se debe emplear un algoritmo de aceptación-rechazo, como por ejemplo el algoritmo de Metropolis-Hasting. Los *draws* del paso 3 pueden ser generados usando el algoritmo de búsqueda estocástica para selección de variables (SSVS) de George & McCulloch (1997).

Bajo el paradigma bayesiano, las proyecciones del modelo están basadas en la distribución posterior. Es posible realizar simulaciones a partir de la distribución posterior predictiva, dados *draws* de los parámetros del modelo y el estado de su distribución posterior. Sea $\tilde{\mathbf{y}}$ el conjunto de variables a predecir ; la distribución posterior predictiva es:

$$p(\tilde{y}|\mathbf{y}) = \int p(\tilde{y}|\phi)p(\phi|\mathbf{y})d\phi \quad (15)$$

Considerando que diferentes elementos del vector β serán equivalentes a cero en diferentes *draws* Monte Carlo, los *draws* generados a partir de la distribución posterior predictiva automáticamente se encargan de corregir la dispersión; esta técnica de proyección genera una muestra de *draws* de la distribución posterior predictiva, que pueden representarse por su respectiva media, la cual es la estimación Monte Carlo de $E(\tilde{y}|\mathbf{y})$.

Las predicciones se computan para el horizonte h y se re-troalimenta el modelo con los resultados de dichas proyecciones para generar $h + 1$ (Chevillon, 2005; Huijskens, 2016). Posteriormente se emplea $h + 1$ para generar $h + 2$ y así sucesivamente hasta $h + n$, con el objetivo de aproximar:

$$E[y_{(t+1):(t+H)}|y_{(t-n+1):t}] \quad (16)$$

Donde n es el orden del proceso auto-regresivo.

Un elemento adicional que debe ser considerado en el proceso de proyección es la construcción de un modelo o sistema de modelos que funjan como modelos satélites para generar los supuestos de pronóstico. Para fines de esta investigación, se emplea un conjunto de Modelos Arima Estacionales (ESARIMA) (Box & Jenkins, 1970) para los supuestos del BSTS en horizontes temporales superiores a un período ($h > 1$).

6. Resultados

6.1 Resultados del panel de datos

En este apartado se presentan los resultados del panel de datos estimados para las nueve economías de la región seleccionadas. La columna 1 de la tabla 2 muestra el resultado de la regresión entre el logaritmo de las luces satelitales como variable explicativa y como variable dependiente, el logaritmo del PIB a precios constantes ajustado por PPP en el período 1992-2017. El coeficiente de las luces satelitales por kilómetros cuadrados resulta estadísticamente significativo al 1% y con el signo esperado (0.23). Un incremento de 1% en las luces nocturnas se traduce en promedio en un aumento de 0.23% del PIB para las economías de Centroamérica, República Dominicana y Haití.

De igual manera, en la columna 2 de la tabla 2 muestra la regresión entre el logaritmo del consumo de electricidad¹² (kWh per cápita) proveniente del Banco Mundial y el logaritmo del PIB. De esta regresión se excluyen las luces satelitales y se usa como variable explicativa solamente el consumo de electricidad, con el objetivo de contrastar qué sucede cuando se sustituyen las luces satelitales por el consumo de electricidad. El resultado de esta regresión es que el coeficiente del consumo de electricidad también resulta estadísticamente significativo al 1% y con el signo esperado (positivo).

12 El consumo de electricidad (kWh per cápita) mide la producción de las plantas de carbón y electricidad menos las pérdidas por concepto de transformación, distribución y transmisión.

La tercera columna, muestra la interacción de las luces satelitales y el consumo de electricidad como variables explicativas del crecimiento del PIB. Para este caso, la variable luces satelitales, aunque arroja el signo esperado, no resulta ser estadísticamente significativa, mientras que el consumo eléctrico es estadísticamente distinto de cero y muestra el signo positivo esperado, lo cual indica que ambas variables recogen información similar en torno a la actividad económica.

De este ejercicio se extraen tres resultados importantes: primero, las luces satelitales explican positivamente el crecimiento del PIB para las economías seleccionadas; segundo, al igual que las luces satelitales, el consumo eléctrico también explica positivamente el crecimiento del PIB; y tercero, el consumo eléctrico y las luces satelitales podrían recoger la misma información en torno a la actividad económica, dado que cuando se utilizan ambas como regresores del PIB en la misma ecuación, una de ellas resulta estadísticamente no significativa.

Cabe resaltar que, aunque los resultados evidencian que existe una relación positiva entre el consumo eléctrico y el crecimiento del PIB, el uso del consumo eléctrico para la estimación del crecimiento económico subnacional no necesariamente resulta plausible. Esto es, debido a que muchas economías en vías de desarrollo no poseen datos del consumo eléctrico para cada una de las provincias, o puesto que estos datos no se encuentran disponibles de manera oportuna y en alta frecuencia, contrario al caso de las luces satelitales. Dado que los datos de luces satelitales se recaban diariamente y están disponibles sin rezagos, resulta más factible utilizar dicha información para construir las estimaciones del PIB subnacional o provincial en base a la luminosidad que exhibe cada región.

Tabla 2. Resultados del panel de datos para las economías de
Centroamérica, RD y Haití
(1992-2017)

	ln (PIB Real) (1)	ln (PIB Real) (2)	ln (PIB Real) (3)
ln (Luces satelitales/Km ²)	0.23*** (0.04)		0.05 (0.04)
ln(Consumo electricidad)		0.32*** (0.02)	0.30*** (0.02)
No. de Observaciones	230	230	230
Países	9	9	9
R ²	0.97	0.98	0.98

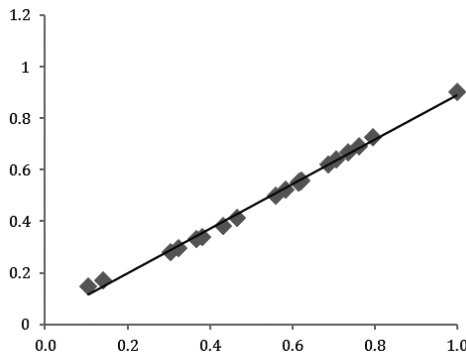
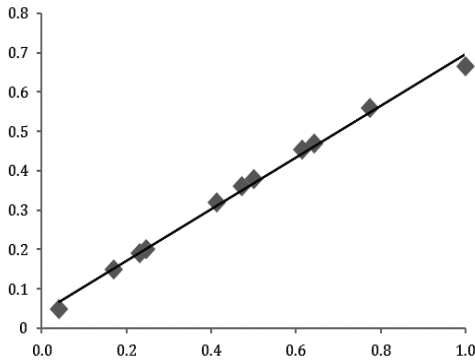
Nota: La variable dependiente es el logaritmo natural del PIB a precios constantes ajustado por PPP. Todas las especificaciones incluyen el efecto fijo por país y por período. Errores Estándares Robustos en paréntesis. *** indica significancia al 1%, ** al 5%, y * al 10 %.

6.2 Estimación del PIB subnacional simulaciones y proyecciones

Las estimaciones para el PIB nacional correspondientes al período 1992-2017, fueron generadas a través del modelo de redes neuronales (descrito en la sección 4.2), utilizando como hiperparámetros una función de activación sigmoide, una capa oculta y cuatro neuronas ocultas (gráfico A2). Los resultados determinados a partir de la muestra de entrenamiento, la cual representa un 60% del total de datos, reflejan una bondad de ajuste de 99.7% para el PIB estimado con frecuencia anual de 1992-2017 y de 97.3% para el Índice Mensual

de Actividad Económica (IMAE)¹³, estimado con periodicidad mensual de 2014-2017 (gráfico 5).

Gráfico 5. Ajuste de las estimaciones de PIB e IMAE en base al modelo de redes neuronales 1/

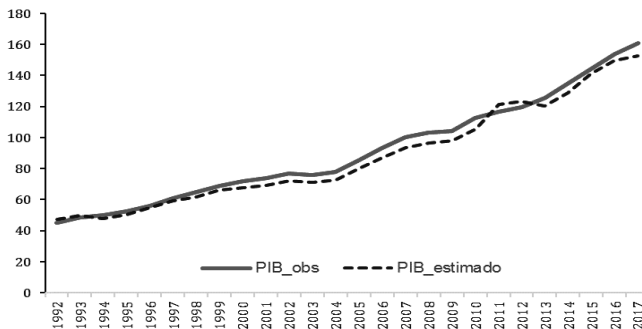


Nota: 1/ Valores de las estimaciones a partir de la muestra de entrenamiento.

13 Se emplea el IMAE únicamente para ilustrar la bondad de ajuste entre los resultados generados a través del modelo de redes neuronales y los valores representativos de la actividad económica mensual y para verificar cómo las luces satelitales pueden ser útiles para predecir también este indicador. No obstante, los resultados finales se generan utilizando el PIB como variable dependiente.

Pese a que la literatura empírica sugiere que, en general, los modelos inherentes a la teoría de *machine learning* y, de manera específica, los modelos de redes neuronales, sobre-estiman los valores de la variable dependiente en cuestión (Weigend, 1993; Caruana *et al*, 2000), los resultados obtenidos en esta primera fase de la investigación (gráfico 6) indican que la arquitectura de la red neuronal utilizada no genera problemas de sobre-estimación continua, observándose una convergencia muy cercana entre los valores estimados y observados. Se obtienen valores con un error de pronóstico (medido en términos del Error Cuadrático Medio General) de aproximadamente 0.05, siendo importante acotar que, en los períodos en que los valores estimados son inferiores a los valores efectivos, el diferencial observado puede atribuirse, en cierta medida, a una sub-estimación del rol de la actividad agropecuaria, la cual generalmente no requiere iluminación, lo que implica que su dinámica no se refleja totalmente en la luminosidad capturada por los satélites (Bundervoet *et al*, 2015; Obikili, 2014).

Gráfico 6. Estimación del producto interno bruto (PIB) Real.



Fuente: Modelo de redes neuronales.

Una vez obtenidas las estimaciones del PIB nacional, se computan los valores correspondientes a cada provincia, ponderados en función de la luminosidad (medida en fotones por arcosegundo). A modo ejemplo, la tabla 3 muestra las estimaciones de crecimiento del PIB nacional y subnacional basado en la intensidad de las luces satelitales para el año 2017. La columna 1 muestra el PIB estimado¹⁴ en millones de dólares para cada una de las provincias. La columna 2 muestra la distribución de la población por provincias, mientras que las columnas 3 y 4 presentan el PIB estimado en millones de dólares y la sumatoria total de luces satelitales, respectivamente.

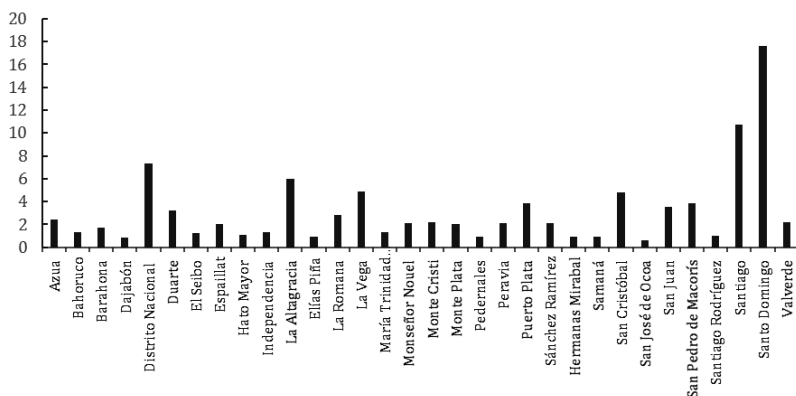
A partir de la tabla 3 se realizan importantes inferencias: En primer lugar, al hacer un *ranking* de las diez provincias más ricas en función del ingreso per cápita del año 2017, se constata que la provincia de Santo Domingo se posiciona en el primer lugar con los ingresos más elevados, seguida de Santiago de los Caballeros, el Distrito Nacional, La Altagracia, y La Vega. Según las estimaciones, la provincia de Santo Domingo cuenta con el mayor PIB per cápita real (USD 891.1), seguido por la de Santiago de los Caballeros con un PIB per cápita real de USD 544.1; Distrito Nacional con USD 369.8; La Altagracia con USD 304.1; La Vega con USD 246.8; San Cristóbal con USD 242.1; Puerto Plata con USD 193.7; San Pedro de Macorís con USD 192.9; San Juan de la Maguana con USD 180.5; y, por último, la provincia Duarte con USD 162.6.

14 PIB referenciado a precios del 2007.

De igual manera, las estimaciones de PIB subnacional, basadas en la intensidad de la luminosidad, permiten puntualizar cuáles son las provincias que han experimentado menor crecimiento y, al mismo tiempo, establecer cuáles tienen menor ingreso per cápita. Los resultados indican que la provincia San José de Ocoa tiene el menor PIB per cápita real de todas las provincias, con un ingreso de USD 31.7, seguida de Dajabón con USD 41.31; Samaná con USD 45.4; Elías Piña con USD 46.7; Hermanas Mirabal con USD 46.9; Pedernales con USD 48.2; Santiago Rodríguez con USD 49.3; Hato Mayor con USD 56.1; El Seibo con USD 61.3 e Independencia con USD 65.4. Cabe destacar que de las 10 provincias con el ingreso per cápita más bajo, identificadas en base a la intensidad de las luces satelitales, existen cinco provincias (Elías Piña, Pedernales, El Seibo, Independencia y Hato Mayor) ubicadas en el Top 10 del *ranking* provincial de indicadores de pobreza, contenido en el informe general del Mapa de la Pobreza en la República Dominicana, elaborado por el Ministerio de Economía, Planificación y Desarrollo (MEPyD). Sin embargo, se debe resaltar que la metodología de la estimación del PIB subnacional a través de la intensidad de las luces nocturnas es proclive a subestimaciones de la actividad económica, sobre todo en las provincias cuya actividad económica principal es la agricultura. No obstante, debido a que el peso la actividad agropecuaria en el PIB de la República Dominicana es menor a los dos dígitos se podría aseverar que dicha subestimación no es muy significativa, en comparación con países donde la actividad agropecuaria tiene un peso mayor.

Al observar la participación promedio de las provincias en el PIB para el período 2017 (gráfico 7), se constata que las provincias especializadas en la actividad industrial tienen, en promedio, la mayor participación (35.73%) en el total del PIB del país. Dichas demarcaciones se concentran mayormente en la región Metropolitana del país (*i.e.* Santo Domingo y el Distrito Nacional), aportando un 24.96% del total de la producción nacional, seguidas de Santiago de los Caballeros, responsable de un 10.77% del PIB del país y, finalmente, La Altagracia y La Vega con participaciones de 6.02% y 4.89%, respectivamente.

Gráfico 7. Participación de las provincias en el PIB nacional



Fuente: Cálculo de los autores.

Se detecta, en general (tabla A1), un declive de la dinámica económica durante la crisis del año 2003, seguida de una recuperación en los períodos subsiguientes, para verse nuevamente diezmada (aunque no en igual proporción) por la crisis financiera del 2008. Esta dinámica corrobora la aseveración

de Henderson *et al.* (2012), al establecer una relación entre los períodos de crisis¹⁵ y un deterioro considerable de las luces satelitales, así como también la asociación entre los períodos de expansión y el restablecimiento de la tendencia creciente de la intensidad de las luces. Cabe señalar que, en el caso de algunas provincias (*e.g.* Monte Plata, Sánchez Ramírez) los estragos de la crisis del 2003 fueron tan persistentes que se superpusieron con los efectos de la crisis global del 2008.

El crecimiento promedio del PIB real, a nivel subnacional, para el período 2000-2009 (tabla A2), refleja los efectos de las crisis del año 2003 y del 2008, observándose, en general, tasas de crecimiento inferiores a la submuestra 2010-2017, período caracterizado mayormente por estabilidad macroeconómica, crecimiento económico sostenido, así como también por un mayor impulso a la dinámica económica de las zonas más pobres del país, lo que se visualiza en sus respectivas tasas de crecimiento.

En la tabla A5 se presenta el ingreso per cápita para todas las regiones del país, con las provincias que las componen. Es evidente la existencia de importantes asimetrías a nivel inter-regional, considerando que el 40.3% de los ingresos per cápita se focalizan en la región Metropolitana y en la región Cibao-Norte, mientras que la región Enriquillo, compuesta por la provincia Pedernales, Independencia, Barahona y Bahoruco, cuenta con el menor ingreso per cápita del país. Las desigualdades intra-regionales son visibles en la

15 Uno de los eventos analizados por Henderson *et al.* (2012), en su trabajo seminal, fue el vínculo entre la crisis asiática y la considerable disminución de la luminosidad en Indonesia, capturada por satélites.

mayoría de los casos, observándose una característica común: la existencia de una provincia con un alto ingreso relativo, mientras que el resto se ubica significativamente por debajo de este nivel de ingresos. No obstante, es importante destacar que, en algunos casos la aceleración del ritmo de crecimiento de la región no se atribuye a una sola provincia, sino que es el resultado de una evolución conjunta de las provincias que conforman la región.

En el contexto regional resulta oportuno traer a colación la pregunta de si existe un efecto *spillover* (*spillover effect*) a nivel inter-provincial, al visualizar las provincias que conforman cada región y si ciertamente se verifica la hipótesis de que las provincias vecinas resultan beneficiadas del crecimiento de otra demarcación en la misma zona geográfica (Luo,2005), funcionando como locomotoras de crecimiento. A fin de verificar esta hipótesis y de generar predicciones que coadyuven a orquestar las políticas regionales, con miras a lograr cada vez mayor convergencia y minimizar asimetrías, se efectúan proyecciones fuera de muestra y simulaciones para el período enero 2017-diciembre 2017.

Las proyecciones de mediano plazo y los ejercicios de simulación fueron efectuados en el marco del Modelo BSTS (Scott & Varian, 2014), descrito en la Sección 4.3, utilizando datos para el período 2007-2017. Tras la selección de las variables independientes (tablas A8.1-A8.32), la primera fase del proceso de estimación consistió en mezclar las frecuencias de los datos, ya que las variables utilizadas para explicar la dinámica económica de cada provincia están disponibles con periodicidad mensual y semanal, mientras que la información de las luces satelitales está en frecuencia anual y mensual.

Tabla 3. Estimaciones del producto interno bruto (PIB) por provincia (2017)

Provincia	(1)	(2)	(3)	(4)
	PIB Real (En Millones US\$)	Población (En Miles)	PIB Percápita Real (En Millones US\$)	Luces Satelitales (En fotos/arcseg)
Azua	1,256.80	220.47	123.59	6,009.24
Bahoruco	674.96	99.96	66.37	3,227.23
Barahona	869.91	188.93	85.54	4,159.37
Dajabón	420.07	65.76	41.31	2,008.50
Distrito Nacional	3,761.10	1,022.24	369.85	17,983.23
Duarte	1,654.30	296.56	162.68	7,909.82
El Seibo	623.54	91.83	61.32	2,981.40
Españat	1,027.01	237.86	100.99	4,910.50
Hato Mayor	571.26	85.65	56.18	2,731.40
Independencia	665.88	56.76	65.48	3,183.81
La Altagracia	3,092.35	330.37	304.09	14,785.72
Elías Piña	474.97	63.44	46.71	2,271.01
La Romana	1,462.52	265.08	143.82	6,992.88
La Vega	2,510.46	406.99	246.87	12,003.46
María Trinidad Sánchez	678.00	141.28	66.67	3,241.76
Monseñor Nouel	1,093.53	171.87	107.53	5,228.60
Monte Cristi	1,126.56	115.28	110.78	5,386.52
Monte Plata	1,061.76	189.65	104.41	5,076.69
Pedernales	490.65	34.07	48.25	2,345.97
Peravia	1,069.86	193.87	105.21	5,115.41
Puerto Plata	1,969.80	330.44	193.70	9,418.38
Sánchez Ramírez	1,068.90	152.03	105.11	5,110.81
Hermanas Mirabal	477.15	92.31	46.92	2,281.45

Samaná	462.14	109.23	45.45	2,209.67
San Cristóbal	2,462.63	618.17	242.17	11,774.78
San José de Ocoa	323.22	56.03	31.78	1,545.42
San Juan	1,835.67	225.32	180.51	8,777.04
San Pedro de Macorís	1,961.85	301.22	192.92	9,380.37
Santiago Rodríguez	502.30	57.39	49.39	2,401.71
Santiago	5,533.87	1,022.92	544.18	26,459.53
Santo Domingo	9,062.33	2,753.22	891.16	43,330.44
Valverde	1,136.98	173.01	111.81	5,436.35
Total	51,382.34	10,169.17	5,052.76	245,678.46

Notas: 1/ Estimación realizada a través del modelo de Redes Neuronales descrito en la Sección 4.2.

2/ Tipo de Cambio Nominal Extrabancario Promedio Anual Compra Venta.

En una segunda etapa se lleva a cabo la especificación y estimación del componente de series de tiempo del modelo, dado por una tendencia lineal local y un componente estacional, así como también la inclusión del componente de regresión.

El *prior* utilizado es el *Spike & Slab*, como sugieren Scott & Varian (2014); se pueden inferir los hiperparámetros a partir del tamaño esperado del modelo, el R^2 esperado y el tamaño de la muestra. El tamaño esperado del modelo estimado para cada provincia es de cuatro variables y cada provincia cuenta con un conjunto de 96 potenciales predictores, lo que lleva al establecimiento de un umbral de inclusión equivalente a 0.04 (número de predictores esperados/ número de variables). Los demás valores se establecen de acuerdo a los valores dados por *default* en el paquete BSTS (Scott, 2016)

i.g. $R^2 = 0.5$, $\nu = 0.01$. Se utiliza el algoritmo MCMC (explicado en la Sección 4.3) para generar *samples* a partir de la distribución posterior, con 1,500 iteraciones y descargando las primeras 500 iteraciones. Los resultados de las proyecciones de mediano plazo exhiben un error de pronóstico (medido en términos del Error Cuadrático Medio General) de 0.06; los resultados de estas proyecciones se muestran en la tabla A7, mientras que las variables consideradas como regresores para cada provincia, con su respectivo umbral de inclusión, se presentan en la tabla A9.

La tabla A7 presenta un resumen de los resultados, agregados a nivel regional, de los efectos de un choque de inversión sobre cada provincia en la dinámica regional. En el contexto del modelo considerado, se observa que el efecto *spillover*, derivado de un aumento en la inversión de un 10% por provincia, *ceteris paribus*, es mayor en el caso de las provincias más pobres, las cuales resultarían más beneficiadas y repercutirían positivamente sobre el crecimiento regional, siempre que la inversión en capital físico se acompañe de una inversión en capital social, entendiéndose capital social como el conjunto de instituciones, normas y relaciones que determinan la calidad de las interacciones sociales, que contribuya a velar por una gestión transparente de los proyectos de inversión.

La literatura señala que, bajo ciertas restricciones de capital social, se entendería que las disparidades regionales tienen un vasto potencial de impulsar el crecimiento económico nacional (Houng Lee *et al*, 2013). Bajo la restricción de una frontera de capital, se aboga por la inversión en las zonas más

pobres hasta un punto óptimo, como motor tanto de crecimiento económico general, así también como factor que contribuiría en la disminución la desigualdad inter-provincial.

7. Conclusiones y recomendaciones

Los recientes avances en la teoría de aprendizaje computacional (*machine learning*) han propiciado la realización de estudios que emplean como insumo principal datos geoespaciales disponibles en alta frecuencia y de manera oportuna. Esta información ha sido empleada para llevar a cabo investigaciones en las que se estudian desde conflictos territoriales (Fetzer, 2017), dimensión de la economía informal (Gosh *et al*, 2009) hasta la evolución de la producción supranacional y subnacional, siendo esta última particularmente útil en países que no disponen de PIB provincial en sus cuentas nacionales. De esta manera, se puede establecer que el surgimiento y la disponibilidad de estas nuevas herramientas abren nuevas oportunidades para determinar el rol de las diferentes provincias y regiones geográficas en el logro de un crecimiento sostenible y equitativo.

A la luz del fenómeno de *Big Data*, es notable que, en los últimos años, desde el trabajo seminal de Henderson *et al.* (2013), ha surgido un interés por utilizar luces satelitales para estudiar la evolución del crecimiento económico, en función a esta variable, a la vez que se enfatiza la importancia del enfoque de crecimiento subnacional en la teoría económica. En

este sentido, la literatura teórica señala las razones por las cuales resulta importante evaluar el crecimiento provincial, destacando que estos resultados ayudan a canalizar la inversión tanto pública como privada, así como también a establecer cuales demarcaciones presentan menores tasas de crecimiento y en cuales regiones se observa mayor disparidad o asimetría en la distribución del ingreso.

Por medio de la información provincial, los analistas y hacedores de política pueden identificar cuáles provincias o regiones lideran u ofrecen mayor impulso a la economía, lo que puede ayudar a la adopción de medidas encauzadas a mantener ese ritmo de crecimiento, así como también a estimular la dinámica en las zonas con mayor precariedad, minimizando de esta manera las migraciones masivas de zonas rurales a zonas urbanas, las cuales generan congestión en las ciudades y, en el peor de los casos, llevan al asentamiento humano en zonas vulnerables que adolecen de servicios básicos y que ameritan la intervención del Estado en situaciones calamitosas.

Un desarrollo territorial balanceado podría ser una condición necesaria para garantizar un desarrollo económico sostenible, dado que la comprensión de los factores que determinan el desempeño de las provincias contribuiría a entender mejor la dinámica económica general del país. No obstante, es importante señalar que existen barreras de capital social, a nivel provincial, que atentan contra las posibles acciones que puedan adoptar las autoridades competentes, considerando que la ineficiencia en el manejo de los recursos plantea un problema bajo un esquema en el cual de hecho los

recursos son escasos. En este sentido, resulta esencial fomentar las capacidades y generar los mecanismos adecuados que coadyuven a fortalecer, disciplinar y monitorear las estructuras subnacionales pertinentes.

Esta investigación constituye un aporte a la literatura económica de la República Dominicana, tanto en función de la información y las herramientas utilizadas, como en términos de lograr estimar, por primera vez, una métrica para analizar el desenvolvimiento económico de las provincias a través del tiempo, de acuerdo a su participación en la producción nacional, su ingreso per cápita, así como también su capacidad y potencial para recuperarse tras períodos de crisis. La determinación de este conjunto de indicadores permite identificar, al mismo tiempo, las disparidades y asimetrías que puede encubrir el crecimiento económico agregado a nivel nacional y regional.

En la primera fase de este trabajo se estima un panel de datos para un conjunto de países de Centroamérica y el Caribe, a partir del cual se obtiene un coeficiente de las luces satelitales por kilómetros cuadrados estadísticamente significativo y con el signo esperado, observándose que un incremento de 1% en las luces nocturnas se traduce en promedio en un aumento de 0.23% del PIB para las economías de Centroamérica, República Dominicana y Haití. Por otra parte, las comparaciones dentro de la región para el período 1992-2017 permiten establecer que, para las economías seleccionadas, se verifica una tasa de crecimiento del PIB que resulta congruente con el comportamiento de las luces satelitales para cada zona

geográfica, siendo República Dominicana y Costa Rica los países que reflejan una mayor similitud entre la tasa de crecimiento de su actividad económica y la variación de la luminosidad, en períodos análogos.

Utilizando el enfoque de estimación del PIB, basado en luces satelitales, propuesto por Henderson *et al.* (2012), y siguiendo la metodología de Gosh *et al.* (2009) y de Basihos (2016), se lleva a cabo una estimación del PIB nacional, en base a un modelo de redes neuronales, como medio para estimar la producción provincial, en función a la intensidad de la luminosidad (medida en fotones por arcosegundo) para cada zona geográfica.

Los resultados sugieren que la mayor contribución a la dinámica económica nacional viene dada por las provincias especializadas en actividades industriales (*i.g.* Santo Domingo, Distrito Nacional y Santiago), las cuales, en conjunto tienen una tasa de participación de 35.73% en el PIB total. Este resultado es congruente con los valores de PIB per cápita que lideran el *ranking* de provincias. Por otra parte, se encuentran las provincias más pobres del país, dedicadas mayormente a la actividad agropecuaria, con participaciones en el PIB inferiores al 1% y con ingresos per cápita muy por debajo de la media del país. Estas provincias se ubican, principalmente en la Región del Valle y en la Región Enriquillo, con un ingreso promedio (2010-2017) de RD\$7,931.5 y RD\$9,015.6, respectivamente. Se constata que, a pesar de que algunas de estas provincias (*e.g.* Pedernales (29.7%); Elías Piña (29.2%); Independencia (14.1%)) han mostrado importantes

tasas de crecimiento en los últimos años (2010-2017), aún divergen considerablemente del ingreso per cápita de otras provincias en regiones aledañas.

En la última etapa del trabajo se realizan ejercicios de proyección de mediano plazo y simulaciones, en el marco de un Modelo Bayesiano Estructural de Series de Tiempo (BSTS), tomando como variables independientes indicadores de alta frecuencia procedentes en su mayoría de la plataforma *Google Trends* y circunscritos a cada provincia, con el fin de capturar los componentes idiosincráticos inherentes a las mismas. Los resultados de las proyecciones muestran errores de pronóstico, medidos en términos del Error Cuadrático Medio General (ECM), de 0.06¹⁶. La intención de este ejercicio es mostrar que es posible generar proyecciones relevantes para los hacedores de política, a nivel subnacional, así como también estudiar escenarios contrafactuales en el marco de los cuáles sea posible evaluar el efecto de determinados estímulos en la economía.

Por otra parte, los resultados de las simulaciones, realizadas en el contexto del mismo modelo, permiten identificar cómo reacciona cada provincia ante un choque de inversión de un 10 por ciento. En este sentido, se observa que el efecto *spillover*, derivado de este aumento en la inversión por provincia, *ceteris paribus*, es mayor en el caso de las provincias más pobres, las cuales resultarían más beneficiadas y repercutirían positivamente sobre el crecimiento regional, siempre que la inversión en capital físico se acompañe de la

16 En promedio y en términos logarítmicos.

estructura institucional reguladora apropiada, con miras a garantizar una gestión transparente de los proyectos de inversión.

Los resultados de este trabajo y las herramientas que emplea abren nuevas puertas para el desarrollo de futuras investigaciones, que permitan continuar avanzando en esta dirección, utilizando información disponible de manera oportuna y en alta frecuencia. Las posibles extensiones de este trabajo se enfocarían en responder de manera minuciosa aspectos vinculados a la convergencia provincial y regional, elaboración de mapas de pobreza y, en general, a la realización de otras investigaciones en las cuales se exploten estos conjuntos de datos geo-espaciales, cuyo potencial para responder importantes preguntas de investigación se hace cada vez más evidente.

8. Bibliografía

Ballı, S. & Tarimer, I. (2013). "An Application of Artificial Neural Networks for Prediction and Comparison with Statistical Methods". *ELEKTRONIKA IR ELEKTROTECHNIKA*, ISSN 1392-1215, Vol. 19, No. 2, 2013.

Basihos, S. (2016), Nightlights as a Development Indicator: The Estimation of Gross Provincial Product (GPP) in Turkey, The Economic Policy Research Foundation of Turkey.

Box, G.; Jenkins, G. (1970). "Time Series Analysis: Forecasting and Control". San Francisco: Holden-Day.

Bundervoet, T., Maiyo, L., & Sanghi, A. (2015) Bright Lights, Big Cities: Measuring National and Subnational Economic Growth from Outer Space in Africa, with an Application to Kenya and Rwanda, Report No. ACS15584, World Bank.

Caruana, R., Lawrence, S., Giles, L. (2000) "Overfitting in neural nets: backpropagation, conjugate gradient, and early stopping". NIPS'00 Proceedings of the 13th International Conference on Neural Information Processing Systems pp. 381-387.

Cetin, A., Gerek, E., Yardimci, Y. (1997). "Equiripple FIR filter design by the FFT algorithm," *IEEE Signal Processing Magazine*, pp. 60-64, March 1997.

Constanza, R., & Sutton, P. C. (2002), Global Estimates of Market and Non-Market Values derived from Nighttime

Satellite Imagery, Land Cover, and Ecosystem Service Valuation. *Ecological Economics*, 41, (2002) 509-527.

Chaturvedi, M., Ghosh, T., & Bhandari, L. (2011), Assessing Income Distribution at the District Level for India Using Nighttime Satellite Imagery, *Proceedings of the Asia-Pacific Advance Network 2011*, v. 32, p. 192-217.

Chen, X. & Nordhaus, W. (2011), Using Luminosity Data as a proxy for Economic Statistics, *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 2011 May 24; 108 (21), 8589-94.

Chevillon, G., (2005), "Direct multi-step estimation and forecasting", OFCE and Economics Department, University of Oxford. Working Paper No. 2005-10.

Cybenko, G. (1989) "Approximations by superpositions of sigmoidal functions", *Mathematics of Control, Signals, and Systems*, 2 (4), 303-314.

Durbin, J. & Koopman, S. J. (2002). "A simple and efficient simulation smoother for state space time series analysis". *Biometrika* 89, pp. 603- 616.

Duda, R., Hart, P. & Stork, D. (2000). "Pattern Classification". Wiley-Interscience; 2nd Edition.

Ebener, S., Murray C., Tandon, A. & Elvidge, C. (2005) From Wealth to Health: Modelling the Distribution of Income per Capita at the Sub-National Level using night-time light imagery, *International Journal of Health Geographics*.

Elvidge, C., D., Sutton, P. C., Ghosh, T., Tuttle, B. T., Baugh, K. E. Bhaduri, & Bright, E. (2008), A Global Poverty

Map Derived from Satellite Data, *Computers and Geosciences* 35 (2009) 1652-1660.

Fahrmeir, L. & Tutz, G. (1994). "Multivariate Statistical Modelling based on Generalized Linear Models". Springer Series in Statistics, New York.

Fahrmeir, L. & Wagenpfeil, S. (1997). "Penalized likelihood estimation and iterative Kalman smoothing for non-Gaussian dynamic regression models". *Comp. Stat. Data Analysis* 24, 295- 320.

Fetzer, T. (2017). "Using R to study the Yemen Conflict with night light images". <http://freigeist.devmag.net/r/979-using-r-measuring-the-yemen-conflict-from-high-frequency-night-light-images.html>.

George, E. & McCulloch, R. (1997). "Approaches for Bayesian Variable Selection". *Statistica Sinica*, 7, pp. 339-373.

Ghosh, T., Anderson, S., Powell, R., Sutton, P., & Elvidge, C. D. (2007), Informal Economy and Remittances Estimates of India Using Nighttime Imagery, *International Journal of Ecological Economics and Statistics (IJEES)*, Primavera 2010, Vol. 17, No. P10.

Ghosh, T., Anderson, S., Powell, R., Sutton, P., & Elvidge, C. D. (2009), Estimation of Mexico's Informal Economy and Remittances using Nighttime Imagery, *Remote Sensing*, 2009, I, 418-444.

Gurney, K. (1997). "An introduction to neural networks". UCL Press Limited.

Henderson, J., V., Storeygard, A. y Weil N. D., (2012), *Measuring Economic Growth from Outer Space*, *American Economic Review* 2012, 102(2): 994-1028.

Hornik, K. (1991) "Approximation Capabilities of Multilayer Feedforward Networks", *Neural Networks*, 4(2), 251-257.

Houng Lee, I ; Syed, M ; Xueyan, L. (2013). "China's Path to Consumer-Based Growth: Reorienting Investment and Enhancing Efficiency". IMF Working Paper No. 13/83.

Huijskens, T., (2016), "Long term forecasting with machine learning models".

<https://thuijskens.github.io/2016/08/03/time-series-forecasting/>

Jalil, A. & Misas, M. (2007). "Evaluación de pronósticos del tipo de cambio utilizando redes neuronales y funciones de pérdida asimétricas". *Revista Colombiana de Estadística*, Volumen 30, Issue 1, pp. 143-161.

Jungbacker, B. & Koopman, S. (2014). "Likelihood-based Dynamic Factor Analysis for Measurement and Forecasting". *Econometrics Journal*, Vol.17, pp. 1-21.

Kalman, R. (1960). "A new approach to linear Filtering and prediction problems". *Journal of Basic Engineering* 82, pp. 35-45.

Kryuchin, O., Arzamastsev, A., Troitzsch, K. (2011). "The prediction of currency exchange rates using artificial neural networks". *Fachbereich Informatik* Nr. 4/2011.

Kurt Hornik (1991) "Approximation Capabilities of Multilayer Feedforward Networks", *Neural Networks*, 4(2).

Kuan, C.-M. and T. Liu. 1995. "Forecasting Exchange Rates using Feedforward and Recurrent Neural Networks." *Journal of Applied Econometrics* 10 (4): 347–64.

Ishwaran, H., Kogalur, U., & Rao, J. (2010). "Spikeslab: Prediction and variable selection using spike and slab regression" *R Journal*, 2(2), 68-73.

Noor, A., M., Alegana, V., A., Gething, P., Tatem, A., J., & Snow, R., W., (2008) "Using Remote Sensed Night-time Lights as a Proxy for Poverty in Africa". *Population Health Metrics Advancing innovation in health measurement* 2008 6:5.

Scott, S. (2016). "Package BSTS for R: Time series regression using dynamic linear models using MCMC". Cran Project.

Scott, L., & Varian, H. (2014). "Predicting the Present with Bayesian Structural Time Series." *International Journal of Mathematical Modelling and Numerical Optimization*, Vol. 5 (1/2), pp. 4-23.

Solow, R. (1956). "A Contribution to the Theory of Economic Growth", *Quarterly Journal of Economics* 70 (1), pp. 65 – 94.

Swan, T. (1956). "Economic Growth and Capital Accumulation", *Economic Record* 32 (63), pp. 334 – 361

Obikili, N. (2014). *An Examination of Subnational Growth in Nigeria: 1999 – 2012*. Economic Research Southern Africa (ERSA). Working Paper 438.

Sutton, P. C., Elvidge, C.D., & Ghosh, T. (2007), Estimation of Gross Domestic Product at Sub-National Scales using Nighttime Satellite Imagery, *International Journal of Ecological Economics & Statistics (IJEES)*, Verano 2007, Vol. 8, No. S07; *Int. J. Ecol. Econ. Stat.*; 5-21.

Taylor, B., Davies, T. Rowlingson, B. & Diggle, P. (2015). "Bayesian Inference and Data Augmentation Schemes for Spatial, Spatiotemporal and Multivariate Log-Gaussian Cox Processes in R". *Journal of Statistical Software*, Vol.63, Issue 7.

Tkacz, G. & Hu, S. (1999). "Forecasting GDP Growth Using Artificial Neural Networks". Working Paper 1999-3.

Weigend, A. (1993). "On overfitting and the effective number of hidden units". In *Proceedings of the 1993 Connectionist Models Summer School*, pages 335- 342. Lawrence Erlbaum Associates, 1993.

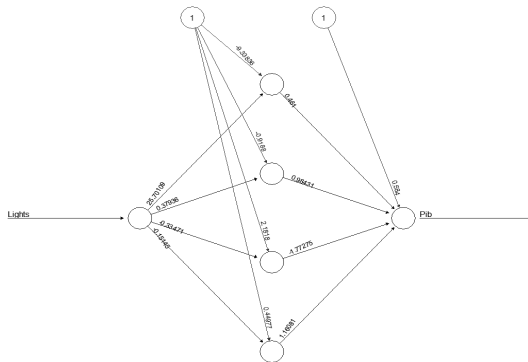
9. Anexos

Mapa A1. Ejemplo de búsqueda de la palabra “precios” en *Google Trends*



Fuente: *Google Trends*.

Gráfico A1. Estructura del modelo de redes neuronales



Nota: 1/ Modelo con cuatro neuronas ocultas y una muestra de entrenamiento de 60% de los datos.

Tabla A1. Tasa de crecimiento producto interno bruto (pib)
por provincias 1/

Provincia	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Azua	9.71	-0.84	-8.16	6.40	18.67	-4.68	-11.12
Bahoruco	58.33	-32.75	20.09	29.36	16.06	-9.02	29.90
Barahona	-1.92	-4.68	-6.39	11.52	8.35	13.38	0.98
Dajabón	65.50	-13.86	18.54	32.85	-5.70	-26.02	18.21
Distrito Nacional	17.34	3.10	22.86	5.61	-0.47	8.82	8.59
Duarte	-12.90	9.45	12.60	11.23	-4.40	-0.27	-2.79
El Seibo	-19.50	-1.09	19.92	9.69	31.81	-23.19	-9.19
Españillat	-11.46	-7.17	5.62	11.95	2.93	11.87	-7.63
Hato Mayor	-1.61	1.78	10.56	-5.06	14.91	-9.08	1.44
Independencia	80.11	-25.24	2.85	-6.42	12.76	-1.48	26.55
La Altagracia	-10.25	25.73	19.56	17.05	13.99	0.26	13.43
Elías Piña	71.98	-10.10	11.52	-39.92	66.62	141.52	63.34
La Romana	7.62	0.64	19.23	9.47	8.39	9.63	-2.58
La Vega	-12.76	-0.23	8.33	16.58	1.33	13.66	-7.37
María Trinidad Sánchez	-20.92	20.20	4.01	4.73	-3.44	-23.79	4.65
Monseñor Nouel	-6.05	0.83	-7.59	21.71	2.68	8.86	-20.07
Monte Cristi	7.91	5.60	-21.67	13.72	-0.51	-19.44	38.38
Monte Plata	-12.59	21.67	-1.74	-17.76	-7.41	-9.62	-28.55
Pedernales	-15.16	-5.16	-19.96	4.30	4.69	13.18	12.73
Peravia	1.71	-3.92	18.03	3.74	9.45	6.72	-5.80
Puerto Plata	-15.17	2.18	-7.84	13.19	0.69	-3.71	-2.06
Sánchez Ramírez	-7.98	27.28	-15.77	-5.21	-1.38	-2.88	-5.45
Hermanas Mirabal	-10.95	11.65	-6.93	16.43	23.27	-11.69	-19.71
Samaná	-15.54	15.82	23.93	6.37	8.17	-9.15	29.83
San Cristóbal	2.50	1.35	15.19	15.64	2.62	11.30	-1.36
San José de Ocoa	-4.54	-1.46	-16.84	5.27	45.92	10.95	-15.36
San Juan	64.39	-23.30	18.01	19.23	22.20	-6.46	57.95
San Pedro de Macorís	8.26	-9.73	20.39	-3.59	12.09	0.30	0.52
Santiago Rodríguez	32.84	-7.35	16.60	15.57	24.35	-14.28	58.01
Santiago	-2.68	-3.14	12.87	11.92	-1.81	20.39	3.48
Santo Domingo	12.99	-2.23	20.96	11.72	1.49	10.90	3.38
Valverde	8.56	5.87	2.07	16.99	-2.71	-4.24	25.28
Total	0.16	1.23	10.56	10.13	4.69	4.98	2.30

Nota: 1/ Referenciado a precios del año 2007.

Tabla A2. Crecimiento promedio producto interno bruto (PIB) real por provincias (2010-2017) 1/

Provincia	T.C. (2000-2009) 2/	T.C (2010-2017)
Azua	3.72	6.44
Bahoruco	8.07	6.29
Barahona	3.84	4.57
Dajabón	4.54	13.93
Distrito Nacional	6.42	20.09
Duarte	3.62	4.01
El Seibo	19.51	16.76
Españat	2.66	2.98
Hato Mayor	10.48	8.81
Independencia	5.70	14.11
La Altagracia	11.98	6.82
Elías Piña	25.99	29.20
La Romana	6.56	5.08
La Vega	3.41	3.26
María Trinidad Sánchez	3.86	6.28
Monseñor Nouel	1.09	2.97
Monte Cristi	1.00	10.62
Monte Plata	-2.53	13.81
Pedernales	2.67	29.79
Peravia	2.91	2.94
Puerto Plata	0.05	3.79
Sánchez Ramírez	0.64	7.50
Hermanas Mirabal	2.73	4.77
Samaná	7.97	4.66
San Cristóbal	4.28	2.79
San José de Ocoa	7.30	8.44
San Juan	11.68	13.07
San Pedro de Macorís	5.99	4.41

Santiago Rodríguez	14.40	12.71
Santiago	4.51	4.60
Santo Domingo	5.84	6.42
Valverde	3.64	4.82
Promedio	6.08	8.96

*Fuente: Cálculo de los autores.

Nota: 1/ Referenciado a precios del 2007. 2/ Valores en porcentajes.

Tabla A3. Comparación PIB real y luminosidad (2017)

Provincia	(1)	(2)	(3)
	PIB Real (Estimado en Millones RD\$) 1/	Luces Satelitales (En foto- nes/arcseg)	Participación en el PIB Real (%)
Azua	59,773.48	6,009.24	2.45
Bahoruco	32,101.01	3,227.23	1.31
Barahona	41,372.95	4,159.37	1.69
Dajabón	19,978.34	2,008.50	0.82
Distrito Nacional	178,877.82	17,983.23	7.32
Duarte	78,678.40	7,909.82	3.22
El Seibo	29,655.79	2,981.40	1.21
Españillat	48,844.38	4,910.50	2.00
Hato Mayor	27,169.02	2,731.40	1.11
Independencia	31,669.08	3,183.81	1.30
La Altagracia	147,072.36	14,785.72	6.02
Elías Piña	22,589.57	2,271.01	0.92
La Romana	69,557.62	6,992.88	2.85
La Vega	119,397.45	12,003.46	4.89
María Trinidad Sánchez	32,245.51	3,241.76	1.32
Monseñor Nouel	52,008.45	5,228.60	2.13
Monte Cristi	53,579.26	5,386.52	2.19
Monte Plata	50,497.44	5,076.69	2.07
Pedernales	23,335.13	2,345.97	0.95
Peravia	50,882.53	5,115.41	2.08

Puerto Plata	93,683.91	9,418.38	3.83
Sánchez Ramírez	50,836.85	5,110.81	2.08
Hermanas Mirabal	22,693.39	2,281.45	0.93
Samaná	21,979.38	2,209.67	0.90
San Cristóbal	117,122.82	11,774.78	4.79
San José de Ocoa	15,372.20	1,545.42	0.63
San Juan	87,304.49	8,777.04	3.57
San Pedro de Macorís	93,305.75	9,380.37	3.82
Santiago Rodríguez	23,889.58	2,401.71	0.98
Santiago	263,190.90	26,459.53	10.77
Santo Domingo	431,004.48	43,330.44	17.64
Valverde	54,074.95	5,436.35	2.21
Total	2,443,744.27	245,678.46	100.00

Nota: 1/ Referenciado a precios del 2007.

Tabla A4. PIB per cápita por provincia

Provincia	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Azuza	3,148.49	2,999.65	3,275.21	3,545.01	3,470.50	3,148.01	3,311.35	3,885.52	3,661.51	3,219.29
Bahoruco	1,740.63	1,839.62	1,276.12	1,993.37	1,323.42	1,569.65	2,007.42	2,303.76	2,072.05	2,662.80
Barahona	2,922.46	2,689.47	2,668.54	2,582.24	2,429.99	2,246.63	2,476.85	2,653.61	2,974.39	2,971.44
Dajabón	395.56	469.85	279.38	456.15	387.94	454.22	596.56	556.26	406.83	475.77
Districto Nacional	3,810.90	3,834.62	3,751.87	4,343.28	4,420.88	5,364.77	5,601.37	5,512.76	5,930.51	6,371.16
Duarte	5,756.16	5,872.54	5,972.05	5,131.71	5,545.07	6,166.61	6,780.75	6,409.69	6,319.97	6,077.72
El Seibo	1,413.57	1,586.67	1,878.60	1,492.00	1,456.91	1,725.62	1,851.28	2,438.89	1,851.92	1,663.78
Españillat	3,623.11	3,804.57	4,300.82	3,756.70	3,443.05	3,918.86	3,975.33	4,046.02	4,474.73	4,089.17
Hato Mayor	1,931.56	2,035.34	2,375.43	2,405.67	2,316.83	2,529.94	2,374.64	2,698.22	2,425.41	2,433.94
Independencia	787.12	967.45	605.28	1,075.50	793.85	806.40	746.02	831.77	810.10	1,014.22
La Altagracia	7,480.52	7,944.79	8,301.80	7,350.54	9,124.33	10,774.76	12,468.45	14,053.92	13,929.50	15,630.19
Las Pías	116.44	173.98	62.77	106.50	94.53	104.12	61.85	101.89	243.30	393.15
La Romana	4,060.62	4,116.18	3,944.10	4,187.62	4,160.67	4,899.77	5,302.88	5,683.31	6,159.55	5,936.23
La Vega	8,775.65	9,135.44	9,758.11	8,398.51	8,272.88	8,851.27	10,201.61	10,221.74	11,485.82	10,524.91
María Trinidad Sánchez	2,719.54	2,747.27	2,896.92	2,260.12	2,682.07	2,755.19	2,852.65	2,723.58	2,052.00	2,124.35
Monseñor Nouel	4,722.17	4,177.99	4,699.85	4,356.06	4,336.51	3,958.14	4,762.58	4,835.37	5,203.73	4,114.81
Monte Cristi	1,432.69	1,457.62	1,100.70	1,497.57	1,561.27	1,207.93	1,358.04	1,335.99	1,064.10	1,456.75
Monte Plata	4,415.94	4,239.51	4,263.55	3,676.74	4,416.47	4,286.26	3,484.86	3,190.63	2,850.96	2,015.14
Pedernales	281.97	301.88	323.37	270.68	253.43	200.35	206.58	213.85	239.29	266.85
Peravia	3,948.17	3,466.92	3,653.51	3,665.93	3,477.61	4,053.96	4,157.87	4,499.95	4,747.88	4,424.39
Puerto Plata	7,042.44	6,468.00	7,149.82	5,983.72	6,036.69	5,495.02	6,148.97	6,121.94	5,828.02	5,646.58
Sánchez Ramírez	3,078.29	2,631.67	2,877.30	2,612.06	3,282.45	2,730.71	2,558.89	2,495.31	2,960.00	2,241.16
Hermanas Mirabal	1,415.57	1,547.47	1,727.00	1,517.23	1,672.40	1,537.30	1,769.49	2,156.83	1,883.11	1,495.69
Samaná	1,833.67	1,897.99	1,797.33	1,497.57	1,712.38	2,096.05	2,204.13	2,357.55	2,117.50	2,719.78
San Cristóbal	8,889.81	8,304.76	8,188.03	8,279.88	8,284.74	9,425.79	10,755.41	10,934.13	12,030.80	11,739.50
San José de Ocoa	971.20	816.66	971.80	915.25	890.41	731.31	761.05	1,098.09	1,204.46	1,008.52
San Juan	1,825.11	2,259.68	1,287.33	2,087.75	1,580.92	1,842.60	2,624.31	2,624.31	2,426.75	3,791.93
San Pedro de Macorís	6,744.77	6,768.46	7,248.73	7,742.13	6,895.66	8,204.17	7,819.25	8,666.22	8,592.98	8,544.90
Santiago Rodríguez	419.82	561.99	557.36	730.43	668.15	769.48	879.16	1,081.04	916.16	1,432.06
Santiago	13,620.83	14,142.68	14,909.39	14,314.72	13,688.86	15,260.13	16,884.86	16,394.41	19,512.89	19,975.76
Santo Domingo	19,327.61	19,637.79	19,212.17	21,416.21	20,671.53	24,695.46	27,275.88	27,372.71	30,010.37	30,691.55
Valverde	2,457.26	2,470.57	2,486.67	2,663.18	2,783.72	2,806.21	3,245.64	3,122.41	2,956.12	3,663.73
Total	131,109.66	131,369.10	133,800.92	132,212.01	132,140.11	144,289.70	157,093.57	162,621.69	168,778.71	170,817.24

Notas: 1/ Referenciado a precios del año 2007.

Continuación/ Tabla A4. PIB per cápita por provincia

Provincia	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Azua	4,287.70	4,387.02	4,355.26	4,427.85	4,435.35	4,331.69	4,343.66	5,877.91
Bahoruco	2,771.67	2,440.07	2,646.59	2,811.13	2,184.71	2,386.57	2,906.42	3,156.70
Barahona	3,378.45	3,165.27	3,376.38	3,897.32	3,789.72	3,720.69	3,485.99	4,068.47
Dahabón	952.55	979.33	1,048.03	1,000.33	925.95	1,227.46	1,147.33	1,964.60
Distrito Nacional	4,123.05	4,623.25	4,483.49	4,716.16	19,669.08	18,928.05	20,429.15	17,590.20
Duarte	6,761.77	6,816.76	6,351.95	6,663.77	5,932.23	6,880.01	6,947.90	7,736.95
El Seibo	2,506.39	2,545.44	2,349.17	2,691.06	1,801.59	2,100.12	1,656.90	2,916.24
Españat	4,128.54	4,340.19	3,869.85	4,303.60	3,930.40	4,397.20	4,485.77	4,803.18
Hato Mayor	3,141.83	3,287.86	2,964.16	3,405.18	1,768.88	2,030.77	1,727.83	2,671.70
Independencia	1,803.87	1,240.35	1,790.58	1,467.34	1,640.68	1,900.86	1,501.65	3,114.22
La Altagracia	14,688.93	14,668.64	14,673.07	14,672.02	11,946.26	12,801.59	13,515.65	14,462.57
Elias Piña	859.86	692.14	661.98	867.70	869.18	1,117.07	1,100.77	2,221.38
La Romana	5,233.54	5,553.68	6,035.06	6,319.62	7,231.88	7,523.15	7,795.54	6,840.05
La Vega	10,891.53	11,349.10	11,224.85	11,274.52	8,620.74	9,827.60	10,310.89	11,741.12
María Trinidad Sánchez	2,869.24	2,944.88	2,392.81	2,622.65	1,831.11	1,988.45	2,014.03	3,170.91
Monseñor Nouel	4,501.14	5,201.07	5,591.28	4,855.07	3,444.22	3,656.78	4,796.64	5,114.32
Monte Cristi	2,504.56	2,705.91	2,911.79	3,196.46	2,583.86	2,910.23	2,929.51	5,268.79
Monte Plata	6,591.63	6,453.13	6,006.86	7,406.52	2,592.56	2,840.88	2,758.21	4,965.74
Pedernales	340.28	624.65	704.95	1,186.02	849.45	987.83	491.66	2,294.69
Peravia	4,443.21	4,166.64	4,500.03	4,836.92	4,378.43	5,221.61	4,935.95	5,003.61
Puerto Plata	6,764.21	7,032.32	5,771.21	5,397.47	7,296.40	8,064.23	8,920.17	9,212.54
Sánchez Ramírez	4,468.82	4,829.17	5,250.89	6,093.45	4,213.01	4,486.20	4,485.90	4,999.11
Hermanas Mirabal	1,941.08	2,019.27	2,146.41	2,502.58	1,855.39	1,991.33	2,041.99	2,231.59
Samaná	2,728.98	3,039.24	2,757.37	2,728.06	1,559.25	1,607.96	1,602.26	2,161.37
San Cristóbal	11,488.55	10,652.14	10,926.08	11,140.49	11,276.42	11,236.45	12,492.18	11,517.44
San José de Ocoa	1,316.01	1,383.60	1,314.57	1,178.34	918.13	994.04	847.62	1,511.65
San Juan	7,059.37	6,943.48	6,135.77	6,464.82	6,424.96	6,480.93	6,967.48	8,585.21
San Pedro de Macorís	8,665.66	9,106.69	9,549.75	11,170.51	9,546.97	10,527.89	10,523.32	9,175.35
Santiago Rodríguez	1,915.47	1,762.39	1,575.74	1,563.68	1,121.41	1,347.14	1,451.34	2,349.22
Santiago	17,840.52	19,245.06	19,616.46	20,128.13	24,740.06	25,909.22	26,025.43	25,881.25
Santo Domingo	24,957.82	26,380.69	27,983.24	29,063.42	45,832.21	46,385.99	50,226.16	42,383.44
Valverde	4,330.39	4,347.08	4,495.58	4,436.23	3,846.59	4,494.56	4,801.09	5,317.54
Total	180,256.64	184,926.51	185,521.21	194,488.41	209,057.07	220,304.54	229,626.38	240,309.07

Tabla A5. PIB per cápita por regiones (2010-2017) 1/

Regiones	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Promedio (2010-2017)
Región Metropolitana	29,080.07	31,003.94	32,466.73	33,779.58	65,501.29	65,314.04	70,655.31	59,973.64	48,471.93
Distrito Nacional	4,123.05	4,623.25	4,483.49	4,716.16	19,669.08	18,928.05	20,429.15	17,590.20	11,820.30
Santo Domingo	24,957.02	26,380.69	27,983.24	29,063.42	45,832.21	46,385.99	50,226.16	42,383.44	36,651.62
Región Cibao Norte	29,738.27	30,617.57	29,257.52	29,829.20	35,966.86	38,370.64	39,431.36	39,896.97	34,012.93
Española	4,125.54	4,340.19	3,869.85	4,303.60	3,930.40	4,397.20	4,485.77	4,803.18	4,282.34
Puerto Plata	6,764.21	7,032.32	5,771.21	5,397.47	7,296.40	8,064.23	8,920.17	9,212.54	7,307.32
Santiago	17,840.52	19,245.06	19,616.46	20,128.13	24,740.06	25,909.22	26,025.43	25,881.25	22,423.27
Región Cibao Sur	19,861.49	21,379.34	22,067.01	22,223.04	16,277.97	17,970.58	19,593.44	21,854.56	20,153.43
La Vega	10,891.53	11,349.10	11,224.85	11,274.52	8,620.74	9,827.60	10,100.89	11,741.12	10,655.04
Sánchez Ramírez	4,468.82	4,829.17	5,250.89	6,093.45	4,213.01	4,486.20	4,485.90	4,999.11	4,853.32
Monseñor Nouel	4,501.14	5,201.07	5,591.28	4,855.07	3,444.22	3,656.78	4,796.64	5,114.32	4,645.06
Región Cibao Nordeste	14,301.08	14,820.15	13,648.54	14,517.05	11,177.98	12,467.75	12,606.18	15,300.82	13,604.94
Duarte	6,761.77	6,816.76	6,351.95	6,663.77	5,932.23	6,880.01	6,947.90	7,736.95	6,761.42
María Trinidad Sánchez	2,869.24	2,944.88	2,392.81	2,622.65	1,831.11	1,988.45	2,014.03	3,170.91	2,479.26
Hermanas Mirabal	1,941.00	2,019.27	2,146.41	2,502.58	1,855.39	1,991.33	2,041.99	2,231.59	2,091.21
Samaná	2,728.98	3,039.24	2,757.37	2,728.06	1,559.25	1,607.96	1,602.26	2,161.37	2,273.06
Región Cibao Noroeste	9,702.97	9,794.70	10,031.13	10,196.70	8,477.81	9,979.40	10,329.28	14,900.14	10,426.52
Dajabón	952.55	979.33	1,048.03	1,000.33	925.95	1,227.46	1,147.33	1,964.60	1,155.70
Monte Cristi	2,504.56	2,705.91	2,911.79	3,196.46	2,583.86	2,910.23	2,929.51	5,268.79	3,126.39
Santiago Rodríguez	1,915.47	1,762.39	1,575.74	1,563.68	1,121.41	1,347.14	1,451.34	2,349.22	1,635.80
Valverde	4,330.39	4,347.08	4,495.58	4,436.23	3,846.59	4,494.56	4,801.09	5,317.54	4,508.63
Región Valdesía	21,535.47	20,589.40	21,155.94	21,583.61	21,008.32	21,783.79	22,579.40	23,910.60	21,768.32
Azuá	4,287.70	4,387.02	4,355.26	4,427.85	4,435.35	4,331.69	4,343.66	5,877.91	4,555.81
Peravia	4,443.21	4,166.64	4,560.03	4,836.92	4,378.43	5,221.61	4,895.95	5,005.61	4,688.30
San Cristóbal	11,488.55	10,652.14	10,926.08	11,140.49	11,276.42	11,236.45	12,492.18	11,517.44	11,341.22
San José de Ocoa	1,316.01	1,383.60	1,314.57	1,178.34	918.13	994.04	847.62	1,511.65	1,182.99
Región Enriquillo	8,294.27	7,470.34	8,518.51	9,361.81	8,464.57	8,995.95	8,385.71	12,634.08	9,015.65
Bahoruco	2,771.67	2,440.07	2,646.59	2,811.13	2,184.71	2,386.57	2,906.42	3,156.70	2,662.98
Barahona	3,378.45	3,165.27	3,376.38	3,897.32	3,789.72	3,720.69	3,485.99	4,068.47	3,610.28
Independencia	1,803.87	1,240.35	1,790.58	1,467.34	1,640.68	1,900.86	1,501.65	3,114.22	1,807.45
Pedernales	340.28	624.65	704.95	1,186.02	849.45	987.83	491.66	2,294.69	934.94
Región Del Valle	7,919.23	7,635.63	6,797.75	7,332.52	7,294.14	7,598.01	8,068.25	10,806.59	7,931.51
Elias Piña	859.86	692.14	661.98	867.70	869.18	1,117.07	1,100.77	2,221.38	1,048.76
San Juan	7,059.37	6,943.48	6,135.77	6,464.82	6,424.96	6,480.93	6,967.48	8,585.21	6,882.75
Región Yuma	22,428.87	22,767.76	23,857.30	23,682.70	28,979.72	22,424.86	22,968.09	24,218.86	22,816.02
El Seibo	2,506.39	2,545.44	2,349.17	2,691.06	1,801.59	2,100.12	1,656.90	2,916.24	2,320.86
La Altagracia	14,688.93	14,668.64	14,673.07	14,672.02	11,946.26	12,801.59	13,515.65	14,462.57	13,928.59
La Romana	5,233.54	5,553.68	6,035.06	6,319.62	7,231.88	7,523.15	7,795.54	6,840.05	6,566.57
Región Higüamo	18,399.12	18,847.68	18,520.77	21,982.20	13,908.41	15,399.54	15,009.36	16,812.80	17,259.98
San Pedro de Macorís	8,645.66	9,106.69	9,549.75	11,170.51	9,546.97	10,527.89	10,523.32	9,175.35	9,783.27
Monte Plata	6,591.63	6,453.13	6,006.86	7,406.52	2,592.56	2,840.88	2,758.21	4,965.74	4,951.94
Hato Mayor	3,141.83	3,287.86	2,964.16	3,405.18	1,768.88	2,030.77	1,727.83	2,671.70	2,624.78
Total	180,256.64	184,926.51	185,521.21	194,488.41	209,057.07	220,304.54	229,626.38	240,309.07	205,561.23

Notas: 1/ Referenciado a precios del año 2007.

Tabla A6. PIB real por provincias 1/

Provincia	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Azuá	26,440.42	25,536.01	28,256.93	31,001.41	30,740.44	28,231.84	30,038.75	35,646.01	33,977.33	30,197.46
Bahoruco	14,617.49	15,660.69	11,009.76	17,432.20	11,722.36	14,076.86	18,210.26	21,134.85	19,227.77	24,977.49
Barahona	24,582.23	22,895.44	23,022.82	22,581.91	21,524.01	20,148.06	22,468.67	24,344.40	27,601.16	27,872.53
Dajabón	3,321.83	3,999.82	2,410.35	3,989.09	3,436.28	4,073.51	5,411.65	5,103.18	3,775.26	4,462.81
Distrito Nacional	32,003.16	32,644.09	32,369.27	39,158.57	46,112.05	50,812.62	50,874.41	55,032.78	55,076.47	59,762.47
Duarte	48,339.08	49,992.89	51,523.93	44,877.24	49,116.28	55,303.01	61,511.25	58,802.88	58,646.77	57,009.96
El Seibo	11,870.87	13,507.31	16,207.60	13,047.64	12,904.80	15,475.62	16,975.20	22,774.54	17,185.08	15,606.48
Españat	30,426.13	32,388.32	37,105.35	32,852.66	30,497.35	32,212.35	36,062.08	37,118.39	41,523.72	38,357.01
Hato Mayor	16,220.88	17,326.87	20,494.01	20,163.24	20,521.64	22,688.89	21,541.40	24,753.62	22,506.83	22,830.71
Independencia	6,610.10	8,235.93	5,222.02	9,405.31	7,031.62	7,231.87	6,767.48	7,630.69	7,517.44	9,513.54
La Altagracia	62,819.96	67,634.00	71,623.87	64,281.06	80,820.08	96,629.60	113,106.98	128,931.43	129,260.25	146,613.59
Elas Pina	977.85	1,481.05	541.54	931.36	837.31	933.75	561.03	934.78	2,257.71	3,687.83
La Romana	34,100.28	35,041.06	34,027.75	36,621.09	36,853.71	43,941.82	48,104.85	52,139.06	57,158.17	55,682.70
La Vega	73,696.19	77,769.97	84,188.15	73,445.65	73,278.27	79,379.50	92,543.49	93,774.88	106,583.88	98,725.22
María Trinidad Sánchez	22,838.17	23,387.50	24,993.17	19,764.90	23,756.84	24,708.91	25,877.74	24,986.31	19,041.70	19,926.76
Monseñor Nouel	39,655.83	35,567.23	40,548.02	38,094.07	38,411.29	35,497.20	43,203.59	44,359.92	48,288.59	38,597.53
Monte Cristi	12,031.44	12,408.70	9,496.34	13,096.36	13,823.15	10,832.93	12,319.39	12,256.45	9,874.39	13,664.58
Monte Plata	37,084.17	36,090.95	36,783.81	32,153.43	39,119.56	38,439.79	31,612.76	29,271.05	26,455.76	18,902.37
Pedernales	2,367.94	2,569.92	2,789.91	2,367.09	2,244.84	1,796.81	1,874.01	1,961.83	2,220.50	2,503.09
Peravia	33,155.98	29,513.90	31,520.69	32,058.86	30,803.46	36,356.54	37,717.91	41,282.77	44,058.48	41,501.47
Puerto Plata	59,141.02	55,062.09	61,885.11	52,328.13	53,470.90	49,280.17	55,780.12	56,163.03	54,081.73	52,965.82
Sánchez Ramírez	25,850.83	22,403.38	22,842.69	29,074.82	24,489.42	23,212.82	22,212.82	22,892.08	22,233.92	21,022.42
Hermanas Mirabal	11,887.64	13,173.59	14,899.68	13,268.30	14,813.51	13,786.69	16,051.83	19,786.84	17,474.53	14,029.80
Samaná	15,998.81	16,157.62	15,306.50	13,096.36	15,167.64	18,797.67	19,994.66	21,628.32	19,649.54	25,511.96
San Cristóbal	74,654.87	70,698.42	70,642.33	72,408.26	73,383.31	84,531.84	97,748.65	100,310.32	111,640.99	110,118.30
San José de Ocoa	8,155.98	6,952.19	8,384.24	8,003.97	7,886.94	6,558.54	6,903.85	10,073.96	11,176.92	9,460.09
San Juan	15,326.91	19,236.65	11,106.46	18,257.53	14,003.21	16,524.68	19,702.46	24,075.60	22,519.24	35,568.87
San Pedro de Macorís	56,641.26	57,619.83	62,538.52	67,705.60	61,114.74	73,573.14	70,931.96	79,394.43	80,152.44	80,152.44
Santiago Rodríguez	3,525.55	4,784.20	4,808.61	6,387.70	5,918.20	6,900.79	7,975.27	9,917.49	8,501.57	13,432.97
Santiago	114,385.00	120,396.56	128,630.92	125,183.44	121,251.12	136,855.04	153,170.33	150,403.29	181,071.86	187,375.71
Santo Domingo	162,309.45	167,176.44	165,753.20	187,286.55	183,101.14	221,472.44	247,432.00	251,118.81	278,484.30	287,891.40
Valverde	20,635.60	21,031.95	21,453.80	23,289.74	24,657.18	25,166.48	29,442.65	28,645.19	27,431.62	34,366.32
Total	1,101,082.93	1,118,344.58	1,154,368.60	1,156,205.15	1,170,450.58	1,294,010.79	1,423,067.72	1,491,900.82	1,566,199.23	1,602,291.68

Notas: 1/ Referenciado a precios del año 2007.

Continuación/ Tabla A6. PIB real por provincias 1/

Provincia	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Azuá	40641.46	42,028.30	42,163.12	43,325.14	43,836.68	43,231.34	43,762.56	59,773.48
Bahoruco	26,271.57	23,376.18	25,621.55	27,505.96	21,592.60	23,818.55	29,282.27	32,101.01
Barahona	3,202.99	30,323.72	32,686.65	38,134.04	37,455.61	37,133.34	35,121.47	41,372.95
Dajabón	9,028.87	9,382.14	10,145.93	9,787.94	9,151.64	12,250.37	11,559.43	19,978.34
Distrito Nacional	39,080.77	44,291.37	43,404.55	46,146.08	194,399.03	188,906.55	205,824.56	178,877.82
Duarte	64,092.23	65,305.52	61,493.02	65,202.86	58,631.10	68,664.18	70,000.42	78,678.40
El Seibo	23,571.13	24,385.65	22,742.21	26,331.14	17,805.97	20,959.70	16,693.36	29,655.79
Españillat	39,132.79	41,579.65	37,463.88	42,109.33	38,846.05	43,885.12	45,194.31	48,844.38
Hato Mayor	29,780.23	31,498.14	28,695.88	33,318.62	17,482.72	20,267.52	17,407.93	27,169.02
Independencia	17,098.20	11,882.73	17,334.52	14,357.47	16,215.67	18,971.08	15,129.19	31,669.08
La Altagracia	139,230.66	140,527.61	142,049.47	143,561.04	118,070.65	127,762.95	136,170.82	147,072.36
Las Pina	8,150.26	6,630.84	6,408.64	8,490.17	8,590.52	11,148.64	11,090.35	22,589.57
La Romana	49,606.74	53,205.06	58,425.20	61,835.48	71,476.18	75,082.87	78,540.38	69,557.62
La Vega	103,236.58	108,725.97	108,667.36	110,317.56	85,202.93	98,081.82	103,882.71	119,397.45
María Trinidad Sánchez	27,196.42	28,212.41	23,164.69	25,661.76	18,097.76	19,845.12	20,291.42	32,245.51
Monseñor Nouel	42,664.57	49,826.96	54,128.94	47,505.33	34,040.88	36,495.52	48,326.37	52,008.45
Monte Cristi	23,739.79	25,922.95	28,188.91	31,276.34	25,537.51	29,044.85	29,514.98	53,579.26
Monte Plata	62,479.52	61,821.85	58,152.21	72,470.39	25,633.50	28,352.70	27,789.08	50,497.44
Pedernales	3,225.42	5,984.25	6,824.61	11,604.82	8,395.57	9,888.76	4,953.45	23,335.13
Peravia	42,115.44	39,916.99	44,145.50	47,327.74	43,274.16	52,112.96	49,326.87	50,882.53
Puerto Plata	64,115.35	67,370.65	55,870.84	52,812.54	72,113.87	80,482.95	89,871.09	93,683.91
Sánchez Ramírez	42,358.21	46,264.12	50,833.63	59,622.44	41,639.27	44,773.39	45,195.69	50,836.85
Hermanas Mirabal	18,398.77	19,344.90	20,779.32	24,486.93	18,337.76	19,873.91	20,573.19	22,693.39
Samaná	25,866.95	29,116.31	26,693.99	26,693.15	15,410.78	16,047.86	16,142.81	21,979.38
San Cristóbal	108,895.52	102,048.94	105,775.02	109,006.12	111,450.32	112,142.46	125,859.25	117,122.82
San José de Ocoa	12,473.94	13,255.08	12,726.28	11,529.69	9,074.29	9,920.72	8,539.80	15,372.20
San Juan	66,913.03	66,519.52	59,400.14	63,256.20	63,500.96	64,681.31	70,197.63	87,304.49
San Pedro de Macorís	82,138.40	87,243.37	92,450.77	109,299.83	94,357.34	105,070.87	106,022.96	93,305.75
Santiago Rodríguez	18,156.00	16,883.90	15,254.64	15,300.06	11,083.43	13,444.77	14,622.33	23,889.58
Santiago	169,103.37	184,370.32	189,906.26	196,947.34	244,518.06	258,580.29	262,207.33	263,190.90
Santo Domingo	236,565.53	252,730.64	270,904.68	284,376.27	452,982.05	462,943.48	506,030.85	431,004.48
Valverde	41,046.08	41,645.63	43,521.54	43,407.10	38,017.74	44,856.84	48,371.20	54,074.95
Total	1,708,582.78	1,771,621.67	1,796,023.94	1,903,006.88	2,066,212.61	2,198,692.88	2,313,496.07	2,443,744.27

Notas: 1/ Referenciado a precios del año 2007.

Tabla A7. Resultados proyecciones y simulaciones

Regiones	Escenario Base (Proyecciones Medio Plazo)	Escenario Alternativo (Choque 10% Inversión)	Variación (%)
Región Metropolitana	584,598.15	605,168.18	3.52
Distrito Nacional	159,532.03	162,754.79	2.02
Santo Domingo	425,066.11	442,413.39	4.08
Región Cibao Norte	401,858.96	409,976.53	2.02
Españat	49,020.80	49,513.47	1.01
Puerto Plata	91,126.14	92,125.77	1.10
Santiago	261,712.02	268,337.29	2.53
Región Cibao Sur	223,907.88	237,058.40	5.87
La Vega	121,783.48	125,492.34	3.05
Sánchez Ramírez	49,020.80	54,176.36	10.52
Monseñor Nouel	53,103.60	57,389.69	8.07
Región Cibao Nordeste	156,226.58	162,171.99	3.81
Duarte	80,821.64	81,633.91	1.01
María Trinidad Sánchez	31,571.18	32,859.63	4.08
Hermanas Mirabal	21,807.30	25,235.32	15.72
Samaná	22,026.47	22,443.13	1.89
Región Cibao Noroeste	157,282.38	172,995.96	9.99
Dajabón	22,026.47	24,343.01	10.52
Monte Cristi	54,176.36	59,874.14	10.52
Santiago Rodríguez	26,903.19	31,824.76	18.29
Valverde	54,176.36	56,954.05	5.13
Región Valdesia	237,755.33	252,755.08	6.31
Azua	59,278.38	62,943.95	6.18
Peravia	49,020.80	54,176.36	10.52
San Cristóbal	114,691.36	120,571.71	5.13
San José de Ocoa	14,764.78	15,063.05	2.02
Región Enriquillo	129,585.52	141,329.87	9.06
Bahoruco	34,891.55	36,315.50	4.08
Barahona	40,134.84	44,355.86	10.52

Independencia	32,532.67	36,315.50	11.63
Pedernales	22,026.47	24,343.01	10.52
Región Del Valle	110,459.42	119,054.34	7.78
Elías Piña	22,026.47	29,732.62	34.99
San Juan	88,432.96	89,321.72	1.01
Región Yuma	251,287.61	256,692.72	2.15
El Seibo	32,859.63	34,544.37	5.13
La Altagracia	150,241.61	153,276.69	2.02
La Romana	68,186.37	68,871.66	1.01
Región Higuamo	170,136.09	177,255.41	4.18
San Pedro de Maco- rís	89,321.72	90,219.42	1.01
Monte Plata	51,052.00	54,176.36	6.12
Hato Mayor	29,762.37	32,859.63	10.41

Nota: 1/ En el escenario alternativo se imputa un choque de 10% a los indicadores de inversión en el marco del Modelo Bayesiano Estructural de Series de Tiempo (BSTS).

Tabla A8.1. Bloques de variables determinantes de la dinámica económica subnacional: Azua

VARIABLES	BLOQUE	VARIABLES	BLOQUE
mano de obra construccion_azua	Inversión	ferreterias_azua	Inversión
materiales construccion_azua	Inversión	compra_cemento_azua	Inversión
constructoras_azua	Inversión	construccion_viviendas_azua	Inversión
precios blocks_azua	Inversión	sto metro cuadrado construccion_az	Inversión
precios varillas_azua	Inversión	seguros_vehiculos	Consumo
ferreterias telefonos	Inversión	computadoras_precios	Consumo
veterinarias_azua	Consumo	celulares_venta	Consumo
soluciones_scofiabank	Facilidades Crediticias	online_shop	Consumo
prestamos personales_rapidos	Facilidades Crediticias	amazon	Consumo
prestamos hipotecarios_azua	Facilidades Crediticias	construccion_azua	Consumo
internet banking	Facilidades Crediticias	piezas_computadoras	Consumo
prestamos_azua	Facilidades Crediticias	piezas_celulares	Consumo
calculadora_prestamos	Facilidades Crediticias	accesorios_hogar	Consumo
pesticidas_azua	Consumo	auto_parts	Consumo
agroquimicos_azua	Consumo	precios_bebidas alcoholicas	Consumo
mundo agricola_azua	Consumo	precios_alimentos	Consumo
hospital veterinario_azua	Consumo	tipo de cambio_compra	Condiciones Macroeconómicas
servicio prestamos_azua	Facilidades Crediticias	tipo de cambio_venta	Condiciones Macroeconómicas
banco_agricola	Facilidades Crediticias	ofertas_supermercados	Consumo
supermercados_azua	Consumo	precios_supermercados	Consumo
la sirena_azua	Consumo	precios_canasta basica	Consumo
banco popular_azua	Facilidades Crediticias	especiales_supermercados	Consumo
prestamos_banco popular	Facilidades Crediticias	energia_costos	Consumo
popularenlinea	Facilidades Crediticias	farmacia	Consumo
banco bhd_azua	Facilidades Crediticias	laboratorio referencia	Consumo
scofiabank_azua	Facilidades Crediticias	laboratorio amadita	Consumo
banreservas_azua	Facilidades Crediticias	plaza de la salud	Consumo
cooperativa_azua	Facilidades Crediticias	cedimat	Consumo
fondo_microempresa_azua	Facilidades Crediticias	seguros_autos	Consumo
salarios_construccion	Inversión	seguros_salud	Consumo
compra_pino	Inversión	precios	Consumo
precios_madera	Inversión	precios_alimentos	Consumo
importadora_madera	Inversión	precios_viviendas	Inversión
precios_plywood	Inversión	casas	Inversión
precios_hormigon	Inversión	apartamentos	Inversión
precios_arena	Inversión	solares	Inversión
precios_grava	Inversión	TIA_180	Condiciones Macroeconómicas
precios_pintura	Inversión	TIA_2YR	Condiciones Macroeconómicas
construccion	Inversión	TIA_360	Condiciones Macroeconómicas
yeso_precios	Inversión	TIA_5YR	Condiciones Macroeconómicas
precio_hierro	Condiciones Macroeconómicas	TIA_90	Condiciones Macroeconómicas
precios_niquel	Condiciones Macroeconómicas	TIA_PROM_POND	Condiciones Macroeconómicas
precios_cobre	Condiciones Macroeconómicas	TIA_PROM_SIMP	Condiciones Macroeconómicas
precios_aluminio	Condiciones Macroeconómicas	REGULAR	Condiciones Macroeconómicas
plomo_precios	Condiciones Macroeconómicas	PREMIUM	Condiciones Macroeconómicas
zinc_precios	Condiciones Macroeconómicas	Cemento Valor	Inversión
estaño_precios	Condiciones Macroeconómicas	Varilla Valor	Inversión
automovil	Consumo	TCN_COMPRA_EXTRA	Condiciones Macroeconómicas
precios_automovil	Consumo	TCN_VENTA_EXTRABANK	Condiciones Macroeconómicas

Tabla A8.2. Bloques de variables determinantes de la dinámica económica subnacional: Bahoruco

VARIABLES	BLOQUE	VARIABLES	BLOQUE
nano de obra construccion_bahoruco	Inversión	ferreterias_bahoruco	Inversión
materiales construccion_bahoruco	Inversión	compra_cemento_bahoruco	Inversión
constructoras_bahoruco	Inversión	construccion_viviendas_bahoruco	Inversión
precios blocks_bahoruco	Inversión	metro cuadrado construccion_bahoruco	Inversión
precios varillas_bahoruco	Inversión	seguros_vehiculos	Consumo
ferreterias telefonos	Inversión	computadoras_precios	Consumo
veterinarias_bahoruco	Consumo	celulares_venta	Consumo
soluciones_scotiabank	Facilidades Crediticias	online_shop	Consumo
prestamos personales_rapidos	Facilidades Crediticias	amazon	Consumo
prestamos hipotecarios_bahoruco	Facilidades Crediticias	construccion_bahoruco	Consumo
internet banking	Facilidades Crediticias	piezas_computadoras	Consumo
prestamos_bahoruco	Facilidades Crediticias	piezas_celulares	Consumo
calculadora_prestamos	Facilidades Crediticias	accesorios_hogar	Consumo
pesticidas_bahoruco	Consumo	auto_parts	Consumo
agroquimicos_bahoruco	Consumo	precios_bebidas_alcoholicas	Consumo
mundo agricola_bahoruco	Consumo	precios_alimentos	Consumo
hospital veterinario_bahoruco	Consumo	tipo de cambio_compra	Condiciones Macroeconomicas
servicio prestamos_bahoruco	Facilidades Crediticias	tipo de cambio_venta	Condiciones Macroeconomicas
banco_agricola	Facilidades Crediticias	ofertas_supermercados	Consumo
supermercados_bahoruco	Consumo	precios_supermercados	Consumo
la sirena_bahoruco	Consumo	precios_canasta_basica	Consumo
banco popular_bahoruco	Consumo	especiales_supermercados	Consumo
prestamos_banco popular	Facilidades Crediticias	energia_costos	Consumo
popularenlinea	Facilidades Crediticias	farmacia	Consumo
banco bhd_bahoruco	Facilidades Crediticias	laboratorio referencia	Consumo
scotiabank_bahoruco	Facilidades Crediticias	laboratorio amadita	Consumo
banreservas_bahoruco	Facilidades Crediticias	plaza de la salud	Consumo
cooperativa_bahoruco	Facilidades Crediticias	cedimat	Consumo
fondo_microempresa_bahoruco	Facilidades Crediticias	seguros_autos	Consumo
salarios_construccion	Inversión	seguros_salud	Consumo
compra_pino	Inversión	precios	Consumo
precios_madera	Inversión	precios_alimentos	Consumo
importadora_madera	Inversión	precios_viviendas	Inversión
precios_plywood	Inversión	casas	Inversión
precios_hormigon	Inversión	apartamentos	Inversión
precios_arena	Inversión	solares	Inversión
precios_grava	Inversión	TIA_180	Condiciones Macroeconomicas
precios_pintura	Inversión	TIA_2YR	Condiciones Macroeconomicas
construccion	Inversión	TIA_360	Condiciones Macroeconomicas
yeso_precios	Inversión	TIA_5YR	Condiciones Macroeconomicas
precio_hierro	Condiciones Macroeconomicas	TIA_90	Condiciones Macroeconomicas
precios_niquel	Condiciones Macroeconomicas	TIA_PROM_POND	Condiciones Macroeconomicas
precios_cobre	Condiciones Macroeconomicas	TIA_PROM_SIMP	Condiciones Macroeconomicas
precios_aluminio	Condiciones Macroeconomicas	REGULAR	Condiciones Macroeconomicas
plomo_precios	Condiciones Macroeconomicas	PREMIUM	Condiciones Macroeconomicas
zinc_precios	Condiciones Macroeconomicas	Cemento Valor	Inversión
estato_precios	Condiciones Macroeconomicas	Varilla Valor	Inversión
automovil	Consumo	TCN_COMPRA_EXTRA	Condiciones Macroeconomicas
precios_automovil	Consumo	TCN_VENTA_EXTRABANK	Condiciones Macroeconomicas

Tabla A8.3. Bloques de variables determinantes de la dinámica económica subnacional: Barahona

Variables	Bloque	Variables	Bloque
nano de obra construccion_barahona	Inversión	ferreterias_barahona	Inversión
materiales construccion_barahona	Inversión	compra_cemento_barahona	Inversión
constructoras_barahona	Inversión	construccion_viviendas_barahona	Inversión
precios blocks_barahona	Inversión	metro cuadrado construccion_barahona	Inversión
precios varillas_barahona	Inversión	seguros_vehiculos	Consumo
ferreterias telefonos	Inversión	computadoras_precios	Consumo
veterinarias_barahona	Consumo	celulares_venta	Consumo
soluciones_scoliabank	Facilidades Crediticias	online_shop	Consumo
prestamos personales_rapidos	Facilidades Crediticias	amazon	Consumo
prestamos hipotecarios_barahona	Facilidades Crediticias	construccion_barahona	Consumo
internet banking	Facilidades Crediticias	piezas_computadoras	Consumo
prestamos_barahona	Facilidades Crediticias	piezas_celulares	Consumo
calculadora_prestamos	Facilidades Crediticias	accesorios_hogar	Consumo
pesticidas_barahona	Consumo	auto_parts	Consumo
agroquimicos_barahona	Consumo	precios_bebidas_alcoholicas	Consumo
mundo agricola_barahona	Consumo	precios_alimentos	Consumo
hospital veterinario_barahona	Consumo	tipo de cambio_compra	Condiciones Macroeconómicas
servicio prestamos_barahona	Facilidades Crediticias	tipo de cambio_venta	Condiciones Macroeconómicas
banco_agricola	Facilidades Crediticias	ofertas_supermercados	Consumo
supermercados_barahona	Consumo	precios_supermercados	Consumo
la sirena_barahona	Consumo	precios_canasta_basica	Consumo
banco popular_barahona	Facilidades Crediticias	especiales_supermercados	Consumo
prestamos_banco popular	Facilidades Crediticias	energia_costos	Consumo
popularenlinea	Facilidades Crediticias	farmacia	Consumo
banco bhd_barahona	Facilidades Crediticias	laboratorio referencia	Consumo
scotiabank_barahona	Facilidades Crediticias	laboratorio amadita	Consumo
banreservas_barahona	Facilidades Crediticias	plaza de la salud	Consumo
cooperativa_barahona	Facilidades Crediticias	cedimat	Consumo
fondo_microempresa_barahona	Facilidades Crediticias	seguros_autos	Consumo
salarios_construccion	Inversión	seguros_salud	Consumo
compra_pino	Inversión	precios	Consumo
precios_madera	Inversión	precios_alimentos	Consumo
importadora_madera	Inversión	precios_viviendas	Inversión
precios_plywood	Inversión	casas	Inversión
precios_hormigon	Inversión	apartamentos	Inversión
precios_arena	Inversión	solares	Inversión
precios_grava	Inversión	TIA_180	Condiciones Macroeconómicas
precios_pintura	Inversión	TIA_2YR	Condiciones Macroeconómicas
construccion	Inversión	TIA_360	Condiciones Macroeconómicas
yeso_precios	Inversión	TIA_5YR	Condiciones Macroeconómicas
precio_hierro	Condiciones Macroeconómicas	TIA_90	Condiciones Macroeconómicas
precios_niquel	Condiciones Macroeconómicas	TIA_PROM_POND	Condiciones Macroeconómicas
precios_cobre	Condiciones Macroeconómicas	TIA_PROM_SIMP	Condiciones Macroeconómicas
precios_aluminio	Condiciones Macroeconómicas	REGULAR	Condiciones Macroeconómicas
plomo_precios	Condiciones Macroeconómicas	PREMIUM	Condiciones Macroeconómicas
zinc_precios	Condiciones Macroeconómicas	Cemento Valor	Inversión
estazo_precios	Condiciones Macroeconómicas	Varilla Valor	Inversión
automovil	Consumo	TCN_COMPRA_EXTRA	Condiciones Macroeconómicas
precios_automovil	Consumo	TCN_VENTA_EXTRABANK	Condiciones Macroeconómicas

Tabla A8.4. Bloques de variables determinantes de la dinámica económica subnacional: Dajabón

Variables	Bloque	Variables	Bloque
mano de obra construccion_dajabon	Inversión	ferreterias_dajabon	Inversión
materiales construccion_dajabon	Inversión	compra_cemento_dajabon	Inversión
constructoras_dajabon	Inversión	construccion_viviendas_dajabon	Inversión
precios blocks_dajabon	Inversión	o metro cuadrado construccion_daja	Inversión
precios varillas_dajabon	Inversión	seguros_vehiculos	Consumo
ferreterias telefonos	Inversión	computadoras_precios	Consumo
veterinarias_dajabon	Consumo	celulares_venta	Consumo
soluciones_scotabank	Facilidades Crediticias	online_shop	Consumo
prestamos personales_rapidos	Facilidades Crediticias	amazon	Consumo
prestamos hipotecarios_dajabon	Facilidades Crediticias	construccion_dajabon	Consumo
internet banking	Facilidades Crediticias	piezas_computadoras	Consumo
prestamos_dajabon	Facilidades Crediticias	piezas_celulares	Consumo
calculadora_prestamos	Facilidades Crediticias	accesorios_hogar	Consumo
pesticidas_dajabon	Consumo	auto_parts	Consumo
agroquimicos_dajabon	Consumo	precios_bebidas alcoholicas	Consumo
mundo agricola_dajabon	Consumo	precios_alimentos	Consumo
hospital veterinario_dajabon	Consumo	tipo de cambio_compra	Condiciones Macroeconomicas
servicio prestamos_dajabon	Facilidades Crediticias	tipo de cambio_venta	Condiciones Macroeconomicas
banco_agricola	Facilidades Crediticias	ofertas_supermercados	Consumo
supermercados_dajabon	Consumo	precios_supermercados	Consumo
la sirena_dajabon	Consumo	precios_canasta basica	Consumo
banco popular_dajabon	Facilidades Crediticias	especiales_supermercados	Consumo
prestamos_banco popular	Facilidades Crediticias	energia_costos	Consumo
popularenlinea	Facilidades Crediticias	farmacia	Consumo
banco bhd_dajabon	Facilidades Crediticias	laboratorio referencia	Consumo
scotabank_dajabon	Facilidades Crediticias	laboratorio amadita	Consumo
banreservas_dajabon	Facilidades Crediticias	plaza de la salud	Consumo
cooperativa_dajabon	Facilidades Crediticias	cedimat	Consumo
fondo_microempresa_dajabon	Facilidades Crediticias	seguros_autos	Consumo
salarios_construccion	Inversión	seguros_salud	Consumo
compra_pino	Inversión	precios	Consumo
precios_madera	Inversión	precios_alimentos	Consumo
importadora_madera	Inversión	precios_viviendas	Inversión
precios_plywood	Inversión	casas	Inversión
precios_hormigon	Inversión	apartamentos	Inversión
precios_arena	Inversión	solares	Inversión
precios_grava	Inversión	TIA_180	Condiciones Macroeconomicas
precios_pintura	Inversión	TIA_2YR	Condiciones Macroeconomicas
construccion	Inversión	TIA_360	Condiciones Macroeconomicas
yeso_precios	Inversión	TIA_5YR	Condiciones Macroeconomicas
precio_hierro	Condiciones Macroeconomicas	TIA_90	Condiciones Macroeconomicas
precios_niquel	Condiciones Macroeconomicas	TIA_PROM_POND	Condiciones Macroeconomicas
precios_cobre	Condiciones Macroeconomicas	TIA_PROM_SIMP	Condiciones Macroeconomicas
precios_aluminio	Condiciones Macroeconomicas	REGULAR	Condiciones Macroeconomicas
plomo_precios	Condiciones Macroeconomicas	PREMIUM	Condiciones Macroeconomicas
zinc_precios	Condiciones Macroeconomicas	Cemento Valor	Inversión
estaAo_precios	Condiciones Macroeconomicas	Varilla Valor	Inversión
automovil	Consumo	TCN_COMPRAS_EXTRA	Condiciones Macroeconomicas
precios_automovil	Consumo	TCN_VENTA_EXTRABANK	Condiciones Macroeconomicas

Tabla A8.5. Bloques de variables determinantes de la dinámica económica subnacional: Duarte

Variables	Bloque	Variables	Bloque
mano de obra construccion_duarte	Inversión	ferreterias_duarte	Inversión
materiales construccion_duarte	Inversión	compra_cemento_duarte	Inversión
constructoras_duarte	Inversión	construccion_viviendas_duarte	Inversión
precios blocks_duarte	Inversión	to metro cuadrado construccion_dua	Inversión
precios varillas_duarte	Inversión	seguros_vehiculos	Consumo
ferreterias teléfonos	Inversión	computadoras_precios	Consumo
veterinarias_duarte	Consumo	celulares_venta	Consumo
soluciones_scoltiabank	Facilidades Crediticias	online_shop	Consumo
prestamos personales_rapidos	Facilidades Crediticias	amazon	Consumo
prestamos hipotecarios_duarte	Facilidades Crediticias	construccion_duarte	Consumo
internet banking	Facilidades Crediticias	piezas_computadoras	Consumo
prestamos_duarte	Facilidades Crediticias	piezas_celulares	Consumo
calculadora_precios	Facilidades Crediticias	accesorios_hogar	Consumo
pesticidas_duarte	Consumo	auto_parts	Consumo
agroquimicos_duarte	Consumo	precios_bebidas alcoholicas	Consumo
mundo agricola_duarte	Consumo	precios_alimentos	Consumo
hospital veterinario_duarte	Consumo	tipo de cambio_compra	Condiciones Macroeconómicas
servicio prestamos_duarte	Facilidades Crediticias	tipo de cambio_venta	Condiciones Macroeconómicas
banco_agricola	Facilidades Crediticias	ofertas_supermercados	Consumo
supermercados_duarte	Consumo	precios_supermercados	Consumo
la sirena_duarte	Consumo	precios_canasta basica	Consumo
banco popular_duarte	Facilidades Crediticias	especiales_supermercados	Consumo
prestamos_banco popular	Facilidades Crediticias	energia_costos	Consumo
popularenlinea	Facilidades Crediticias	farmacia	Consumo
banco bhd_duarte	Facilidades Crediticias	laboratorio referencia	Consumo
scotiabank_duarte	Facilidades Crediticias	laboratorio amadita	Consumo
banreservas_duarte	Facilidades Crediticias	plaza de la salud	Consumo
cooperativa_duarte	Facilidades Crediticias	cedimat	Consumo
fondo_microempresa_duarte	Facilidades Crediticias	seguros_autos	Consumo
salarios_construccion	Inversión	seguros_salud	Consumo
compra_pino	Inversión	precios	Consumo
precios_madera	Inversión	precios_alimentos	Consumo
importadora_madera	Inversión	precios_viviendas	Inversión
precios_plywood	Inversión	casas	Inversión
precios_hormigon	Inversión	apartamentos	Inversión
precios_arena	Inversión	solares	Inversión
precios_grava	Inversión	TIA_180	Condiciones Macroeconómicas
precios_pintura	Inversión	TIA_2YR	Condiciones Macroeconómicas
construccion	Inversión	TIA_360	Condiciones Macroeconómicas
yeso_precios	Inversión	TIA_5YR	Condiciones Macroeconómicas
precio_hierro	Condiciones Macroeconómicas	TIA_90	Condiciones Macroeconómicas
precios_niquel	Condiciones Macroeconómicas	TIA_PROM_POND	Condiciones Macroeconómicas
precios_cobre	Condiciones Macroeconómicas	TIA_PROM_SIMP	Condiciones Macroeconómicas
precios_aluminio	Condiciones Macroeconómicas	REGULAR	Condiciones Macroeconómicas
plomo_precios	Condiciones Macroeconómicas	PREMIUM	Condiciones Macroeconómicas
zinc_precios	Condiciones Macroeconómicas	Cemento Valor	Inversión
estaño_precios	Condiciones Macroeconómicas	Varilla Valor	Inversión
automovil	Consumo	TCN_COMPRERA_EXTRA	Condiciones Macroeconómicas
precios_automovil	Consumo	TCN_VENTA_EXTRABANK	Condiciones Macroeconómicas

Tabla A8.6. Bloques de variables determinantes de la dinámica económica subnacional: Distrito Nacional

VARIABLES	BLOQUE	VARIABLES	BLOQUE
mano de obra construccion_D.N.	Inversión	ferreterias_D.N.	Inversión
materiales construccion_D.N.	Inversión	compra_cemento_D.N.	Inversión
constructoras_D.N.	Inversión	construccion_viviendas_D.N.	Inversión
precios blocks_D.N.	Inversión	costo metro cuadrado construccion_D.N.	Inversión
precios varillas_D.N.	Inversión	seguros_vehiculos	Consumo
ferreterias telefonos	Inversión	computadoras_precios	Consumo
soluciones_sciotabank	Facilidades Crediticias	online_shop	Consumo
prestamos personales_rapidos	Facilidades Crediticias	amazon	Consumo
prestamos hipotecarios_D.N.	Facilidades Crediticias	construccion_D.N.	Consumo
internet banking	Facilidades Crediticias	piezas_computadoras	Consumo
prestamos_D.N.	Facilidades Crediticias	piezas_celulares	Consumo
calculadora_prestamos	Facilidades Crediticias	accesorios_hogar	Consumo
precios_bebidas alcoholicas	Consumo	auto_parts	Consumo
precios_alimentos	Consumo	tipo de cambio_compra	Condiciones Macroeconomicas
servicio prestamos_D.N.	Facilidades Crediticias	tipo de cambio_venta	Condiciones Macroeconomicas
banco_agricola	Facilidades Crediticias	ofertas_supermercados	Consumo
supermercados_D.N.	Consumo	precios_supermercados	Consumo
la sirena_D.N.	Consumo	precios_canasta basica	Consumo
banco popular_D.N.	Facilidades Crediticias	especiales_supermercados	Consumo
prestamos_banco popular	Facilidades Crediticias	energia_costos	Consumo
popularenlinea	Facilidades Crediticias	farmacia	Consumo
banco bhd_D.N.	Facilidades Crediticias	laboratorio referencia	Consumo
scotiabank_D.N.	Facilidades Crediticias	laboratorio amadita	Consumo
banreservas_D.N.	Facilidades Crediticias	plaza de la salud	Consumo
cooperativa_D.N.	Facilidades Crediticias	cedimat	Consumo
fondo_microempresa_D.N.	Facilidades Crediticias	seguros_autos	Consumo
salarios_construccion	Inversión	seguros_salud	Consumo
compra_pino	Inversión	precios	Consumo
precios_madera	Inversión	precios_alimentos	Consumo
importadora_madera	Inversión	precios_viviendas	Inversión
precios_plywood	Inversión	casas	Inversión
precios_hormigon	Inversión	apartamentos	Inversión
precios_arena	Inversión	solares	Inversión
precios_grava	Inversión	TIA_180	Condiciones Macroeconomicas
precios_pintura	Inversión	TIA_2YR	Condiciones Macroeconomicas
construccion	Inversión	TIA_360	Condiciones Macroeconomicas
yeso_precios	Inversión	TIA_5YR	Condiciones Macroeconomicas
precio_hierro	Condiciones Macroeconomicas	TIA_90	Condiciones Macroeconomicas
precios_niquel	Condiciones Macroeconomicas	TIA_PROM_POND	Condiciones Macroeconomicas
precios_cobre	Condiciones Macroeconomicas	TIA_PROM_SIMP	Condiciones Macroeconomicas
precios_aluminio	Condiciones Macroeconomicas	REGULAR	Condiciones Macroeconomicas
plomo_precios	Condiciones Macroeconomicas	PREMIUM	Condiciones Macroeconomicas
zinc_precios	Condiciones Macroeconomicas	Cemento Valor	Inversión
estado_precios	Condiciones Macroeconomicas	Varilla Valor	Inversión
automovil	Consumo	TCN_COMPRA_EXTRA	Condiciones Macroeconomicas
precios_automovil	Consumo	TCN_VENTA_EXTRABANK	Condiciones Macroeconomicas

Tabla A8.7. Bloques de variables determinantes de la dinámica económica subnacional: Espailat

Variables	Bloque	Variables	Bloque
mano de obra construccion_espailat	Inversión	ferreterias_espailat	Inversión
materiales construccion_espailat	Inversión	compra_cemento_espailat	Inversión
constructoras_espailat	Inversión	construccion_viviendas_espailat	Inversión
precios blocks_espailat	Inversión	o metro cuadrado construccion_espailat	Inversión
precios varillas_espailat	Inversión	seguros_vehiculos	Consumo
ferreterias telefonos	Inversión	computadoras_precios	Consumo
veterinarias_espailat	Consumo	celulares_venta	Consumo
soluciones_scotiabank	Facilidades Crediticias	online_shop	Consumo
prestamos personales_rapidos	Facilidades Crediticias	amazon	Consumo
prestamos hipotecarios_espailat	Facilidades Crediticias	construccion_espailat	Consumo
internet banking	Facilidades Crediticias	piezas_computadoras	Consumo
prestamos_espailat	Facilidades Crediticias	piezas_celulares	Consumo
calculadora_prestamos	Facilidades Crediticias	accesorios_hogar	Consumo
pesticidas_espailat	Consumo	auto_parts	Consumo
agroquimicos_espailat	Consumo	precios_bebidas alcoholicas	Consumo
mundo agricola_espailat	Consumo	precios_alimentos	Consumo
hospital veterinario_espailat	Consumo	tipo de cambio_compra	Condiciones Macroeconómicas
servicio prestamos_espailat	Facilidades Crediticias	tipo de cambio_venta	Condiciones Macroeconómicas
banco_agricola	Facilidades Crediticias	ofertas_supermercados	Consumo
supermercados_espailat	Consumo	precios_supermercados	Consumo
la sirena_espailat	Consumo	precios_canasta basica	Consumo
banco popular_espailat	Facilidades Crediticias	especiales_supermercados	Consumo
prestamos_banco popular	Facilidades Crediticias	energia_costos	Consumo
popularelinea	Facilidades Crediticias	farmacia	Consumo
banco bhd_espailat	Facilidades Crediticias	laboratorio referencia	Consumo
scotiabank_espailat	Facilidades Crediticias	laboratorio amadita	Consumo
banreservas_espailat	Facilidades Crediticias	plaza de la salud	Consumo
cooperativa_espailat	Facilidades Crediticias	cedimat	Consumo
fondo_microempresa_espailat	Facilidades Crediticias	seguros_autos	Consumo
salarios_construccion	Inversión	seguros_salud	Consumo
compra_pino	Inversión	precios	Consumo
precios_madera	Inversión	precios_alimentos	Consumo
importadora_madera	Inversión	precios_viviendas	Inversión
precios_plywood	Inversión	casas	Inversión
precios_hormigon	Inversión	apartamentos	Inversión
precios_arena	Inversión	solares	Inversión
precios_grava	Inversión	TIA_180	Condiciones Macroeconómicas
precios_pintura	Inversión	TIA_2YR	Condiciones Macroeconómicas
construccion	Inversión	TIA_360	Condiciones Macroeconómicas
yeso_precios	Inversión	TIA_5YR	Condiciones Macroeconómicas
precio_hierro	Condiciones Macroeconómicas	TIA_90	Condiciones Macroeconómicas
precios_niquel	Condiciones Macroeconómicas	TIA_PROM_POND	Condiciones Macroeconómicas
precios_cobre	Condiciones Macroeconómicas	TIA_PROM_SIMP	Condiciones Macroeconómicas
precios_aluminio	Condiciones Macroeconómicas	REGULAR	Condiciones Macroeconómicas
plomo_precios	Condiciones Macroeconómicas	PREMIUM	Condiciones Macroeconómicas
zinc_precios	Condiciones Macroeconómicas	Cemento Valor	Inversión
estaño_precios	Condiciones Macroeconómicas	Varilla Valor	Inversión
automovil	Consumo	TCN_COMPRÁ_EXTRA	Condiciones Macroeconómicas
precios_automovil	Consumo	TCN_VENTA_EXTRABANK	Condiciones Macroeconómicas

Tabla A8.8. Bloques de variables determinantes de la dinámica económica subnacional: El Seibo

Variables	Bloque	Variables	Bloque
mano de obra construccion_seibo	Inversión	ferreterias_seibo	Inversión
materiales construccion_seibo	Inversión	compra_cemento_seibo	Inversión
constructoras_seibo	Inversión	construccion_viviendas_seibo	Inversión
precios blocks_seibo	Inversión	sto metro cuadrado construccion_sei	Inversión
precios varillas_seibo	Inversión	seguros_vehiculos	Consumo
ferreterias telefonos	Inversión	computadoras_precios	Consumo
veterinarias_seibo	Consumo	celulares_venta	Consumo
soluciones_scotabank	Facilidades Crediticias	online_shop	Consumo
prestamos personales_rapidos	Facilidades Crediticias	amazon	Consumo
prestamos hipotecarios_seibo	Facilidades Crediticias	construccion_seibo	Consumo
internet banking	Facilidades Crediticias	piezas_computadoras	Consumo
prestamos_seibo	Facilidades Crediticias	piezas_celulares	Consumo
calculadora_prestamos	Facilidades Crediticias	accesorios_hogar	Consumo
pesticidas_seibo	Consumo	auto_parts	Consumo
agroquímicos_seibo	Consumo	precios_bebidas alcoholicas	Consumo
mundo agricola_seibo	Consumo	precios_alimentos	Consumo
hospital veterinario_seibo	Consumo	tipo de cambio_compra	Condiciones Macroeconómicas
servicio prestamos_seibo	Facilidades Crediticias	tipo de cambio_venta	Condiciones Macroeconómicas
banco_agricola	Facilidades Crediticias	ofertas_supermercados	Consumo
supermercados_seibo	Consumo	precios_supermercados	Consumo
la sirena_seibo	Consumo	precios_canasta basica	Consumo
banco popular_seibo	Facilidades Crediticias	especiales_supermercados	Consumo
prestamos_banco popular	Facilidades Crediticias	energia_costos	Consumo
popularenlinea	Facilidades Crediticias	farmacia	Consumo
banco bhd_seibo	Facilidades Crediticias	laboratorio referencia	Consumo
scotabank_seibo	Facilidades Crediticias	laboratorio amadita	Consumo
banreservas_seibo	Facilidades Crediticias	plaza de la salud	Consumo
cooperativa_seibo	Facilidades Crediticias	cedimat	Consumo
fondo_microempresa_seibo	Facilidades Crediticias	seguros_autos	Consumo
salarios_construccion	Inversión	seguros_salud	Consumo
compra_pino	Inversión	precios	Consumo
precios_madera	Inversión	precios_alimentos	Consumo
importadora_madera	Inversión	precios_viviendas	Inversión
precios_plywood	Inversión	casas	Inversión
precios_hormigon	Inversión	apartamentos	Inversión
precios_arena	Inversión	solares	Inversión
precios_grava	Inversión	TIA_180	Condiciones Macroeconómicas
precios_pintura	Inversión	TIA_2YR	Condiciones Macroeconómicas
construccion	Inversión	TIA_360	Condiciones Macroeconómicas
yeso_precios	Inversión	TIA_5YR	Condiciones Macroeconómicas
precio_hierro	Condiciones Macroeconómicas	TIA_90	Condiciones Macroeconómicas
precios_niquel	Condiciones Macroeconómicas	TIA_PROM_POND	Condiciones Macroeconómicas
precios_cobre	Condiciones Macroeconómicas	TIA_PROM_SIMP	Condiciones Macroeconómicas
precios_aluminio	Condiciones Macroeconómicas	REGULAR	Condiciones Macroeconómicas
plomo_precios	Condiciones Macroeconómicas	PREMIUM	Condiciones Macroeconómicas
zinc_precios	Condiciones Macroeconómicas	Cemento Valor	Inversión
estaño_precios	Condiciones Macroeconómicas	Varilla Valor	Inversión
automovil	Consumo	TCN_COMPRA_EXTRA	Condiciones Macroeconómicas
precios_automovil	Consumo	TCN_VENTA_EXTRABANK	Condiciones Macroeconómicas

Tabla A8.9. Bloques de variables determinantes de la dinámica económica subnacional: Elías Piña

Variables	Bloque	Variables	Bloque
mano de obra construccion_e.pina	Inversión	ferreterias_e.pina	Inversión
materiales construccion_e.pina	Inversión	compra_cemento_e.pina	Inversión
constructoras_e.pina	Inversión	construccion_viviendas_e.pina	Inversión
precios blocks_e.pina	Inversión	metro cuadrado construccion_e.p	Inversión
precios varillas_e.pina	Inversión	seguros_vehiculos	Consumo
ferreterias telefonos	Inversión	computadoras_precios	Consumo
veterinarias_e.pina	Consumo	celulares_venta	Consumo
soluciones_scotiabank	Facilidades Crediticias	online_shop	Consumo
prestamos personales_rapidos	Facilidades Crediticias	amazon	Consumo
prestamos hipotecarios_e.pina	Facilidades Crediticias	construccion_e.pina	Consumo
internet banking	Facilidades Crediticias	piezas_computadoras	Consumo
prestamos_e.pina	Facilidades Crediticias	piezas_celulares	Consumo
calculadora_prestamos	Facilidades Crediticias	accesorios_hogar	Consumo
pesticidas_e.pina	Consumo	auto_parts	Consumo
agroquimicos_e.pina	Consumo	precios_bebidas alcoholicas	Consumo
mundo agricola_e.pina	Consumo	precios_alimentos	Consumo
hospital veterinario_e.pina	Consumo	tipo de cambio_compra	Condiciones Macroeconómicas
servicio prestamos_e.pina	Facilidades Crediticias	tipo de cambio_venta	Condiciones Macroeconómicas
banco_agricola	Facilidades Crediticias	ofertas_supermercados	Consumo
supermercados_e.pina	Consumo	precios_supermercados	Consumo
la sirena_e.pina	Consumo	precios_canasta basica	Consumo
banco popular_e.pina	Facilidades Crediticias	especiales_supermercados	Consumo
prestamos_banco popular	Facilidades Crediticias	energia_costos	Consumo
popularenlinea	Facilidades Crediticias	farmacia	Consumo
banco bhd_e.pina	Facilidades Crediticias	laboratorio referencia	Consumo
scotiabank_e.pina	Facilidades Crediticias	laboratorio amadita	Consumo
banreservas_e.pina	Facilidades Crediticias	plaza de la salud	Consumo
cooperativa_e.pina	Facilidades Crediticias	credimat	Consumo
fondo_microempresa_e.pina	Facilidades Crediticias	seguros_autos	Consumo
salarios_construccion	Inversión	seguros_salud	Consumo
compra_pino	Inversión	precios	Consumo
precios_madera	Inversión	precios_alimentos	Consumo
importadora_madera	Inversión	precios_viviendas	Inversión
precios_plywood	Inversión	casas	Inversión
precios_hormigon	Inversión	apartamentos	Inversión
precios_arena	Inversión	solares	Inversión
precios_grava	Inversión	TIA_180	Condiciones Macroeconómicas
precios_pintura	Inversión	TIA_2YR	Condiciones Macroeconómicas
construccion	Inversión	TIA_360	Condiciones Macroeconómicas
yeso_precios	Inversión	TIA_5YR	Condiciones Macroeconómicas
precio_hierro	Condiciones Macroeconómicas	TIA_90	Condiciones Macroeconómicas
precios_niquel	Condiciones Macroeconómicas	TIA_PROM_POND	Condiciones Macroeconómicas
precios_cobre	Condiciones Macroeconómicas	TIA_PROM_SIMP	Condiciones Macroeconómicas
precios_aluminio	Condiciones Macroeconómicas	REGULAR	Condiciones Macroeconómicas
plomo_precios	Condiciones Macroeconómicas	PREMIUM	Condiciones Macroeconómicas
zinc_precios	Condiciones Macroeconómicas	Cemento Valor	Inversión
estaAto_precios	Condiciones Macroeconómicas	Varilla Valor	Inversión
automovil	Consumo	TCN_COMPRA_EXTRA	Condiciones Macroeconómicas
precios_automovil	Consumo	TCN_VENTA_EXTRABANK	Condiciones Macroeconómicas

Tabla A8.10. Bloques de variables determinantes de la dinámica económica subnacional: Santo Domingo

Variables	Bloque	Variables	Bloque
mano de obra construccion_Sto.Dgo.	Inversión	ferreterias_Sto.Dgo.	Inversión
materiales construccion_Sto.Dgo.	Inversión	compra_cemento_Sto.Dgo.	Inversión
constructoras_Sto.Dgo.	Inversión	construccion_viviendas_Sto.Dgo.	Inversión
precios blocks_Sto.Dgo.	Inversión	costo metro cuadrado construccion_Sto.Dgo.	Inversión
precios varillas_Sto.Dgo.	Inversión	seguros_vehiculos	Consumo
ferreterias telefonos	Inversión	computadoras_precios	Consumo
soluciones_scofiabank	Facilidades Crediticias	online_shop	Consumo
prestamos personales_rapidos	Facilidades Crediticias	amazon	Consumo
prestamos hipotecarios_Sto.Dgo.	Facilidades Crediticias	construccion_Sto.Dgo.	Consumo
internet banking	Facilidades Crediticias	piezas_computadoras	Consumo
prestamos_Sto.Dgo.	Facilidades Crediticias	piezas_celulares	Consumo
calculadora_prestamos	Facilidades Crediticias	accesorios_bogar	Consumo
precios_bebidas alcoholicas	Consumo	auto_parts	Consumo
precios_alimentos	Consumo	tipo de cambio_compra	Condiciones Macroeconomicas
servicio prestamos_Sto.Dgo.	Facilidades Crediticias	tipo de cambio_venta	Condiciones Macroeconomicas
banco_agricola	Facilidades Crediticias	ofertas_supermercados	Consumo
supermercados_Sto.Dgo.	Consumo	precios_supermercados	Consumo
la sirena_Sto.Dgo.	Consumo	precios_canasta basica	Consumo
banco popular_Sto.Dgo.	Facilidades Crediticias	especiales_supermercados	Consumo
prestamos_banco popular	Facilidades Crediticias	energia_costos	Consumo
popularenlinea	Facilidades Crediticias	farmacia	Consumo
banco bhd_Sto.Dgo.	Facilidades Crediticias	laboratorio referencia	Consumo
scofiabank_Sto.Dgo.	Facilidades Crediticias	laboratorio amadita	Consumo
banreservas_Sto.Dgo.	Facilidades Crediticias	plaza de la salud	Consumo
cooperativa_Sto.Dgo.	Facilidades Crediticias	cedimat	Consumo
fondo_microempresa_Sto.Dgo.	Facilidades Crediticias	seguros_autos	Consumo
salarios_construccion	Inversión	seguros_salud	Consumo
compra_pino	Inversión	precios	Consumo
precios_madera	Inversión	precios_alimentos	Consumo
importadora_madera	Inversión	precios_viviendas	Inversión
precios_plywood	Inversión	casas	Inversión
precios_hormigon	Inversión	apartamentos	Inversión
precios_arena	Inversión	solares	Inversión
precios_grava	Inversión	TIA_180	Condiciones Macroeconomicas
precios_pintura	Inversión	TIA_2YR	Condiciones Macroeconomicas
construccion	Inversión	TIA_360	Condiciones Macroeconomicas
yeso_precios	Inversión	TIA_5YR	Condiciones Macroeconomicas
precio_hierro	Condiciones Macroeconomicas	TIA_90	Condiciones Macroeconomicas
precios_niquel	Condiciones Macroeconomicas	TIA_PROM_POND	Condiciones Macroeconomicas
precios_cobre	Condiciones Macroeconomicas	TIA_PROM_SIMP	Condiciones Macroeconomicas
precios_aluminio	Condiciones Macroeconomicas	REGULAR	Condiciones Macroeconomicas
plomo_precios	Condiciones Macroeconomicas	PREMIUM	Condiciones Macroeconomicas
zinc_precios	Condiciones Macroeconomicas	Cemento Valor	Inversión
estAtn_precios	Condiciones Macroeconomicas	Varilla Valor	Inversión
automovil	Consumo	TCN_COMPRA_EXTRA	Condiciones Macroeconomicas
precios_automovil	Consumo	TCN_VENTA_EXTRABANK	Condiciones Macroeconomicas

Tabla A8.11. Bloques de variables determinantes de la dinámica económica subnacional: Santiago

Variables	Bloque	Variables	Bloque
mano de obra construccion_santiago	Inversión	ferreterias_santiago	Inversión
materiales construccion_santiago	Inversión	compra_cemento_santiago	Inversión
constructoras_santiago	Inversión	construccion_viviendas_santiago	Inversión
precios blocks_santiago	Inversión	costo metro cuadrado construccion_santiago	Inversión
precios varillas_santiago	Inversión	seguros_vehiculos	Consumo
ferreterias telefonos	Inversión	computadoras_precios	Consumo
soluciones_scootibank	Facilidades Crediticias	online_shop	Consumo
prestamos personales_rapidos	Facilidades Crediticias	amazon	Consumo
prestamos hipotecarios_santiago	Facilidades Crediticias	construccion_santiago	Consumo
internet banking	Facilidades Crediticias	piezas_computadoras	Consumo
prestamos_santiago	Facilidades Crediticias	piezas_celulares	Consumo
calculadora_prestamos	Facilidades Crediticias	accesorios_bogar	Consumo
precios_bebidas alcoholicas	Consumo	auto_parts	Consumo
precios_almientos	Consumo	tipo de cambio_compra	Condiciones Macroeconómicas
servicio prestamos_santiago	Facilidades Crediticias	tipo de cambio_venta	Condiciones Macroeconómicas
banco_agricola	Facilidades Crediticias	ofertas_supermercados	Consumo
supermercados_santiago	Consumo	precios_supermercados	Consumo
la sirenita_santiago	Consumo	precios_canasta basica	Consumo
banco popular_santiago	Facilidades Crediticias	especiales_supermercados	Consumo
prestamos_banco popular	Facilidades Crediticias	energia_costos	Consumo
popularenlinea	Facilidades Crediticias	farmacia	Consumo
banco bhd_santiago	Facilidades Crediticias	laboratorio referencia	Consumo
scootibank_santiago	Facilidades Crediticias	laboratorio amadita	Consumo
banreservas_santiago	Facilidades Crediticias	plaza de la salud	Consumo
cooperativa_santiago	Facilidades Crediticias	cedimat	Consumo
fondo_microempresa_santiago	Facilidades Crediticias	seguros_autos	Consumo
salarios_construccion	Inversión	seguros_salud	Consumo
compra_pino	Inversión	precios	Consumo
precios_madera	Inversión	precios_almientos	Consumo
importadora_madera	Inversión	precios_viviendas	Inversión
precios_plywood	Inversión	casas	Inversión
precios_hormigon	Inversión	apartamentos	Inversión
precios_arena	Inversión	solares	Inversión
precios_grava	Inversión	TIA_180	Condiciones Macroeconómicas
precios_pintura	Inversión	TIA_2YR	Condiciones Macroeconómicas
construccion	Inversión	TIA_360	Condiciones Macroeconómicas
yeso_precios	Inversión	TIA_5YR	Condiciones Macroeconómicas
precio_hierro	Condiciones Macroeconómicas	TIA_90	Condiciones Macroeconómicas
precios_niquel	Condiciones Macroeconómicas	TIA_PROM_POND	Condiciones Macroeconómicas
precios_cobre	Condiciones Macroeconómicas	TIA_PROM_SIMP	Condiciones Macroeconómicas
precios_aluminio	Condiciones Macroeconómicas	REGULAR	Condiciones Macroeconómicas
plomo_precios	Condiciones Macroeconómicas	PREMIUM	Condiciones Macroeconómicas
zinc_precios	Condiciones Macroeconómicas	Cemento Valor	Inversión
estãlto_precios	Condiciones Macroeconómicas	Varilla Valor	Inversión
automovil	Consumo	TCN_COMPRA_EXTRA	Condiciones Macroeconómicas
precios_automovil	Consumo	TCN_VENTA_EXTRABANK	Condiciones Macroeconómicas

Tabla A8.12. Bloques de variables determinantes de la dinámica económica subnacional: San Cristóbal

Variables	Bloque	Variables	Bloque
mano de obra construccion_s.cristobal	Inversión	ferreterias_s.cristobal	Inversión
materiales construccion_s.cristobal	Inversión	compra_cemento_s.cristobal	Inversión
constructoras_s.cristobal	Inversión	construccion_viviendas_s.cristobal	Inversión
precios bloques_s.cristobal	Inversión	metro cuadrado construccion_s.cris	Inversión
precios varillas_s.cristobal	Inversión	seguros _vehiculos	Consumo
ferreterias telefonos	Inversión	computadoras _precios	Consumo
veterinarias_s.cristobal	Consumo	celulares _venta	Consumo
soluciones _scotiabank	Facilidades Crediticias	online_shop	Consumo
prestamos personales _ rapidos	Facilidades Crediticias	amazon	Consumo
prestamos hipotecarios _s.cristobal	Facilidades Crediticias	construccion_s.cristobal	Consumo
internet banking	Facilidades Crediticias	piezas _computadoras	Consumo
prestamos _s.cristobal	Facilidades Crediticias	piezas _celulares	Consumo
calculadora _prestamos	Facilidades Crediticias	accesorios _hogar	Consumo
pesticidas _s.cristobal	Consumo	auto _parts	Consumo
agroquímicos _s.cristobal	Consumo	precios _bebidas alcoholicas	Consumo
mundo agricola _s.cristobal	Consumo	precios _alimentos	Consumo
hospital veterinario _s.cristobal	Consumo	tipo de cambio _ compra	Condiciones Macroeconómicas
servicio prestamos _s.cristobal	Facilidades Crediticias	tipo de cambio _ venta	Condiciones Macroeconómicas
banco _ agricola	Facilidades Crediticias	ofertas _supermercados	Consumo
supermercados _s.cristobal	Consumo	precio _supermercados	Consumo
la sisenia _s.cristobal	Consumo	precios _canasta basica	Consumo
banco popular _s.cristobal	Facilidades Crediticias	especiales _supermercados	Consumo
prestamos _banco popular	Facilidades Crediticias	energia _costos	Consumo
popularenlinea	Facilidades Crediticias	farmacia	Consumo
banco bhd _s.cristobal	Facilidades Crediticias	laboratorio referencia	Consumo
scotiabank _s.cristobal	Facilidades Crediticias	laboratorio amadita	Consumo
banreservas _s.cristobal	Facilidades Crediticias	plaza de la salud	Consumo
cooperativa _s.cristobal	Facilidades Crediticias	cedimat	Consumo
fondo_microempresa_s.cristobal	Facilidades Crediticias	seguros _autos	Consumo
salarios _construccion	Inversión	seguros _salud	Consumo
compra _pino	Inversión	precios	Consumo
precios _madera	Inversión	precios _alimentos	Consumo
importadora _madera	Inversión	precios _viviendas	Inversión
precios _plywood	Inversión	casas	Inversión
precios _hormigon	Inversión	apartamentos	Inversión
precios _arena	Inversión	solares	Inversión
precios _grava	Inversión	TIA_180	Condiciones Macroeconómicas
precios _pintura	Inversión	TIA_2YR	Condiciones Macroeconómicas
construccion	Inversión	TIA_360	Condiciones Macroeconómicas
yeso _precios	Inversión	TIA_5YR	Condiciones Macroeconómicas
precio _hierro	Condiciones Macroeconómicas	TIA_90	Condiciones Macroeconómicas
precios _niquel	Condiciones Macroeconómicas	TIA_PROM_POND	Condiciones Macroeconómicas
precios _cobre	Condiciones Macroeconómicas	TIA_PROM_SIMP	Condiciones Macroeconómicas
precios _aluminio	Condiciones Macroeconómicas	REGULAR	Condiciones Macroeconómicas
plomo _precios	Condiciones Macroeconómicas	PREMIUM	Condiciones Macroeconómicas
zinc _precios	Condiciones Macroeconómicas	Cemento Valor	Inversión
estaño _precios	Condiciones Macroeconómicas	Varilla Valor	Inversión
automovil	Consumo	TCN_COMPRA_EXTRA	Condiciones Macroeconómicas
precios _automovil	Consumo	TCN_VENTA_EXTRABANK	Condiciones Macroeconómicas

Tabla A8.13. Bloques de variables determinantes de la dinámica económica subnacional: Sánchez Ramírez

Variables	Bloque	Variables	Bloque
mano de obra construccion_s.ramirez	Inversión	ferreterias_s.ramirez	Inversión
materiales construccion_s.ramirez	Inversión	compra_cemento_s.ramirez	Inversión
constructoras_s.ramirez	Inversión	construccion_viviendas_s.ramirez	Inversión
precios blocks_s.ramirez	Inversión	metro cuadrado construccion_s.ram	Inversión
precios varillas_s.ramirez	Inversión	seguros_vehiculos	Consumo
ferreterias telefonos	Inversión	computadoras_precios	Consumo
veterinarias_s.ramirez	Consumo	celulares_venta	Consumo
soluciones_scottiabank	Facilidades Crediticias	online_shop	Consumo
prestamos personales_rapidos	Facilidades Crediticias	amazon	Consumo
prestamos hipotecarios_s.ramirez	Facilidades Crediticias	construccion_s.ramirez	Consumo
internet banking	Facilidades Crediticias	piezas_computadoras	Consumo
prestamos_s.ramirez	Facilidades Crediticias	piezas_celulares	Consumo
calculadora_prestamos	Facilidades Crediticias	accesorios_hogar	Consumo
pesticidas_s.ramirez	Consumo	auto_parts	Consumo
agroquimicos_s.ramirez	Consumo	precios_bebidas alcoholicas	Consumo
mundo agricola_s.ramirez	Consumo	precios_alimentos	Consumo
hospital veterinario_s.ramirez	Consumo	tipo de cambio_compra	Condiciones Macroeconómicas
servicio prestamos_s.ramirez	Facilidades Crediticias	tipo de cambio_venta	Condiciones Macroeconómicas
banco_agricola	Facilidades Crediticias	ofertas_supermercados	Consumo
supermercados_s.ramirez	Consumo	precios_supermercados	Consumo
la sirena_s.ramirez	Consumo	precios_canasta basica	Consumo
banco popular_s.ramirez	Facilidades Crediticias	especiales_supermercados	Consumo
prestamos_banco popular	Facilidades Crediticias	energia_costos	Consumo
popularenlinea	Facilidades Crediticias	farmacia	Consumo
banco bhd_s.ramirez	Facilidades Crediticias	laboratorio referencia	Consumo
scotiabank_s.ramirez	Facilidades Crediticias	laboratorio amadita	Consumo
banreservas_s.ramirez	Facilidades Crediticias	plaza de la salud	Consumo
cooperativa_s.ramirez	Facilidades Crediticias	cedimat	Consumo
fondo_microempresa_s.ramirez	Facilidades Crediticias	seguros_autos	Consumo
salarios_construccion	Inversión	seguros_salud	Consumo
compra_pino	Inversión	precios	Consumo
precios_madera	Inversión	precios_alimentos	Consumo
importadora_madera	Inversión	precios_viviendas	Inversión
precios_plywood	Inversión	casas	Inversión
precios_hormigon	Inversión	apartamentos	Inversión
precios_arena	Inversión	solares	Inversión
precios_grava	Inversión	TIA_180	Condiciones Macroeconómicas
precios_pintura	Inversión	TIA_2YR	Condiciones Macroeconómicas
construccion	Inversión	TIA_360	Condiciones Macroeconómicas
yeso_precios	Inversión	TIA_5YR	Condiciones Macroeconómicas
precio_hierro	Condiciones Macroeconómicas	TIA_90	Condiciones Macroeconómicas
precios_niquel	Condiciones Macroeconómicas	TIA_PROM_POND	Condiciones Macroeconómicas
precios_cobre	Condiciones Macroeconómicas	TIA_PROM_SIMP	Condiciones Macroeconómicas
precios_aluminio	Condiciones Macroeconómicas	REGULAR	Condiciones Macroeconómicas
plomo_precios	Condiciones Macroeconómicas	PREMIUM	Condiciones Macroeconómicas
zinc_precios	Condiciones Macroeconómicas	Cemento Valor	Inversión
estahzo_precios	Condiciones Macroeconómicas	Varilla Valor	Inversión
automovil	Consumo	TCN_COMPRA_EXTRA	Condiciones Macroeconómicas
precios_automovil	Consumo	TCN_VENTA EXTRABANK	Condiciones Macroeconómicas

Tabla A8.14. Bloques de variables determinantes de la dinámica económica subnacional: La Altagracia

Variables	Bloque	Variables	Bloque
mano de obra construccion, La Altagracia	Inversión	ferreterias, La Altagracia	Inversión
materiales construccion, La Altagracia	Inversión	compra_cemento, La Altagracia	Inversión
constructoras, La Altagracia	Inversión	construccion_viviendas, La Altagracia	Inversión
precios blocks, La Altagracia	Inversión	costo metro cuadrado construccion, La Altagracia	Inversión
precios varillas, La Altagracia	Inversión	seguros_vehiculos	Consumo
ferreterias telefonos	Inversión	computadoras_precios	Consumo
soluciones_scofiabank	Facilidades Crediticias	online_shop	Consumo
prestamos personales_rapidos	Facilidades Crediticias	amazon	Consumo
prestamos hipotecarios, La Altagracia	Facilidades Crediticias	construccion, La Altagracia	Consumo
internet banking	Facilidades Crediticias	piezas_computadoras	Consumo
prestamos, La Altagracia	Facilidades Crediticias	piezas_celulares	Consumo
calculadora_prestamos	Facilidades Crediticias	accesorios_hogar	Consumo
precios bebidas alcoholicas	Consumo	auto_parts	Consumo
precios alimentos	Consumo	tipo de cambio_compra	Condiciones Macroeconomicas
servicio prestamos, La Altagracia	Facilidades Crediticias	tipo de cambio_venta	Condiciones Macroeconomicas
banco_agricola	Facilidades Crediticias	ofertas_supermercados	Consumo
supermercados, La Altagracia	Consumo	precios_supermercados	Consumo
la sirena, La Altagracia	Consumo	precios_canasta basica	Consumo
banco popular, La Altagracia	Facilidades Crediticias	especiales_supermercados	Consumo
prestamos_banco popular	Facilidades Crediticias	energia_costos	Consumo
popularenlinea	Facilidades Crediticias	farmacia	Consumo
banco bhd, La Altagracia	Facilidades Crediticias	laboratorio referencia	Consumo
scofiabank, La Altagracia	Facilidades Crediticias	laboratorio amadita	Consumo
bancaeservas, La Altagracia	Facilidades Crediticias	plaza de la salud	Consumo
cooperativa, La Altagracia	Facilidades Crediticias	cedimat	Consumo
fondo_microempresa, La Altagracia	Facilidades Crediticias	seguros_autos	Consumo
salarios_construccion	Inversión	seguros_salud	Consumo
compra_pino	Inversión	precios	Consumo
precios_madera	Inversión	precios_alimentos	Consumo
importadora_madera	Inversión	precios_viviendas	Inversión
precios_plywood	Inversión	casas	Inversión
precios_hormigon	Inversión	apartamentos	Inversión
precios_arena	Inversión	solares	Inversión
precios_grava	Inversión	TIA_180	Condiciones Macroeconomicas
precios_pimura	Inversión	TIA_21R	Condiciones Macroeconomicas
construccion	Inversión	TIA_360	Condiciones Macroeconomicas
yeso_precios	Inversión	TIA_5VR	Condiciones Macroeconomicas
precio_hierro	Condiciones Macroeconomicas	TIA_90	Condiciones Macroeconomicas
precios_niquel	Condiciones Macroeconomicas	TIA_PROM_POND	Condiciones Macroeconomicas
precios_cobre	Condiciones Macroeconomicas	TIA_PROM_SIMP	Condiciones Macroeconomicas
precios_aluminio	Condiciones Macroeconomicas	REGULAR	Condiciones Macroeconomicas
plomo_precios	Condiciones Macroeconomicas	PREMIUM	Condiciones Macroeconomicas
zinc_precios	Condiciones Macroeconomicas	Cemento Valor	Inversión
estaAto_precios	Condiciones Macroeconomicas	Varilla Valor	Inversión
automovil	Consumo	TCN_GOMPRA_EXTRA	Condiciones Macroeconomicas
precios_automovil	Consumo	TCN_VENTA_EXTRABANK	Condiciones Macroeconomicas

Tabla A8.15. Bloques de variables determinantes de la dinámica económica subnacional: La Romana

Variables	Bloque	Variables	Bloque
mano de obra construccion_la romana	Inversión	ferreterias_la romana	Inversión
materiales construccion_la romana	Inversión	compra_cemento_la romana	Inversión
constructoras_la romana	Inversión	construccion_viviendas_la romana	Inversión
precios blocks_la romana	Inversión	metro cuadrado construccion_la romana	Inversión
precios varillas_la romana	Inversión	seguros_vehiculos	Consumo
ferreterias telefonos	Inversión	computadoras_precios	Consumo
veterinarias_la romana	Consumo	celulares_venta	Consumo
soluciones_scotiabank	Facilidades Crediticias	online_shop	Consumo
prestamos personales_rapidos	Facilidades Crediticias	amazon	Consumo
prestamos hipotecarios_la romana	Facilidades Crediticias	construccion_la romana	Consumo
internet banking	Facilidades Crediticias	piezas_computadoras	Consumo
prestamos_la romana	Facilidades Crediticias	piezas_celulares	Consumo
calculadora_prestamos	Facilidades Crediticias	accesorios_hogar	Consumo
pesticidas_la romana	Consumo	auto_parts	Consumo
agroquimicos_la romana	Consumo	precios_bebidas alcoholicas	Consumo
mundo agricola_la romana	Consumo	precios_alimentos	Consumo
hospital veterinario_la romana	Consumo	tipo de cambio_compra	Condiciones Macroeconómicas
servicio prestamos_la romana	Facilidades Crediticias	tipo de cambio_venta	Condiciones Macroeconómicas
banco_agricola	Facilidades Crediticias	ofertas_supermercados	Consumo
supermercados_la romana	Consumo	precios_supermercados	Consumo
la sirena_la romana	Consumo	precios_canasta basica	Consumo
banco popular_la romana	Facilidades Crediticias	especiales_supermercados	Consumo
prestamos_banco popular	Facilidades Crediticias	energia_costos	Consumo
popularenlinea	Facilidades Crediticias	farmacia	Consumo
banco bh_la romana	Facilidades Crediticias	laboratorio referencia	Consumo
scotiabank_la romana	Facilidades Crediticias	laboratorio amadita	Consumo
banreservas_la romana	Facilidades Crediticias	plaza de la salud	Consumo
cooperativa_la romana	Facilidades Crediticias	cedimat	Consumo
fondo_microempresa_la romana	Facilidades Crediticias	seguros_autos	Consumo
salarios_construccion	Inversión	seguros_salud	Consumo
compra_pino	Inversión	precios	Consumo
precios_madera	Inversión	precios_alimentos	Consumo
importadora_madera	Inversión	precios_viviendas	Inversión
precios_plywood	Inversión	casas	Inversión
precios_hormigon	Inversión	apartamentos	Inversión
precios_arena	Inversión	solares	Inversión
precios_grava	Inversión	TIA_180	Condiciones Macroeconómicas
precios_pintura	Inversión	TIA_2YR	Condiciones Macroeconómicas
construccion	Inversión	TIA_360	Condiciones Macroeconómicas
yeso_precios	Inversión	TIA_5YR	Condiciones Macroeconómicas
precio_hierro	Condiciones Macroeconómicas	TIA_90	Condiciones Macroeconómicas
precios_niquel	Condiciones Macroeconómicas	TIA_PROM_POND	Condiciones Macroeconómicas
precios_cobre	Condiciones Macroeconómicas	TIA_PROM_SIMP	Condiciones Macroeconómicas
precios_aluminio	Condiciones Macroeconómicas	REGULAR	Condiciones Macroeconómicas
plomo_precios	Condiciones Macroeconómicas	PREMIUM	Condiciones Macroeconómicas
zinc_precios	Condiciones Macroeconómicas	Cemento Valor	Inversión
estado_precios	Condiciones Macroeconómicas	Varilla Valor	Inversión
automovil	Consumo	TCN_COMPRA_EXTRA	Condiciones Macroeconómicas
precios_automovil	Consumo	TCN_VENTA_EXTRABANK	Condiciones Macroeconómicas

Tabla A8.16. Bloques de variables determinantes de la dinámica económica subnacional: Peravia

Variables	Bloque	Variables	Bloque
mano de obra construccion_peravia	Inversión	ferreterias_peravia	Inversión
materiales construccion_peravia	Inversión	compra_cemento_peravia	Inversión
constructoras_peravia	Inversión	construccion_viviendas_peravia	Inversión
precios blocks_peravia	Inversión	to metro cuadrado construccion_per	Inversión
precios varillas_peravia	Inversión	seguros_vehiculos	Consumo
ferreterias telefonos	Inversión	computadoras_precios	Consumo
veterinarias_peravia	Consumo	celulares_venta	Consumo
soluciones_scotiabank	Facilidades Crediticias	online_shop	Consumo
prestamos personales_rapidos	Facilidades Crediticias	amazon	Consumo
prestamos hipotecarios_peravia	Facilidades Crediticias	construccion_peravia	Consumo
internet banking	Facilidades Crediticias	piezas_computadoras	Consumo
prestamos_peravia	Facilidades Crediticias	piezas_celulares	Consumo
calculadora_prestamos	Facilidades Crediticias	accesorios_hogar	Consumo
pesticidas_peravia	Consumo	auto_parts	Consumo
agroquimicos_peravia	Consumo	precios_bebidas alcoholicas	Consumo
mundo agricola_peravia	Consumo	precios_alimentos	Consumo
hospital veterinario_peravia	Consumo	tipo de cambio_compra	Condiciones Macroeconómicas
servicio prestamos_peravia	Facilidades Crediticias	tipo de cambio_venta	Condiciones Macroeconómicas
banco_agricola	Facilidades Crediticias	ofertas_supermercados	Consumo
supermercados_peravia	Consumo	precios_supermercados	Consumo
la sirena_peravia	Consumo	precios_canasta basica	Consumo
banco popular_peravia	Facilidades Crediticias	especiales_supermercados	Consumo
prestamos_banco popular	Facilidades Crediticias	energia_costos	Consumo
popularenlinea	Facilidades Crediticias	farmacia	Consumo
banco bhd_peravia	Facilidades Crediticias	laboratorio referencia	Consumo
scotiabank_peravia	Facilidades Crediticias	laboratorio amadita	Consumo
banreservas_peravia	Facilidades Crediticias	plaza de la salud	Consumo
cooperativa_peravia	Facilidades Crediticias	cedimat	Consumo
fondo_microempresa_peravia	Facilidades Crediticias	seguros_autos	Consumo
salarios_construccion	Inversión	seguros_salud	Consumo
compra_pino	Inversión	precios	Consumo
precios_madera	Inversión	precios_alimentos	Consumo
importadora_madera	Inversión	precios_viviendas	Inversión
precios_plywood	Inversión	casas	Inversión
precios_hormigon	Inversión	apartamentos	Inversión
precios_arena	Inversión	solares	Inversión
precios_grava	Inversión	TIA_180	Condiciones Macroeconómicas
precios_pintura	Inversión	TIA_2YR	Condiciones Macroeconómicas
construccion	Inversión	TIA_360	Condiciones Macroeconómicas
yeso_precios	Inversión	TIA_5YR	Condiciones Macroeconómicas
precio_hierro	Condiciones Macroeconómicas	TIA_90	Condiciones Macroeconómicas
precios_niquel	Condiciones Macroeconómicas	TIA_PROM_POND	Condiciones Macroeconómicas
precios_cobre	Condiciones Macroeconómicas	TIA_PROM_SIMP	Condiciones Macroeconómicas
precios_aluminio	Condiciones Macroeconómicas	REGULAR	Condiciones Macroeconómicas
plomo_precios	Condiciones Macroeconómicas	PREMIUM	Condiciones Macroeconómicas
zinc_precios	Condiciones Macroeconómicas	Cemento Valor	Inversión
estaño_precios	Condiciones Macroeconómicas	Vanilla Valor	Inversión
automovil	Consumo	TCN_COMPR_A_EXTRA	Condiciones Macroeconómicas
precios_automovil	Consumo	TCN_VENTA_EXTRABANK	Condiciones Macroeconómicas

Tabla A8.17. Bloques de variables determinantes de la dinámica económica subnacional: Puerto Plata

Variables	Bloque	Variables	Bloque
mano de obra construccion, Puerto Plata	Inversión	ferreterias, Puerto Plata	Inversión
materiales construccion, Puerto Plata	Inversión	compra_cemento, Puerto Plata	Inversión
constructoras, Puerto Plata	Inversión	construccion_viviendas, Puerto Plata	Inversión
precios blocks, Puerto Plata	Inversión	costo metro cuadrado construccion, Puerto Plata	Inversión
precios varillas, Puerto Plata	Inversión	seguros_vehiculos	Consumo
ferreterias telefonos	Inversión	computadoras_precios	Consumo
soluciones_scofiabank	Facilidades Crediticias	online_shop	Consumo
prestamos personales_rapidos	Facilidades Crediticias	amazon	Consumo
prestamos hipotecarios_Puerto Plata	Facilidades Crediticias	construccion_Puerto Plata	Consumo
internet banking	Facilidades Crediticias	piezas_computadoras	Consumo
prestamos_Puerto Plata	Facilidades Crediticias	piezas_celulares	Consumo
calculadora_prestamos	Facilidades Crediticias	accesorios_hogar	Consumo
precios_bebidas alcoholicas	Consumo	auto_hogars	Consumo
precios_alimentos	Consumo	tipo de cambio_compra	Condiciones Macroeconómicas
servicio prestamos_Puerto Plata	Facilidades Crediticias	tipo de cambio_venta	Condiciones Macroeconómicas
banco_agricola	Facilidades Crediticias	ofertas_supermercados	Consumo
supermercados_Puerto Plata	Consumo	precios_supermercados	Consumo
la sirena_Puerto Plata	Consumo	precios_canasta basica	Consumo
banco popular_Puerto Plata	Facilidades Crediticias	especiales_supermercados	Consumo
prestamos_banco popular	Facilidades Crediticias	energia_costos	Consumo
popularenlinea	Facilidades Crediticias	farmacia	Consumo
banco bhd_Puerto Plata	Facilidades Crediticias	laboratorio referencia	Consumo
scofiabank_Puerto Plata	Facilidades Crediticias	laboratorio amadita	Consumo
baneservas_Puerto Plata	Facilidades Crediticias	plaza de la salud	Consumo
cooperativa_Puerto Plata	Facilidades Crediticias	cedimat	Consumo
fondo_microempresa_Puerto Plata	Facilidades Crediticias	seguros_autos	Consumo
salarios_construccion	Inversión	seguros_salud	Consumo
compra_pino	Inversión	precios	Consumo
precios_madera	Inversión	precios_alimentos	Consumo
importadora_madera	Inversión	precios_viviendas	Inversión
precios_plywood	Inversión	casas	Inversión
precios_hormigon	Inversión	apartamentos	Inversión
precios_arena	Inversión	solares	Inversión
precios_grava	Inversión	TIA_180	Condiciones Macroeconómicas
precios_pintura	Inversión	TIA_2YR	Condiciones Macroeconómicas
construccion	Inversión	TIA_360	Condiciones Macroeconómicas
yeso_precios	Inversión	TIA_5YR	Condiciones Macroeconómicas
precio_hierro	Condiciones Macroeconómicas	TIA_90	Condiciones Macroeconómicas
precios_niquel	Condiciones Macroeconómicas	TIA_PROM_POND	Condiciones Macroeconómicas
precios_cobre	Condiciones Macroeconómicas	TIA_PROM_SIMP	Condiciones Macroeconómicas
precios_aluminio	Condiciones Macroeconómicas	REGULAR	Condiciones Macroeconómicas
plomo_precios	Condiciones Macroeconómicas	PREMIUM	Condiciones Macroeconómicas
zinc_precios	Condiciones Macroeconómicas	Cemento Valor	Inversión
estaAa0_precios	Condiciones Macroeconómicas	Varilla Valor	Inversión
automovil	Consumo	TCN_COMPR4_EXTRA	Condiciones Macroeconómicas
precios_automovil	Consumo	TCN_VENTA_EXTRABANK	Condiciones Macroeconómicas

Tabla A8.18. Bloques de variables determinantes de la dinámica económica subnacional: Samaná

Variables	Bloque	Variables	Bloque
mano de obra construcción_hato mayor	Inversión	ferreterías_hato mayor	Inversión
materiales construcción_hato mayor	Inversión	compra cemento_hato mayor	Inversión
constructoras_hato mayor	Inversión	construcción viviendas_hato mayor	Inversión
precios blocks_hato mayor	Inversión	metro cuadrado construcción_hato r	Inversión
precios varillas_hato mayor	Inversión	seguros_vehiculos	Consumo
ferreterías telefonos	Inversión	computadoras_precios	Consumo
veterinarias_hato mayor	Consumo	celulares_venta	Consumo
soluciones_sciotabank	Facilidades Crediticias	online_shop	Consumo
prestamos personales_rapidos	Facilidades Crediticias	amazon	Consumo
prestamos hipotecarios_hato mayor	Facilidades Crediticias	construcción_hato mayor	Consumo
internet banking	Facilidades Crediticias	piezas_computadoras	Consumo
prestamos_hato mayor	Facilidades Crediticias	piezas_celulares	Consumo
calculadora_prestamos	Facilidades Crediticias	accesorios_hogar	Consumo
pesticidas_hato mayor	Consumo	auto_parts	Consumo
agroquímicos_hato mayor	Consumo	precios_bebidas alcoholicas	Consumo
mundo agricola_hato mayor	Consumo	precios_alimentos	Consumo
hospital veterinario_hato mayor	Consumo	tipo de cambio_compra	Condiciones Macroeconómicas
servicio prestamos_hato mayor	Facilidades Crediticias	tipo de cambio_venta	Condiciones Macroeconómicas
banco_agricola	Facilidades Crediticias	ofertas_supermercados	Consumo
supermercados_hato mayor	Consumo	precios_supermercados	Consumo
la sirena_hato mayor	Consumo	precios_canasta basica	Consumo
banco popular_hato mayor	Facilidades Crediticias	especiales_supermercados	Consumo
prestamos_banco popular	Facilidades Crediticias	energia_costos	Consumo
popularenlinea	Facilidades Crediticias	farmacia	Consumo
banco bhd_hato mayor	Facilidades Crediticias	laboratorio referencia	Consumo
scotiabank_hato mayor	Facilidades Crediticias	laboratorio amadita	Consumo
banreservas_hato mayor	Facilidades Crediticias	plaza de la salud	Consumo
cooperativa_hato mayor	Facilidades Crediticias	cedimat	Consumo
fondo_microempresa_hato mayor	Facilidades Crediticias	seguros_autos	Consumo
salarios_construcción	Inversión	seguros_salud	Consumo
compra_pino	Inversión	precios	Consumo
precios_madera	Inversión	precios_alimentos	Consumo
importadora_madera	Inversión	precios_viviendas	Inversión
precios_plywood	Inversión	casas	Inversión
precios_hormigon	Inversión	apartamentos	Inversión
precios_arena	Inversión	salares	Inversión
precios_grava	Inversión	TIA_180	Condiciones Macroeconómicas
precios_pintura	Inversión	TIA_2YR	Condiciones Macroeconómicas
construcción	Inversión	TIA_360	Condiciones Macroeconómicas
yeso_precios	Inversión	TIA_5YR	Condiciones Macroeconómicas
precio_hierro	Condiciones Macroeconómicas	TIA_90	Condiciones Macroeconómicas
precios_niquel	Condiciones Macroeconómicas	TIA_PROM_POND	Condiciones Macroeconómicas
precios_cobre	Condiciones Macroeconómicas	TIA_PROM_SIMP	Condiciones Macroeconómicas
precios_aluminio	Condiciones Macroeconómicas	REGULAR	Condiciones Macroeconómicas
plomo_precios	Condiciones Macroeconómicas	PREMIUM	Condiciones Macroeconómicas
zinc_precios	Condiciones Macroeconómicas	Cemento Valor	Inversión
estaño_precios	Condiciones Macroeconómicas	Varilla Valor	Inversión
automovil	Consumo	TCN_COMPRA_EXTRA	Condiciones Macroeconómicas
precios_automovil	Consumo	TCN_VENTA_EXTRABANK	Condiciones Macroeconómicas

Tabla A8.19. Bloques de variables determinantes de la dinámica económica subnacional: Hato Mayor

Variables	Bloque	Variables	Bloque
mano de obra construccion_Samana	Inversión	ferreterias_Samana	Inversión
materiales construccion_Samana	Inversión	compra_cemento_Samana	Inversión
constructoras_Samana	Inversión	construccion_viviendas_Samana	Inversión
precios blocks_Samana	Inversión	costo metro cuadrado construccion_Samana	Inversión
precios varillas_Samana	Inversión	seguros_vehiculos	Consumo
ferreterias telefonos	Inversión	computadoras_precios	Consumo
soluciones_scotiabank	Facilidades Crediticias	online_shop	Consumo
prestamos personales_rapidos	Facilidades Crediticias	amazon	Consumo
prestamos hipotecarios_Samana	Facilidades Crediticias	construccion_Samana	Consumo
internet banking	Facilidades Crediticias	piezas_computadoras	Consumo
prestamos_Samana	Facilidades Crediticias	piezas_celulares	Consumo
calculadora_prestamos	Facilidades Crediticias	accesorios_hogar	Consumo
precios_bebidas alcoholicas	Consumo	auto_parts	Consumo
precios_alimentos	Consumo	tipo de cambio_compra	Condiciones Macroeconomicas
servicio prestamos_Samana	Facilidades Crediticias	ofertas_supermercados	Condiciones Macroeconomicas
banco_agricola	Facilidades Crediticias	precios_supermercados	Consumo
supermercados_Samana	Consumo	precios_canasta basica	Consumo
la sirena_Samana	Consumo	especiales_supermercados	Consumo
banco popular_Samana	Facilidades Crediticias	energia_costos	Consumo
prestamos_banco popular	Facilidades Crediticias	farmacia	Consumo
popularenlinea	Facilidades Crediticias	laboratorio referencia	Consumo
banco bhd_Samana	Facilidades Crediticias	laboratorio amadita	Consumo
scotiabank_Samana	Facilidades Crediticias	plaza de la salud	Consumo
banreservas_Samana	Facilidades Crediticias	cedimat	Consumo
cooperativa_Samana	Facilidades Crediticias	seguros_autos	Consumo
fondo_microempresa_Samana	Facilidades Crediticias	seguros_salud	Consumo
salarios_construccion	Inversión	precios	Consumo
compra_pino	Inversión	precios_alimentos	Consumo
precios_madera	Inversión	precios_viviendas	Inversión
importadora_madera	Inversión	casas	Inversión
precios_plywood	Inversión	apartamentos	Inversión
precios_hormigon	Inversión	solares	Inversión
precios_arena	Inversión	TIA_180	Condiciones Macroeconomicas
precios_grava	Inversión	TIA_2VR	Condiciones Macroeconomicas
precios_pintura	Inversión	TIA_360	Condiciones Macroeconomicas
construccion	Inversión	TIA_5VR	Condiciones Macroeconomicas
yeso_precios	Inversión	TIA_90	Condiciones Macroeconomicas
precio_hierro	Condiciones Macroeconomicas	TIA_PROM_POND	Condiciones Macroeconomicas
precio_niquel	Condiciones Macroeconomicas	TIA_PROM_SIMP	Condiciones Macroeconomicas
precios_cobre	Condiciones Macroeconomicas	REGULAR	Condiciones Macroeconomicas
precios_aluminio	Condiciones Macroeconomicas	PREMIUM	Condiciones Macroeconomicas
plomo_precios	Condiciones Macroeconomicas	Cemento Valor	Inversión
zinc_precios	Condiciones Macroeconomicas	Varilla Valor	Inversión
estaño_precios	Condiciones Macroeconomicas	TCN_COMPRA_EXTRA	Condiciones Macroeconomicas
automovil	Consumo	TCN_VENTA_EXTRABANK	Condiciones Macroeconomicas
precios_automovil	Consumo		

Tabla A8.20. Bloques de variables determinantes de la dinámica económica subnacional: San Pedro de Macorís

Variables	Bloque	Variables	Bloque
mano de obra construcción, san pedro macoris	Inversión	ferreterías, san pedro macoris	Inversión
materiales construcción, san pedro macoris	Inversión	compra, cemento, san pedro macoris	Inversión
construtoras, san pedro macoris	Inversión	construcción, viviendas, san pedro macoris	Inversión
precios blocks, san pedro macoris	Inversión	costo metro cuadrado construcción, san pedro macoris	Inversión
precios varillas, san pedro macoris	Inversión	seguros, vehiculos	Consumo
ferreterías telefonos	Inversión	computadoras, precios	Consumo
veterinarias, san pedro macoris	Consumo	celulares, venta	Consumo
soluciones, scotiabank	Facilidades Crediticias	online, shop	Consumo
prestamos personales, rapidos	Facilidades Crediticias	amazon	Consumo
prestamos hipotecarios, san pedro macoris	Facilidades Crediticias	construcción, san pedro macoris	Consumo
internet banking	Facilidades Crediticias	piezas, computadoras	Consumo
prestamos, san pedro macoris	Facilidades Crediticias	piezas, celulares	Consumo
calculadora, prestamos	Facilidades Crediticias	accesorios, hogar	Consumo
pesticidas, san pedro macoris	Consumo	auto, parts	Consumo
agroquímicos, san pedro macoris	Consumo	precios, bebidas alcoholicas	Consumo
mundo agricola, san pedro macoris	Consumo	precios, alimentos	Consumo
hospital veterinario, san pedro macoris	Consumo	tipo de cambio, compra	Condiciones Macroeconomicas
servicio prestamos, san pedro macoris	Facilidades Crediticias	tipo de cambio, venta	Condiciones Macroeconomicas
banco, agricola	Facilidades Crediticias	ofertas, supermercados	Consumo
supermercados, san pedro macoris	Consumo	precios, supermercados	Consumo
la sirena, san pedro macoris	Consumo	precios, canasta basica	Consumo
banco popular, san pedro macoris	Facilidades Crediticias	especiales, supermercados	Consumo
prestamos, banco popular	Facilidades Crediticias	energia, costos	Consumo
popularenlinea	Facilidades Crediticias	farmacia	Consumo
banco bhd, san pedro macoris	Facilidades Crediticias	laboratorio referencia	Consumo
scotiabank, san pedro macoris	Facilidades Crediticias	laboratorio amadita	Consumo
banreservas, san pedro macoris	Facilidades Crediticias	plaza de la salud	Consumo
cooperativa, san pedro macoris	Facilidades Crediticias	cedimat	Consumo
fondo, microempresa, san pedro macoris	Facilidades Crediticias	seguros, autos	Consumo
salarios, construcción	Inversión	seguros, salud	Consumo
compra, pino	Inversión	precios	Consumo
precios, madera	Inversión	precios, alimentos	Consumo
importadora, madera	Inversión	precios, viviendas	Inversión
precios, plywood	Inversión	casas	Inversión
precios, hormigon	Inversión	apartamentos	Inversión
precios, arena	Inversión	solares	Inversión
precios, grava	Inversión	TIA, 180	Condiciones Macroeconomicas
precios, pintura	Inversión	TIA, 2YR	Condiciones Macroeconomicas
construcción	Inversión	TIA, 360	Condiciones Macroeconomicas
yeso, precios	Inversión	TIA, 5YR	Condiciones Macroeconomicas
precio, hierro	Condiciones Macroeconomicas	TIA, 90	Condiciones Macroeconomicas
precios, niquel	Condiciones Macroeconomicas	TIA, PROM_POND	Condiciones Macroeconomicas
precios, cobre	Condiciones Macroeconomicas	TIA_PROM_SIMP	Condiciones Macroeconomicas
precios, aluminio	Condiciones Macroeconomicas	REGULAR	Condiciones Macroeconomicas
plomo, precios	Condiciones Macroeconomicas	PREMIUM	Condiciones Macroeconomicas
zinc, precios	Condiciones Macroeconomicas	Cemento Valor	Inversión
estato, precios	Condiciones Macroeconomicas	Varilla Valor	Inversión
automovil	Consumo	TCN, COMPRA, EXTRA	Condiciones Macroeconomicas
precios, automovil	Consumo	TCN, VENTA, EXTRABANK	Condiciones Macroeconomicas

Tabla A8.21. Bloques de variables determinantes de la dinámica económica subnacional: Pedernales

Variables	Bloque	Variables	Bloque
mano de obra construccion_pedernales	Inversión	ferreterias_pedernales	Inversión
materiales construccion_pedernales	Inversión	compra_cemento_pedernales	Inversión
construccion_pedernales	Inversión	construccion_viviendas_pedernales	Inversión
precios blocks_pedernales	Inversión	costo metro cuadrado construccion_pedernales	Inversión
precios varillas_pedernales	Inversión	seguros_vehiculos	Consumo
ferreterias telefonos	Inversión	computadoras_precios	Consumo
veterinarias_pedernales	Consumo	celulares_venta	Consumo
soluciones_sciotabank	Facilidades Crediticias	online_shop	Consumo
prestamos personales_rapidos	Facilidades Crediticias	amazon	Consumo
prestamos hipotecarios_pedernales	Facilidades Crediticias	construccion_pedernales	Consumo
internet banking	Facilidades Crediticias	piezas_computadoras	Consumo
prestamos_pedernales	Facilidades Crediticias	piezas_celulares	Consumo
calculadora_prestamos	Facilidades Crediticias	accesorios_hogar	Consumo
pesticidas_pedernales	Consumo	auto_parts	Consumo
agroquimicos_pedernales	Consumo	precios_bebidas alcoholicas	Consumo
mundo agricola_pedernales	Consumo	precios_alimentos	Consumo
hospital veterinario_pedernales	Consumo	tipo de cambio_compra	Condiciones Macroeconómicas
servicio prestamos_pedernales	Facilidades Crediticias	tipo de cambio_venta	Condiciones Macroeconómicas
banco_agricola	Facilidades Crediticias	ofertas_supermercados	Consumo
supermercados_pedernales	Consumo	precios_supermercados	Consumo
la sirena_pedernales	Consumo	precios_canasta basica	Consumo
banco popular_pedernales	Facilidades Crediticias	especiales_supermercados	Consumo
prestamos_banco popular	Facilidades Crediticias	energia_costos	Consumo
popularenlinea	Facilidades Crediticias	farmacia	Consumo
banco bhd_pedernales	Facilidades Crediticias	laboratorio referencia	Consumo
sciotabank_pedernales	Facilidades Crediticias	laboratorio amadita	Consumo
banreservas_pedernales	Facilidades Crediticias	plaza de la salud	Consumo
cooperativa_pedernales	Facilidades Crediticias	cedimat	Consumo
fondo_microempresa_pedernales	Facilidades Crediticias	seguros_autos	Consumo
salarios_construccion	Inversión	seguros_salud	Consumo
compra_pino	Inversión	precios	Consumo
precios_madera	Inversión	precios_alimentos	Consumo
importadora_madera	Inversión	precios_viviendas	Inversión
precios_plywood	Inversión	casas	Inversión
precios_hormigon	Inversión	apartamentos	Inversión
precios_arena	Inversión	solares	Inversión
precios_grava	Inversión	TIA_180	Condiciones Macroeconómicas
precios_pintura	Inversión	TIA_2YR	Condiciones Macroeconómicas
construccion	Inversión	TIA_360	Condiciones Macroeconómicas
yeso_precios	Inversión	TIA_5YR	Condiciones Macroeconómicas
precio_hierro	Condiciones Macroeconómicas	TIA_90	Condiciones Macroeconómicas
precios_niquel	Condiciones Macroeconómicas	TIA_PROM_POND	Condiciones Macroeconómicas
precios_cobre	Condiciones Macroeconómicas	TIA_PROM_SIMP	Condiciones Macroeconómicas
precios_aluminio	Condiciones Macroeconómicas	REGULAR	Condiciones Macroeconómicas
plomo_precios	Condiciones Macroeconómicas	PREMIUM	Condiciones Macroeconómicas
zinc_precios	Condiciones Macroeconómicas	Cemento Valor	Inversión
estaAzo_precios	Condiciones Macroeconómicas	Varilla Valor	Inversión
automovil	Consumo	TCN_COMPRA_EXTRA	Condiciones Macroeconómicas
precios_automovil	Consumo	TCN_VENTA_EXTRABANK	Condiciones Macroeconómicas

Tabla A8.22. Bloques de variables determinantes de la dinámica económica subnacional: La Vega

Variables	Bloque	Variables	Bloque
mano de obra construccion_la vega	Inversión	ferreterias_la vega	Inversión
materiales construccion_la vega	Inversión	compra_cemento_la vega	Inversión
constructores_la vega	Inversión	construccion_viviendas_la vega	Inversión
precios blocks_la vega	Inversión	costo metro cuadrado construccion_la vega	Inversión
precios varillas_la vega	Inversión	seguros_vehiculos	Consumo
ferreterias telefonos	Inversión	computadoras_precios	Consumo
veterinarias_la vega	Consumo	celulares_venta	Consumo
soluciones_sotibank	Facilidades Crediticias	online_shop	Consumo
prestamos personales_rapidos	Facilidades Crediticias	amazon	Consumo
prestamos hipotecarios_la vega	Facilidades Crediticias	construccion_la vega	Consumo
internet banking	Facilidades Crediticias	piezas_computadoras	Consumo
prestamos_la vega	Facilidades Crediticias	piezas_celulares	Consumo
calculadora_prestamos	Facilidades Crediticias	accesorios_bagar	Consumo
pesticidas_la vega	Consumo	auto_parts	Consumo
agroquimicos_la vega	Consumo	precios_bebidas alcoholicas	Consumo
mundo agricola_la vega	Consumo	precios_alimentos	Consumo
hospital veterinario_la vega	Consumo	tipo de cambio_compra	Condiciones Macroeconomicas
servicio prestamos_la vega	Facilidades Crediticias	tipo de cambio_venta	Condiciones Macroeconomicas
banco_agricola	Facilidades Crediticias	ofertas_supermercados	Consumo
supermercados_la vega	Consumo	precios_supermercados	Consumo
la sirena_la vega	Consumo	precios_canasta basica	Consumo
banco popular_la vega	Facilidades Crediticias	especiales_supermercados	Consumo
prestamos_banco popular	Facilidades Crediticias	energia_costas	Consumo
popularelina	Facilidades Crediticias	farmacia	Consumo
banco bhd_la vega	Facilidades Crediticias	laboratorio referencia	Consumo
scotiabank_la vega	Facilidades Crediticias	laboratorio amadita	Consumo
banreservas_la vega	Facilidades Crediticias	plaza de la salud	Consumo
cooperativa_la vega	Facilidades Crediticias	cedimat	Consumo
fondo_microempresa_la vega	Facilidades Crediticias	seguros_autos	Consumo
salarios_construccion	Inversión	seguros_salud	Consumo
compra_pino	Inversión	precios	Consumo
precios_madera	Inversión	precios_alimentos	Consumo
importadora_madera	Inversión	precios_viviendas	Inversión
precios_plywood	Inversión	casas	Inversión
precios_hormigon	Inversión	apartamentos	Inversión
precios_arena	Inversión	solares	Inversión
precios_grava	Inversión	TIA_180	Condiciones Macroeconomicas
precios_pintura	Inversión	TIA_21R	Condiciones Macroeconomicas
construccion	Inversión	TIA_360	Condiciones Macroeconomicas
yeso_precios	Inversión	TIA_51R	Condiciones Macroeconomicas
precio_hieno	Condiciones Macroeconomicas	TIA_90	Condiciones Macroeconomicas
precios_niquel	Condiciones Macroeconomicas	TIA_PROM_POND	Condiciones Macroeconomicas
precios_cobre	Condiciones Macroeconomicas	TIA_PROM_SIMP	Condiciones Macroeconomicas
precios_aluminio	Condiciones Macroeconomicas	REGULAR	Condiciones Macroeconomicas
plomo_precios	Condiciones Macroeconomicas	PREMIUM	Condiciones Macroeconomicas
zinc_precios	Condiciones Macroeconomicas	Cemento Valor	Inversión
estaño_precios	Condiciones Macroeconomicas	Varilla Valor	Inversión
automovil	Consumo	TCN_COMPRO_EXTRA	Condiciones Macroeconomicas
precios_automovil	Consumo	TCN_VENTA_EXTRABANK	Condiciones Macroeconomicas

Tabla A8.23. Bloques de variables determinantes de la dinámica económica subnacional: San Juan

Variab	Bloque	Variab	Bloque
mano de obra construccion_valverde	Inversión	ferreterias_valverde	Inversión
materiales construccion_valverde	Inversión	compra_cemento_valverde	Inversión
constructoras_valverde	Inversión	construccion_viviendas_valverde	Inversión
precios blocks_valverde	Inversión	costo metro cuadrado construccion_valverde	Inversión
precios varillas_valverde	Inversión	seguros_vehiculos	Consumo
ferreterias telefonos	Inversión	computadoras_precios	Consumo
veterinarias_valverde	Consumo	celulares_venta	Consumo
soluciones_scofiabank	Facilidades Crediticias	online_shop	Consumo
prestamos personales_rapidos	Facilidades Crediticias	amazon	Consumo
prestamos hipotecarios_valverde	Facilidades Crediticias	construccion_valverde	Consumo
internet banking	Facilidades Crediticias	piezas_computadoras	Consumo
prestamos_valverde	Facilidades Crediticias	piezas_celulares	Consumo
calculadora_prestamos	Facilidades Crediticias	accesorios_hogar	Consumo
pesticidas_valverde	Consumo	auto_parts	Consumo
agroquimicos_valverde	Consumo	precios_bebidas alcoholicas	Consumo
mundo agricola_valverde	Consumo	precios_alimentos	Consumo
hospital veterinario_valverde	Consumo	tipo de cambio_venta	Condiciones Macroeconomicas
servicio prestamos_valverde	Facilidades Crediticias	tipo de cambio_venta	Condiciones Macroeconomicas
banco_agricola	Facilidades Crediticias	ofertas_supermercados	Consumo
supermercados_valverde	Consumo	precios_supermercados	Consumo
la sirena_valverde	Consumo	precios_canasta basica	Consumo
banco popular_valverde	Facilidades Crediticias	especiales_supermercados	Consumo
prestamos_banco popular	Facilidades Crediticias	energia_costos	Consumo
popularelinea	Facilidades Crediticias	farmacia	Consumo
banco bhd_valverde	Facilidades Crediticias	laboratorio referencia	Consumo
scofiabank_valverde	Facilidades Crediticias	laboratorio amadita	Consumo
banreservas_valverde	Facilidades Crediticias	plaza de la salud	Consumo
cooperativa_valverde	Facilidades Crediticias	cedima	Consumo
fondo_microempresa_valverde	Facilidades Crediticias	seguros_autos	Consumo
salarios_construccion	Inversión	seguros_salud	Consumo
compra_pino	Inversión	precios	Consumo
precios_madera	Inversión	precios_alimentos	Consumo
importadora_madera	Inversión	precios_viviendas	Inversión
precios_plywood	Inversión	casas	Inversión
precios_hormigon	Inversión	apartamentos	Inversión
precios_arena	Inversión	solares	Inversión
precios_grava	Inversión	TIA_180	Condiciones Macroeconomicas
precios_pintura	Inversión	TIA_2YR	Condiciones Macroeconomicas
construccion	Inversión	TIA_360	Condiciones Macroeconomicas
yeso_precios	Inversión	TIA_5YR	Condiciones Macroeconomicas
precio_hierro	Condiciones Macroeconomicas	TIA_90	Condiciones Macroeconomicas
precios_niquel	Condiciones Macroeconomicas	TIA_PROM_POND	Condiciones Macroeconomicas
precios_cobre	Condiciones Macroeconomicas	TIA_PROM_SIMP	Condiciones Macroeconomicas
precios_aluminio	Condiciones Macroeconomicas	REGULAR	Condiciones Macroeconomicas
plomo_precios	Condiciones Macroeconomicas	PREMIUM	Condiciones Macroeconomicas
zinc_precios	Condiciones Macroeconomicas	Cemento Valor	Inversión
estazo_precios	Condiciones Macroeconomicas	Varilla Valor	Inversión
automovil	Consumo	TCN_COMPRA_EXTRA	Condiciones Macroeconomicas
precios_automovil	Consumo	TCN_VENTA_EXTRABANK	Condiciones Macroeconomicas

Tabla A8.24. Bloques de variables determinantes de la dinámica económica subnacional: Monseñor Nouel

Variables	Bloque	Variables	Bloque
nano de obra construccion_monseñor nouel	Inversión	ferreterias_monseñor nouel	Inversión
materiales construccion_monseñor nouel	Inversión	compra_cemento_monseñor nouel	Inversión
constructoras_monseñor nouel	Inversión	construccion_viviendas_monseñor nouel	Inversión
precios blocks_monseñor nouel	Inversión	costo metro cuadrado construccion_monseñor nouel	Inversión
precios varillas_monseñor nouel	Inversión	seguros_vehiculos	Consumo
ferreterias telefonos	Inversión	computadoras_precios	Consumo
veterinarias_monseñor nouel	Consumo	celulares_venta	Consumo
soluciones_scotiabank	Facilidades Crediticias	online_shop	Consumo
prestamos personales_rapidos	Facilidades Crediticias	amazon	Consumo
prestamos hipotecarios_monseñor nouel	Facilidades Crediticias	construccion_monseñor nouel	Consumo
internet banking	Facilidades Crediticias	piezas_computadoras	Consumo
prestamos_monseñor nouel	Facilidades Crediticias	piezas_celulares	Consumo
calculadora_prestamos	Facilidades Crediticias	accesorios_hogar	Consumo
pesticidas_monseñor nouel	Consumo	auto_parts	Consumo
agroquimicos_monseñor nouel	Consumo	precios_bebidas alcoholicas	Consumo
mundo agricola_monseñor nouel	Consumo	precios_alimentos	Consumo
hospital veterinario_monseñor nouel	Consumo	tipo de cambio_compra	Condiciones Macroeconómicas
servicio prestamos_monseñor nouel	Facilidades Crediticias	tipo de cambio_venta	Condiciones Macroeconómicas
banco_agricola	Facilidades Crediticias	ofertas_supermercados	Consumo
supermercados_monseñor nouel	Consumo	precios_supermercados	Consumo
la sirena_monseñor nouel	Consumo	precios_canasta basica	Consumo
banco popular_monseñor nouel	Facilidades Crediticias	especiales_supermercados	Consumo
prestamos_banco popular	Facilidades Crediticias	energia_costos	Consumo
popularenlinea	Facilidades Crediticias	farmacia	Consumo
banco bhd_monseñor nouel	Facilidades Crediticias	laboratorio referencia	Consumo
scotiabank_monseñor nouel	Facilidades Crediticias	laboratorio amadita	Consumo
banreservas_monseñor nouel	Facilidades Crediticias	plaza de la salud	Consumo
cooperativa_monseñor nouel	Facilidades Crediticias	cedimat	Consumo
fondo_microempresa_monseñor nouel	Facilidades Crediticias	seguros_autos	Consumo
salarios_construccion	Inversión	seguros_salud	Consumo
compra_pino	Inversión	precios	Consumo
precios_madera	Inversión	precios_alimentos	Consumo
importadora_madera	Inversión	precios_viviendas	Inversión
precios_plywood	Inversión	casas	Inversión
precios_hormigon	Inversión	apartamentos	Inversión
precios_arena	Inversión	salares	Inversión
precios_grava	Inversión	TIA_180	Condiciones Macroeconómicas
precios_pintura	Inversión	TIA_2VR	Condiciones Macroeconómicas
construccion	Inversión	TIA_360	Condiciones Macroeconómicas
yeso_precios	Inversión	TIA_5VR	Condiciones Macroeconómicas
precio_hierro	Condiciones Macroeconómicas	TIA_90	Condiciones Macroeconómicas
precios_niquel	Condiciones Macroeconómicas	TIA_PROM_POND	Condiciones Macroeconómicas
precios_cobre	Condiciones Macroeconómicas	TIA_PROM_SIMP	Condiciones Macroeconómicas
precios_aluminio	Condiciones Macroeconómicas	REGULAR	Condiciones Macroeconómicas
plomo_precios	Condiciones Macroeconómicas	PREMIUM	Condiciones Macroeconómicas
zinc_precios	Condiciones Macroeconómicas	Cemento Valor	Inversión
estaño_precios	Condiciones Macroeconómicas	Varilla Valor	Inversión
automovil	Consumo	TCN_COMPR_A_EXTRA	Condiciones Macroeconómicas
precios_automovil	Consumo	TCN_VENTA_EXTRABANK	Condiciones Macroeconómicas

Tabla A8.25. Bloques de variables determinantes de la dinámica económica subnacional: Monte Plata

Variables	Bloque	Variables	Bloque
mano de obra construccion_monte plata	Inversión	ferreterias_monte plata	Inversión
materiales construccion_monte plata	Inversión	compra_cemento_monte plata	Inversión
constructoras_monte plata	Inversión	construccion_viviendas_monte plata	Inversión
precios bloques_monte plata	Inversión	costo metro cuadrado construccion_monte plata	Inversión
precios varillas_monte plata	Inversión	seguros_vehiculos	Consumo
ferreterias telefonos	Inversión	computadoras_precios	Consumo
veterinarias_monte plata	Consumo	celulares_venta	Consumo
soluciones_sciotabank	Facilidades Crediticias	online_shop	Consumo
prestamos personales_rapidos	Facilidades Crediticias	amazon	Consumo
prestamos hipotecarios_monte plata	Facilidades Crediticias	construccion_monte plata	Consumo
internet banking	Facilidades Crediticias	piezas_computadoras	Consumo
prestamos_monte plata	Facilidades Crediticias	piezas_celulares	Consumo
calculadora_prestamos	Facilidades Crediticias	accesorios_hogar	Consumo
pesticidas_monte plata	Consumo	auto_parts	Consumo
agroquimicos_monte plata	Consumo	precios_bebidas alcoholicas	Consumo
mundo agricola_monte plata	Consumo	precios_alimentos	Consumo
hospital veterinario_monte plata	Consumo	tipo de cambio_compra	Condiciones Macroeconómicas
servicio prestamos_monte plata	Facilidades Crediticias	tipos de cambio_venta	Condiciones Macroeconómicas
banco_agricola	Facilidades Crediticias	ofertas_supermercados	Consumo
supermercados_monte plata	Consumo	precios_supermercados	Consumo
la sirena_monte plata	Consumo	precios_canasta basica	Consumo
banco popular_monte plata	Facilidades Crediticias	especiales_supermercados	Consumo
prestamos_banco popular	Facilidades Crediticias	energia_costos	Consumo
popularenlinea	Facilidades Crediticias	farmacia	Consumo
banco bhd_monte plata	Facilidades Crediticias	laboratorio referencia	Consumo
scotiabank_monte plata	Facilidades Crediticias	laboratorio amadita	Consumo
banreservas_monte plata	Facilidades Crediticias	plaza de la salud	Consumo
cooperativa_monte plata	Facilidades Crediticias	cedimat	Consumo
fondo_microempresa_monte plata	Facilidades Crediticias	seguros_autos	Consumo
salarios_construccion	Inversión	seguros_salud	Consumo
compra_pino	Inversión	precios	Consumo
precios_madera	Inversión	precios_alimentos	Consumo
importadora_madera	Inversión	precios_viviendas	Inversión
precios_plywood	Inversión	casas	Inversión
precios_hormigon	Inversión	apartamentos	Inversión
precios_arena	Inversión	solares	Inversión
precios_grava	Inversión	TIA_180	Condiciones Macroeconómicas
precios_pintura	Inversión	TIA_2YR	Condiciones Macroeconómicas
construccion	Inversión	TIA_360	Condiciones Macroeconómicas
yeso_precios	Inversión	TIA_5YR	Condiciones Macroeconómicas
precio_hierro	Condiciones Macroeconómicas	TIA_90	Condiciones Macroeconómicas
precios_niquel	Condiciones Macroeconómicas	TIA_PROM_POND	Condiciones Macroeconómicas
precios_cobre	Condiciones Macroeconómicas	TIA_PROM_SIMP	Condiciones Macroeconómicas
precios_aluminio	Condiciones Macroeconómicas	REGULAR	Condiciones Macroeconómicas
plomo_precios	Condiciones Macroeconómicas	PREMIUM	Condiciones Macroeconómicas
zinc_precios	Condiciones Macroeconómicas	Cemento Valor	Inversión
estaAzo_precios	Condiciones Macroeconómicas	Varilla Valor	Inversión
automovil	Consumo	TCN_COMPRA_EXTRA	Condiciones Macroeconómicas
precios_automovil	Consumo	TCN_VENTA_EXTRABANK	Condiciones Macroeconómicas

Tabla A8.26. Bloques de variables determinantes de la dinámica económica subnacional: San José de Ocoa

Variables	Bloque	Variables	Bloque
mano de obra construccion_oco	Inversión	ferreterias_oco	Inversión
materiales construccion_oco	Inversión	compra_cemento_oco	Inversión
construccion_oco	Inversión	construccion_viviendas_oco	Inversión
precios blocks_oco	Inversión	costo metro cuadrado construccion_oco	Inversión
precios varillas_oco	Inversión	seguros_vehiculos	Consumo
ferreterias telefonos	Inversión	computadoras_precios	Consumo
veterinarias_oco	Consumo	celulares_venta	Consumo
soluciones_scoatabank	Facilidades Crediticias	online_shop	Consumo
prestamos personales_rapidos	Facilidades Crediticias	amazon	Consumo
prestamos hipotecarios_oco	Facilidades Crediticias	construccion_oco	Consumo
internet banking	Facilidades Crediticias	piezas_computadoras	Consumo
prestamos_oco	Facilidades Crediticias	piezas_celulares	Consumo
calculadora_prestamos	Facilidades Crediticias	accesorios_hogar	Consumo
pesticidas_oco	Consumo	auto_parts	Consumo
agroquimicos_oco	Consumo	precios_bebidas alcoholicas	Consumo
mundo agricola_oco	Consumo	precios_alimentos	Consumo
hospital veterinario_oco	Consumo	tipo de cambio_compra	Condiciones Macroeconómicas
servicio prestamos_oco	Facilidades Crediticias	tipo de cambio_venta	Condiciones Macroeconómicas
banco_agricola	Facilidades Crediticias	ofertas_supermercados	Consumo
supermercados_oco	Consumo	precios_supermercados	Consumo
la sirena_oco	Consumo	precios_canasta basica	Consumo
banco popular_oco	Facilidades Crediticias	especiales_supermercados	Consumo
prestamos_banco popular	Facilidades Crediticias	energia_costos	Consumo
popularenlinea	Facilidades Crediticias	farmacia	Consumo
banco bhd_oco	Facilidades Crediticias	laboratorio referencia	Consumo
scoatabank_oco	Facilidades Crediticias	laboratorio amadita	Consumo
banreservas_oco	Facilidades Crediticias	plaza de la salud	Consumo
cooperativa_oco	Facilidades Crediticias	cedimat	Consumo
fondo_microempresa_oco	Facilidades Crediticias	seguros_autos	Consumo
salarios_construccion	Inversión	seguros_salud	Consumo
compra_pino	Inversión	precios	Consumo
precios_madera	Inversión	precios_alimentos	Consumo
importadora_madera	Inversión	precios_viviendas	Inversión
precios_plywood	Inversión	casas	Inversión
precios_hormigon	Inversión	apartamentos	Inversión
precios_arena	Inversión	solares	Inversión
precios_grava	Inversión	TIA_180	Condiciones Macroeconómicas
precios_pintura	Inversión	TIA_2YR	Condiciones Macroeconómicas
construccion	Inversión	TIA_360	Condiciones Macroeconómicas
yeso_precios	Inversión	TIA_5YR	Condiciones Macroeconómicas
precio_hierro	Condiciones Macroeconómicas	TIA_90	Condiciones Macroeconómicas
precios_niquel	Condiciones Macroeconómicas	TIA_PROM_POND	Condiciones Macroeconómicas
precios_cobre	Condiciones Macroeconómicas	TIA_PROM_SIMP	Condiciones Macroeconómicas
precios_aluminio	Condiciones Macroeconómicas	REGULAR	Condiciones Macroeconómicas
plomo_precios	Condiciones Macroeconómicas	PREMIUM	Condiciones Macroeconómicas
zinc_precios	Condiciones Macroeconómicas	Cemento Valor	Inversión
estaAzo_precios	Condiciones Macroeconómicas	Varilla Valor	Inversión
automovil	Consumo	TCN_COMPRA_EXTRA	Condiciones Macroeconómicas
precios_automovil	Consumo	TCN_VENTA_EXTRABANK	Condiciones Macroeconómicas

Tabla A8.27. Bloques de variables determinantes de la dinámica económica subnacional: Independencia

Variables	Bloque	Variables	Bloque
mano de obra construccion_independencia	Inversión	ferreterias_independencia	Inversión
materiales construccion_independencia	Inversión	compra_cemento_independencia	Inversión
construccion_independencia	Inversión	construccion_viviendas_independencia	Inversión
precios blocks_independencia	Inversión	costo metro cuadrado construccion_independencia	Inversión
precios varillas_independencia	Inversión	seguros_vehiculos	Consumo
ferreterias telefonos	Inversión	computadoras_precios	Consumo
veterinarias_independencia	Consumo	celulares_venta	Consumo
soluciones_scotabank	Facilidades Crediticias	online_shop	Consumo
prestamos personales_rapidos	Facilidades Crediticias	amazon	Consumo
prestamos hipotecarios_independencia	Facilidades Crediticias	construccion_independencia	Consumo
internet banking	Facilidades Crediticias	piezas_computadoras	Consumo
prestamos_independencia	Facilidades Crediticias	piezas_celulares	Consumo
calculadora_prestamos	Facilidades Crediticias	accesorios_hogar	Consumo
pesticidas_independencia	Consumo	auto_parts	Consumo
agroquímicos_independencia	Consumo	precios_bebidas alcoholicas	Consumo
mundo agricola_independencia	Consumo	precios_alimentos	Consumo
hospital veterinario_independencia	Consumo	tipo de cambio_compra	Condiciones Macroeconómicas
servicio prestamos_independencia	Facilidades Crediticias	tipo de cambio_venta	Condiciones Macroeconómicas
banco agricola	Facilidades Crediticias	ofertas_supermercados	Consumo
supermercados_independencia	Consumo	precios_supermercados	Consumo
la sirena_independencia	Consumo	precios_casasta basica	Consumo
banco popular_independencia	Facilidades Crediticias	especiales_supermercados	Consumo
prestamos_banco popular	Facilidades Crediticias	energia_costos	Consumo
popularenlinea	Facilidades Crediticias	farmacia	Consumo
banco bh_d_independencia	Facilidades Crediticias	laboratorio referencia	Consumo
scotabank_independencia	Facilidades Crediticias	laboratorio amadita	Consumo
banreservas_independencia	Facilidades Crediticias	plaza de la salud	Consumo
cooperativa_independencia	Facilidades Crediticias	cedimat	Consumo
fondo_microempresa_independencia	Facilidades Crediticias	seguros_autos	Consumo
salarios_construccion	Inversión	seguros_salud	Consumo
compra_pino	Inversión	precios	Consumo
precios_madera	Inversión	precios_alimentos	Consumo
importadora_madera	Inversión	precios_viviendas	Inversión
precios_plywood	Inversión	casas	Inversión
precios_hormigon	Inversión	apartamentos	Inversión
precios_arena	Inversión	solares	Inversión
precios_grava	Inversión	TIA_180	Condiciones Macroeconómicas
precios_pantura	Inversión	TIA_2YR	Condiciones Macroeconómicas
construccion	Inversión	TIA_360	Condiciones Macroeconómicas
yeso_precios	Inversión	TIA_5YR	Condiciones Macroeconómicas
precio_hierro	Condiciones Macroeconómicas	TIA_90	Condiciones Macroeconómicas
precios_niquel	Condiciones Macroeconómicas	TIA_PROM_POND	Condiciones Macroeconómicas
precios_cobre	Condiciones Macroeconómicas	TIA_PROM_SIMP	Condiciones Macroeconómicas
precios_aluminio	Condiciones Macroeconómicas	REGULAR	Condiciones Macroeconómicas
plomo_precios	Condiciones Macroeconómicas	PREMIUM	Condiciones Macroeconómicas
zinc_precios	Condiciones Macroeconómicas	Cemento Valor	Inversión
estazto_precios	Condiciones Macroeconómicas	Varilla Valor	Inversión
automovil	Consumo	TCN_COMPRA_EXTRA	Condiciones Macroeconómicas
precios_automovil	Consumo	TCN_VENTA_EXTRABANK	Condiciones Macroeconómicas

Tabla A8.28. Bloques de variables determinantes de la dinámica económica subnacional: Montecristi

Variables	Bloque	Variables	Bloque
mano de obra construccion_montecristi	Inversión	ferreterias_montecristi	Inversión
materiales construccion_montecristi	Inversión	compra_cemento_montecristi	Inversión
construccion_viviendas_montecristi	Inversión	construccion_viviendas_montecristi	Inversión
precios blocks_montecristi	Inversión	costo metro cuadrado construccion_montecristi	Inversión
precios varillas_montecristi	Inversión	seguros_vehiculos	Consumo
ferreterias telefonos	Inversión	computadoras_precios	Consumo
veterinarias_montecristi	Consumo	celulares_venta	Consumo
soluciones_scoltabank	Facilidades Crediticias	online_shop	Consumo
prestamos personales_rapidos	Facilidades Crediticias	amazon	Consumo
prestamos hipotecarios_montecristi	Facilidades Crediticias	construccion_montecristi	Consumo
internet banking	Facilidades Crediticias	piezas_computadoras	Consumo
prestamos_montecristi	Facilidades Crediticias	piezas_celulares	Consumo
calculadora_prestamos	Facilidades Crediticias	accesorios_hogar	Consumo
pesticidas_montecristi	Consumo	auto_parts	Consumo
agroquimicos_montecristi	Consumo	precios_bebidas alcoholicas	Consumo
mundo agricola_montecristi	Consumo	precios alimentos	Consumo
hospital veterinario_montecristi	Consumo	tipo de cambio_compra	Condiciones Macroeconómicas
servicio prestamos_montecristi	Facilidades Crediticias	tipo de cambio_venta	Condiciones Macroeconómicas
banco_agricola	Facilidades Crediticias	ofertas_supermercados	Consumo
supermercados_montecristi	Consumo	precios_supermercados	Consumo
la sirena_montecristi	Consumo	precios_canasta basica	Consumo
banco popular_montecristi	Facilidades Crediticias	especiales_supermercados	Consumo
prestamos_banco popular	Facilidades Crediticias	energia_costos	Consumo
popularenlinea	Facilidades Crediticias	farmacia	Consumo
banco bhd_montecristi	Facilidades Crediticias	laboratorio referencia	Consumo
scotiabank_montecristi	Facilidades Crediticias	laboratorio amadita	Consumo
banreavesas_montecristi	Facilidades Crediticias	plaza de la salud	Consumo
cooperativa_montecristi	Facilidades Crediticias	cedimat	Consumo
fondo_microempresa_montecristi	Facilidades Crediticias	seguros_autos	Consumo
salarios_construccion	Inversión	seguros_salud	Consumo
compra_pino	Inversión	precios	Consumo
precios_madera	Inversión	precios_alimentos	Consumo
importadora_madera	Inversión	precios_viviendas	Inversión
precios_plywood	Inversión	casas	Inversión
precios_hormigon	Inversión	apartamentos	Inversión
precios_arena	Inversión	solares	Inversión
precios_grava	Inversión	TIA_180	Condiciones Macroeconómicas
precios_pintura	Inversión	TIA_21R	Condiciones Macroeconómicas
construccion	Inversión	TIA_360	Condiciones Macroeconómicas
yeso_precios	Inversión	TIA_51R	Condiciones Macroeconómicas
precio_hierro	Condiciones Macroeconómicas	TIA_90	Condiciones Macroeconómicas
precios_niquel	Condiciones Macroeconómicas	TIA_PROM_POND	Condiciones Macroeconómicas
precios_cobre	Condiciones Macroeconómicas	TIA_PROM_SIMP	Condiciones Macroeconómicas
precios_aluminio	Condiciones Macroeconómicas	REGULAR	Condiciones Macroeconómicas
plomo_precios	Condiciones Macroeconómicas	PREMIUM	Condiciones Macroeconómicas
zinc_precios	Condiciones Macroeconómicas	Cemento Valor	Inversión
estaño_precios	Condiciones Macroeconómicas	Varilla Valor	Inversión
automovil	Consumo	TCN_COMPRA_EXTRA	Condiciones Macroeconómicas
precios_automovil	Consumo	TCN_VENTA_EXTRABANK	Condiciones Macroeconómicas

Tabla A8.29. Bloques de variables determinantes de la dinámica económica subnacional: Santiago Rodríguez

Variables	Bloque	Variables	Bloque
mano de obra construccion_santiago rodriguez	Inversión	ferreterias_santiago rodriguez	Inversión
materiales construccion_santiago rodriguez	Inversión	compra_cemento_santiago rodriguez	Inversión
constructoras_santiago rodriguez	Inversión	construccion_viviendas_santiago rodriguez	Inversión
precios blocks_santiago rodriguez	Inversión	costo metro cuadrado construccion_santiago rodriguez	Inversión
precios varillas_santiago rodriguez	Inversión	seguros_vehiculos	Consumo
ferreterias telefonos	Inversión	computadoras_precios	Consumo
veterinarias_santiago rodriguez	Consumo	celulares_venta	Consumo
soluciones_scoiabank	Facilidades Crediticias	online_shop	Consumo
prestamos personales_rapidos	Facilidades Crediticias	amazon	Consumo
prestamos hipotecarios_santiago rodriguez	Facilidades Crediticias	construccion_santiago rodriguez	Consumo
internet_banking	Facilidades Crediticias	piezas_computadoras	Consumo
prestamos_santiago rodriguez	Facilidades Crediticias	piezas_celulares	Consumo
calculadora_prestamos	Facilidades Crediticias	accesorios_hogar	Consumo
pesticidas_santiago rodriguez	Consumo	auto_parts	Consumo
agroquimicos_santiago rodriguez	Consumo	precios_bebidas alcoholicas	Consumo
mundo agricola_santiago rodriguez	Consumo	precios_alimentos	Consumo
hospital veterinario_santiago rodriguez	Consumo	tipo de cambio_compra	Condiciones Macroeconómicas
servicio prestamos_santiago rodriguez	Facilidades Crediticias	tipo de cambio_venta	Condiciones Macroeconómicas
banco_agricola	Facilidades Crediticias	ofertas_supermercados	Consumo
supermercados_santiago rodriguez	Consumo	precios_supermercados	Consumo
la sirena_santiago rodriguez	Consumo	precios_canasta basica	Consumo
banco popular_santiago rodriguez	Facilidades Crediticias	especiales_supermercados	Consumo
prestamos_banco popular	Facilidades Crediticias	energia_costos	Consumo
popularenlinea	Facilidades Crediticias	farmacia	Consumo
banco bhd_santiago rodriguez	Facilidades Crediticias	laboratorio referencia	Consumo
scotiabank_santiago rodriguez	Facilidades Crediticias	laboratorio amadita	Consumo
banreservas_santiago rodriguez	Facilidades Crediticias	plaza de la salud	Consumo
cooperativa_santiago rodriguez	Facilidades Crediticias	cedimat	Consumo
fondo_microempresa_santiago rodriguez	Facilidades Crediticias	seguros_autos	Consumo
salarios_construccion	Inversión	seguros_salud	Consumo
compra_pino	Inversión	precios	Consumo
precios_madera	Inversión	precios_alimentos	Consumo
importadora_madera	Inversión	precios_viviendas	Inversión
precios_plywood	Inversión	casas	Inversión
precios_hormigon	Inversión	apartamentos	Inversión
precios_arena	Inversión	solares	Inversión
precios_grava	Inversión	TIA_180	Condiciones Macroeconómicas
precios_pintura	Inversión	TIA_2YR	Condiciones Macroeconómicas
construccion	Inversión	TIA_360	Condiciones Macroeconómicas
yeso_precios	Inversión	TIA_5YR	Condiciones Macroeconómicas
precio_hierro	Condiciones Macroeconómicas	TIA_90	Condiciones Macroeconómicas
precios_niquel	Condiciones Macroeconómicas	TIA_PROM_POND	Condiciones Macroeconómicas
precios_cobre	Condiciones Macroeconómicas	TIA_PROM_SIMP	Condiciones Macroeconómicas
precios_aluminio	Condiciones Macroeconómicas	REGULAR	Condiciones Macroeconómicas
plomo_precios	Condiciones Macroeconómicas	PREMIUM	Condiciones Macroeconómicas
zinc_precios	Condiciones Macroeconómicas	Cemento Valor	Inversión
estAzo_precios	Condiciones Macroeconómicas	Varilla Valor	Inversión
automovil	Consumo	TCN_COMPRA_EXTRA	Condiciones Macroeconómicas
precios_automovil	Consumo	TCN_VENTA_EXTRABANK	Condiciones Macroeconómicas

Tabla A8.30. Bloques de variables determinantes de la dinámica económica subnacional: Valverde

Variables	Bloque	Variables	Bloque
mano de obra construccion_valverde	Inversión	ferreterias_valverde	Inversión
materiales construccion_valverde	Inversión	compra_cemento_valverde	Inversión
constructoras_valverde	Inversión	construccion_viviendas_valverde	Inversión
precios blocks_valverde	Inversión	costo metro cuadrado construccion_valverde	Inversión
precios varillas_valverde	Inversión	seguros_vehiculos	Consumo
ferreterias telefonos	Inversión	computadoras_precios	Consumo
veterinarias_valverde	Consumo	celulares_venta	Consumo
soluciones_scotiabank	Facilidades Crediticias	online_shop	Consumo
prestamos personales_rapidos	Facilidades Crediticias	amazon	Consumo
prestamos hipotecarios_valverde	Facilidades Crediticias	construccion_valverde	Consumo
internet banking	Facilidades Crediticias	piezas_computadoras	Consumo
prestamos_valverde	Facilidades Crediticias	piezas_celulares	Consumo
calculadora_prestamos	Facilidades Crediticias	accesorios_bogar	Consumo
pesticidas_valverde	Consumo	auto_parts	Consumo
agroquímicos_valverde	Consumo	precios_bebidas_alcoholicas	Consumo
mundo agricola_valverde	Consumo	precios_alimentos	Consumo
hospital veterinario_valverde	Consumo	tipo de cambio_compra	Condiciones Macroeconómicas
servicio prestamos_valverde	Facilidades Crediticias	tipo de cambio_venta	Condiciones Macroeconómicas
banco_agricola	Facilidades Crediticias	ofertas_supermercados	Consumo
supermercados_valverde	Consumo	precios_supermercados	Consumo
la sirena_valverde	Consumo	precios_canasta_basica	Consumo
banco popular_valverde	Facilidades Crediticias	especiales_supermercados	Consumo
prestamos_banco popular	Facilidades Crediticias	energia_costos	Consumo
popularenlinea	Facilidades Crediticias	farmacia	Consumo
banco bhd_valverde	Facilidades Crediticias	laboratorio referencia	Consumo
scotiabank_valverde	Facilidades Crediticias	laboratorio amadita	Consumo
banreservas_valverde	Facilidades Crediticias	plaza de la salud	Consumo
cooperativa_valverde	Facilidades Crediticias	cedimat	Consumo
fondo_microempresa_valverde	Facilidades Crediticias	seguros_autos	Consumo
salarios_construccion	Inversión	seguros_salud	Consumo
compra_pino	Inversión	precios	Consumo
precios_madera	Inversión	precios_alimentos	Consumo
importadora_madera	Inversión	precios_viviendas	Inversión
precios plywood	Inversión	casas	Inversión
precios_hormigon	Inversión	apartamentos	Inversión
precios_arena	Inversión	solares	Inversión
precios_grava	Inversión	TIA_180	Condiciones Macroeconómicas
precios_pintura	Inversión	TIA_2YR	Condiciones Macroeconómicas
construccion	Inversión	TIA_360	Condiciones Macroeconómicas
yeso_precios	Inversión	TIA_5YR	Condiciones Macroeconómicas
precio_hierro	Condiciones Macroeconómicas	TIA_90	Condiciones Macroeconómicas
precios_niquel	Condiciones Macroeconómicas	TIA_PROM_POND	Condiciones Macroeconómicas
precios_cobre	Condiciones Macroeconómicas	TIA_PROM_SMP	Condiciones Macroeconómicas
precios_aluminio	Condiciones Macroeconómicas	REGULAR	Condiciones Macroeconómicas
plomo_precios	Condiciones Macroeconómicas	PREMIUM	Condiciones Macroeconómicas
zinc_precios	Condiciones Macroeconómicas	Cemento Valor	Inversión
estAzo_precios	Condiciones Macroeconómicas	Varilla Valor	Inversión
automovil	Consumo	TCN_COMPR_A_EXTRA	Condiciones Macroeconómicas
precios_automovil	Consumo	TCN_VENTA_EXTRABANK	Condiciones Macroeconómicas

Tabla A8.31. Bloques de variables determinantes de la dinámica económica subnacional: Hermanas Mirabal

Variables	Bloque	Variables	Bloque
mano de obra construccion_hnas_mirabal	Inversión	ferreterias_hnas_mirabal	Inversión
materiales construccion_hnas_mirabal	Inversión	compra_cemento_hnas_mirabal	Inversión
constructoras_hnas_mirabal	Inversión	construccion_viviendas_hnas_mirabal	Inversión
precios blocks_hnas_mirabal	Inversión	costo metro cuadrado construccion_hnas_mirabal	Inversión
precios varillas_hnas_mirabal	Inversión	seguros_vehiculos	Consumo
ferreterias telefonos	Inversión	computadoras_precios	Consumo
veterinarias_hnas_mirabal	Consumo	celulares_venta	Consumo
soluciones_sciotabank	Facilidades Crediticias	online_shop	Consumo
prestamos personales_rapidos	Facilidades Crediticias	amazon	Consumo
prestamos hipotecarios_hnas_mirabal	Facilidades Crediticias	construccion_hnas_mirabal	Consumo
internet banking	Facilidades Crediticias	piezas_computadoras	Consumo
prestamos_hnas_mirabal	Facilidades Crediticias	piezas_celulares	Consumo
calculadora_precios	Facilidades Crediticias	accesorios_hogar	Consumo
pesticidas_hnas_mirabal	Consumo	auto_parts	Consumo
agroquimicos_hnas_mirabal	Consumo	precios_bebidas alcoholicas	Consumo
mundo agricola_hnas_mirabal	Consumo	precios_alimentos	Consumo
hospital veterinario_hnas_mirabal	Consumo	tipo de cambio_compra	Condiciones Macroeconómicas
servicio prestamos_hnas_mirabal	Facilidades Crediticias	tipo de cambio_venta	Condiciones Macroeconómicas
banco_agricola	Facilidades Crediticias	ofertas_supermercados	Consumo
supermercados_hnas_mirabal	Consumo	precios_supermercados	Consumo
la sirena_hnas_mirabal	Consumo	precios_canasta basica	Consumo
banco popular_hnas_mirabal	Facilidades Crediticias	especiales_supermercados	Consumo
prestamos_banco popular	Facilidades Crediticias	energia_costos	Consumo
popularenlinea	Facilidades Crediticias	farmacia	Consumo
banco bhd_hnas_mirabal	Facilidades Crediticias	laboratorio referencia	Consumo
scotiabank_hnas_mirabal	Facilidades Crediticias	laboratorio amadita	Consumo
banreservas_hnas_mirabal	Facilidades Crediticias	plaza de la salud	Consumo
cooperativa_hnas_mirabal	Facilidades Crediticias	cedimaf	Consumo
fondo_microempresa_hnas_mirabal	Facilidades Crediticias	seguros_autos	Consumo
salarios_construccion	Inversión	seguros_salud	Consumo
compra_pino	Inversión	precios	Consumo
precios_madera	Inversión	precios_alimentos	Consumo
importadora_madera	Inversión	precios_viviendas	Inversión
precios_plywood	Inversión	casas	Inversión
precios_hormigon	Inversión	apartamentos	Inversión
precios_arena	Inversión	solares	Inversión
precios_grava	Inversión	TIA_180	Condiciones Macroeconómicas
precios_pistura	Inversión	TIA_2VR	Condiciones Macroeconómicas
construccion	Inversión	TIA_360	Condiciones Macroeconómicas
yeso_precios	Inversión	TIA_5VR	Condiciones Macroeconómicas
precio_hierro	Condiciones Macroeconómicas	TIA_90	Condiciones Macroeconómicas
precios_niquel	Condiciones Macroeconómicas	TIA_PROM_POND	Condiciones Macroeconómicas
precios_cobre	Condiciones Macroeconómicas	TIA_PROM_SIMP	Condiciones Macroeconómicas
precios_aluminio	Condiciones Macroeconómicas	REGULAR	Condiciones Macroeconómicas
plomo_precios	Condiciones Macroeconómicas	PRBMDM	Condiciones Macroeconómicas
zinc_precios	Condiciones Macroeconómicas	Cemento Valor	Inversión
estado_precios	Condiciones Macroeconómicas	Varilla Valor	Inversión
automovil	Consumo	TCN_COMPRA_EXTRA	Condiciones Macroeconómicas
precios_automovil	Consumo	TCN_VENTA_EXTRABANK	Condiciones Macroeconómicas

Tabla A8.32. Bloques de variables determinantes de la dinámica económica subnacional: María Trinidad Sánchez

Variables	Bloque	Variables	Bloque
mano de obra construccion_ma_trinidad_sanchez	Inversión	ferreterias_ma_trinidad_sanchez	Inversión
materiales construccion_ma_trinidad_sanchez	Inversión	compra_cemento_ma_trinidad_sanchez	Inversión
constructores_ma_trinidad_sanchez	Inversión	construccion_viviendas_ma_trinidad_sanchez	Inversión
precios blocks_ma_trinidad_sanchez	Inversión	costo metro cuadrado construccion_ma_trinidad_sanchez	Inversión
precios varillas_ma_trinidad_sanchez	Inversión	seguros_vehiculos	Consumo
ferreterias telefonos	Inversión	computadoras_precios	Consumo
veterinarias_ma_trinidad_sanchez	Consumo	celulares_venta	Consumo
soluciones_scotiabank	Facilidades Crediticias	online_shop	Consumo
prestamos personales_rapidos	Facilidades Crediticias	amazon	Consumo
prestamos hipotecarios_ma_trinidad_sanchez	Facilidades Crediticias	construccion_ma_trinidad_sanchez	Consumo
internet banking	Facilidades Crediticias	piezas_computadoras	Consumo
prestamos_ma_trinidad_sanchez	Facilidades Crediticias	piezas_celulares	Consumo
calculadora_prestamos	Facilidades Crediticias	accesorios_hogar	Consumo
pesticidas_ma_trinidad_sanchez	Consumo	auto_parts	Consumo
agroquimicos_ma_trinidad_sanchez	Consumo	precios_bebidas alcoholicas	Consumo
mundo agricola_ma_trinidad_sanchez	Consumo	precios_alimentos	Consumo
hospital veterinario_ma_trinidad_sanchez	Consumo	tipo de cambio_compra	Condiciones Macroeconómicas
servicio prestamos_ma_trinidad_sanchez	Facilidades Crediticias	tipo de cambio_venta	Condiciones Macroeconómicas
banco_agricola	Facilidades Crediticias	ofertas_supermercados	Consumo
supermercados_ma_trinidad_sanchez	Consumo	precios_supermercados	Consumo
la siena_ma_trinidad_sanchez	Consumo	precios_canasta basica	Consumo
banco popular_ma_trinidad_sanchez	Facilidades Crediticias	especiales_supermercados	Consumo
prestamos_banco popular	Facilidades Crediticias	energia_costos	Consumo
popularenlinea	Facilidades Crediticias	farmacia	Consumo
banco bhd_ma_trinidad_sanchez	Facilidades Crediticias	laboratorio referencia	Consumo
scotiabank_ma_trinidad_sanchez	Facilidades Crediticias	laboratorio amadita	Consumo
banreservas_ma_trinidad_sanchez	Facilidades Crediticias	plaza de la salud	Consumo
cooperativa_ma_trinidad_sanchez	Facilidades Crediticias	cedimat	Consumo
fondo_microempresa_ma_trinidad_sanchez	Facilidades Crediticias	seguros_autos	Consumo
salarios_construction	Inversión	seguros_salud	Consumo
compra_pino	Inversión	precios	Consumo
precios_madera	Inversión	precios_alimentos	Consumo
importadora_madera	Inversión	precios_viviendas	Inversión
precios_plywood	Inversión	casas	Inversión
precios_hormigon	Inversión	apartamentos	Inversión
precios_arena	Inversión	solares	Inversión
precios_grava	Inversión	TIA_180	Condiciones Macroeconómicas
precios_pintura	Inversión	TIA_21R	Condiciones Macroeconómicas
construccion	Inversión	TIA_360	Condiciones Macroeconómicas
yeso_precios	Inversión	TIA_5YR	Condiciones Macroeconómicas
precio_hierro	Condiciones Macroeconómicas	TIA_90	Condiciones Macroeconómicas
precios_niquel	Condiciones Macroeconómicas	TIA_PROM_POND	Condiciones Macroeconómicas
precios_cobre	Condiciones Macroeconómicas	TIA_PROM_SIMP	Condiciones Macroeconómicas
precios_aluminio	Condiciones Macroeconómicas	REGULAR	Condiciones Macroeconómicas
plomo_precios	Condiciones Macroeconómicas	PREMIUM	Condiciones Macroeconómicas
zinc_precios	Condiciones Macroeconómicas	Cemento Valor	Inversión
estadio_precios	Condiciones Macroeconómicas	Varilla Valor	Inversión
automovil	Consumo	TCN_COMPRA_EXTRA	Condiciones Macroeconómicas
precios automovil	Consumo	TCN_VENTA_EXTRABANK	Condiciones Macroeconómicas

Tabla A9. Predictores más probables
y probabilidad de inclusión, modelo BSTS

Provincia	Predictores Probables	Probabilidad de Inclusión (p)
Azua	Viviendas	0.950
	Casolina_regular	0.900
	TIA_Prom_simple	0.500
	Supermercados	0.080
Bahoruco	TIA_Prom_Pond	0.521
	Banco Popular	0.434
	Precios Alimentos	0.369
	Banco Agrícola	0.166
Barahona	Banco Agrícola	0.900
	Veterinarias	0.500
	Precios_arena	0.130
	Ferreterías	0.060
Dajabón	Precios Niquel	0.250
	Cemento_valor	0.108
	gasolina_regular	0.087
	Apartamentos	0.056
Distrito Nacional	Ventas	0.190
	Ferreterías	0.090
	Salarios Construccion	0.085
	Solares	0.075
Duarte	Precios	0.100
	Ofertas_supermercados	0.060
	Ferreterías	0.058
	TCN_extrabancario	0.048
El Seibo	TIA_90	0.200
	TCN	0.160
	internet banking	0.060
	precios viviendas	0.040
Espaillat	Precios	0.177
	Ferreterías	0.067
	Precios Niquel	0.051
	Costos Energía	0.050
Elías Piña	Precios	0.132
	TCN_venta	0.113
	Préstamos Personales	0.102
	TIA_180	0.100
Hato Mayor	Precios	0.100
	Precios_gasolina regular	0.083
	TIA_180	0.068
	Clínicas Veterinarias	0.063
Independencia	Ferreterías	0.400
	Prestamos_Banco Popular	0.320
	TIA_180	0.136
	Precios Alimentos	0.130
La Altagracia	Cemento_valor	0.110
	Inversión_Punta Cana	0.069
	TCN_venta	0.060
	Resorts	0.568
La Romana	Banco Agrícola	0.311
	Calculadora Préstamos	0.201
	Ferreterías	0.154
	TCN_venta	0.104

Cont/ Tabla A9. Predictores más probables y
probabilidad de inclusión, modelo BSTS

Provincia	Predictores Probables	Probabilidad de Inclusión (p)
La Vega	Precios Alimentos	0.590
	TIA_Prom_Simple	0.325
	TCN_venta	0.235
	Varilla_Valor	0.146
Ma. Trinidad Sánchez	TCN_venta	0.372
	Precios_viviendas	0.255
	Precios	0.116
	Precios_viveres	0.082
Monseñor Nouel	TIA_180	0.292
	Internet Banking	0.284
	Ferreterías	0.250
	Ofertas Supermercados	0.138
Monte Cristi	TIA_180	0.292
	Préstamos Banco Popular	0.230
	Precios	0.128
	Ferreterías	0.104
Monte Plata	Construcción	0.354
	TCN_venta	0.332
	Precios_Alimentos	0.202
	Banreservas	0.186
Pedernales	Precios	0.135
	Préstamos Personales	0.131
	Varilla_Valor	0.128
	Precios_Canasta Básica	0.102
Peravia	Construcción	0.261
	Ferreterías	0.116
	TIA_180	0.089
	Popularenlínea	0.070
Puerto Plata	Préstamos Hipotecarios	0.431
	Préstamos Banco Popular	0.133
	TIA_Prom_Simple	0.690
	Apartamentos	0.600
Sánchez Ramírez	Compras Online	0.900
	Construcción	0.360
	Banco Agrícola	0.108
	TIA_Prom_Simple	0.063
Hermanas Mirabal	Precios_Alimentos	0.880
	Precios_Habichuelas	0.120
	Construcción	0.100
	Internet Banking	0.060
Samaná	Banco Popular	0.137
	TIA_360	0.129
	Ferreterías	0.116
	TCN_venta	0.082
San Cristóbal	Ferreterías	0.900
	TCN_venta	0.612
	Gasolina_regular	0.398
	Precios_Alimentos	0.072

Cont/ Tabla A9. Pre Predictores más probables y probabilidad de inclusión, modelo BSTS

Provincia	Predictores Probables	Probabilidad de Inclusión (p)
San José de Ocoa	Precios Alimentos	0.601
	Internet Banking	0.162
	TIA_180	0.068
	Banco Popular	0.581
San Juan	Precios_Viveres	0.551
	Precios_Canasta Básica	0.482
	TIA_Prom_pond	0.315
	Préstamos	0.068
San Pedro de Macorís	Compra_Automóviles	0.598
	Seguros_Vehículos	0.148
	Gasolina_regular	0.112
	Precios_Alimentos	0.105
Santiago Rodríguez	Precios	0.211
	Construcción	0.117
	TIA_180	0.094
	Precios_Automóviles	0.070
Santo Domingo	Online shop	0.166
	Precios Automóviles	0.157
	Banco Popular	0.079
	TCN_venta	0.054
Valverde	Precios Canasta Básica	0.204
	TCN_venta	0.159
	Gasolina_regular	0.154
	TIA_90	0.148

CUARTA PARTE

Una aplicación de la descomposición
Blinder–Oaxaca junto a regresiones
por cuantiles de influencia recentrada
al sector formal e informal y sus determinantes

Juan Bautista Rodríguez Núñez

Isaac Emmanuel Guerra Salazar



Juan Baustista Rodríguez Núñez

Graduado de Economía (Magna Cum Laude) en la Universidad Autónoma de Santo Domingo (UASD), en el año 2017. Presidió la Asociación de Estudiantes de Economía (ASOECO). Es economista en el Departamento de Estudios Económicos y de Mercado (DEEM), en la Comisión Nacional de Defensa de la Competencia. Se ha desempeñado como investigador para el Instituto Global de Altos Estudios en Ciencias Sociales (IGLOBLAL).



Isaac Emmanuel Guerra Salazar

Licenciado en Economía de la Universidad Autónoma de Santo Domingo (UASD), donde se graduó con honores (Cum laude) en el año 2017. Se desempeña como Analista Sectorial en el Departamento de Estadísticas Continuas de la Oficina Nacional de Estadística (ONE), donde concentra sus actividades en estudios económicos y sociales, especialmente en pobreza y desigualdad. Además, se ha desempeñado como monitor en la Universidad Autónoma de Santo Domingo (UASD).

Resumen

En el presente documento se aborda la brecha salarial según condición de formalidad de los trabajadores, así como los determinantes del empleo informal y su incidencia en la pobreza monetaria en la República Dominicana. Se realizan estimaciones utilizando microdatos de la Encuesta Nacional de Fuerza de Trabajo con factor ajustado para el período 2005–2016, aplicando la descomposición Blinder-Oaxaca junto a una reciente extensión de esta metodología por cuantiles a través de una de regresión de influencia recentrada, además de regresiones logísticas “*logit*” y microsimulaciones a través un modelo de *Propensity Score Matching*. Según los resultados, se confirma que existe una brecha salarial positiva que favorece a los trabajadores formales respecto a los informales. El mayor peso de esta brecha se debe al efecto de los retornos, lo que implica que trabajadores con similares características reciben ingresos diferentes dependiendo de las condiciones de formalidad en el mercado laboral, haciendo alusión a un mercado laboral segmentado y una fuerte penalización relativa de salarios a los trabajadores informales, la cual se intensifica en las mujeres. En menor medida, esta brecha es explicada por la dotación de factores asociado al capital humano, como la educación y la experiencia de los trabajadores. Temporalmente, si bien la brecha salarial se ha reducido en los últimos cuatro años, aún se mantiene en los niveles del año 2005. Los resultados indican que las condiciones particulares de los individuos inciden sobre su probabilidad de laborar en el sector informal, así como en la

brecha salarial, teniendo importante incidencia el nivel educativo alcanzado, la rama de actividad, la región de planificación, el ciclo de vida y el nivel de ingreso familiar. En relación con el ingreso familiar y los grupos etarios, los pobres son el grupo más afectado por la informalidad y con la brecha salarial positiva de mayor magnitud, reduciéndose este efecto a medida que se incrementa el nivel de ingreso familiar. Mientras que empleados informales tienden a ser más pobres, aportando evidencia a favor de que las personas con bajos recursos se insertan al mercado laboral informal como un medio de subsistencia debido a las menores oportunidades de insertarse en el mercado formal. Las microsimulaciones evidencian un costo de la informalidad laboral sobre el bienestar para un segmento de la población, pues si los trabajadores informales estuvieran empleados en el sector formal se reduce tanto la pobreza monetaria como la desigualdad.

Palabras clave: mercado laboral, sector informal, empleo informal, pobreza, *logit*, brecha salarial, Blinder-Oaxaca, regresión por cuantiles, regresiones de influencia recentrada, *Propensity Score Matching*.

Clasificación JEL: E26, E27, O17.

1. Introducción

La informalidad laboral es un fenómeno social que preocupa a los investigadores y hacedores de política pública por sus consecuencias en los países que buscan alcanzar el desarrollo económico y sobre el bienestar de los hogares, pues los puestos de trabajo del sector informal se caracterizan por ser de baja productividad y por ende, niveles de ingreso bajos (Frejje, 2002). Sumado a lo anterior, los derechos laborales básicos no están cubiertos, ya que los que laboran en el sector informal pueden estar expuestos a riesgos de salud y enfermedad, debido a las condiciones laborales inseguras fruto de no contar con los beneficios asociados a la protección social. El empleo informal –al no estar sujeto a las normas laborales– limita la capacidad del Estado de brindar condiciones laborales justas, tales como: horas apropiadas de trabajo, regulaciones sobre seguridad y pagos equitativos por trabajos o habilidades similares, además de limitar la capacidad de generar sistemas de seguridad social basados en impuestos y contribuciones (Organization for Economic Cooperation and Development, 2009).

A esto se añade el hecho de que los empleados informales no cotizan en las Administradoras de Fondos de Pensiones (AFP), lo cual no les permite a los trabajadores jubilarse, teniendo como consecuencia, la prolongación de los años de trabajo, en un contexto donde la población envejeciente enfrenta una menor probabilidad de participar en el mercado laboral (Ramírez de León, 2014) (Ramírez Mordán, 2017), así como una mayor duración del desempleo (Cardoza Espinoza, 2016),

por lo que, los informales envejecientes, especialmente mujeres y personas en las zonas rurales, son un segmento poblacional vulnerable de caer en la pobreza.

En adición, de acuerdo con la Dirección General de Impuestos Internos (DGII)¹ se estima que la informalidad cuesta alrededor del 1.5 % de las recaudaciones del impuesto de personas físicas, mientras que más recientemente el Banco Mundial² estima que las recaudaciones potenciales vía el impuesto sobre la renta rondarían entre 0.33 % y 0.36 % del PIB dominicano, lo cual, dada la baja presión fiscal³ del país respecto al resto de la región latinoamericana y las crecientes demandas sociales, resultan en una pérdida importante en los ingresos del gobierno. En conjunto, el estudio del sector informal es indispensable para la creación de políticas públicas efectivas que impacten las variables sociales y económicas relevantes.

El crecimiento económico dominicano en el período 1992 – 2016, ha sido uno de los más altos de la región de América Latina y el Caribe, con una tasa promedio anual que ronda el 5.5 %. Sin embargo, como señala (OIT, 2014) y más recientemente (Ceara Hatton, 2017), este crecimiento no se ha reflejado en la misma proporción en el mercado laboral, donde sigue predominando el empleo informal. Tampoco los salarios reales han crecido en la misma medida que la productividad (Sirtaine & Carneiro, 2017) y (Jiménez Polanco & López

1 (Dirección General de Impuestos Internos (DGII), 2013).

2 (Banco Mundial, 2017).

3 Para 2016 13.07% de acuerdo con (Ceara Hatton, Más impuestos y la misma presión tributaria: ¿Por qué?, 2016), mientras que el promedio en América Latina rondaba el 18.40 % de acuerdo con la (Comisión Economía Para América Latina (CEPAL), 2016).

Hawa, 2017), lo que puede explicar un importante rezago nacional en términos calidad de vida.

Debido a lo anteriormente señalado, el objetivo de esta investigación es contribuir a la discusión sobre las condiciones laborales que enfrentan los empleados informales a través de una caracterización de los trabajadores que laboran en el sector informal y evaluar cuáles características aumentan la probabilidad de acceder al sector informal en la República Dominicana. Además, se busca analizar la brecha salarial entre empleados del sector formal e informal, a fin de poder determinar si existe segmentación en el mercado laboral, que implica una brecha intersectorial en la remuneración dadas las mismas habilidades y características. Asimismo, se indaga acerca de la incidencia de la informalidad laboral sobre la pobreza utilizando microsimulaciones, para verificar si los empleos informales son fuentes de ingreso suficiente para superar los requerimientos normativos de necesidades básicas consideradas para establecer las líneas de pobreza monetaria.

Esta investigación se divide en cinco capítulos que inician con esta introducción. En el segundo capítulo se realizó la revisión de la literatura del concepto “informalidad” junto a los diferentes enfoques que explican el fenómeno y los autores locales que abordan el tema. En el tercer capítulo se describe y caracteriza el mercado dominicano y su composición general. En el cuarto capítulo se explican las técnicas cuantitativas aplicadas en esta investigación. En el quinto capítulo se presentan los resultados de la aplicación de los modelos, y finalmente, en

el sexto y último capítulo se presentan las conclusiones y recomendaciones de política pública.

2. Revisión de la literatura

Si bien el término “sector informal” se desarrolla a mediados de los 70, sus raíces se originan a los esfuerzos de desarrollo económicos que se dan tras la Segunda Guerra Mundial. Los primeros trabajos realizados se remontan a los trabajos de Arthur Lewis, en los que se presenta un modelo teórico basado en la acumulación de capital y el desarrollo económico en las regiones en desarrollo. Las principales fuentes de empleo de donde tiene lugar el desarrollo económico suelen ser: la agricultura de subsistencia, mano de obra eventual, pequeños comercios, servicio doméstico, esposas e hijas del hogar e incrementos de población. Este autor utiliza el término “sector capitalista”⁴ para denominar “aquella parte de la economía que utiliza capital reproducible, y, por tanto, remunera a los capitalistas por su utilización” “sector de subsistencia”⁵ mientras que el “sector de subsistencia” es “toda aquella parte de la economía que no está utilizando capital reproducible” (Lewis, 1954, págs. 146 - 147). A este enfoque se le denominó enfoque dual, y el mismo presenta uno de los primeros trabajos que sirvió como una primera raíz teórica de la heterogeneidad del empleo en los países en desarrollo.

4 También se le conoce como sector formal, urbano o industrial y moderno.

5 También se le conoce como sector informal, rural, agrícola y tradicional.

La Organización Internacional del Trabajo (OIT) desarrolla en el año 1969 el Programa Global del Empleo, en este entonces, el pensamiento convencional de los 60 no consideraba como una parte central el empleo, más bien, este era un resultado del crecimiento en la formación del capital, la promoción de las exportaciones, entre otros. En este sentido, la historia de la OIT y la definición del “sector informal” ha evolucionado, pues como señala (Bangasser, 2000) que existían tres etapas en este proceso, que se puede apreciar en el gráfico 1. Denomina a la primera etapa como los “Años de Incubación”, donde se desarrolla el concepto de “sector informal” a través del Programa Global del Empleo por medio de investigaciones acerca del desempleo urbano, en ese entonces, a fin de comprender el fenómeno la Organización Internacional del Trabajo (OIT) identifica y estudia este fenómeno en el año 1972 mediante la investigación del antropólogo Keith Hart, titulada “*Informal incomeopportunities and urbanemployment in Ghana*”. En esta se acuña el término “sector informal”⁶ a aquellas oportunidades de ingreso tanto legítimas como ilegítimas que abarcan actividades que no se pueden medir o cuantificar (Hart, 1973), esta fue la primera definición del sector informal.

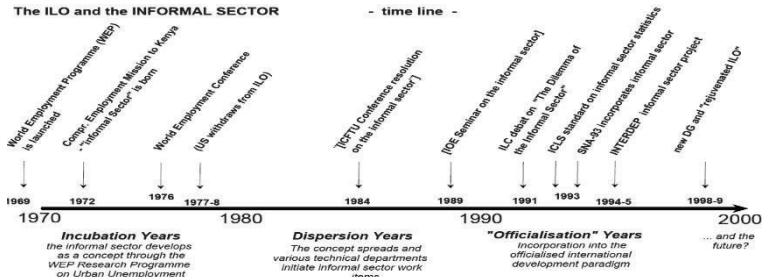
En la segunda etapa, denominada “Años de Dispersión”, en la que el concepto se extiende y varios departamentos técnicos inician los elementos del trabajo del sector informal. En el marco de la XIII Conferencia Internacional de Expertos en Estadísticas Laborales, se define sector informal basándose en las

6 Ver anexo A para esta definición en sentido amplio.

características demográficas de los trabajadores, así como las características de las unidades productivas, tales como, el número de empleados, grupos ocupacionales, entre otros. La Encuesta Nacional de Fuerza de Trabajo (ENFT) adopta esta definición lo cual ampliaré en el próximo apartado. Posteriormente, llegan los “Años de Oficialización” donde se incorpora oficialmente en el paradigma del desarrollo internacional⁷, en el marco de la XV Conferencia Internacional de Estadísticos del Trabajo (CIET) donde se integra en el Sistema de Cuentas Nacionales del año 1993. Siguiendo a (Organización Internacional del Trabajo (OIT), 2012, p. 16) de “en conformidad con la noción original, el punto de partida de la resolución de la 15 CIET en la definición del sector informal era considerar el sector informal como un concepto de política y análisis en lugar de un concepto estadístico”, por lo que se evidencia como el sector informal va más allá de una simple medición y se convierte en un concepto a considerar en las políticas públicas. Por otro lado, en esta resolución se garantiza que las actividades incluidas en la definición del sector informal sean tan homogéneas como sea posible, respecto a sus objetivos económicos, comportamientos y requisitos para el análisis de datos.

7 En este sentido la XV CIET establecía que dicha de definición debía ser aceptable para todos los países del mundo, con una gama de situaciones económicas, sociales e institucionales. Por consiguiente, la definición debía ser suficientemente amplia para abarcar las diferentes manifestaciones del sector informal en los diferentes países. También debe ser bastante flexible para adaptarse a las circunstancias nacionales, aun cuando dicha flexibilidad pueda afectar negativamente a la comparabilidad internacional de las estadísticas para ciertos fines descriptivos y analíticos (Organización Internacional del Trabajo (OIT), 2012, p. 17).

Gráfico 1. Evolución de la definición del sector informal por la Organización Internacional del Trabajo (OIT), período 1969 – 1999.



Fuente: Tomado de (Bangasser, 2000).

Además, a medida que el concepto evolucionaba, surgieron diversos enfoques que explicaban el fenómeno, los cuales se pueden agrupar en tres enfoques⁸. El primer enfoque ha sido el resultado de la Teoría Dualista del Desarrollo Económico y ha sido abordado por (Tokman, Las relaciones entre los sectores formal e informal: una exploración, 1978), (Tokman & Délano, 2001), (Guerguil, 1988), (Portes, 1995), (Amaral & Quintin, 2004), (Primi, Pugno, & Cimoli, 2005), (Ortiz & Uribe, 2006), y está sustentado sobre todo en los modelos (Lewis, 1954) y (Todaro & Harris, 1970), donde se plantea que la economía está segmentada en dos sectores, un “sector moderno”, y un “sector tradicional”⁹, donde en el primero existen grandes unidades productivas basadas en el uso intensivo

8 Existen autores que clasifican los enfoques en cuatro enfoques, pues se separa el enfoque Estructural del enfoque Dual, sin embargo, para este trabajo utilizaremos la división que realiza (Guzmán R. M., La Informalidad En el Mercado Laboral Urbano de la República Dominicana, 2007).

9 Este sería el equivalente al sector formal.

del capital, lo cual implica altos niveles de productividad, lo cual a su vez permite que los empleos sean mejor remunerados. Mientras que el “sector tradicional”¹⁰, concentra las unidades productivas con baja intensidad de capital, baja productividad y cuyo principal fin es la subsistencia.

Un segundo enfoque está relacionado con factores institucional, donde el sector informal está caracterizado por actividades económicas que no son ilegales y cumplen un rol de brindar un bien o servicio, pero que evaden las políticas tributarias (Jiménez Restrepo, 2012). En este sentido, este enfoque refleja las debilidades institucionales debido a las limitantes relacionadas al poder sindical o a regulaciones gubernamentales, como pueden ser el salario mínimo, las cuales restringen el funcionamiento del mercado de manera que el salario se fije a través de la interacción de la oferta y la demanda (Guzmán R. M., 2007), pues el gobierno y su incapacidad de imponer y hacer valer políticas o programas que afecten el nivel de producción y el empleo, puede aportar o no al deterioro del sector formal e informal (Loayza, 1997), por esto, la decisión de estar fuera del sector del moderno y formal está asociada con la precariedad del servicio que ofrece el Estado y su falta de capacidad para que las leyes se cumplan (Rigolini & Loayza, 2006).

Un tercer enfoque refleja la informalidad como un reflejo de un análisis costo-beneficio por el cual muchas empresas y trabajadores optan por “escapar” de la formalidad (Maloney, 2004), en este sentido, para muchas pequeñas empresas la formalidad implica pocos beneficios dadas sus preferencias, por

10 A su vez, este sería equivalente al sector informal.

esto, renunciar a ciertos tributos a fin de obtener cierta flexibilidad laboral, sustituir la protección social por salario, ahorrar e invertir en vez de contribuir en un plan de pensiones. Bajo este enfoque, el empleo informal tendría un carácter voluntario, por esto a este enfoque se le suele denominar voluntarista.

2.1. Abordajes empíricos locales

Existe literatura en la República Dominicana donde se han abordado diversos aspectos del sector informal. Entre los autores que han tocado el tema destaca (Guzmán R. M., 2007)¹¹ que realiza un estudio de carácter exploratorio cuyo objetivo fue “presentar una caracterización de la informalidad en el mercado laboral urbano de la República Dominicana” (p. 13). Esta investigación evaluó la informalidad por tres concepciones: la concepción desde el punto de vista legal, la concepción de la Organización Internacional del Trabajo (OIT) y la concepción a través de la Seguridad Social, las cuales, a pesar de arrojar resultados distintos, están altamente correlacionadas. Esta investigación evidencia que los trabajadores y trabajadoras formales trabajan una mayor cantidad de horas por semana, reciben mayor ingreso por hora y trabajan con mayor frecuencia en actividades secundarias a diferencia de los trabajadores informales, así también lo demuestra (Perry, Maloney, Arias, Fajnzylber, Mason, & Saavedra-Chanduvi, 2007), donde a través de descomposiciones de Blinder–Oaxaca se evidencia una importante

11 Este fue el resultado de un módulo especial de la Encuesta Nacional de Fuerza de Trabajo (ENFT), auspiciado por: el Banco Central de la República Dominicana (BCRD), la Secretaría de Economía Planificación y Desarrollo (SEPYD) y el Banco Mundial (BM).

brecha salarial entre el sector formal e informal. Además, de que una parte importante de los informales no se preparaban para la vejez, debido a los bajos ingresos y la imposibilidad de ahorrar. De la misma manera, el (Banco Mundial, 2017), estima un modelo “*logit*” que caracteriza a los informales dominicanos, y donde se muestra que las características de los trabajadores informales difieren de los formales, entre estas, la edad, la zona urbana o rural, el género y sobre todo la educación, resultan indicadores predictivos de la informalidad, a pesar de que existen diferencias salariales de aquellos empleos formales, donde estos últimos son en promedio superiores. Lo anterior a pesar de que al tomar en cuenta características como la educación y el sector económicos los salarios del sector informal pueden ser superiores a los de sector formal. Además, de que el empleo informal se genera sobre todo en aquellos sectores cuyo crecimiento del empleo es mayor.

En cuanto a la pérdida de los ingresos fiscales la (Dirección General de Impuestos Internos (DGII), 2013) estima que la informalidad representa un gasto importante para el Gobierno dominicano el cual ronda un tercio del PIB anual en ingresos dejados de percibir por concepto de IRP.

Los estudios de (Estevao & Abdullaev, 2013) señalan que a pesar del crecimiento económico de la República Dominicana, la baja calidad del empleo se refleja en las altas tasas de informalidad, lo cual se puede reflejar en el Índice de Mejores Trabajos del Banco Interamericano de Desarrollo (BID)¹² en que el país está por debajo de los países de la región América

12 Ver: (<https://mejorestabajos.iadb.org/es/indice>).

Latina –ver Ilustración 1 en el Anexo B –, donde la formalidad del empleo, es uno de los factores cualitativos a considerar (Banco Interamericano de Desarrollo (IBD), 2017).

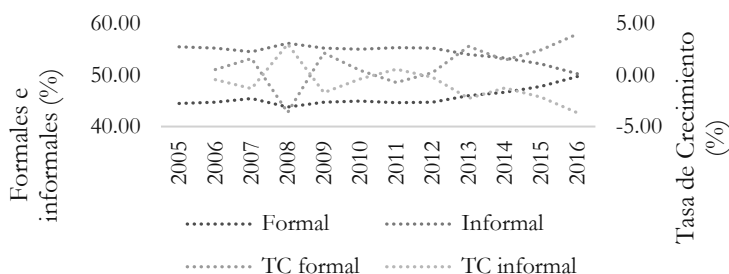
De acuerdo con (Ceara Hatton, 2017) existe una “paradoja del crecimiento económico en la República Dominicana”, la cual constituye un hecho empírico y particular de la economía dominicana, pues la informalidad —debido a circunstancias que no considera el paradigma ortodoxo y que plantea la necesidad de un abordaje heterodoxo y multidimensional— es una consecuencia más que una causa, y un resultado de la incapacidad de una forma de reproducción social de garantizar una vida digna de las personas. En este sentido, para fines de políticas públicas, este autor explica que la informalidad no es un problema de salarios rígidos, o de exceso de legislación y regulaciones relevantes —a diferencia de autores como (Ng Cortiñas, 2016), (Guzmán R. M., 2017), que explican que la informalidad podría deberse a rigideces en el mercado laboral—. Hasta ahora no se había aplicado un modelo de regresión de influencia recentrada a través de cuantiles.

3. Caracterización del mercado laboral

El porcentaje de los empleados del sector informal dominicano en el período 2005 – 2016 ha pasado de un 55.51% hasta el 50.27%, acompañada de una reducción promedio de 0.88 puntos porcentuales anual en este lapso, esto comportamiento podría explicarse gracias al crecimiento económico, además de la constante reducción del desempleo pues de acuerdo con

(Sandoval Betancourth, 2014), es la variable fundamental a la hora de reducir el sector informal. Aun con la caída sostenida del empleo en el sector informal. Sin embargo, este sigue siendo predominante en el mercado laboral dominicano.

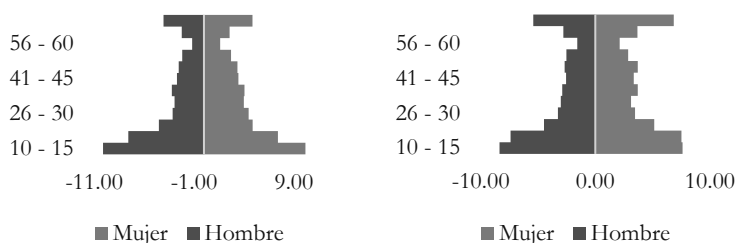
Gráfico 2. Evolución de los empleados del sector formal e informal de la República Dominicana, período 2005–2016



Fuente. Elaboración propia, con datos de la Encuesta Nacional de Fuerza de Trabajo (ENFT) del Banco Central de la República Dominicana (BCRD).

Así como se ha reducido el tamaño del sector informal, la estructura de grupos de edad y sexo ha presentado cambios entre 2005 – 2016, que en términos generales, muestran una reducción de la participación de la mujer en el sector informal en todos los grupos de edad de 45 años o más (ver gráfico 3). Cabe resaltar que para ambos sexos, se ha presentado un aumento en la participación en el sector informal de las personas mayores de 65 años, lo cual es una de las consecuencias contempladas por (Guzmán, 2007) y (Frejje, 2002), donde estos permanecen laborando luego de la edad de jubilación, por la falta de un plan de pensiones y el no poder ahorrar lo suficiente para la vejez dado a que no cotizan en las AFP.

Gráfico 3. Participación por sexo, según grupos de edad en el total de empleos informales, año 2005 y 2016



Nota: El 2005 en el lado izquierdo y 2016 en el lado derecho.

Fuente: Elaboración propia, con datos de la Encuesta Nacional de Fuerza de Trabajo (ENFT) del Banco Central de la República Dominicana (BCRD).

Como se puede apreciar en la tabla 1, por zona de residencia se refleja una cada vez mayor concentración de los empleados formales e informales en la zona urbana respecto a la zona rural, lo que implica un desplazamiento de los puestos de trabajo hacia la zona urbana. Este desplazamiento de la zona rural a la zona urbana se agudiza en las mujeres respecto a los hombres, cuyo aumento¹³ en la participación de la zona urbana a rural de 2005 a 2016 para el sector formal fue 55.08 puntos porcentuales, así como 26.32 puntos porcentuales para el sector informal.

Una de las variables más relevantes a la hora de analizar la condición de formalidad, es el nivel educativo, en la tabla 1 se muestra que entre 2005 y 2016 la educación secundaria/vocacional

13 Este aumento se calculó como la tasa de crecimiento del porcentaje de ocupadas en la zona urbana y rural en el sector formal e informal de 2005 a 2016.

aumenta su participación en el sector informal, mientras que grados educativos menores, como la educación primaria/preescolar o no contar con ningún nivel educativo, ha reducido su participación en el mismo, a pesar de que estos siguen siendo cerca del 60% del sector informal. La condición de formalidad e informalidad por regiones de planificación evidencian pocos cambios en cuanto a la composición de cada sector entre 2005 y 2016. Donde solo las regiones Metropolitana y Yuma concentran más empleo en el sector formal, respecto al 2005.

Tabla 1. Empleados formales e informales por zona, grupos de edad, nivel educativo y región de planificación, años 2005, 2010 y 2016.

Variables	2005		2010		2016	
	Formal	Informal	Formal	Informal	Formal	Informal
Hombre						
Urbana	59.95	64.82	80.98	63.43	84.30	71.06
Rural	40.05	35.18	19.02	36.57	15.70	28.94
Mujer						
Urbana	57.15	63.32	86.90	75.37	88.63	79.98
Rural	42.85	36.68	13.10	24.63	11.37	20.02
Hombre						
10 - 19 años	2.33	4.07	4.43	9.74	3.81	7.19
20 - 39 años	40.90	20.80	54.67	44.18	54.55	42.12
40 - 59 años	17.56	15.77	34.39	33.97	32.56	37.39
60 o más	1.44	3.40	6.52	12.11	9.08	13.31
Mujer						
10 - 19 años	6.03	11.83	3.38	6.83	2.18	4.51
20 - 39 años	57.80	43.91	60.10	46.51	57.91	43.28
40 - 59 años	30.99	32.66	34.03	39.15	35.27	41.08
60 o más	5.19	11.59	2.50	7.51	4.63	11.12
Nivel Educativo						
Preescolar/Primaria	30.09	57.10	23.96	52.78	22.39	49.45
Secundaria/Técnico Vocacional	32.52	25.05	32.96	29.64	35.77	33.93

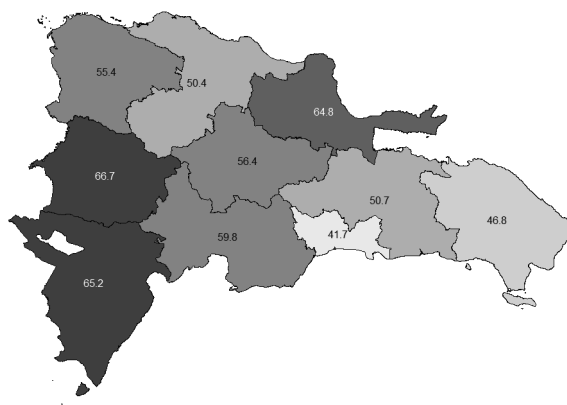
Universitario	32.13	6.56	37.51	7.81	37.23	7.96
Posuniversitaria	1.98	0.11	2.50	0.14	2.23	0.11
Ninguna	3.28	11.18	3.08	9.62	2.38	8.55
Regiones de planificación						
Metropolitana	43.82	30.16	45.08	30.02	44.70	31.60
Cibao Norte	17.45	16.30	16.76	16.92	15.56	15.66
Cibao Sur	6.79	8.03	6.37	7.76	6.16	7.90
Cibao Nordeste	3.84	8.90	4.11	8.50	4.58	8.34
Cibao Noroeste	3.06	4.49	3.42	4.50	3.62	4.45
Valdesia	8.15	12.38	8.09	12.29	8.37	12.31
Enriquillo	2.48	3.82	2.35	4.36	2.14	3.96
El Valle	1.89	4.34	1.72	4.30	1.85	3.65
Yuma	6.64	6.04	7.08	5.76	7.56	6.57
Higuamo	5.88	5.55	5.02	5.59	5.46	5.56

Fuente: Elaboración propia, con datos de la Encuesta Nacional de Fuerza de Trabajo (ENFT) del Banco Central de la República Dominicana (BCRD).

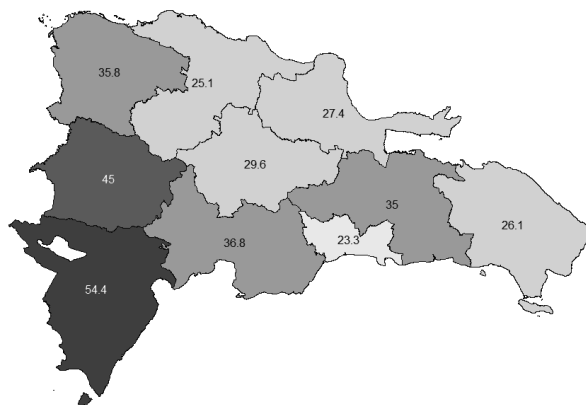
Geográficamente, se evidencia una importante relación entre los empleos del sector informal y la pobreza en las regiones de planificación, (ver gráfico 4), donde en gran medida aquellas regiones con una proporción importante de empleados en el sector informal, presentan altas tasas de pobreza monetaria. En este sentido, el coeficiente de correlación de Pearson indica que existe una relación de 0.70 entre informalidad y pobreza monetaria, lo cual es evidencia de que la pobreza en las regiones está altamente correlacionada con el empleo en el sector informal.

Gráfico 4. Pobreza monetaria y ocupados en el sector informal en la República Dominicana para el año 2016 por regiones de planificación.

Ocupados informales



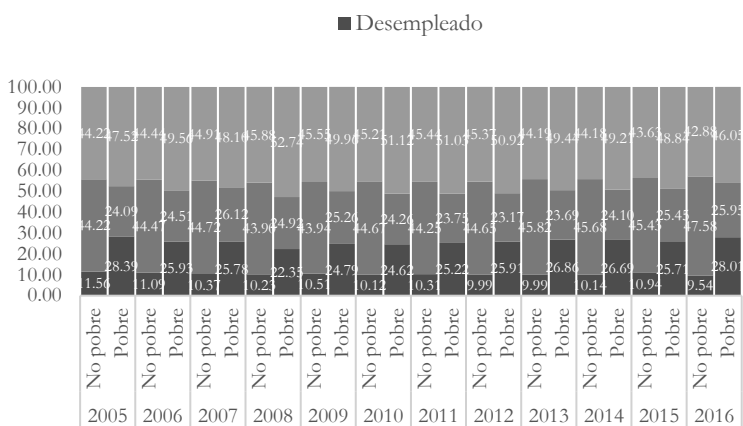
Pobreza monetaria



Fuente: Elaboración propia, en base a estimaciones realizadas a partir de la Encuesta Nacional de Fuerza de Trabajo (ENFT).

En este mismo orden, al evaluar la categoría ocupacional en cuanto a la condición de pobreza (pobre, no pobre) los empleados informales son la categoría ocupacional que concentra mayor población en condición de pobreza, pues alrededor del 46.05% son pobres con empleos informales en el año 2016. En este sentido, desde 2005 los informales conforman la categoría ocupacional que más incide en la pobreza. En contraste, los empleados sector formal son la categoría ocupacional con menor incidencia en la pobreza con apenas en un 25.95% y manteniendo cifras similares en todo el período evaluado. Esta situación está asociada a los niveles de ingreso del sector informal, pues en el caso de la pobreza monetaria, la variable que separa un grupo de otro es claramente el ingreso el cual como se presentará más adelante, es significativamente menor en el sector informal (ver gráfico 5).

Gráfico 5. Pobreza por categoría ocupacional
 (formal, informal y desempleado), período 2005–2016



Fuente: Elaboración propia, con datos de la Encuesta Nacional de Fuerza de Trabajo (ENFT) del Banco Central de la República Dominicana (BCRD).

Al analizar los ingresos mensuales en los diversos deciles de los empleados en el sector formal e informal, predomina el porcentaje de informales respecto al total de ocupados de los primeros deciles poblacionales, es decir, existe una mayor cantidad de empleados en el sector formal cuyo ingreso mensual esté en los deciles inferiores. De la misma manera, se evidencia una importante disminución en general de los informales en los deciles superiores, pues para 2005 estos eran porcentualmente mayores que los empleados en el sector formal.

Tabla 2. Empleados formales e informales
por deciles de ingreso mensual, años 2005, 2010 y 2016

Ingreso Mensual	2005		2010		2016	
	Informales	Formal	Informales	Formal	Informales	Formal
Decil 1	53.82	46.18	60.14	39.86	58.33	41.67
Decil 2	58.03	41.97	57.94	42.06	56.88	43.12
Decil 3	54.64	45.36	52.12	47.88	49.75	50.25
Decil 4	58.69	41.31	66.27	33.73	43.21	56.79
Decil 5	58.96	41.04	49.75	50.25	49.97	50.03
Decil 6	54.79	45.21	55.23	44.77	62.80	37.20
Decil 7	53.61	46.39	51.62	48.38	42.07	57.93
Decil 8	58.17	41.83	52.43	47.57	49.69	50.31
Decil 9	52.09	47.91	56.54	43.46	50.15	49.85
Decil 10	51.57	48.43	49.85	50.15	43.49	56.51
Total	55.51	44.49	55.04	44.96	50.26	49.74

Fuente: Elaboración propia, con datos de la Encuesta Nacional de Fuerza de Trabajo (ENFT) del Banco Central de la República Dominicana (BCRD).

4. Datos y metodología

4.1. Datos utilizados

En este trabajo utilizan microdatos semestrales (abril y octubre) de la Encuesta Nacional de Fuerza de Trabajo (ENFT), que se levanta desde el año 1991 por el Banco Central de la República Dominicana (BCRD). Esta encuesta provee información a nivel de microdatos relacionados al mercado laboral dominicano, atendiendo a características específicas de los individuos.

Los datos utilizados son solo aquellos de la población ocupada de 10 años o más y abarca el período 2005 – 2016. En estos, las variables independientes se segmentan en tres grupos conceptuales: un grupo con características individuales que abarcan el sexo, los años de escolaridad, la edad, así como la transformación de esta última (elevadas al cuadrado), el jefe/a de hogar, la región geográfica, estado civil, la cantidad de hijos. Un segundo grupo considerará el grupo ocupacional, y el sector económico al que pertenece.

4.2. Definición de sector informal en la Encuesta Nacional de Fuerza de Trabajo

Actualmente, la Encuesta Nacional de Fuerza de Trabajo (ENFT), define al “sector informal” de acuerdo con la Resolución I aprobada por la XIII Conferencia Internacional de Expertos en Estadísticas Laborales, realizada en 1982. de la OIT, y en esta, establece:

Comprende a todos los ocupados asalariados que laboran en establecimientos de menos de cinco empleados, además de los trabajadores por cuenta propia y patronos que pertenezcan a los siguientes grupos ocupacionales: agricultores y ganaderos, operadores y conductores, artesanos y operarios, comerciantes y vendedores y trabajadores no calificados. En adición, se incluye el servicio doméstico y los trabajadores no remunerados (Banco Central de la República Dominicana (BCRD), 2010, pág. 20).

Siguiendo la resolución anterior define el “sector formal” de la siguiente manera:

Comprende a todos los ocupados asalariados que laboran en establecimientos con 5 o más empleados, además los trabajadores por cuenta propia y patronos que pertenezcan a los grupos ocupacionales: profesionales e intelectuales, gerentes y administradores, y profesionales y técnicos, independientemente del tamaño del establecimiento donde laboral (Banco Central de la República Dominicana (BCRD), 2010, pág. 19).

Sin embargo, para futuras investigaciones sería recomendable adoptar la definición de informalidad establecida en la XVII CIET, y en la (Organización Internacional del Trabajo (OIT), 2012), la cual se mide en la Encuesta Nacional Continua de Fuerza de Trabajo (ENCFT). En esta investigación se evaluarán los miembros de los hogares que laboran en el “sector informal” la cual se utiliza como una variable proxy del empleo informal a raíz de las limitaciones de los datos disponibles con la ENFT¹⁴.

14 De acuerdo con (Guzmán R. M., 2007), esta variable resulta una buena aproximación.

4.3. Modelo de regresión logística *logit*

El uso de Regresión Lineal resulta el modelo más común para estimaciones, sin embargo, en modelos con variables dependientes limitada (discreta) surgen diversos problemas, pues, los errores ya no poseen una distribución normal, la varianza no es homocedastica y los valores predichos pueden no estar acotados entre 0 y 1.

A su vez, el mayor de estos problemas yace en que el efecto marginal de una variable es constante en todas sus observaciones, es decir, el efecto marginal de la probabilidad de elegir una categoría determinada en función de la variable explicativa es independiente al valor que asuma esta; cuando un supuesto más real sería que el efecto marginal varié de acuerdo al valor que asuma una variable explicativa (Carter Hill, Griffiths, & Lim).

Para tomar en cuenta estos problemas que adolecen a la Regresión Lineal, estimamos un modelo “*logit* binario” con micro datos, utilizados para modelizar la probabilidad de ocurrencia de evento discreto de interés, en este caso en particular, la probabilidad de ocurrencia de ser un empleado informal en función de una serie de variables explicativas.

En este modelo un empleado y tiene asociada una probabilidad $P(y = 1)$ de ser un empleado informal y una probabilidad $P(y = 0) = 1 - p$ de estar en un empleo informal, donde se asume que si la probabilidad de ocurrir y es mayor a 50 % ($P(y = 1) > 0.5$) se clasifica como 1 (empleado informal) y 0 en el caso contrario (Gujarati & Porter, 2010). De esta manera y posee una distribución de Bernoulli, cuyos probalidades de se

asume siguen una distribución logística, lo que produce que y posea una función acumulada logística de la siguiente manera:

$$\Lambda(P \leq Z) = \frac{e^{-z}}{1+e^{-z}} = \frac{e^{-(\beta_0+\beta_1x_1+\dots+\beta_nx_n)}}{1+e^{-(\beta_0+\beta_1x_1+\dots+\beta_nx_n)}} \quad (1)$$

Bajo esta función acumulada logística en la ecuación 1, podemos encontrar en la literatura empírica que el “modelo *logit*” o logístico se puede expresar de tres maneras:

$$L_i = \ln\left(\frac{P_i}{1-P_i}\right) = \beta_0 + \beta_1x_1 + \dots + \beta_nx_n \quad (2)$$

$$\frac{P_i}{1-P_i} = e^{z_i} = e^{\beta_0+\beta_1x_1+\dots+\beta_nx_n} \quad (3)$$

$$p = P(Z \leq z) = \Lambda(\beta_0 + \beta_1x_1 + \dots + \beta_nx_n) \quad (4)$$

La ecuación 2 es la que se conoce como el modelo “*logit*”, esta es la ecuación resultante de la estimación de máxima verosimilitud, en ella y (para el caso específico del modelo) expresa la razón logarítmica de probabilidad de que un empleado se encuentre en una ocupación informal frente a la probabilidad de que se encuentre en una ocupación formal. Sin embargo, este modelo se tiende a expresar como razón de probabilidades (*odds*) (véase ecuación 3) en la literatura debido a que ofrece una interpretación más intuitiva, en este sentido, la interpretación del modelo presenta cuantas veces es más probable ocurra un evento $P(y = 1)$ frente a que no ocurra el evento $P(y = 0)$, a su vez, el rango de valores está entre 0 a ∞ , un

ratio de probabilidades de 1 indica que el evento de interés es igual de probable de ocurrir que su complemento, menor de 1, indica que la regresada tiene una relación negativa con el evento de interés y tiene una relación positiva cuando es mayor que uno.

A su vez, la ecuación 4 provee el marco para obtener las probabilidades de ocurrencia del fenómeno (empleo informal), para este caso en particular cada coeficiente se restringe a expresar la relación entre las variables regresadas (a diferencia de MCO) debido a la no linealidad de la función de probabilidad (véase ecuación 4), por tanto, en la mayoría de investigaciones sociales a fin de obtener cambios en la probabilidad de ocurrencia de y como consecuencia de cambio en las variables explicativas se utilizan los efectos marginales cuyo expresión general para variables explicativas cuantitativas es:

$$\frac{\partial P}{\partial x_i} = \lambda(\beta_0 + \beta_1 x_1 + \dots + \beta_n x_n) \beta_i \quad (5)$$

En el caso de variables “dummys” explicativas:

$$P(y = 1|x_i = 1) - P(y = 1|x_i = 0) = \Lambda(\beta_0 + \Sigma \delta v_i + \beta x_i) - \Lambda(\beta_0 + \Sigma \delta v_i) \quad (6)$$

Entonces $\lambda()$ en la ecuación 5 es la función de densidad de la distribución logística, incluso en esta forma, el efecto parcial se encuentra expresado en función de otras variables, una forma de abordar este problema en investigaciones es fijar las

variables regresadas a su valor promedio¹⁵. Una vez resuelto este problema, el efecto marginal de manera general indica el cambio en las probabilidades de ocurrir y (empleado informal) como consecuencia de cambios en la variable regresada, manteniendo los demás factores fijos. En el caso discreto (ecuación 6), $\Lambda(\cdot)$ es la función acumulada logística, v_i y δ_i son las regresadas continuas y sus parámetros asociados, respectivamente. A su vez, x_i corresponde a la regresada discreta, al igual que el caso continuo, las regresadas se fijan a su valor promedio y refleja el cambio discreto de probabilidad del empleo informal frente a cambio de la regresada, manteniendo los demás factores fijos.

No obstante, este modelo subsana la problemática presentada por la Regresión Lineal ya que sigue una curva en forma de “S” que tiene la propiedad de expresar las probabilidades de ocurrencia de un evento a valores acotados entre 0 y 1 y, más aún, tiene una interpretación del efecto marginal más realista puesto que las probabilidades de ocurrencia varían de acuerdo con el valor de la regresada.

Por otro lado, las estimaciones de los parámetros se obtienen a partir de la transformación algebraica de la distribución conjunta del empleo informal que convierte los micro datos binarios en probabilidades, dando la probabilidad de observar los datos de la muestra (la función de verosimilitud logarítmica) cuya expresión es:

15 Para los propósitos de esta investigación se utiliza este método para obtener los efectos marginales.

$$L(y|x; \beta) = \prod_{i \in I} \Lambda(x_i \beta) \prod_{i \in I} (1 - \Lambda(x_i \beta)) \quad (7)$$

De esta manera, los parámetros obtenidos a partir de la ecuación 7 a estimar del modelo “*logit*” son el conjunto de parámetros desconocidos que maximizan la probabilidad de observar los datos a partir de muestras seleccionadas aleatoriamente (Carter Hilll, Griffiths, & Lim).

El test de significancia individual que se utiliza en esta investigación es el Test de Wald y para obtener una visión más holística se utiliza un test de hipótesis conjunta y la prueba de razón de verosimilitud. Además, se utiliza el pseudo-Rcuadrado como teste ajuste del modelo.

4.4. Descomposición Blinder-Oaxaca

Como hemos visto hasta ahora los trabajadores informales reciben menores ganancias que los trabajadores formales, sin embargo, como demuestra (Arias O. , 2007) las diferencias de paga entre trabajadores formales e informales no necesariamente refleja que los trabajos informales son precarios o que los trabajos formales son superiores, puede suceder que haya barreras a la entrada del mercado laboral formal debido a sobreoferta en los diferentes tipos de trabajo forma¹⁶, lo que reduce la posibilidad de elegir entrar a empleos formales y sus salarios son establecidos por las empresas. Asimismo, las ganancias menores se pueden deber a desventajas en atributos productivos

16 Este punto de vista corresponde a la noción de mercados laborales segmentados o duales.

de los trabajadores en vez de deberse a tener un empleo informal *per se*. En este sentido, para determinar si los trabajadores reciben retribuciones iguales por iguales habilidades, pues se debe comparar ganancias de trabajadores con características similares que difieren únicamente en disponer un trabajo formal o informal.

Precisamente la descomposición de Oaxaca permite evaluar si el salario de los empleados formales con similares características a los trabajadores informales, excede al salario de trabajadores informales.

El modelo desarrollado por (Oaxaca, 1973), parte del coeficiente de discriminación de Becker que explica la discriminación salarial como la diferencia entre ratio de salario observado y el ratio de salario en ausencia de discriminación que Oaxaca describió funcionalmente:

$$\ln(G + 1) = \ln\left(\frac{w_f}{w_i}\right) - \ln\left(\frac{w_f}{w_i}\right)^0 \quad (8)$$

Se estima la ecuación de salarios para los diferentes grupos a través una ecuación del semi-logaritmo de los salarios de tipo minceriana para cada grupo:

$$\ln(W_f) = Z'_f \beta_f + u_f \quad (9)$$

$$\ln(W_i) = Z'_i \beta_i + u_i \quad *(10)$$

Donde z_i es un vector de características, β es un vector de coeficientes, w es el salario por hora y los índices f e i representan los grupos de empleados formales e informales, respectivamente. Se puede entonces expresar en base a estas dos ecuaciones que la brecha salarial entre trabajadores formales e informales es:

$$\ln(w_f) - \ln(w_i) = \bar{Z}_f \beta_f - \bar{Z}_i \beta_i \quad (11)$$

Si se añade y se sustrae la distribución contrafactual marginal de salarios estimados que surgiría si los trabajadores informales retuvieran sus características, pero fueran pagados como trabajadores formales $\bar{Z}_{inf} \beta_{for}$ en la ecuación se puede demostrar que la ecuación de la brecha salarial es:

$$\ln(G + 1) = \Delta Z \beta_{for} - Z_{inf} \Delta \beta \quad (12)$$

Entonces, en este marco (Oaxaca, 1973) demostró que el primer término de la ecuación representa el efecto estimado de las diferencias salariales entre los grupos debido a las características individuales y el efecto estimado del segundo término se atribuye a la diferencias salariales debido a la diferencias de los retornos de estas características, este factor se atribuye a la diferencia salarial no explicada que a menudo en la literatura se asocia a la diferencia salarial debido a la discriminación, en este caso particular de estudio se podría atribuir a la segmentación de mercado, que implicaría trabajadores con similares características son remunerados de manera diferente entre sectores.

En esta investigación se estudia la población de los asalariados en el mercado laboral, sin embargo, se pueden presentar personas formales o informales cuyo salario no se observa, que podrían hacer que la muestra sea no aleatoria, lo que puede producir una subestimación o sobreestimación de las brechas salariales. En este sentido, para tomar en cuenta este sesgo de selección, utilizamos de método de sesgo de selección de Heckman, el cual es un procedimiento de estimación de dos pasos, que en primera instancia estima una ecuación de selección por un modelo “*Probit* binomial” que determina si la variable de interés es observada, en un segundo paso se estima la ecuación de salarios de formales e informales tomando en cuenta el sesgo a través de una covariable ficticia llamada “ratio inverso Mills” que es estimada en el primer modelo y corrige este sesgo. Siguiendo esta línea, (Neuman & Oaxaca, 2004) desarrollan la descomposición de Oaxaca para corregir por sesgo selección lo que modifica la ecuación de Oaxaca de la siguiente manera:

$$y_{for} - y_{inf} = (\bar{X}_{for} - \bar{X}_{inf})\beta_{for} + \bar{X}'_{for}(\beta_{for} - \beta_{inf}) + (\theta_{for}\lambda_{for} - \theta_{inf}\lambda_{inf}) \quad (13)$$

En esta ecuación, el primer término de la ecuación representa el efecto estimado de las diferencias salariales entre los grupos debido a las características individuales y el efecto estimado del segundo término se atribuye a la diferencia salarial debido a la diferencia de los retornos de estas características y el tercer término es componente de la brecha debido a la probabilidad de estar ocupado.

4.5. Regresión por cuantiles

En la aplicación particular del salario de los empleados informales, el ingreso de los trabajadores formales e informales sufre de importantes heterogeneidades. Esto es, las características que explican las ganancias salariales entre formales e informales son afectadas heterogéneamente a través de la distribución salarial (Bazen, 2011) y (Arias O. S., 2007).

La metodología de Oaxaca-Blinder por el método de Koenker y Basett en cuantiles provee estimaciones sesgadas según (Fortin, Lemieux, & Firpo, 2010), esto porque asumen que la media condicional al promedio de los atributos de los individuos es igual al promedio no condicional de los salarios, situación que no se cumple en la regresión por cuantiles, en términos matemáticos para el caso de la media:

$$E(Y|X) = X\beta \quad (14)$$

Utilizando la ley de expectativas iteradas:

$$E(Y) = E_X(E(Y|X)) = E_X(X) \beta \quad (15)$$

Sin embargo, en el caso de cuantiles, al aplicar ley de expectativas iteradas por cuantiles el resultado no es un cuantil incondicional:

Cuantil condicional:

$$Q_\theta(Y|X) = X\beta_\theta \quad (16)$$

Cuantil incondicional:

$$Q_\theta \neq E_X(Q_\theta(Y|X)) = E_X(X)\beta_\theta \quad (17)$$

En orden de descomponer las diferencias salariales por cuantiles entre empleados formales e informales y superar esta limitación, se aplica una extensión del método de Oaxaca a cuantiles utilizando la técnica de regresión de influencia recentrada propuesta por (Fortin, Lemieux, & Firpo, 2010) que tiene la ventaja ser menos intensiva computacionalmente, permite la descomposición detallada por covariables, así como se puede extender a otros estadísticos (Gini, diferencia intercuartílica, cuantiles, etc.) a diferencia de otros métodos existentes como los de (Machado & Mata, 2005) y (Chernozhukov, Fernández-Val, & Melly, 2013),.

La regresión de influencia recentrada de acuerdo (Firpo, Fortin, & Lemieux, 2009), es similar la regresión por mínimos cuadrados ordinarios, excepto que la variable dependiente (salario), es reemplazada por la función de influencia recentrada del estadístico de interés. Se considera que la función de influencia corresponde a un salario observado para la estadística distribucional de interés, $v(F_Y)$, la función de influencia recentrada (RIF) es definida entonces como $RIF(y; v) = v(F_Y) + IF(y; v)$, con el objetivo de que la esperanza sea el valor esperado del estadístico $v(F_Y)$, pues por definición la esperanza de la función de influencia recentrada es cero.

En el caso de cuantiles, la Regresión de Influencia Recentrada puede ser escrita de la siguiente manera:

$$RIF(Y; Q_\theta) = Q_\theta + \frac{(\theta - I\{Y \leq Q_\theta\})}{f_Y(Q_\theta)} \quad (18)$$

Donde la función de influencia $IF(Y, Q_\theta)$ es dada por $\frac{(\theta - I\{Y \leq Q_\theta\})}{f_Y(Q_\theta)}$, $I\{\cdot\}$ es una función indicador, la cual especifica si el valor del salario es mayor o igual que Q_θ , $f_Y(\cdot)$ es la función de densidad marginal del salario (aproximada por función de densidad kernel), y Q_θ es el θ -ésimo cuantil de la distribución incondicional de los salarios.

Firpo, Fortin, and Lemieux (2009) muestran utilizando la regresión de influencia recentrada, la esperanza condicional de esta función es igual a su esperanza incondicional:

Cuantil condicional:

$$E[RIF(Y_i; Q_\theta) | X_i] = X\beta \quad (19)$$

Cuantil incondicional:

$$Q_\theta = E_X[E[RIF(Y_i; Q_\theta) | X_i]] = E(X)\beta \quad (20)$$

Superada esta limitante, se puede extender la descomposición de OB a cualquier cuantil incondicional utilizando RIF:

$$\Delta_\theta^\theta = (\bar{X}_{for} - \bar{X}_{inf})\beta_{\theta for} + (\beta_{\theta for} - \beta_{\theta inf})X_{inf} \quad (21)$$

En esta última ecuación, las diferencias entre el logaritmo de salarios entre empleados formales e informales para esta especificación pueden ser descomponibles a un cuantil θ , primer término entonces en este marco, muestra la diferencia salarial

debido a diferencias en las características de los individuos en el cuantil θ y el segundo término es el componente de diferencia salarial debido a diferencias en los retornos de estas características en el cuantil θ .

5. Resultados

5.1. Determinantes del empleo informal

Los empleos informales se presentan en mayor peso que su contraparte formal en las diversas condiciones particulares de los individuos y de los hogares, dicho esto, hasta este punto no se puede inferir que por los trabajadores poseer esas condiciones, tienen una mayor propensión a ser informales. En este sentido, este apartado presenta los resultados de los modelos econométricos que permiten explorar la relación entre dichas condiciones sociales y económicas respecto al empleo informal.

En el gráfico 5 se presenta el modelo general segmentado por sexo, los *odds* ratios de las regresoras, sus efectos marginales, así como una serie de estadísticos que indican la bondad de ajuste de los modelos. Los resultados indican significancia conjunta de los modelos, teniendo p-valores sobre la ratio de verosimilitud estadísticamente significativos. Siguiendo esta línea, se observa que el modelo general predice correctamente el 75% de las observaciones, con un 77.8% para el modelo de hombres y un 73.3% para el de mujeres.

Al analizar los factores determinantes de la condición de formalidad, se evidencia que el empleo informal está relacionado con el nivel educativo alcanzado, el nivel de ingreso familiar, la rama de actividad y la región de planificación (esto por la significancia conjunta de las variables).

Acorde al modelo general, el nivel educativo universitario y post-universitario representa el efecto marginal de mayor magnitud negativa¹⁷ entre las características observables consideradas, así como solo este nivel y el nivel de educación media son estadísticamente significativos en el ciclo educativo, haciendo alusión a los mayores requerimientos de educación en el sector formal, como también podría estar asociado a los menores retornos relativos por la educación del sector informal, lo que condiciona a personas con educación media y universitaria, a buscar insertarse en el mercado laboral formal. Puntualmente, se espera que las personas con nivel universitario enfrenten una menor probabilidad (-.46 puntos) de ser empleados en el sector informal que las personas sin educación alguna, en menor medida, el trabajador con nivel alcanzado de educación secundaria y técnica posee una menor propensión a ser informal, siendo esta 0.14 puntos menor que los trabajadores sin educación.

Este coeficiente negativo se agudiza en el modelo entre mujeres, en mayor medida que en el modelo entre hombres en ambos niveles educativos alcanzados, lo cual podría ser un reflejo de que la escolaridad ha incrementado a un ritmo mayor entre las mujeres y que estas tienden a ser menos propensas a participar en el sector informal en la medida en que aumenta

17 Lo que implica tienen mayor probabilidad de ser formales que su contraparte.

su escolaridad. Además, esto se ve acompañado de la tendencia a la baja de la tasa global de fecundidad entre trabajadoras educadas (Abramo, 2017). Cabe resaltar que la educación básica es significativa entre las mujeres más no en entre los hombres, lo cual implica menores exigencias entre mujeres para acceder al sector formal que entre hombres por el nivel educativo alcanzado.

Por otro lado, analizando las condiciones particulares del individuo, se ilustra que las mujeres tienden a ser más propensas a la informalidad que los hombres en el mercado laboral, en términos puntuales las mujeres son 0.16 puntos más propensas a ser informales que los hombres, esto posiblemente por la flexibilidad en las horas de trabajo de estos empleos, lo que permite conciliar el cuidado de los miembros inactivos del hogar y el trabajo a las mujeres (Freije, 2002) y (Ramírez Mordán, 2017).

Relacionado a las condiciones domésticas y responsabilidades del hogar, se muestra que personas con pareja tienen una menor probabilidad a ser informales (0.06 puntos menor) que las personas sin pareja, esto podría explicarse debido a la búsqueda de los beneficios asociados a una mayor estabilidad laboral para sostener el hogar y a los beneficios de protección social contributiva. La variable “jefe del hogar” no es estadísticamente significativa en el modelo general, aunque por sexo los resultados indican son estadísticamente significativos con coeficientes contrarios, siendo los hombres jefes del hogar menos propensos a ser informales que hombres que no son jefes de hogar, mientras que entre las mujeres jefas de hogar son más propensas a

ser informales que sus contrapartes. Esto en parte por la preferencia de la mujer a trabajos flexibles debido a que recaen las responsabilidades del hogar sobre estas, más no en los hombres.

En términos del perfil de ingreso familiar, el modelo identifica diferencias en la probabilidad de pertenecer al sector informal a partir del nivel de ingreso. En este sentido, los pobres enfrentan mayor probabilidad de trabajar en el sector informal, que se intensifica este entre mujeres, así como los empleados del sector informal enfrentan mayor probabilidad de ser pobres, lo que aporta evidencia a favor de que existe un segmento de la población que se emplea en el sector informal como un medio de subsistencia (tabla A2), esto en un contexto donde podrían tener un menor salario de reserva¹⁸, dado a que es una población vulnerable con mayores dificultades relativas de invertir en capital humano y que posee asimetrías informativas que limitan su capacidad búsqueda (Ramírez Mordán, 2017). De igual manera, se denota que se reduce la probabilidad de pertenecer al sector informal a medida que el ingreso familiar aumenta, esto respecto al grupo de referencia.

Haciendo referencia al ciclo de vida de los individuos, se denota que solo las personas en edades entre 20 a 40 años y en menor medida las personas en edades entre 40 a 60 años, presentan una relación con la probabilidad de ser empleado informal, puntualmente son 0.11 y 0.05 puntos de probabilidad menos propensos a ser informales respectivamente, esto en referencia a las personas jóvenes en edades entre 10 a 20 años, este resultado acentuándose en las mujeres (ver tabla A3). En

18 Es el salario más bajo al que está dispuesto a emplearse un ofertante en el mercado laboral.

consecuencia, los jóvenes entre 10 a 20 años son los que enfrentan mayor propensión a ser informales, esto puede verse explicado porque estos enfrentan una limitante estructural, pues el sector formal exige requerimientos de experiencia laboral en una población cuya mayoría no ha tenido empleos previos¹⁹. Asimismo, la inserción al mercado laboral a temprana edad, puede limitar la acumulación capital humano en la escuela o en casos extremos la deserción escolar, lo que disminuye la posibilidad de acceder a empleos mejor remunerados en el sector formal dado los mayores requerimientos escolaridad en este sector.

Por su parte, el efecto de la actividad económica en la probabilidad de ser empleado informal es heterogéneo, dicho esto, las actividades que afectan significativamente al empleo informal son: agricultura y ganadería, construcción, comercio, transporte y comunicaciones y hoteles y restaurantes, contribuyendo estas a una mayor probabilidad de ser empleado informal con respecto a otros servicios, con coeficientes de 0.394, 0.39, 0.34.3, 0.34.2 y 0.08 respectivamente. Esta dinámica en las actividades podría deberse a las diferencias dentro y entre sectores de incentivos por parte de la demanda laboral hacia la actividad informal(Arias O. S., 2007), así como a las regulaciones laborables entre sectores y la estacionalidad inherente de estas actividades.

Desde el punto de vista espacial, al evaluar la zona de residencia del individuo, se encuentra que los empleados urbanos

19 Acorde a estimaciones (Observatorio de Políticas Sociales Para La Inclusión Social y Económica, 2016) el 64.6% de empleados jóvenes no tienen experiencia laboral.

tienen una mayor probabilidad de ser informales (con 0.02 puntos) que las personas que viven en la zona rural. En adición, se muestra que las regiones de desarrollo que son estadísticamente significativas con relación al empleo informal entre estas: la región Yuma (con -0.13 puntos) y el Cibao Noroeste (con -0.08 puntos). En cambio, las regiones de Enriquillo (con 0.08), Del Valle (con 0.072), Cibao Nordeste (0.07) y Valdesia (con 0.05), denotan una mayor propensión a la informalidad, esto con respecto al grupo de referencia Higuamo.

Además, las personas que migran en busca de trabajo son menos propensas a ser informales (con 0.06 puntos menor), que su contraparte. Esto en parte, debido a los mayores requerimientos de recursos, producto de localizarse en un entorno diferente, por lo que su oferta ante el salario es más elástica.

Tabla 3. Determinantes del empleo informal en República Dominicana, efecto marginal promedio, *Odds* ratio, desagregado por hombre y mujer, estimaciones a marzo 2016

Regresoras	General		Hombre		Mujer	
	Odds ratios	Efecto Marginal	Odds ratio	Efecto Marginal	Odds ratio	Efecto Marginal
Pareja	0.77	-0.06*** (0.01)	0.7	-0.08*** (0.02)	1.03	0.01 (0.02)
Mujer	2.02	0.16*** (0.01)				
Jefe del hogar	0.93	-0.02 (0.01)	0.87	-0.03* (0.02)	1.23	0.05** (0.02)
Migro busca	0.78	-0.06*** (0.02)	0.64	-0.10*** (0.02)	1.42	0.09** (0.04)
Nivel educativo						
Primaria o preescolar	1.01	0.003 (0.02)	1.15	0.03 (0.03)	0.65	-0.11** (0.05)
Secundario o técnico	0.56	-0.14*** (0.02)	0.68	-0.09*** (0.03)	0.34	-0.26*** (0.05)
Universitario y post-universitario	0.14	-0.46***	0.24	-0.34***	0.07	-0.55***

Regresoras	General		Hombre		Mujer	
	Odds ratios	Efecto Marginal (0.02)	Odds ratio	Efecto Marginal (0.04)	Odds ratio	Efecto Marginal (0.03)
Grupo etario						
20-39 años	0.63	-0.11*** (0.03)	0.6	-0.11*** (0.03)	0.58	-0.13** (0.05)
40-59 años	0.81	-0.05* (0.03)	0.83	-0.04 (0.04)	0.7	-0.09 (0.06)
60 o más años	0.88	-0.03 (0.03)	0.96	-0.01 (0.04)	0.76	-0.07 (0.06)
Ingreso familiar						
Pobres	1.4	0.08*** (0.02)	1.27	0.05** (0.02)	1.78	0.14*** (0.03)
Quintil 2	1.29	0.06** (0.03)	1.62	0.10*** (0.03)	0.93	-0.02 (0.05)
Quintil 3	1.21	0.04*** (0.02)	1.11	0.02 (0.02)	1.43	0.09*** (0.03)
Quintil 4	1.14	0.03** (0.02)	1.02	0.005 (0.02)	1.41	0.08*** (0.03)
Rama de actividad						
Agricultura y ganadería	8.6	0.39*** (0.01)	13.52	0.44*** (0.01)	2.77	0.24*** (0.05)
Explotación minas	1.05	0.01 (0.10)	1.53	0.09 (0.08)	0	
Manufactura	1.06	0.02 (0.02)	1.74	0.11*** (0.02)	0.58	-0.13*** (0.04)
Construcción	16.68	0.39*** (0.01)	25.15	0.38*** (0.01)	1.42	0.09 (0.20)
Comercio	5.86	0.34*** (0.01)	7.83	0.34*** (0.01)	5.52	0.38*** (0.02)
Hoteles y restaurantes	1.45	0.08*** (0.02)	1.6	0.10*** (0.03)	1.43	0.09*** (0.03)
Transporte y comunicaciones	8.21	0.34*** (0.01)	14.42	0.35*** (0.01)	0.9	-0.03 (0.09)
Intermediación financiera	1.2	0.04 (0.04)	3.43	0.21*** (0.03)	0.31	-0.27*** (0.07)
Dimensión espacial						
Urbana	0.9	-0.02* (0.01)	1	0.0002 (0.02)	0.75	-0.07*** (0.02)
Metropolitana	0.88	-0.03 (0.03)	0.95	-0.01 (0.03)	0.85	-0.04 (0.04)
Cibao Norte	0.86	-0.04 (0.03)	0.97	-0.01 (0.03)	0.73	-0.08* (0.04)

Regresoras	General		Hombre		Mujer	
	Odds ratios	Efecto Marginal	Odds ratio	Efecto Marginal	Odds ratio	Efecto Marginal
Cibao Sur	1.08	0.02 (0.03)	1.17	0.04 (0.03)	0.96	-0.01 (0.05)
Cibao Nordeste	1.35	0.07*** (0.02)	1.81	0.12*** (0.03)	0.89	-0.03 (0.04)
Cibao Noroeste	0.72	-0.08*** (0.03)	0.82	-0.04 (0.04)	0.58	-0.14*** (0.05)
Valdesia	1.23	0.05* (0.03)	1.29	0.06* (0.03)	1.09	0.02 (0.04)
Enriquillo	1.45	0.08*** (0.03)	1.98	0.14*** (0.03)	0.91	-0.02 (0.05)
Del Valle	1.37	0.07*** (0.03)	2.06	0.14*** (0.03)	0.74	-0.08 (0.05)
Yuma	0.59	-0.13*** (0.03)	0.58	-0.13*** (0.03)	0.63	-0.12*** (0.04)
Constante	1.03	0.01 -0.04	0.6	-0.11** -0.05	3.9	0.34*** -0.08
Observaciones	10,965	10,965	7,124	7,124	3,841	3,841
AIC	11,134		6,830		4,072	
Cragg and Uhler's pseudo R2	0.40		0.42		0.39	
P-valor, LR-test	2.20E-		2.20E-16		2.20E-	
	16		16		16	

Nota: *p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01

Fuente: Estimaciones hechas en base a la Encuesta Nacional de Fuerza de Trabajo (ENFT) del Banco Central de la República Dominicana (BCRD).

En el caso de la constante del modelo general, puede ser interpretada como la propensión a ser informales de los grupos de referencias, entendiéndose en este caso como la propensión a ser informal media de las personas de la región de Higuamo, del quintil familiar más rico (5), del grupo etario de 10 a 20 años, sin pareja, hombre, que no migran en busca de trabajo, etc. Siendo esta no estadísticamente significativa para el modelo general, aunque presentando un efecto conjunto que indica disminuye la propensión a ser informales en 11% para los hombres e incrementa en 34% para las mujeres.

5.2. Brecha de ingreso entre empleados formales e informales

El empleo informal se ha estudiado a través de distintos factores de exclusión y carencia de bienestar relativo, tales como las diferencias salariales, horarios laborales, carencia de acceso a beneficios como la seguridad social y otros beneficios laborales asociados a los empleos regulados. En este sentido, en esta sección se estudia la calidad del empleo desde el punto de vista del ingreso. La literatura documenta extensivamente que los empleados formales reciben mayor ingreso que los empleados informales, sin embargo, desde el punto de vista del bienestar del empleado, se enfoca el análisis para observar si empleados con características similares, reciben igual paga por iguales habilidades. En caso contrario esto implicaría segmentación de mercado.

En la tabla 4 se presenta la descomposición de la brecha salarial según las diferencias en las características productivas de los individuos y según la diferencia en los retornos de estas características (efecto de segmentación de mercado) de manera agregada y desagregada por las características de capital humano (ver tabla A1 para modelo completo), se efectúa para todos los ocupados, entre mujeres formales e informales y entre hombres formales e informales.

Los resultados de acuerdo a los test indican que todas las variables difieren de cero, es decir, poseen relación con la brecha de ingreso, asimismo, se muestra que la rama de actividad, el ingreso familiar y las macro regiones tienen relación con la brecha de ingreso laboral.

La evidencia sugiere que efectivamente los trabajadores formales son mejor remunerados que los trabajadores informales, lo que constituye puntualmente una diferencia relativa de alrededor 4% en favor de los trabajadores formales. Esta diferencia se agudiza en las mujeres ocupadas, siendo la diferencia relativa de 7.8 %, mientras que en los hombres se registra la brecha salarial en menor grado con una diferencia relativa de 2.4%.

Tabla 4. Descomposición de diferencial de ingreso según efecto diferencia en características y según efecto de diferencia en retornos²⁰,
 año 2016

	General	Mujer	Hombre
	Diferencial	Diferencial	Diferencial
Ingresos formales	9.4538*** (0.0077)	9.4358*** (0.0122)	9.4665*** (0.0098)
Ingresos informales	9.0979*** (0.0075)	8.7508*** (0.0135)	9.2455*** (0.0086)
Diferencia	0.3559*** (0.0107)	0.6850*** (0.0183)	0.2210*** (0.0130)
Diferencia ajustada por selección	0.3304*** (0.0202)	0.6290*** (0.0576)	0.1896*** (0.0197)

Regresoras	Características		Retornos		Características	
	Características	Retornos	Características	Retornos	Características	Retornos
Total		0.2029**		0.3936*		
	0.1255*** (0.0105)	* (0.0190)	0.2354*** (0.0196)	** (0.0512)	0.1538*** (0.0140)	0.0357* (0.0185)
Años de Escolaridad		0.5352**		0.8292*		
	0.0555*** (0.0078)	* (0.0283)	0.0567*** (0.0204)	** (0.0646)	0.0338*** (0.0070)	0.3948*** (0.0296)
Experiencia		0.2727**		0.4150*		
	-0.1059*** (0.0187)	* (0.0585)	-0.0705 (0.0512)	** (0.1189)	-0.1043*** (0.0177)	0.1997*** (0.0710)
Experiencia^2		-				
	0.1123***	0.0725**	0.1019**	-0.0981*	0.1045***	-0.0601

20 La descomposición se genera a través del programa Blinder-Oaxaca a través del programa estadístico STATA.

	(0.0171)	(0.0289)	(0.0451)	(0.0544)	(0.0167)	(0.0366)
Observaciones	21,344	21,344	7,419	7,419	13,925	13,925
Notas:	*p<0.1;	**p<0.05;	***p<0.01			

Fuente: Estimaciones hechas en base a la Encuesta Nacional de Fuerza de Trabajo (ENFT) del Banco Central de la República Dominicana (BCRD).

Siguiendo esta línea de análisis, se visualiza que el 38% de la brecha total de ingreso entre trabajadores formales e informales, se atribuye a diferencia en las características de los individuos, esto sugiere que los trabajadores formales tienen mejores dotaciones. En tanto, El componente de diferencia debido a los retornos en características supera en mayor medida la diferencia debido a características de los individuos, siendo de 0.21 puntos la diferencia debido a este (62% relativamente), lo que implica, que trabajadores con similares características en promedio, son mejor remunerados en el sector formal, aportando evidencia en favor de segmentación de mercado. Lo que se intensifica entre las mujeres, donde los salarios de las mujeres son penalizados en mayor medida que entre los hombres, esto se refleja en que el 63% de la brecha entre se debe a pagos desiguales a mujeres entre mujeres y sectores, mientras que, entre hombres intersectorialmente solo el 19% se debe a este factor.

Según el modelo general, la experiencia y su efecto decreciente son las variables con mayor contribución relativa a la brecha salarial entre formales e informales dentro de las variables consideradas, lo que sugiere que el mercado laboral remunera la experiencia de forma asimétrica dependiendo del sector en que se ocupen los individuos. Si bien los empleados informales

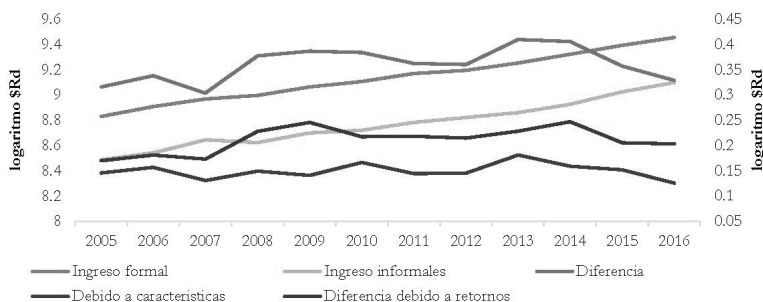
cuentan en promedio con más experiencia, dado suelen incorporarse a una menor edad en el mercado laboral, la brecha intersectorial es positiva, esto debido en mayor medida a que los trabajadores con similares características perciben remuneraciones distintas. Asimismo, el efecto decreciente de la experiencia, los retornos positivos sobre los ingresos son recibidos por periodos de tiempo más largos en los empleos formales. En otros términos, aunque la experiencia reporta retornos positivos, con la edad alcanza un punto de inflexión y este punto de inflexión se alcanza en un periodo tiempo más corto en los trabajadores informales que en los trabajadores formales, esto se ve influenciado debido a que el efecto marginal decreciente sobre los retornos del ingreso es de menor magnitud en los empleos formales, esto se debe en parte a que se requiere una menor especialización para el desarrollo de las actividades en sector informales.

La educación, reflejada a través de los años de escolaridad, según los modelos incrementan en promedio la brecha por 0.06 puntos debido a las características, asimismo, el efecto retorno de característica tiene una incidencia sustancialmente mayor de 0.53 puntos a favor de los trabajadores formales. En suma, los retornos por la educación son relativamente bajos en el sector informal, que están más vinculados al efecto de segmentación de mercado.

En el gráfico 6 y gráfico 7 el muestran el ingreso medio mensual medido en términos logarítmicos del sector formal e informal, así como la brecha salarial y su descomposición en los

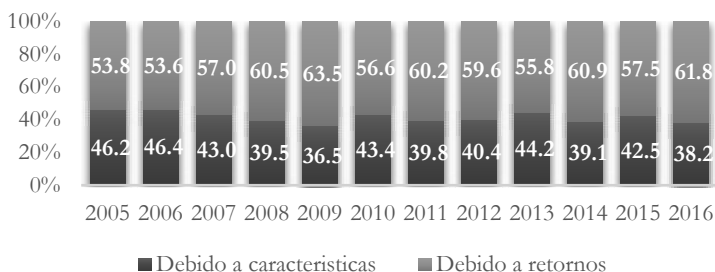
últimos 11 años. Dicha evolución evidencia una tendencia creciente de los ingresos mensuales para ambos sectores, al pasar en el sector formal de 8.8 puntos logarítmicos en el 2005 a 9.5 puntos en el 2016 y de 8.5 a 9.1 en igual periodo de tiempo en el sector informal. En el caso de la brecha salarial se denota una tendencia irregular, donde en los últimos cuatro años presenta una tendencia decreciente de la brecha, que ha sido influenciada por un entorno de alto crecimiento económico y disminución de la pobreza. Similar tendencia presenta el componente de brecha debido a características y el componente de retornos de estas características, aunque persiste la preponderancia de este último (posee alrededor del 60%), es decir, el mercado laboral sigue caracterizándose por una alta segmentación.

Gráfico 6. Evolución del salario mensual según empleados del sector formal e informal y brecha salarial entre trabajador formal e informal según efecto de características y efecto de retornos, 2005-2016, escala logarítmica



Fuente: Elaboración propia, en base a cálculos realizados a partir de la ENFT.

Gráfico 7. Composición porcentual de la brecha según efecto de característica y efecto de retornos, período 2005–2016



Fuente: Elaboración propia, en base a cálculos realizados a partir de la ENFT.

5.3. Distribución de la brecha salarial entre formales e informales

La evidencia empírica registra importantes asimetrías y heterogeneidad entre trabajadores formales e informales en trabajos de remuneración baja, media y alta, así como las características varían significativamente (Arias O. , 2007), en este sentido, se investiga en esta sección si los trabajadores reciben igual paga por iguales habilidades en ambos sectores a través de diferentes puntos de la distribución salarial.

En la tabla 5, se presentan los modelos descomposición de la brecha salarial del primer cuartil, la mediana y el cuarto cuartil, que se referencia como modelo de trabajadores de remuneración baja, mediana y alta respectivamente. Verificándose la significancia conjunta de todas las covariables a través de la distribución, aunque con importantes diferencias en la brecha intersectorial a través de esta.

Tabla 5. Descomposición de diferencial de ingreso según efecto diferencia en características y según efecto de diferencia en retornos²¹, año 2016

Variables	Ganancia baja		Ganancia media		Ganancia alta	
	Diferencial		Diferencial		Diferencial	
Ingresos formales	9.070*** (0.007)		9.406*** (0.009)		10.096*** (0.019)	
Ingresos informales	8.748*** (0.009)		9.107*** (0.009)		9.813*** (0.013)	
Diferencia	0.322*** (0.011)		0.298*** (0.013)		0.283*** (0.023)	
Regresoras	Características	Retornos	Características	Retornos	Características	Retornos
Total	0.058*** (0.012)	0.264* ** (0.014)	0.045*** (0.012)	0.254* ** (0.015)	0.154*** (0.017)	0.129* ** (0.027)
Observaciones	21,344	21,34 4	21,344	21,34 4	21,344	21,34 4

Nota: Robust standard errors in parentheses; *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Fuente: Estimaciones hechas en base a la Encuesta Nacional de Fuerza de Trabajo (ENFT) del Banco Central de la República Dominicana (BCRD).

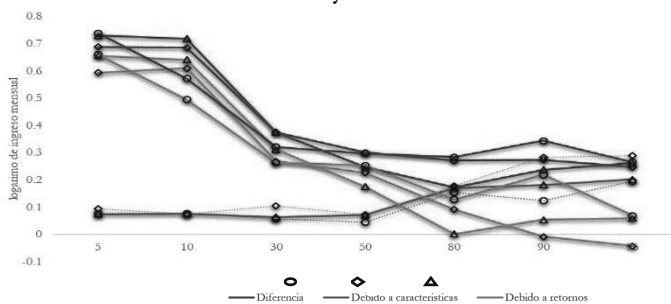
Los resultados indican que la brecha salarial es positiva a través de toda la distribución, particularmente la brecha salarial es sustancialmente mayor en la parte baja de la distribución y se reduce a medida que los trabajadores se encuentren en trabajos de mayor remuneración. No obstante, el coeficiente de retornos es positivo en favor de los empleados formales, donde la penalización enfrentada por los trabajadores informales del

21 Se utiliza el programa Rifreg y Oaxaca para generar la descomposición en distintos puntos de la distribución a través del programa estadístico STATA.

efecto de retornos supera en gran medida al efecto de características en los trabajos de remuneración baja y mediana, aunque se reduce significativamente en los trabajos de remuneración alta hasta alcanzar prácticamente cero en el extremo. Puntualmente, la penalización salarial por efecto de retornos es de alrededor del 82% de la brecha total en los trabajos de remuneración baja, 84% en los trabajos de remuneración media y 46% de en trabajos de remuneración alta.

Por otro lado, el efecto de características es positivo e incrementa a través de la distribución, particularmente en la parte alta de la distribución donde excede el efecto de retornos. Estos resultados indican que los trabajadores informales ganan menos porque no solo tienen desventaja en sus características, sino que también reciben menos retornos por estas características. Entretanto, en los trabajos de alta remuneración, los empleados informales reciben menos porque trabajadores formales tienen mejores características.

Gráfico 8. Evolución de la brecha entre trabajadores formales e informales según componente de características y de retornos, 2005, 2010 y 2016



Fuente: Estimaciones elaboradas en base a la Encuesta Nacional de Fuerza de Trabajo (ENFT).

El gráfico 8 muestra la evolución de la brecha salarial entre trabajadores según grupos de ingreso para el año 2005, 2010 y 2016. En general se registra una mejora de las condiciones de los trabajadores informales en la parte baja de la distribución de la brecha intersectorial, mientras que se deterioran la en la parte alta de la distribución. Asimismo, el componente de retornos se ha mantenido relativamente igual en la parte baja de la distribución, en tanto ha adquirido mayor peso en la brecha en la parte alta de la distribución (ver anexo C.6).

5.4. Incidencia de la informalidad en la pobreza

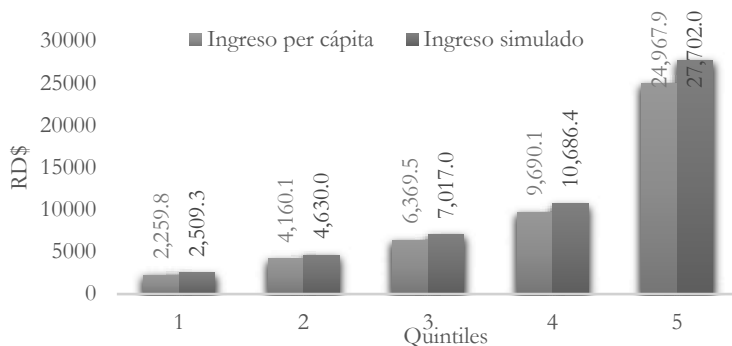
Los ingresos por sueldos y salarios o ganancias constituyen la principal fuente de ingreso de los hogares. Aunque en general, los empleos informales son una fuente de menores ingresos que en los empleos formales, en un contexto donde concentra la mayoría de la pobreza en este estado ocupacional de la población económicamente activa. En este sentido, en esta sección, se estima el costo de la informalidad laboral en el bienestar a través de la pobreza monetaria, utilizando el ingreso de contrafactual²² que los trabajadores informales (con similares características que los trabajadores formales) recibirían si fueran remunerados como trabajadores formales que en lo adelante se refiere como “ingreso simulado” o “contrafactual”.

El gráfico 9 muestra el ingreso per cápita observado y el ingreso contrafactual. Los resultados apuntan a una mejora del

22 Para esto se extrae el escenario contrafactual del *Propensity Score Matching* al utilizar como tratamiento al empleo informal, la rutina empleada corresponde *psmatch2* del programa de análisis estadístico STATA.

ingreso en todos los estratos sociales cuando se compara el ingreso simulado con el observado, que se manifiesta en un crecimiento relativo de alrededor de 10% del ingreso per cápita para cada uno de los quintiles. Esto implica, que las políticas hacia la creación de empleos formales constituirían un medio de derrame del crecimiento económico hacia todos quintiles poblacionales, proporcionando así un crecimiento económico más inclusivo.

Gráfico 9. República Dominicana: ingreso per cápita del hogar e ingreso per cápita simulado, año 2016



Fuente: Estimaciones elaboradas en base a la Encuesta Nacional de Fuerza de Trabajo (ENFT).

Por su parte, en la tabla 6 se presenta la incidencia en la pobreza y la desigualdad de la informalidad laboral. Los resultados muestran que la pobreza con el ingreso simulado es 3.6 puntos porcentuales menor que la pobreza observada. A esto se añade, la simulación incrementa los ingresos de las personas en condición de pobreza, donde se reduce 1.4 puntos porcentuales

el costo requerido para salir de la pobreza. Asimismo, se produce una reducción de los niveles de desigualdad, donde el coeficiente de Gini se reduce en 0.005 puntos. Todo lo anterior, verifica a la informalidad laboral como una condición insuficiente para cubrir las necesidades básicas para un segmento de la población y podría ser un reflejo de carencia de oportunidades de empleo, ya que personas con similares características se encuentran en un sector de menor remuneración (ver tabla A4).

Tabla 6. República Dominicana: indicadores de pobreza y desigualdad por escenario, año 2016

Indicadores		Escenario base	Escenario contrafactual	Cambio
	Incidencia de la pobreza	28.392	24.837	3.555
Pobreza	Brecha de la pobreza	9.612	8.206	1.406
General	Severidad de la pobreza	4.613	3.876	0.737
Pobreza	Incidencia de la pobreza	5.587	4.203	1.384
ex-	Brecha de la pobreza	1.623	1.281	0.342
trema	Severidad de la pobreza	0.738	0.614	0.124
De-	p90/p10	8.091	8.244	-0.153
sigual-	p75/p25	2.922	2.807	0.115
dad	Gini	0.46235	0.45695	0.0054

Fuente: Estimaciones elaboradas en base a la Encuesta Nacional de Fuerza de Trabajo (ENFT).

6. Conclusiones y recomendaciones

En esta investigación se analizaron los determinantes del empleo informal y la brecha del ingreso en la República Dominicana utilizando modelos de regresión “logística” y descomposiciones de ingreso Blinder–Oaxaca, así como Regresiones de Influencia Recentrada de los Salarios en el Sector Formal e Informal y micro simulaciones utilizando el ingreso contrafactual con modelos de *Propensity Score Matching*, con datos de la Encuesta Nacional de Fuerza de Trabajo (ENFT).

Los resultados confirman que existe una brecha salarial positiva entre trabajadores formales e informales, en favor de los primeros. Al considerar el análisis desde el punto de vista del bienestar, se descompuso la brecha en un componente de características y un componente de retornos a estas, donde este último se le atribuye el efecto de segmentación, en el que esencialmente, independientemente a las dotaciones de capital humano y características observables, se remunera de manera diferente intersectorialmente a los trabajadores por su estado ocupacional (formal/informal). En este sentido, las estimaciones reportan que los trabajadores formales reciben mayor remuneración por sus características y por el efecto de retornos, pero predomina este último en la explicación de brecha (alrededor del 60%), con mayor intensidad entre las mujeres, haciendo alusión a un mercado laboral segmentado y una fuerte penalización a los trabajadores por ser informales.

Se presentan marcadas heterogeneidades en el sector informal a través de la distribución salarial. Donde existen dos

segmentos distintos de trabajadores, por un lado, se encuentran en la parte baja y media de la distribución trabajadores que reciben una alta penalización salarial (más del 50% de la brecha) debido a segmentación de mercado. Por otro lado, están los trabajadores de remuneración alta (que son más competitivos) donde la brecha es menor relativamente y reciben una menor penalización salarial relativa a los ocupados formales. Esto en un contexto en donde los pobres son los que enfrentan mayor probabilidad de ser informales, así como los empleados del sector informal enfrentan mayor probabilidad de ser pobres, lo que aporta evidencia a favor de que existe un segmento de la población que se emplea en el sector informal como un medio de subsistencia. Las microsimulaciones evidencian un costo de la informalidad laboral sobre el bienestar en términos de pobreza y la desigualdad, esto implica, que las políticas hacia la creación de empleos formales constituirían un medio de derrame del crecimiento económico hacia todos quintiles poblacionales, proporcionando así un crecimiento económico más inclusivo.

En el tiempo, la brecha intersectorial muestra una tendencia decreciente en los últimos años, que se ha visto acompañada por similar comportamiento en el efecto de retornos en términos absolutos, que podría estar influenciada por la estabilidad macroeconómica y el alto crecimiento que ha presentado el país en similar periodo, condiciones que se ha documentado poseen una correlación negativa con el empleo informal (Guzmán R. , 2008). En tanto, se registra en el periodo analizado una mejora de las condiciones de los trabajadores informales en la parte

baja de la distribución de la brecha intersectorial, mientras que se deterioran en la parte alta de la distribución.

La experiencia es mejor remunerada en el sector formal y tiene un efecto decreciente, cuyos retornos positivos son más duraderos. Esto en parte por los menores requerimientos de especialización relativos de sector informal.

Los resultados indican que las condiciones particulares del individuo inciden sobre su probabilidad de ser informal, así como en la brecha intersectorial del mercado laboral, teniendo importante incidencia sobre esta el nivel educativo alcanzado, la rama de actividad, la región de planificación y el nivel de ingreso al que pertenece el empleado.

Las personas con menor propensión a ser informales son aquellos con educación universitaria y secundaria y en menor medida educación secundaria, que, en un contexto de menores retornos relativos por la educación en sector informal, aluden a un sector formal con mayores requerimientos de capital humano para su entrada y la preferencia de los más educados a insertarse en el sector formal.

Estos coeficientes negativos del nivel educativo se agudizan entre las mujeres, en mayor medida que en el modelo entre hombres, en ambos niveles educativos alcanzados, lo cual podría ser un reflejo de que la escolaridad ha incrementado a un ritmo mayor entre las mujeres y que estas tienden a ser menos propensas a participar en el sector informal en la medida en que aumenta su escolaridad. Cabe resaltar que la educación básica es significativa entre las mujeres más no en entre los hombres, lo cual implica menores exigencias entre mujeres

para acceder al sector formal que entre hombres por el nivel educativo alcanzado.

Las personas con pareja tienen una menor probabilidad a ser informales (0.06 puntos menor) que las personas sin pareja, esto podría explicarse debido a la búsqueda de los beneficios asociados a una mayor estabilidad laboral para sostener el hogar y a los beneficios de protección social contributiva. Los hombres jefes del hogar son menos propensos a ser informales que hombres que no son jefes de hogar, mientras que entre las mujeres jefas de hogar son más propensas a ser informales que sus contrapartes. Esto en parte por la preferencia de la mujer a trabajos flexibles debido a que recaen las responsabilidades del hogar sobre estas, más no en los hombres.

En el ciclo de vida, los jóvenes son los que enfrentan mayor propensión a ser informales, lo que puede verse explicado porque estos carecen de alguna experiencia laboral en empleos previos, que limita su inserción en un sector formal con requerimientos de experiencia laboral. Asimismo, la inserción al mercado laboral a temprana edad, puede limitar su acumulación de capital humano en la escuela o en casos extremos deserción, reduciendo la posibilidad de acceder a empleos mejor remunerados en el sector formal dado los mayores requerimientos de escolaridad en este sector.

Respecto a la rama de actividad, se encuentra que los empleados informales son más probables y con alta probabilidad de ser encontrados en las ramas de agricultura y ganadería, construcción, comercio y transporte y comunicaciones. Esto podría deberse a las diferencias de incentivos sectores por parte de la

demanda laboral hacia la actividad informal y las regulaciones laborales (Arias O. S., 2007), así como la capacidad del Estado de aplicar las leyes sobre los distintos sectores y a la estacionalidad inherente de estas actividades. Lo que sugiere focalizar y mejorar las regulaciones a la informalidad en estos sectores.

Desde el punto de vista espacial, aquellos que viven en la zona urbana poseen una menor probabilidad de ser informales que su contraparte rural, esto debido a actividades como la agricultura y la ganadería cuya influencia es mayor en las zonas rurales. Al tomar como punto de comparación la región Higuamo, los resultados indican que es más probable encontrar empleo informal en las regiones Enriquillo, El Valle, Cibao Nordeste, y Valdesia. En caso contrario, (respecto a la misma región de planificación), es menos probable encontrar empleo informal en las regiones Yuma y Cibao Noroeste.

Se recomiendan hacer políticas públicas que incentiven la educación universitaria. Así como focalizar las políticas sobre creación de empleos formales y de creación mecanismos a regular las condiciones laborales de negocios en el sector informal, considerando a aquellos grupos más vulnerables, como los pobres, las mujeres, sobre todo haciendo énfasis en aquellas regiones y ramas de actividades donde la probabilidad de ser informal es superior. En este mismo orden, elaborar programas de empleos de medio tiempo para los jóvenes y las mujeres, ya que carecen de experiencia previa por lo que suelen insertarse en el sector informal buscando flexibilidad laboral debido a los roles que asumen del hogar., respectivamente.

Debido a la naturaleza casi exploratoria del estudio en República Dominicana, distintas líneas de trabajo se derivan de esta investigación, entre estos destaca la necesidad de realizar modelos para explicar la movilidad laboral entre distintos grupos ocupacionales (desempleados, empleados formales e informales). Así como tratar de incorporar las características inobservables e implementar el análisis con la ENCFT que permite evaluar la informalidad acorde a un concepto de empleo informal más adecuado a los lineamientos metodológicos internacionales.

7. Bibliografía

Abramo, L. (2017). *¿Inserción laboral de las mujeres en América Latina: una fuerza de trabajo secundaria?* Santo Domingo: Revista de Estudios Feministas .

Albecht, J., Van Vuuren, A., & Vroman, S. (2008). Counterfactual Distributions with Sample Selection Adjustments: Econometric Theory and an Application to the Netherlands. *Labour Economics* , 383-396.

Amaral, P., & Quintin, E. (2004). *The implications of capital-skill complementarity in economies with large informal sectors*. Federal Reserve Bank of Dallas, Center for Latin America Working Papers. Dallas: Federal Reserve Bank of Dallas.

Arias, O. S. (2007). Informality, Earnings, and Welfare. En G. E. Perry, W. F. Maloney, O. S. Arias, P. Fajnzylber, A. D. Mason, & J. Saavedra-Chanduvi, *Informality: Exit and Exclusion* (págs. 79-99). Washington: The World Bank.

Armando Galvis, L. (2010). *Diferencias salariales por género y región en colombi: Una aproximación con regresion por cuantiles*. Revistas de economía del Rosario .

Banco Central de la República Dominicana (BCRD). (2010). *Metodología de la Encuesta Nacional de Fuerza de Trabajo (ENFT)*. Banco Central de la República Dominicana (BCRD), Cuentas Nacionales. Santo Domingo, D.N.: Banco Central de la República Dominicana (BCRD).

Banco Interamericano de Desarrollo (IBD). (2017). *Índice de Mejores Trabajos: Índice de Condiciones Laborales de América Latina*. Banco Interamericano de Desarrollo.

Banco Mundial . (2017). *Evaluación de la eficiencia fiscal, análisis de costos y beneficios de los gastos fiscales y estudio sobre el empleo informal y sus repercusiones en el sistema tributario*. Santo Domingo, Distrito Nacional: Banco Mundial.

Bangasser, P. E. (2000). *The ILO and the informal sector: an institutional history*. Geneva: International Labour Organization.

Bazen, S. (2011). *Econometric Methods for Labour Economics* . Oxford.

Buchinsky, M. (1994). Changes in the U.S Wage Structure 1963-1987: Application of Quantile Regression . *Econometrica* , 405-458.

Caffo, B. (2015). *Regression Models for Data Science In R*. Leanpub.

Cardoza Espinoza, M. A. (2016). Duración y recurrencia del empleo en la República Dominicana . En B. C. (BCRD), *Nueva Literatura Económica Dominicana 2016*. Santo Domingo, D.N.: Banco Cental de la República Dominicana (BCRD).

Carter Hilll, R., Griffiths, W. E., & Lim, G. C. *Principles of Econometrics* .Wiley.

Ceara Hatton, M. (2017). *La "Paradoja del Crecimiento Económico" en el Empleo y la Informalidad en la República Dominicana*. Santo Domingo, D.N.

Ceara Hatton, M. (31 de 10 de 2016). Más impuestos y la misma presión tributaria: ¿Por qué? *Acento* .

Centro de Desarrollo Internaiconal de la Universidad de Harvard. (2012). *Construyendo un mejor futuro para la República Dominicana*. Ministerio de Economía Planificación y Desarrollo (MEPyD), Centro de Desarrollo Internaiconal de la Universidad de Harvard. Santo Domingo, Distrito Nacional: Harvard University Press.

Chernozhukov, V., Fernández-Val, I., & Melly, B. (2013). Inference on Counterfactual Distributions. *ECONOMETRICA* , 2205-2268.

Comisión Economía Para América Latina (CEPAL). (2016). *Panorama Fiscal de América Latina y el Caribe 2016*. Santiago: Comisión Economía Para América Latina (CEPAL).

Dirección General de Impuestos Internos (DGII). (2013). *Impacto de la Informalidad en la Recaudación del Impuesto sobre la Renta de las Personas Físicas*. Dirección General de Impuestos Internos (DGII), Departamento de Estudios Económicos y Tributarios. Santo Domingo, Distrito Nacional: Dirección General de Impuestos Internos (DGII).

Estevao , M., & Abdullaev, U. (2013). *Growth and Employment in the Dominican Republic: Options for a Job-Rich Growth*. International Monetary Fund (IMF). Washington D.C.: International Monetary Fund (IMF).

Firpo, S., Fortin, N. M., & Lemieux, T. (2009). Unconditional Quantile Regressions. *Econometrica* , 953-973.

Fortin, N., Lemieux, T., & Firpo, S. (2010). Decomposition Methods in Economics. *Handbook of Labor Economics*, 1-102.

Frejie, S. (2002). *El Empleo Informal en América Latina y el Caribe: Causas, consecuencias y recomendaciones de política*. Banco Interamericano de Desarrollo (BID), Departamento de Desarrollo Sostenible. Washington D. C.: Banco Interamericano de Desarrollo (BID).

Guerguil, M. (1988). Algunos alcances sobre la definición del sector informal. *Revista CEPAL* (35), 55 - 63.

Gujarati, D. N., & Porter, D. C. (2010). *Econometría*. Mexico: McGrawHill.

Guzmán, R. (2008). *Crecimiento, competitividad y mercado laboral en República Dominicana*. Organización Internacional del Trabajo.

Guzmán, R. M. (2017). *El Dilema Económico de la Democracia Dominicana*. (F. Rosario, Ed.) Santo Domingo, D.N., Santo Domingo, República Dominicana: Instituto Tecnológico de Santo Domingo (INTEC).

Guzmán, R. M. (2007). *La Informalidad En el Mercado Laboral Urbano de la República Dominicana*. Santo Domingo, D.N.: Banco Mundial, Banco Central de la República Dominicana (BCRD), Secretaria de Economía Planificación y Desarrollo (MEPYD).

Hart, K. (1973). Informal income opportunities and urban employment in Ghana. (D. Kimble, Ed.) *Journal of Modern African Studies*, 81, 61-89.

Jiménez Polanco, M. A., & López Hawa, N. S. (2017). *Explicando la brecha entre el salario real y la productividad laboral en la República Dominicana: Análisis macroeconómico y recomendaciones de políticas basadas en microsimulaciones*. Santo Domingo, Distrito Nacional: Banco Central de la República Dominicana (BCRD).

Jiménez Restrepo, D. (2012). LA INFORMALIDAD LABORAL EN AMÉRICA LATINA: ¿EXPLICACIÓN ESTRUCTURALISTA O INSTITUCIONALISTA? *Cuadernos de Economía*, 31 (58), 113 - 143.

Kennedy, P. (1998). *A Guide to Econometrics*. Massachusetts: The MIT Press.

Kishore Sahoo, B., & Jyoti Neog, B. (2016). *Heterogeneity and participation in informal employment among non-cultivator workers in india*. *International Review of Applied Economics*.

Koenker, R., & Bassett, G. J. (1979). Regression Quantiles. *Econometrica*, 33-50.

Lewis, W. A. (1954). Economic Development with Unlimited Supplies of Labour. *The Manchester School of Economic*, 139-191.

Loayza, N. (1997). *The Economics an Increase in the Size of the Informal Sector Hurts Growth of the Informal Sector. A simple model and some empirical evidence from Latin America*. Banco Mundial, The World Bank Policy Research Department n.o 1727. Washington: Grupo Banco Mundial.

Machado, J. A., & Mata, J. (2005). *Counterfactual Decomposition of Changes in Wage Distributions Using Quantile Regression*. *Journal of Applied Econometrics*.

Maloney, W. (2004). *Informality revisited*. Washington: Banco Mundial.

Ministerio de Economía Planificación y Desarrollo (MEPyD). (2014). *Mapa de la Pobreza en la República Dominicana*. Atlas de Pobreza, Ministerio de Economía Planificación y Desarrollo (MEPyD), Unidad Asesora de Análisis Económico y Social (UAAES), Santo Domingo, Distrito Nacional.

Neilson, C. A. (2016). *Deserción escolar en República Dominicana, explicación y análisis a través de características socioeconómicas de los hogares cercanos a centros educativos*. Santo Domingo: Ministerio de Educación de la República Dominicana.

Neuman, S., & Oaxaca, R. (2004). Wage decompositions with selectivity-corrected wage equations: a methodological note. *Journal of Economic Inequality*, 3-10.

Ng Cortiñas, H. (2016). *Casi Todo sobre Economía Dominicana*. Santo Domingo D.N., Santo Domingo, República Dominicana: De Luxe S.A.

Oaxa, R. (1973). Male-Female Wage Differentials in Urban Labor Markets . *International Economic Review* , 693-709.

OIT. (2014). *Evolución del empleo informal en la República Dominicana*. Organización Internacional del Trabajo (OIT). Génova: Organización Internacional del Trabajo (OIT).

Organización internacional del Trabajo (OIT). (2014). *Experiencias recientes de formalización en países de América Latina y el Caribe*. Organización internacional del Trabajo

(OIT), Oficina Regional para América Latina y el Caribe.
Ginebra: Organización internacional del Trabajo (OIT).

Organización Internacional del Trabajo (OIT). (2013). *La Economía Informal y el Trabajo Decente: Una Guía de Recursos Sobre Políticas Apoyando la Transición para la Formalidad*. Organización Internacional del Trabajo (OIT), Departamento de Política de Empleo. Ginebra: Organización Internacional del Trabajo (OIT).

Organización Internacional del Trabajo (OIT). (2012). *La medición de la informalidad: Manual estadístico sobre el sector informal y el empleo informal*. Ginebra: Organización Internacional del Trabajo (OIT).

Organización Internacional del Trabajo (OIT). (2013). Medición de la Economía Informal. En *La economía informal y el trabajo decente: una guía de recursos sobre políticas, apoyando la transición hacia la formalidad*. Ginebra: Organización Internacional del Trabajo (OIT).

Organization for Economic Cooperation and Development. (2009). *Is Informal Normal? towards more and better jobs in developing countries*. Development Centre of Organization for Economic Cooperation and Development, Development Centre Studies. Development Centre of Organization for Economic Cooperation and Development.

Ortiz, C. H., & Uribe, J. I. (2006). APERTURA, ESTRUCTURA ECONÓMICA E INFORMALIDAD: UN MODELO TEÓRICO. *Cuadernos de Economía*, 25 (44), 143 - 175.

Perry, G. E., Maloney, W. F., Arias, O. S., Fajnzylber, P., Mason, A. D., & Saavedra-Chanduvi, J. (2007). *Informalidad: Escape y Exclusión*. Banco Mundial. Washington, D.C.: Banco Mundial y Mayol Ediciones S.A.

Portes, A. (1995). *En torno a la informalidad: ensayos sobre teoría y medición de la economía no regulada*. México D.F.: FLASCO.

Primi, A., Pugno, M., & Cimoli, M. (2005). Un modelo de bajo crecimiento: la informalidad como restricción estructural. *Revista de la CEPAL*, 89 - 107.

Ramírez de León, F. A. (2014). Oferta laboral en la República: tendencia y determinantes. En B. C. (BCRD), *Nueva Literatura Económica 2014*. Santo Domingo, D.N.: Banco Central de la República Dominicana (BCRD).

Ramírez Mordán, N. F. (2017). Determinantes del Desempleo en la República Dominicana: dinámica temporal y microsimulaciones. En B. C. (BCRD), *Nueva Literatura Económica Dominicana 2017*. Santo Domingo, D.N., Santo Domingo, República Dominicana: Banco Central de la República Dominicana (BCRD).

Rigolini, J., & Loayza, N. (2006). *Informality Trends and Cycles*. Banco Mundial, The World Bank Policy Research Department N° 4078. Washington: Grupo Banco Mundial.

Sirtaine, S., & Carneiro, F. (2017). Panorama General. En B. Mundial, *Cuando no basta el crecimiento* (págs. 1 - 15). NW Washington: Grupo Banco Mundial.

Todaro, M. P., & Harris, J. R. (1970). Migration, Unemployment and Development: A Two-Sector Analysis. *The American Economic Review*, 60 (1), 126-142.

Tokman, V. (1978). Las relaciones entre los sectores formal e informal: una exploración. *Revista de la Cepal* (5), 103-141.

Tokman, V., & Délano, M. (2001). *De la informalidad a la modernidad*. Santiago de Chile: Oficina Internacional del Trabajo (OIT).

8. Anexos

8.1. Anexo A. Definiciones

(a) Economía informal

Todas las actividades económicas de trabajadores o unidades económicas que, en la legislación o en la práctica, no recaen en el ámbito de mecanismos formales o estos son insuficientes (basado en Conferencia Internacional del Trabajo 2002) citado de (Organización Internacional del Trabajo (OIT), 2013).

(b) Sector informal

Grupo de unidades de producción (empresas no constituidas de propiedad de jefes de hogares), incluidas las “empresas informales por cuenta propia” y las “empresas de trabajadores informales” (basado en la Decimoquinta CIET) citado de (Organización Internacional del Trabajo (OIT), 2013).

(c) Empresa del sector informal

Empresas no registradas o empresas privadas pequeñas no constituidas que realizan actividades no agrícolas y cuya producción de bienes o servicios es para la venta o el trueque, al menos en parte (basado en la Decimoquinta CIET) citado de (Organización Internacional del Trabajo (OIT), 2013).

(d) Empleo en el sector informal

Todos los trabajos en empresas del sector informal (c) o todas las personas que estuvieron empleadas en por lo menos una empresa del sector informal, independientemente de su situación laboral y de si se trató de su trabajo principal o de un

trabajo secundario (basado en la Decimoquinta CIET) citado de (Organización Internacional del Trabajo (OIT), 2013).

(e) Empleo asalariado informal

Todos los empleos asalariados caracterizados por una relación de trabajo que no está sujeta a la legislación laboral nacional, al impuesto sobre la renta, a la protección social o a determinadas prestaciones relacionadas con el empleo (basado en la Decimoséptima CIET) citado de (Organización Internacional del Trabajo (OIT), 2013).

(f) Empleo informal

El número de trabajos informales, tanto en empresas del sector formal, empresas del sector informal u hogares, incluidos los empleados que tienen empleos informales (e); los empleadores y trabajadores por cuenta propia que trabajan en sus propias empresas del sector informal; los miembros de cooperativas de productores informales; los trabajadores familiares auxiliares en empresas del sector formal o informal; y los trabajadores por cuenta propia que producen bienes para el consumo final por su hogar (basado en la Decimoséptima CIET) citado de (Organización Internacional del Trabajo (OIT), 2013).

(g) Empleo en la economía informal

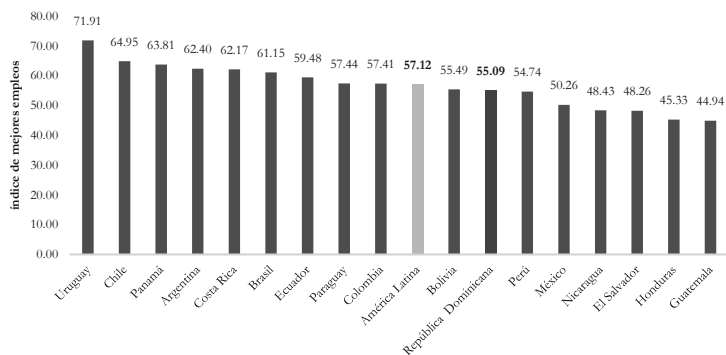
La suma del empleo en el sector informal (d) y el empleo informal (f) fuera del sector informal; este término no fue respaldado por la Decimoséptima CIET citado de (Organización Internacional del Trabajo (OIT), 2013).

(f) Salario de reserva

Es el salario más bajo al que está dispuesto a emplearse un ofertante en el mercado laboral.

8.2. Anexo B. Ilustraciones

Gráfico B1. Índice de mejores empleos de América latina, año 2015



Fuente: Elaboración propia, con datos del Banco Interamericano de Desarrollo (BID).

8.3. Anexo C. Modelos

Tabla C1. Descomposición de la brecha salarial entre trabajadores formales e informales, año 2016

	General	Mujer	Hombre
	Diferencial	Diferencial	Diferencial
Ingreso formales	9.4538*** (0.0077)	9.4358*** (0.0122)	9.4665*** (0.0098)
Ingreso informales	9.0979*** (0.0075)	8.7508*** (0.0135)	9.2455*** (0.0086)
Diferencia	0.3559*** (0.0107)	0.6850*** (0.0183)	0.2210*** (0.0130)
Diferencia ajustada por selección	0.3304*** (0.0202)	0.6290*** (0.0576)	0.1896*** (0.0197)

Regresoras	Caracte- rísticas	Retor- nos	Caracte- rísticas	Retor- nos	Caracte- rísticas	Retor- nos
		-		-		-
Constant		0.5066 *** (0.064 7)		0.6798 *** (0.162 5)		0.4426 *** (0.075 8)
pareja	0.0046** * (0.0017)	0.0476 *** (0.009 9)	-0.0001 (0.0003)	0.0026 (0.018 5)	0.0163** * (0.0035)	0.0543 *** (0.014 6)
mujer	0.0445** * (0.0037)	0.0984 *** (0.010 9)	0.0000 (0.0000)	0.0000 (0.000 0)	0.0000 (0.0000)	0.0000 (0.000 0)
jefe_hogar	0.0139** * (0.0017)	0.0523 *** (0.009 2)	0.0200** * (0.0037)	0.0360 *** (0.011 4)	-0.0001 (0.0005)	0.0286 * (0.015 9)
migro_busca	0.0001 (0.0001)	0.0006 (0.002 5)	0.0015 (0.0016)	0.0008 (0.002 7)	-0.0004 (0.0005)	0.0035 (0.003 7)
anos_escolaridad	0.0555** * (0.0078)	0.5352 *** (0.028 3)	0.0567** * (0.0204)	0.8292 *** (0.064 6)	0.0338** * (0.0070)	0.3948 *** (0.029 6)
experiencia_a	0.1059** * (0.0187)	0.2727 *** (0.058 5)	-0.0705 (0.0512)	0.4150 *** (0.118 9)	0.1043** * (0.0177)	0.1997 *** (0.071 0)
experiencia_a2	0.1123** * (0.0187)	0.0725 ** (0.0187)	0.1019** * (0.0187)	0.0981 * (0.0187)	0.1045** * (0.0187)	- 0.0601 (0.0187)

	(0.0171)	(0.028 9)	(0.0451)	(0.054 4)	(0.0167)	(0.036 6)
Ingreso familiar						
pobre	0.1019** *	0.0448 ***	0.1373** *	0.0381 ***	0.0843** *	0.0535 ***
		(0.004 2)	(0.0108)	(0.006 6)	(0.0082)	(0.005 7)
Resto de quintil 2	0.0153** *	0.0058 ***	0.0118** *	0.0058 **	0.0173** *	0.0065 ***
		(0.001 4)	(0.0040)	(0.002 5)	(0.0031)	(0.001 7)
Quintil_3	0.0217** *	0.0162 ***	0.0290** *	0.0101	0.0171** *	0.0245 ***
		(0.004 4)	(0.0064)	(0.007 4)	(0.0049)	(0.005 5)
Quintil_4	-0.0047* *	0.0049 (0.005	-0.0012 (0.0044)	0.0071 (0.009	0.0066** (0.0033)	0.0066 (0.006
		5)	9)	7)		
Rama de actividad						
agricultura_ganaderia	-0.0045	0.0083 ***	- 0.0057**	0.0031 **	0.0000	0.0170 ***
		(0.002 4)	(0.0022)	(0.001 2)	(0.0077)	(0.004 7)
explotacion_minas	0.0009**	0.0009 (0.000	0.0000 (0.0000)	0.0001 (0.000	0.0015** (0.0007)	* (0.001
		6)	2)	2)	0)	0)
manufactura	0.0132** *	- 0.0068	- -0.0038	- 0.0083	0.0228** *	- 0.0098
		(0.004 7)	(0.0039)	(0.006 8)	(0.0042)	(0.006 9)
construccion	0.0279** *	0.0010	-0.0007	0.0002	0.0352** *	0.0025

		(0.001 0)	(0.0008 0)	(0.000 7)	(0.0037 7)	(0.001 7)
		-	-	-	-	-
comercio	0.0128**	0.0124	0.0300**	0.0178	0.0060**	-
	*	***	*	***	*	0.0079
		(0.003 4)	(0.0059 4)	(0.003 9)	(0.0018 9)	(0.005 7)
		-	-	-	-	-
hoteles_restau- rantes	0.0047**	0.0089	0.0043**	0.0154	0.0050	-
	*	***	*	***		0.0004
		(0.003 2)	(0.0015 2)	(0.004 3)	(0.0038 3)	(0.005 4)
		-	-	-	-	-
transporte_comu- nicaciones	0.0129**	0.0047	0.0047**	0.0089	0.0167**	-
	*	***	***	***	*	0.0016
		(0.001 5)	(0.0020 5)	(0.003 1)	(0.0026 1)	(0.002 2)
		-	-	-	-	-
int_financiera	0.0079**	0.0039	0.0204**	0.0161	0.0043**	-
	*	*	*	**	*	0.0010
		(0.002 3)	(0.0057 3)	(0.006 6)	(0.0014 6)	(0.002 1)
Dimensión espa- cial						
		-	-	-	-	-
urbana	0.0086**	0.0286	0.0087**	0.0487	0.0061**	-
	*	**	*	*		0.0158
		(0.013 1)	(0.0033 1)	(0.025 0)	(0.0025 0)	(0.015 0)
		-	-	-	-	-
Metropolitana1	0.0052**	0.0044	-0.0008	0.0134	0.0088**	-
	*			*	*	0.0034
		(0.004 4)	(0.0015 4)	(0.007 8)	(0.0019 8)	(0.005 3)
		-	-	-	-	-
Cibao	0.0039**	0.0343	0.0000	0.0084	0.0074**	-
	*	***			*	0.0374
		(0.008 6)	(0.0002 6)	(0.015 8)	(0.0015 8)	(0.010 2)

	-					
Este	0.0049**	0.0103		-	0.0088**	-
	*	*	0.0003	0.0042	*	0.0115
		(0.005		(0.009		(0.007
	(0.0011)	7)	(0.0005)	2)	(0.0019)	4)
Total	0.1255**	0.2029	0.2354**	0.3936	0.1538**	0.0357
	*	***	*	***	*	*
		(0.019		(0.051		(0.018
	(0.0105)	0)	(0.0196)	2)	(0.0140)	5)
Observations	21,344	21,344	7,419	7,419	13,925	13,925
Note:	*p<0.1;	**p<0.05;	***p<0.01			

Tabla C2. Determinantes de la pobreza monetaria, año 2016

Regresoras	Efecto Marginal
empleo informal	0.512*** (0.04)
pareja	0.415*** (0.04)
mujer	0.196*** (0.04)
jefe_hogar	0.442*** (0.04)
migro_busca	0.185*** (0.06)
Grupo etario	
20 a 40 años	-0.369*** (0.08)
40 a 60 años	-0.959*** (0.09)
60 años o más	-1.097*** (0.10)
Rama de actividad	
agricultura	0.322*** (0.06)
explotación de minas y canteras	-0.27 (0.37)
manufactura	0.017 (0.07)

construccion	-0.260*** (0.08)
comercio	-0.197*** (0.06)
hoteles y restaurantes	-0.203** (0.08)
transporte y comunicaciones	-0.183** (0.08)
intermediación financiera	-1.296*** (0.23)
Dimensiones espacial	
urbana	-0.177*** (0.04)
Metropolitana	-0.386*** (0.08)
Cibao Norte	-0.380*** (0.08)
Cibao Sur	-0.297*** (0.09)
Cibao Nordeste	-0.499*** (0.08)
Cibao Noroeste	0.018 (0.08)
Valdesia	0.099 (0.08)
Enriquillo	0.854*** (0.08)
Del Valle	0.736*** (0.08)
Yuma	-0.344*** (0.08)
_cons	-1.342*** (0.11)
N	21685
adj.	R-sq
BIC	21432.246
rss	

Note: *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1 ; error estándar entre paréntesis

Tabla C3. Determinantes del empleo informal, año 2016

	Delta-method					[95% Conf. Interval]
	dy/dx	Std. Err.	z	P> z		
pareja	-.0454313	.0083859	-5.42	0.000	-.0618673	-.0289953
mujer	.1744495	.0099094	17.60	0.000	.1550274	.1938715
jefe_hogar	-.0155463	.0089657	-1.73	0.083	-.0331188	.0020262
migro_busca	-.0636959	.0146487	-4.35	0.000	-.0924069	-.0349849
primario_pre_escolar	-.0101521	.0171575	-0.59	0.554	-.0437801	.0234759
secundario_tecnico	-.1462641	.0179857	-8.13	0.000	-.1815154	-.1110128
universitario_postu	-.4859353	.0204674	-23.74	0.000	-.5260506	-.4458199
diez_a_veinte_años	.0405856	.0242141	1.68	0.094	-.0068732	.0880444
veinte_a_cuarenta_años	-.0790888	.0149733	-5.28	0.000	-.1084359	-.0497417
cuarenta_a_sesenta_años	-.0201849	.0145104	-1.39	0.164	-.0486247	.0082549
pobre	.0679117	.0121731	5.58	0.000	.0440528	.0917707
ing_2	.0518059	.0217769	2.38	0.017	.009124	.0944879
ing_3	.0291871	.0118484	2.46	0.014	.0059646	.0524096
ing_4	.0132234	.0110549	1.20	0.232	-.0084439	.0348906
agricultura_ganaderia	.5066204	.0145306	34.87	0.000	.478141	.5350997
explotacion_minas	.0594904	.0751764	0.79	0.429	-.0878526	.2068334
manufactura	.015616	.0149029	1.05	0.295	-.0135931	.0448251
construccion	.6711543	.0216203	31.04	0.000	.6287793	.7135293
comercio	.4223829	.0117725	35.88	0.000	.3993092	.4454567
hoteles_restaurantes	.0820104	.0155085	5.29	0.000	.0516143	.1124065
transporte_comunicaciones	.5078554	.0182586	27.81	0.000	.4720692	.5436415
int_financiera	.0293474	.0322378	0.91	0.363	-.0338374	.0925322
urbana	-.0223244	.0092668	-2.41	0.016	-.040487	-.0041618
Metropolitana	.0129872	.0180337	0.72	0.471	-.0223583	.0483327
Cibao_Norte	.0151462	.0177277	0.85	0.393	-.0195994	.0498917
Cibao_Sur	.0744975	.0194827	3.82	0.000	.0363121	.1126829
Cibao_Nordeste	.1175721	.0175838	6.69	0.000	.0831085	.1520356
Cibao_Noroeste	-.0399181	.0198059	-2.02	0.044	-.0787369	-.0010993
Valdesia	.0882241	.0189205	4.66	0.000	.0511406	.1253077
Enriquillo	.1149432	.0209638	5.48	0.000	.0738548	.1560316
Del_Valle	.1252198	.0206696	6.06	0.000	.0847082	.1657315
Yuma	-.1009268	.0179394	-5.63	0.000	-.1360873	-.0657663

Nota: Modelo general (incluyendo jóvenes-personas en edad de diez a veinte años- como variable explicativa.

Tabla C4. *Propensity Score Matching*, empleo informal es igual a tratamiento, año 2016

Tratamiento	Probit regression				
	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]
primario_pre_escolar	-	-	-	-	-
	0.0364218	0.0571252	-0.64	0.524	0.1483852 0.0755415
secundario_tecnico	0.3470508	0.0600393	-5.78	0	0.4647258 0.2293759
universitario_postu	-1.181625	0.0661918	-17.85	0	-1.311359 -1.051892
agricultura_ganaderia	0.777001	0.0537261	14.46	0	0.6716998 0.8823022
explotacion_minas	0.0656333	0.3032679	-0.22	0.829	0.6600276 0.5287609
manufactura	0.3436825	0.0585574	-5.87	0	0.4584529 0.2289122
construccion	1.144285	0.0725911	15.76	0	1.002009 1.286561
comercio	0.6988465	0.0488687	14.3	0	0.6030656 0.7946274

hoteles_restaurantes	0.1198669	0.0612072	-1.96	0.05	0.2398308	0.0000971
int_financiera	0.2796371	0.1162606	-2.41	0.016	0.5075038	0.0517705
otros_servicios	0.0380484	0.0458666	-0.83	0.407	0.1279453	0.0518485
pobre	0.1519567	0.0335907	4.52	0	0.0861202	0.2177932
jefe_hogar	0.1051916	0.0294986	-3.57	0	0.1630077	0.0473754
grup_edad4	0.0923741	0.0797956	-1.16	0.247	0.2487706	0.0640224
grup_edad2	0.2797836	0.0660661	-4.23	0	0.4092707	0.1502965
grup_edad3	-0.132185	0.0689745	-1.92	0.055	0.2673727	0.0030026
urbana	-0.104872	0.0299308	-3.5	0	0.1635354	0.0462087
_cons	0.5495392	0.0949191	5.79	0	0.3635012	0.7355772
Numerofobs =	10,720					
LR chi2(17) =	2970.06					
Log likelihood =	5807.2462					
Pseudo R2 =	0.2036					

Variable	Sample	Treated	Controls	Difference	S.E.	T-stat
asal	Unmat-	12912.305	17745.843	-	304.40411	
	ched	1	5	4833.5384	1	-15.88
		12926.000	15910.121	-	1214.9954	
	ATT	1	8	2984.1217	4	-2.46

Tabla C5. *Test de hipótesis sobre balanceo, Propensity Score Matching, año 2016*

Variable	Mean		t-test %bias	V(T)/		V(C)
	Treated	Control		t	p> t	
primario_pre_escolar	0.51855	0.53032	-2.5	-1.31	0.189	.
secundario_tecnico	0.31081	0.30758	0.7	0.39	0.698	.
universitario_postu	0.06468	0.06145	0.9	0.74	0.46	.
agricultura_ganaderia	0.27355	0.28226	-2.4	-1.08	0.279	.
explatacion_minas	0.00129	0.00048	1.9	1.51	0.132	.
manufactura	0.04823	0.05161	-1.2	-0.87	0.387	.
construccion	0.10048	0.10258	-0.9	-0.39	0.699	.
comercio	0.24452	0.23113	3.5	1.75	0.08	.
hoteles_restaurantes	0.05097	0.04952	0.6	0.37	0.711	.
int_financiera	0.00677	0.00645	0.2	0.22	0.825	.
otros_servicios	0.18677	0.19016	-0.8	-0.48	0.63	.

pobre	0.25597	0.25387	0.5	0.27	0.789	.	
jefe_hogar	0.56339	0.56806	-0.9	-0.53	0.599	.	
grup_edad4	0.13371	0.12113	4.1	2.1	0.036	.	
grup_edad2	0.42129	0.42952	-1.7	-0.93	0.354	.	
grup_edad3	0.38581	0.395	-1.9	-1.05	0.294	.	
urbana	0.54274	0.54355	-0.2	-0.09	0.928	.	
Ps R2	LR chi2	p>chi2	MeanBias	MedBias	B	R	%Var
	0.001	17.9	0.395	1.5	0.9	7.6	1.22

* if B>25%, R outside [0.5; 2]

Tabla C6. Descomposición de diferencial de ingreso según efecto diferencia en características y según efecto de diferencia en retornos, año 2016

	Ganancia baja		Ganancia media		Ganancia alta	
	Diferencial		Diferencial		Diferencial	
Ingreso formales	9.070***		9.406***		10.096***	
	(0.007)		(0.009)		(0.019)	
Ingreso informales	8.748***		9.107***		9.813***	
	(0.009)		(0.009)		(0.013)	
Difference	0.322***		0.298***		0.283***	
	(0.011)		(0.013)		(0.023)	
Regresoras	Caracteris- ticas	Retor- nos	Caracteris- ticas	Retor- nos	Caracteris- ticas	Retor- nos
Total		0.264*		0.254*		0.129*
	0.058***	**	0.045***	**	0.154***	**
	(0.012)	(0.014)	(0.012)	(0.015)	(0.017)	(0.027)
pareja		0.036*		0.049*		
	0.003***	**	0.004***	**	0.006***	-0.019
	(0.001)	(0.013)	(0.001)	(0.014)	(0.002)	(0.025)
mujer		0.105*		0.070*		0.138*
	-0.048***	**	-0.047***	**	-0.057***	**
	(0.004)	(0.012)	(0.004)	(0.012)	(0.005)	(0.020)
jefe_hogar		0.080*		0.075*		0.060*
	-0.015***	**	-0.015***	**	-0.017***	*
	(0.002)	(0.012)	(0.002)	(0.013)	(0.003)	(0.024)
migro_busca		-0.000		-0.000		-0.001
	0.000	(0.003)	0.000	(0.00)	-0.000	(0.006)

QUINTA PARTE

Shocks de renta y asignación del tiempo
entre trabajo y estudio de los niños y adolescentes
de la República Dominicana

Eva Rosmery Rodríguez Cuevas



Eva Rosmery Rodríguez Cuevas

Graduada de Economía (Cum Laude) en la Universidad Autónoma de Santo Domingo (UASD) en el año 2013. Realizó un Master in Applied Economics en la Federal University of Viçosa, Minas Gerais, Brazil. Ha realizado diversos cursos vinculados a la economía y participado en eventos en el país, así como, en el extranjero. Actualmente labora como analista de política fiscal en el Ministerio de Hacienda de la República Dominicana.

Resumen

Este artículo busca investigar cómo los *shocks* negativos de renta y los activos económicos están asociados al trabajo infantil (tanto en el hogar como en el mercado laboral) y la escolaridad en la República Dominicana. Esta cuestión es particularmente importante en las familias más vulnerables, ya que sus miembros son más propensos a sufrir *shocks* exógenos y poseen menos herramientas para mitigarlos. Se utiliza los microdatos de la Encuesta Nacional de Hogares de Propósitos Múltiples (ENHOGAR) para 2010. La estrategia empírica se basó en un *probit* bivariado por considerar que la decisión de asignar el tiempo entre trabajo y/o estudio es interdependiente. Los resultados muestran que los activos afectan positivamente la decisión de enviar a los niños y adolescentes a la escuela. Por otro lado, los *shocks* negativos en la renta familiar aumentan la probabilidad de trabajo, tanto en el área rural como urbana. También, se encontró evidencias de que la escolaridad de los niños y adolescentes no parece competir con su tiempo de trabajo; y ante un *shock* negativo de renta, los mismos tienden a combinar trabajo y estudio. Además, se observó que la presencia de activos no es capaz de reducir totalmente los efectos negativos de los *shocks*.

Palabras clave: trabajo infantil; escolaridad; *probit* bivariado; República Dominicana.

Código JEL: K42, C35, J42

1. Introducción

El trabajo infantil es un problema social de gran relevancia en el mundo. Según la *International Labour Organization* y el *International Programme on the Elimination of Child Labour*, 168 millones de niños trabajan en todo el mundo (ILO-IPEC, 2013). De éstos, más de la mitad realiza trabajos peligrosos. Las regiones de Asia y el Pacífico tienen la mayor incidencia de trabajo infantil (casi 79 millones, o el 9.20% de la población infantil). En América Latina y el Caribe, hay 13 millones (8.80%) en esta situación (ILO-IPEC, 2013).

Aunque tradicionalmente, el trabajo infantil ha sido visto como una consecuencia de la pobreza (CANAGARAJAH, COULOMBE, 1999; BROWN, DEARDORFF, STERN, 2001), la literatura reciente ha señalado múltiples determinantes del mismo. La opción de la familia por el trabajo infantil puede ser guiada por aspectos transitorios, como *shocks* negativos de renta vivenciados, particularmente entre las familias más frágiles. Así, ante una eventualidad que eleve la vulnerabilidad de la familia y en ausencia de mercados completos que aseguren a esas familias ante tales *shocks*, la elección por el trabajo infantil podría ser una respuesta.

Una vez que el tiempo del niño y adolescente es usualmente dividido entre estudio y ocio, la opción por el trabajo necesariamente reduce su tiempo dedicado a una de esas actividades. Así, el trabajo infantil podría además de impactar directamente el desarrollo del niño, reducir sus posibilidades

de obtener un nivel adecuado de capital humano. De hecho, el trabajo infantil crea efectos adversos sobre el capital humano de los niños y adolescentes y su desempeño académico (GUNNARSSON, ORAZEM, SA, 2006). Además de tener efectos desfavorables en la salud de los mismo y su salario futuro¹ (DONNELL, ROSATI, DOORSLAER, 2005). En este aspecto, se debe destacar la posibilidad de existencia de una competencia entre el tiempo asignado al trabajo y la escuela. De manera que los factores que eleven la probabilidad de que el niño o adolescentes trabaje pueden también relacionarse con la evasión a la asistencia escolar.

La asignación del tiempo de los niños y adolescentes entre trabajo y estudio y la influencia de eventos no anticipados, como *shocks* de renta, sobre ese proceso, es uno de los asuntos más discutidos en la literatura económica actual sobre el tema. Esta relación sería más relevante entre domicilios que enfrentan restricciones y mercados imperfectos, los cuales, de otro modo, tendrían la posibilidad de contar con herramientas que permitan mitigar los efectos adversos de los *shocks*. Asimismo, la posesión de activos económicos que sirvan de seguros, así como el acceso al crédito, deben ser aspectos importantes en este contexto.

El trabajo de los niños y adolescentes tiene un alto costo social además de reducir los futuros niveles de crecimiento y desarrollo económico del país. Esto es especialmente importante en países en desarrollo, donde las familias son más

1 Se parte de la premisa que el trabajo infantil reduce la formación de capital humano y con esto la capacidad del niño y adolescente de tener una mejor formación académica que le permita obtener un salario más elevado en el futuro.

propensas a *shocks* negativos y tienen menos herramientas disponibles para mitigarlos (KRUGER, SOARES, BERTHELON, 2007).

Con el fin de contribuir a este debate y al mismo tiempo proporcionar nuevas evidencias sobre el tema, este trabajo evalúa la relación entre *shocks* negativos de renta, la presencia de activos y la decisión entre el trabajo y la escolaridad del niño o adolescente en un país latinoamericano en subdesarrollo, como la República Dominicana.

La República Dominicana proporciona un escenario interesante para la evaluación de esta cuestión por una serie de razones. Se trata de un país de renta media, en proceso de desarrollo y dependiente de los servicios y remesas. El Producto Interior Bruto (PIB) ha crecido en la última década a una tasa anual del 5.60%² y con un PIB per cápita de US\$6,300, en promedio. Asimismo, el Índice de Desarrollo Humano (IDH) en 2015 fue de 0.722³, localizando el país en una alta categoría de desarrollo humano. Sin embargo, la pobreza es un problema urgente: el 30.50% de la población vive por debajo de la línea de pobreza monetaria⁴ y el 6.50% en la pobreza extrema. Igualmente, las desigualdades en la sociedad dominicana consisten en un desafío, ya que el 10% de la población más rica recibe cerca del 46.80% del ingreso del país; siendo el coeficiente de Gini de 0.468 para 2016. Por otro

2 Banco Central de la República Dominicana (2017).

3 United Nations Development Programme (2015).

4 Es definida como la situación en la que prevalece un déficit relativo a la cantidad recursos considerados necesarios para que una persona pueda comprar una cesta de alimentos mínima para su consumo y otras necesidades consideradas esenciales; tales como: vestuario, calzado, habitación, salud, educación, transporte, entre otros.

lado, el gasto social equivale al 15.90% del PIB, de los cuales sólo el 4% es invertido en la educación. A este modo, la poca inversión en capital humano (salud, educación o recreación y deportes), mantiene a las personas en una trampa que restringe el pleno desarrollo de sus capacidades, teniendo esto un alto costo social, además de reducir los futuros niveles de crecimiento y desarrollo económico del país (ORRACA, 2014).

En el escenario dominicano, el trabajo infantil persiste. De la población de 5 a 17 años de edad, en torno al 24.40% y el 12.80% son responsables por trabajos domésticos en el hogar y mercado, respectivamente, en 2010. De estos niños y adolescentes, el 74.70% eran del género masculino y el 25.30%, femenino. Entre los sectores económicos que más empleaban niños y adolescentes, se destacan el sector de servicios (77.40%), manufactura (18.20%) y agricultura (3.50%). Sin embargo, de toda la población de 5 a 17 años empleada, el 61% vivía en el área urbana dominicana, en 2010 (ONE, 2010).

En América Latina y el Caribe, sólo 4 países poseen porcentajes de trabajo infantil (no considerando el trabajo doméstico) superior al de República Dominicana: en Perú el 26.10% de los niños y adolescentes entre 5 a 17 años trabajan. En Paraguay, El Salvador y Guatemala, estas tasas son respectivamente: 40.80%, 24.50% y 28.60% (ILO-IPEC, 2013).

Aunque, en la República Dominicana, pocos estudios han tratado del tema. En un análisis descriptivo, Guzmán y Cruz (2009) concluyen que las características individuales y familiares

tienen fuerte influencia sobre la frecuencia escolar de los niños dominicanos, en el año 2008. Por otro lado, Lozano (2012) y Soto y Taveras (2015) prueban la existencia de un *trade-off* entre la escuela y el trabajo infantil en el nivel medio y fundamental. La ILO-IPEC (2002) y ILO-BID (2008) hacen un diagnóstico descriptivo del trabajo infantil dominicano, enfatizando la problemática de la explotación sexual y comercial. De la misma forma, la UCW (2014) examina los determinantes económicos y sociales del trabajo infantil, concluyendo que la edad, género, orfandad y estructura del domicilio son variables importantes.

Hasta el momento, no hay investigaciones que consideren la interrelación entre la frecuencia escolar y el trabajo infantil (en el hogar y el mercado) en República Dominicana, ni que verifiquen la importancia de los *shocks* de renta (frecuentes en países en desarrollo) en la asignación del tiempo de estos niños y adolescentes. Además, para la contabilización del trabajo infantil, esta investigación considera el trabajo en el hogar (trabajo doméstico), hecho que, aunque prevaleciente, es subestimado en gran parte de los estudios sobre el tema. Así, con esta pesquisa, se busca contribuir a la literatura que investiga contextos en que los *shocks* negativos de renta y fallas de mercado pueden llevar al empleo de los niños o adolescentes. Así como proporcionar a la República Dominicana utensilios para la comprensión del comportamiento de familias en vulnerabilidad y poder promover medios para garantizar la acumulación de capital humano de los niños y adolescentes dominicanos.

Específicamente, este trabajo busca ofrecer una caracterización del trabajo infantil en la República Dominicana y examinar de qué forma la ocurrencia de *shocks* altera la asignación del tiempo de los niños y adolescentes, con edad entre 5 y 17 años, entre trabajo y estudio. La hipótesis principal a ser probada puede ser así enunciada: los *shocks* de renta afectan negativamente la probabilidad de frecuencia escolar de los niños y adolescentes y positivamente las posibilidades de trabajo entre ellos. A fin de identificar los posibles efectos mitigadores de los activos económicos, este trabajo prueba aún la hipótesis de que los hogares que poseen bienes domésticos con un valor superior a US\$520⁵ tendrían medios para mitigar los efectos adversos de los *shocks*. Como *shocks* negativos de renta, se consideró la pérdida de empleo del jefe de la familia entre domicilios urbanos y la pérdida de la cosecha debido a catástrofes naturales en el área rural⁶. La base de datos utilizada se refiere a ENHOGAR, la cual tiene un suplemento sobre el trabajo infantil, realizada por última vez en 2010.

Además de esta introducción, se presentan otras 4 secciones. En la segunda sección se discute brevemente el

5 El valor corresponde a cuatro salarios mínimos de la República Dominicana. Se destaca que 70% de las familias de la investigación poseen activos económicos así definidos. Para la elección del valor se consideró la literatura del área: Para definir la presencia de activos en el domicilio Bandara, Dehejia y Lavie-Rouse (2015) y Dumas (2013) consideran el valor de la tierra; Beegle, Dehejia y Gatti (2006) sugieren un intervalo del valor de los activos económicos de la familia, como radio, bicicletas, ventilador, etc., sugiriendo esto como *proxy* para determinar si la familia posee activos económicos o no.

6 Duryea, Lam y Levison (2007) representan los *shocks* negativos de renta por la pérdida de empleo del jefe de la familia en el área urbana; Beegle, Dehejia y Gatti (2006), usan la pérdida de la cosecha en el área rural; Bandara, Dehejia y Lavie-Rouse (2015) consideran la presencia de plagas en los cultivos, y la muerte de un miembro de la familia.

background que guía esta discusión. En la tercera sección se presenta la teoría que auxilia el entendimiento de los caminos por los cuales *shocks* negativos y activos pueden impactar el proceso de toma de decisión de las familias en cuanto al trabajo y estudio de sus niños y adolescentes. La estrategia de identificación y las consideraciones sobre la fuente de datos se encuentran en la cuarta sección. Los resultados se presentan y se discuten en la quinta sección y, finalmente, las conclusiones en la sexta sección.

2. *Background*

Los *shocks* negativos son eventos que pueden desencadenar una declinación en el bienestar individual o grupal, como enfermedad, desempleo, sequía, o eventos climáticos adversos, pérdida de ingresos, entre otros, los cuales pueden acentuar la pobreza o alteran la asignación de recursos dentro de las familias (WORLD BANK, 2003). Por su parte, los activos económicos, son definidos por Fulgencio (2007) como un término utilizado para expresar los bienes, valores, créditos y derechos que, en un determinado momento, forman el patrimonio de una persona física o colectiva⁷.

Diversos autores (BANDARA, DEHEJIA, LAVIEROUSE, 2015; SMITH et al., 2002) han resaltado la influencia de los *shocks* negativos sobre la probabilidad del niño y adolescentes de entrar en la fuerza de trabajo y la

⁷ En esta investigación, se considera como activos económicos los bienes con un valor superior a US\$520.

disminución de su escolaridad. Además del efecto positivo de los activos para atenuar el trabajo infantil.

Para Brasil, Duryea (1998) analiza el impacto de los *shocks* negativos de renta sobre la escolaridad, encontrando que estos aumentan la probabilidad del niño de entrar en la fuerza de trabajo y abandonar la escuela. Del mismo modo, Funkhouser (1999) encuentra que la frecuencia escolar disminuye en Costa Rica cuando las familias sufren un *shock* negativo en sus rentas al inicio de 1980. Fallon y Lucas (2002); y Frankenberg y Smith (2003) también trataron el impacto de *shocks* económicos sobre el bienestar de las familias evaluando países como México, Indonesia y el este de Asia. Sus resultados indican que aquellas familias que sufren *shocks* negativos de renta presentan una intensificación del abandono escolar.

Skoufias y Parker (2002) con datos de las áreas urbanas de México en el período de 1986 a 1999 encuentran que los *shocks* idiosincráticos, así como el desempleo de los padres y el divorcio, reducen la escolaridad de los niños, atenúa la frecuencia escolar y la escolaridad entre las niñas.

En general, parece haber evidencias de que *shocks* de ingreso son significativos para explicar el comportamiento de las familias con relación al mercado de trabajo y la asignación del tiempo de los niños y adolescentes, ya que éstos pueden ser usados como un seguro contra *shocks* negativos imprevistos en la renta (CAIN, 1982). En este contexto, surge la hipótesis de que la posesión de activos económicos (que pueden ser utilizados como seguros o garantías en préstamos) podría constituir

una importante forma de menguar los efectos de los *shocks* negativos. Jacoby y Skoufias (1997) reporta que en la India los niños que viven en domicilios con un reducido número de bienes durables tienen mayores posibilidades de reprobación en la escuela. Beegle, Dehejia y Gatti (2006) señalan que los *shocks* transitorios de renta elevaron el trabajo infantil y que la presencia de propiedades o activos domésticos amortiguó los efectos de esos *shocks* en Tanzania para 1995. Asimismo, Brown, Deardorff y Stern (2001) identifican una relación inversa entre el trabajo infantil y la presencia de activos económicos en los domicilios de América Latina.

En este contexto, las fallas de coordinación en el mercado de trabajo y de crédito pueden explicar el surgimiento del trabajo infantil, ya que éste puede surgir por incapacidad de los padres de enfrentar una crisis familiar, teniendo que sacrificar la inversión en el capital humano de los niños (DESSY, PALLAGE, 2001; DUMAS, 2013). Igualmente, Baland y Robison (2000); y Dehejia y Gatti (2005) concluyen que los niños y adolescentes son utilizados para compensar los *shocks* negativos en el domicilio en ausencia de bienes domésticos que sirven como garantía en el mercado de crédito. Jafarey y Lahiri (2002) examinan la interacción entre los mercados de crédito, las sanciones comerciales y la incidencia de trabajo infantil. Concluyendo que tanto la pobreza como la educación de mala calidad son causas del trabajo del niño y adolescente; y que la incidencia del mismo disminuye a medida que las familias tienen libre acceso al crédito y no tienen restricciones de préstamos.

En las áreas rurales, la relación entre *shocks* negativos de renta, trabajo y escolaridad infantil es particularmente importante. Beegle, Dehejia y Gatti (2006) señalan que los *shocks* transitorios de renta (representado por la pérdida de la cosecha debido a plagas, fuego, etc.) llevan a un aumento en el trabajo infantil y que la presencia de propiedades o activos domésticos atenúa los efectos de esos *shocks* negativos en la zona rural de Tanzania de 1988 a 2004.

Assunção y Alves (2007) presentan evidencia empírica de Brasil para los años 1981 a 2001 de que la tenencia de bienes y restricciones de crédito tienen impacto en las decisiones intrafamiliares como educación y trabajo de los niños y adolescentes. De forma análoga, Duryea, Lam y Levison, (2007) utilizan datos longitudinales de 1982 a 1999 para analizar los *shocks* negativos de renta (pérdida de empleo) sufridos por las familias sobre la escolaridad y empleo para la zona metropolitana de Brasil, concluyendo que un *shock* aumenta significativamente la probabilidad de un niño o adolescente no consiga avanzar, abandone la escuela, y entre en la fuerza de trabajo.

De la misma manera, Kruger, Soares y Berthelon (2007) analizan *shocks* negativos de renta (pérdidas agrícolas) y sus efectos sobre el trabajo y estudio de los niños y adolescentes en Brasil rural con un panel de datos de 1993 a 2003. Los autores muestran que las rentas altas están asociadas a la menor incidencia de trabajo infantil y mayor frecuencia escolar; y un *shock* negativo aumenta el tiempo de los niños y adolescentes asignan al trabajo, reduciendo la escolaridad de los mismos. Igualmente, Guarcello, Mealli y Rosati (2010) con datos

de los domicilios de la zona urbana y rural de Guatemala para el año 2000, apuntan que los *shocks* negativos de renta (representando por desempleo y enfermedades) aumentan la oferta de trabajo infantil. Además, señalan que los niños y adolescentes enviados al mercado de trabajo son menos propensos a retornar a la escuela.

Dumas (2013) analiza la relación entre las imperfecciones del mercado y trabajo infantil de las familias rurales de Madagascar para los años 2001 a 2005, encontrando que las imperfecciones del mercado (particularmente las restricciones de crédito, microcrédito, etc.) aumentan el mismo. Además, de que una mejora de los mercados está asociada a una disminución del trabajo de los niños y adolescentes. Bandara, Dehejia y Lavie-Rouse (2015), investigan el impacto de un *shock* (representado por la muerte de un miembro del domicilio) de renta sobre el trabajo y formación del capital humano de los niños y adolescentes. De acuerdo, con sus resultados, el acceso al crédito y los bienes domésticos actúan para disminuir el efecto de los *shocks* transitorios en Tanzania entre 2008 al 2011. Sus resultados indicaron que el acceso a una cuenta bancaria (*proxy* para bienes domésticos) disminuye el impacto de los *shocks* sobre el hambre infantil, igualmente, los activos en el domicilio reducen las horas de trabajo del niño y adolescentes.

Se debe resaltar que la discusión en cuanto a la asignación de los niños y adolescentes entre trabajo y estudio no ofrece una respuesta inequívoca en cuanto a la existencia o no de una competencia del tiempo del niño dedicado a las

dos actividades. Hay estudios que demuestran la existencia de un *trade-off* (como López-Acevedo (2002), Cerdas (2003), Akabayashi y Psacharopoulos (2012), y Soto y Taveras (2015)), e investigaciones como de Ravallion y Wodon (2000) las cuales apuntan lo contrario. Según estos autores, en Bangladesh, el tiempo de trabajo del niño y adolescente no compete con su matrícula en la escuela, pero sí con su tiempo de ocio, tareas escolares o su participación en tutorías extracurriculares⁸. Ravallion y Wodon (2000), subrayan, que aunque el trabajo infantil no parece provocar pérdida de escolaridad, puede generar pérdida de bienestar y exposición a un ambiente inseguro para los niños y adolescentes.

En resumen, estos estudios parecen indicar que *shocks* negativos de renta afectan las decisiones familiares, pero las respuestas son, en última instancia, moldeadas por el ambiente, el contexto y los recursos disponibles para las familias. La diferencia de estos estudios, este trabajo evalúa la República Dominicana. Además de ofrecer un escenario interesante para este problema, el país contó con una rica investigación sobre el trabajo infantil en 2010, permitiendo contabilizar, los trabajos realizados en el mercado y aquellos que muchos niños y adolescentes realizan en sus hogares. Además, en términos empíricos, este trabajo cuenta con una estrategia que permite modelar de forma conjunta las decisiones familiares entre trabajo y estudio de los niños y adolescentes dominicanos.

8 Actividades elementales para un correcto y completo desenvolvimiento humano, según la UNICEF.

3. Imperfecciones del mercado y trabajo infantil

Esta subsección presenta un modelo económico que considera la relación entre los activos, las restricciones de crédito de las familias y la elección entre trabajo y estudio infantil. Aunque este trabajo no evalúa de forma directa el efecto de las restricciones de crédito, la hipótesis de que los activos funcionarían como medios mitigadores de los efectos de *shocks* se basan en la consideración de que estos podrían funcionar como seguros o garantía para la obtención de crédito. Entre los modelos más utilizados para estudiar la relación entre imperfecciones del mercado y la asignación del tiempo de los niños, está el propuesto por Ranjan (1999) con las adaptaciones hechas por Jafarey y Lahiri (2002).

El modelo presentado aquí es aquel desarrollado por Kruger, Soares y Berthelon, (2007); y Bandara, Dehejia y Lavie-Rouse (2015) que se sustenta en el trabajo de Jafarey y Lahiri (2002). En este, se modela la decisión familiar entre trabajo y estudio del niño considerando el nivel de renta y bienes del domicilio; el comportamiento de los padres en cuanto a la decisión intrafamiliar, el acceso al crédito, y la posibilidad de existencia de imperfecciones y fallas de coordinación del mercado. En este modelo, se considera una economía donde los padres toman todas las decisiones relevantes incluyendo aquellas sobre la escolaridad de los niños y su participación en el mercado de trabajo. Se asume, por simplicidad, que la familia

esté formada por un padre y un hijo. En este contexto, la utilidad de consumo y desarrollo del capital humano del niño es:

$$U(c, h) = \frac{c^\sigma}{\sigma} + \alpha h \quad (1)$$

donde c es el consumo del domicilio, h es el capital humano del niño. σ es la elasticidad de sustitución, y α es un parámetro constante con $0 < \sigma > 1$ y $\alpha > 0$. El modelo desarrolla tres situaciones: a) familias sin activos; b) familias con activos; y c) familias con activos y acceso al crédito.

Modelo con familias sin activos. En este caso, el padre participa plenamente en el mercado de trabajo con un ingreso resultante $f(l_p, \theta_{t-1})$.

$$f(l_p, \theta_{t-1}) = w_p l_p + \lambda \theta_{t-1} + \tau \phi_p \quad (2)$$

donde w_p y l_p es el salario y el trabajo de los padres, respectivamente. θ_{t-1} es un *shock* transitorio aleatorio en $t-1$ y ϕ_p son características de las familias, como educación de los padres, etc. λ y τ son parámetros constantes. Se asume que el niño divide su tiempo entre trabajo (con salario w_c) y la escuela.

El capital humano de los niños es $h = \beta e^{\sigma c}$, donde β es el componente tecnológico. El e_c es el tiempo del niño dedicado a la escuela (inversión en capital humano), de acuerdo con $e_c + l_c = t_c$, donde l_c es el tiempo asignado al trabajo y t_c es la cantidad total de tiempo del niño. Inicialmente, se asume que las familias no tienen activos ni acceso libre al crédito. El problema de las familias es dado por:

$$\max_{c,e} \left\{ \frac{c^\sigma}{\sigma} + \alpha\beta e^\sigma \right\} \quad (3)$$

Sujeto a la restricción presupuestaria:

$$c = w_c(1 - e_c) + w_p l_p + \lambda\theta_{t-1} + \tau\phi_p \quad (4)$$

Definiendo λ como un multiplicador de la restricción de la renta. Las condiciones de primer orden para c y e son:

$$c^{\sigma-1} = \lambda \quad (5)$$

$$\alpha\beta\sigma e^{\sigma-1} = \lambda w_c \quad (6)$$

La condición de segundo orden de la ecuación (5) caracteriza la decisión de las familias para enviar al niño a la escuela o el trabajo. Si $\alpha\beta\sigma e^{\sigma-1} > c^{\sigma-1} w_c$, el valor marginal de una unidad de tiempo invertido en capital humano del niño es mayor, entonces la familia enviará al niño a la escuela. Por otro lado, si $\alpha\beta\sigma e^{\sigma-1} < c^{\sigma-1} w_c$ el padre enviará al niño para el trabajo. Si $e^{\sigma-1} = c^{\sigma-1} w_c$ la familia será indiferente entre las dos opciones.

Se admite que la relación entre los salarios del padre y el niño es constante. Entonces la solución de primer orden para el problema de maximización es dada por:

$$l_c = \delta + \varphi X_p + \lambda \theta_{t-1} + \tau \phi_p + \eta e_c + \varepsilon \quad (7)$$

donde X_p es la renta del padre por el trabajo y ε es el termino de error. δ son los efectos fijos de la familia. De acuerdo con la ecuación (7) el trabajo infantil podría verse afectado por la renta de los padres y el tiempo del niño destinado al desarrollo de su capital humano.

Bandara et al. (2014), observan que la renta de los padres podría verse afectada por *shocks* de renta. Entonces, en ausencia de activos económicos, el trabajo del niño será el único seguro contra los *shocks* en un ambiente de mercado de crédito imperfecto. Se espera que cuanto mayor sea la renta del padre, mayor será la inversión en capital humano y menores las horas de trabajo del niño o adolescentes. Los *shocks* de renta, por otro lado, aumentarían el trabajo infantil. Por lo tanto, se espera que $\varphi, \eta < 0$ cuando $\lambda > 0$. De la misma forma, se espera que los *shocks* negativos reduzcan las posibilidades de formación de capital humano del niño (estudio).

Modelo de familias con activos. Ahora se asume que las familias tienen activos económicos. La presencia de activos podría exhibir efectos de sustitución de la riqueza y del trabajo infantil, dependiendo de la capacidad de generación de renta de los activos. Teniendo activos económicos, la restricción presupuestaria es:

$$c = w_c(1 - e_c) + w_p l_p + \lambda \theta_{t-1} + \tau \phi_p + (1 - r)a - a_{t-1} \quad (8)$$

donde r es la tasa de interés, y a son los activos de la familia en el tiempo t . Independientemente de que los activos sean monetarios o no, se venden o se utilizan para satisfacer las necesidades de consumo ante la inminencia de *shocks*. Los activos del período corriente se consideran como función de los activos del período anterior, si la tasa de crecimiento es constante. Así, la condición de primer orden de las familias es dada por:

$$l_c = \rho + \phi X_p + \lambda \theta_{t-1} + \tau \phi_p + \eta e_c + \mu a + u \quad (9)$$

donde ρ es el término de efectos fijos, μ es un parámetro constante y u es el término de error. Con un mayor nivel de activos se espera que se reduzca el trabajo infantil ($\mu < 0$) ya que los padres podrían usar los activos para minimizar los efectos de *shocks* negativos en el consumo familiar. Sin embargo, esta hipótesis depende de la capacidad de liquidez y de generación de ingresos de los activos considerados.

Familias con activos y acceso al crédito. Aquí Bandara et al. (2014) relaja la presunción de no acceso al crédito, para investigar si el acceso es capaz de reducir el trabajo infantil. Con esto, la restricción presupuestaria del hogar es:

$$c = w_c(1 - e_c) + w_p l_p + \lambda \theta_{t-1} + \tau \phi_p + (1 - r)a - a_{t-1} + b - (1 - r)b_{t-1} \quad (10)$$

donde b es el préstamo a una tasa de interés r . Se observa que el modelo permite que las familias con acceso al crédito,

mantenga sus activos. La solución del problema familiar es dada por:

$$l_c = \phi + \varphi X_p + \lambda \theta_{t-1} + \tau \phi_p + \eta e_c + \mu a + \vartheta b + \omega \quad (11)$$

donde ϕ es el término de efectos fijos, ϑ es un parámetro constante, y ω es el término de error.

Modelos como el de Bandara et al. (2014) permiten estudiar la relación entre los activos económicos, el trabajo infantil y el mercado de crédito. Evidencias empíricas y teóricas enfatizan el papel de los activos domésticos en la toma de decisiones en cuanto al trabajo infantil. Destacando que éstos proveen a los domicilios medios para gestionar la incertidumbre, y como consecuencia, el trabajo de los niños no es necesario para tales propósitos. Además, las familias con activos tienen más acceso a los mercados de capitales o pueden, ellos mismos, financiar la formación del capital humano del niño sin un préstamo formal (BROWN, DEARDORFF, y STERN, 2001). Es relevante destacar que el modelo planteado, tiene como base los modelos colectivos⁹.

9 Modelos colectivos son introducido por Becker en 1965, estos son utilizados para determinar la óptima designación del tiempo de los miembros de la familia en el mercado de trabajo, ya que permiten entender a la familia como una unidad tomadora de decisiones, considerando que ocurre un proceso de negociación entre los individuos. En este tipo de modelo, cada miembro de la familia tiene características y preferencias diferentes. Además, se admite que hay más de un tomador de decisiones en el domicilio, de modo que no existe una única función de utilidad para el domicilio (ALDEMAN et al., 1995).

4. Estrategia empírica

En este artículo, busca modelar dos decisiones intrafamiliares: la frecuencia escolar y el trabajo infantil. Ante la posibilidad de que ambas decisiones se tomen simultáneamente en el ámbito familiar, los eventos aleatorios que afectan a una decisión también influyen en la otra. Además, estas variables son de naturaleza binaria (indicando la participación o no en la actividad de interés). Así, la estrategia empírica adoptada se basa en el método *probit* bivariado, que considera las simultaneidades entre las dos decisiones¹⁰.

Para el modelado, se asume que las decisiones familiares se toman a través de una comparación de utilidades: la probabilidad de que el niño sea asignado al trabajo es igual a la probabilidad de que la utilidad de esa opción sea mayor de que la utilidad obtenida cuando el niño no trabaja. De la misma forma, el niño frecuenta la escuela si esa es la opción que proporciona mayor utilidad a la familia. En este caso, la variable latente Y^*_1 se refiere a la ganancia de utilidad que viene del trabajo del niño o adolescentes y Y^*_2 se refiere a la ganancia de utilidad de la opción relacionada a la frecuencia escolar. Para la estimación vía *probit* bivariado, se tiene la definición de dos modelos *probit* univariados estimados conjuntamente, lo que permite que los residuos de cada una de las regresiones puedan estar correlacionados (CAMERON, TRIVEDI, 2005). Las variables latentes no observadas (Y^*_1 y

10 Este modelo econométrico también se utilizó en los trabajos de Cerdas (2003), Sapelli y Torche (2004), Cacciamali, Tatei y Batista (2010) y Mesquita (2011), con propósitos similares.

Y^*_2) definen las decisiones observadas, dadas por dos variables binarias: Y_1 (igual a 1 si el niño o adolescente trabaja) e Y_2 (igual a 1 si el niño o el adolescente asiste a la escuela):

$$\begin{aligned} Y^*_{1i} &= \beta_1 X_{1i} + \varepsilon_{1i} \\ Y^*_{2i} &= \beta_2 X_{2i} + \varepsilon_{2i} \end{aligned} \quad (12)$$

$$\begin{aligned} Y_{1i} &= 1 \text{ si } Y^*_{1i} > 0; & Y_{1i} &= 0, \text{ caso contrario} \\ Y_{2i} &= 1 \text{ si } Y^*_{2i} > 0; & Y_{2i} &= 0, \text{ caso contrario} \end{aligned}$$

en que X_i representa un vector de variables explicativas referentes a las características de los niños y adolescentes, la familia y del ambiente, que afectan las dos decisiones (trabajar y estudiar). La elección simultánea de estas alternativas implica cuatro resultados diferentes y excluyentes entre sí: el niño sólo estudia ($Y_{1i}=1$ y $Y_{2i}=0$), estudia y trabaja ($Y_{1i}=1$ y $Y_{2i}=1$), solo trabaja ($Y_{1i}=0$ y $Y_{2i}=1$), o ninguno de las dos ($Y_{1i}=0$ y $Y_{2i}=0$). Los errores aleatorios tienen un promedio 0, varianza homocedástica y distribución conjunta $(\varepsilon_1, \varepsilon_2) \sim DNB(0, 0, 1, 1, \rho)$ y $Cov(\varepsilon_1, \varepsilon_2) = \rho$ (siguiendo una distribución normal estándar, con correlación entre estos, representados por ρ , indica la posibilidad de que los factores no observados que afecten a una decisión también afecten la otra). Además de los coeficientes de interés, el *probit* bivariado proporciona la estimación de la probabilidad prevista de las cuatro combinaciones descritas (CAMERON, TRIVEDI, 2005).

Para examinar el papel de los *shocks* y de la presencia de activos económicos en la familia, cada ecuación (estudiar y trabajar) se especifica de la siguiente forma:

$$Y_{1i} = \beta_0 + \beta_1 shock_i + \beta_2 activos_i + \beta_3 (shock * activos)_i + \varepsilon_i \quad (13)$$

$$Y_{1i} = \beta_0 + \beta_1 shock_i + \beta_2 activos_i + \beta_3 (shock * activos)_i + \beta_4 X_i + \varepsilon_i \quad (14)$$

en que Y_{1i} asume un valor igual a 1 si el niño i trabajaba en la semana de referencia de la investigación, en 2010; *shock* es una *dummy* que indica la ocurrencia de pérdida del empleo (en la zona urbana) o de la cosecha (en la zona rural) del domicilio; *Activos* también es una *dummy* que representa la presencia de bienes domésticos (encima de US\$520)¹¹ en las familias; *Shock*Activos* es una interacción entre las variables *Shock* y *Activos*, que indica el papel de los activos en presencia de un *shock* negativo en la familia. La ecuación 13, inicialmente, no incluye variables de controles, con el objetivo de investigar los caminos por los cuales los efectos de los *shocks* se manifiestan, con la inclusión del vector X_i de variables de controles en la ecuación 14. En este vector, se incluyen las características individuales, familiares y de la comunidad (siendo las mismas para cada ecuación). Por fin, ε_i es el término de error. Las ecuaciones 13 y 14 también

11 Una vez más, se resalta que para la elección de ese valor se consideró como referencia la literatura del área. El valor corresponde a cuatro salarios mínimos de la República Dominicana y el 70% de las familias de la investigación tienen activos económicos (ONE, 2010).

se estiman para Y_{2i} , que asume un valor igual a 1 si el niño frecuentaba la escuela.

Este trabajo cuenta con datos de sección cruzada, ya que la información relevante para las estimaciones sólo está disponible para el año 2010. Los datos de un mismo individuo a lo largo del tiempo serían valiosos ya que permitiría el control de la heterogeneidad no observada a nivel individual (que es fija en el tiempo) y la identificación de efectos que se manifiestan solamente períodos después del *shock* sufrido. Los datos de un mismo individuo a lo largo del tiempo serían valiosos ya que permitiría el control de la heterogeneidad no observada a nivel individual (que es fija en el tiempo) y la identificación de efectos que se manifiestan solamente períodos después del *shock* sufrido. Sin embargo, República Dominicana no cuenta con una base de datos de este tipo¹² y, se cree que estos puntos no ofrecen grandes limitaciones a la estrategia empírica adoptada. Es probable que, ante un *shock*, las decisiones más drásticas, como la opción por el trabajo infantil, sean tomadas tan pronto como el *shock* es sufrido, cuando la familia aún no puede ajustarse a las nuevas condiciones. Además, si los *shocks* considerados son exógenos, el control de la heterogeneidad no observada no tendría impacto sobre las estimaciones encontradas.

En este contexto, la estrategia de identificación adoptada en este trabajo se basa en la hipótesis de exogeneidad de los

12 Para la definición de *shocks*, en la investigación es cuestionado si hubo pérdida de empleo en la semana de la investigación y si hubo pérdida de cosecha en aquel mes. En este caso, la hipótesis que impregna este estudio es que los efectos de los *shocks* serían sentidos simultáneamente a sus ocurrencias.

shocks negativos sufridos por las familias. Sin embargo, es difícil argumentar que la pérdida de empleo en la zona urbana (*proxy* del *shock* negativo) satisfaga esta condición, ya que este hecho puede estar asociado a atributos no observados de los padres, que también afectan los cuidados dispensados a los hijos y, por lo tanto, la decisión de asignación de éstos entre trabajo y estudio. Además, se sabe que las familias más vulnerables tienden a tener empleos informales o menos estables y menores niveles de capital humano, lo cual, pueden contribuir a la mayor probabilidad de pérdida del empleo. Estas características también pueden afectar la decisión entre el trabajo y el estudio de los niños o adolescentes.

En suma, las familias que sufrieron el *shock* relacionado con la pérdida de empleo deben ser fundamentalmente diferentes de las demás, en términos observables y no observables. De esta forma, el *shock* en el área urbana no puede ser considerado totalmente exógeno, debido a su posible asociación con factores no observados que afectan los cuidados con los hijos. Con base en la indisponibilidad de datos que permitieran el control de esos factores, los resultados aquí presentados se refieren a una asociación entre familias que sufrieron *shocks* y sus decisiones, pero no indican una relación causal propiamente dicha.

Por otro lado, en la zona rural, los *shocks* negativos de renta (pérdida de la cosecha) pueden ser considerados exógenos, ya que se relacionan a los fenómenos de la naturaleza, independientemente de la comunidad, la familia y los factores individuales. Así, se cree que las implicaciones

alcanzadas con la estrategia empírica de este trabajo para el área rural muestran resultados que, si no causales, se aproximan al máximo de esas relaciones.

Además, para considerar el hecho de que los domicilios situados en ciertas áreas pueden tener comportamientos correlacionados, las estimaciones corrigen este hecho incluyendo *dummies* por macrorregiones y *clusters* por regiones en las regresiones.

4.1. Base de datos

Se emplean los microdatos de la Encuesta Nacional de Hogares de Propósitos Múltiples (ENHOGAR) de 2010, elaborada por la Oficina Nacional de Estadística (ONE) de República Dominicana realizada para los 31 estados del país. La elección de este año se debe a que en este se realizó una investigación suplementaria con aspectos de salud de la mujer, educación y trabajo infantil. La muestra está constituida por 8,540 individuos entre 5 y 17, ofreciendo un abanico considerable de informaciones socioeconómicas de los domicilios, niños y adolescentes dominicanos.

5. Resultados

5.1. Trabajo de niños y adolescentes en la República Dominicana

En la República Dominicana, el 21.96% de los adultos creen que es razonable que los niños y adolescentes trabajen desde que no interfiera en su escolaridad y no cause daños físicos y mentales. Además, el 61.22% de ellos confirmaron que trabajaron cuando niños o ayudaron a sus padres en sus labores. Esto permite percibir la normalización del trabajo del niño o adolescente; y que la mayoría de los dominicanos no ven el trabajo infantil como un problema social.

De los niños y adolescentes entrevistados, el 24.40% confirmó ser responsable de algún tipo de trabajo doméstico en el hogar. Además, el 12.80% del total de los niños de la zona rural y urbana realizaron algún tipo de trabajo en los últimos siete días de referencia de la investigación (no considerando el trabajo doméstico). Es importante notar que el porcentaje de niños o adolescentes que estudian y trabajan es del 22.56% y los niños que ni estudian ni trabajan suman el 3.49%. Por otro lado, el 2.51% de los niños y adolescentes sólo trabajan.

Los responsables de los niños y adolescentes manifestaron que los principales motivos para permitir que los mismos trabajen son: complementar la renta familiar (21.40%); para que aproveche su tiempo (8%); para que adquiera habilidades (9.30%); ayudar en el negocio familiar (el 9.30%) y el

14.20% divulga que a los niños les gusta trabajar y ganar su propio dinero. El trabajo es más común entre los varones (75.70%). Sin embargo, es importante recordar que las tareas en el hogar (trabajo doméstico), donde las niñas y adolescentes tienen usualmente más presencia no se consideran en las estimaciones. En América Latina, así como en el mundo, las niñas y las mujeres trabajan en las formas menos visibles del trabajo y, por lo tanto, sujetas a sub-notificaciones como es trabajo en su hogar o el de terceros.

En República Dominicana la frecuencia escolar y al trabajo está íntimamente relacionada al nivel de ingreso de los hogares. Los niños y adolescentes en familias más pobres son más propensos a trabajar (34.58% de los que trabajan pertenecen a la clase más pobre). Sin embargo, el hecho de que el 6.40% de los niños y adolescentes que están en el mercado laboral pertenezcan a las familias en la clase más rica, apunta la existencia de otros factores que influyen en este fenómeno. Los datos apuntan, que la jornada de trabajo de los niños es de trece horas a la semana, en promedio.

De los niños y adolescentes entrevistados 38.31% respondieron que realizan el trabajo antes de ir a la escuela, el 37.31%, después de la escuela y el 17.59% los fines de semana. Entre las principales condiciones de trabajo están: trabajador familiar sin remuneración (27.50%), empleado (26%), trabajador autónomo (13.40%), trabajador doméstico con remuneración (7.40%), jefe (3.80 %) y trabajador doméstico sin remuneración (0.68%). De la misma forma, el 77.39% de los niños y adolescentes con edades entre 5 a 17

años en trabajo están en el sector de los servicios. La manufactura (18.26%) y agricultura (3.48%) ocupan el segundo y tercer lugar, respectivamente.

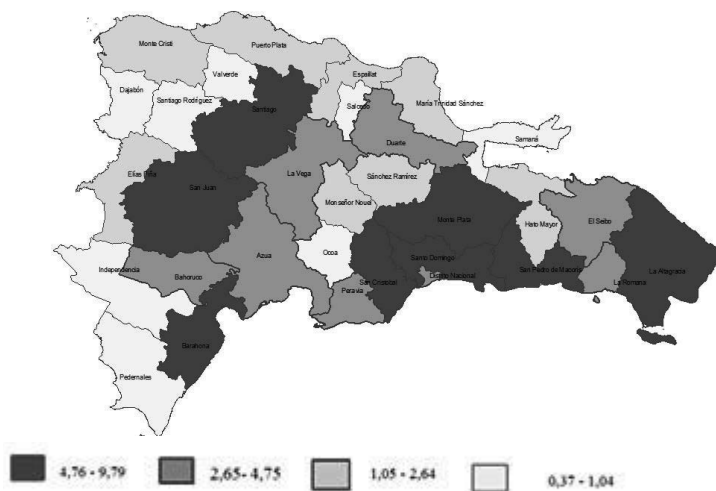
Al ser cuestionados sobre el pago en efectivo, sólo el 63.60% confirmó la recepción. De los que respondieron de forma afirmativa, ese pago se hizo diariamente (23.55%), semanalmente (37.56%), cada 15 días (12.07%) y mensualmente (7.45%). Se resalta que la remuneración media es de US\$12.50 dólares por semana, siendo el pago siempre más alto para los niños y adolescentes de sexo masculino. En cuanto a la zona de residencia, se observa que, en el área urbana, donde los niños se dedican principalmente al sector informal, hay un pago mayor en comparación al área rural. En cuanto a la asignación del dinero recibido por los niños, el 19.18% de ellas afirmó quedarse con el total obtenido en el trabajo, el 26% afirmó dividir con sus padres y solamente el 5.65% repasan todo el dinero a sus padres.

En el gráfico 1 está el porcentaje de trabajo infantil en las 31 provincias y en el Distrito Nacional de la República Dominicana. Con un alto grado de trabajo de niños y adolescentes, destacan las provincias de San Juan, Santiago, Monte Plata, Santo Domingo y La Altagracia.

Las diferencias entre las distintas macrorregiones del país, en las que el 9%, el 26% y el 28% de los niños y adolescentes que trabajan viven en las regiones de Ozama o metropolitana, norte y sur, respectivamente. Por otro lado, el 37% se concentra en el este del país, ya que la mayoría de los niños y

adolescentes se dedican al sector de los servicios (turismo),
que es más desarrollado en esta macrorregión (gráfico1).

Gráfico 1. Trabajo infantil por estado en República Dominicana, 2010 (en %)



Fuente: Elaboración propia, con datos da ENHOGAR-2010 de la República Dominicana.

Diversos trabajos indican que los niños y los adolescentes huérfanos hombres son más vulnerables al trabajo infantil. Según la encuesta ENHOGAR-2010, el 26.80% de los niños y el 4.90% de las niñas involucradas en el trabajo infantil son huérfanos de madre; en cambio, el 47% de los niños y el 20.70% de las niñas son huérfanos de padre. De hecho, la condición de orfandad y la vulnerabilidad que de ella deriva pueden ser importantes determinantes de ese tipo de trabajo.

En la tabla 1 están los datos sobre la motivación de los niños y adolescentes para trabajar, según el sexo. Se destaca que, según las niñas, entre las principales motivaciones para el

trabajo están: ayudar al negocio familiar (50.67%), no poder pagar sus estudios (40%) y porque cree que el estudio no es útil para el futuro (50%).

Tabla 1. Motivación para el trabajo según los niños y los adolescentes, por sexo (en%)

Motivos	En (%)		
	Masculino	Femenino	Total
Complementar renta	70.45	29.55	11.33
Ayudar los padres	77.34	22.66	34.85
Ayudar en negocio familiar	49.33	50.67	6.44
Pagar una deuda familiar	100.00	0.00	0.17
Ganar experiencia o aprender	85.37	14.63	7.04
Educación no es útil para el futuro	50.00	50.00	0.34
No puede pagar sus estudios	60.00	40.00	0.43
Porque quiere trabajar	73.68	26.32	30.90
Otros	61.62	38.38	8.50

Fuente: Elaboración propia, con datos da ENHOGAR-2010 de la República Dominicana.

Por otro lado, los motivos principales para que los niños trabajen son: complementar la renta familiar (70.45%), ayudar a los padres (77.34%), ganar experiencia o aprender (85.37%) y saldar una deuda familiar (100%).

Finalmente, de los niños y adolescentes que trabajan el 34.90% y el 11.30% respondieron que trabajan con el propósito de ayudar a los padres y generar o complementar los ingresos de la familia, respectivamente. De la misma forma, el 0.17% afirmó que trabajan para ayudar a pagar una deuda familiar. Este puede ser un indicio de que un *shock* de renta negativa en los domicilios dominicanos puede generar un cambio en la asignación del tiempo de los niños y adolescentes.

5.2 *Shocks* de renta, activos y sus impactos sobre el trabajo y educación infantil

En esta subsección, se presentan los resultados estimados por el *probit* bivariado usando *Bootstrap* y considerando *clusters* por microrregión para las estimaciones de los errores estándar. La primera especificación, sin controles, pretende evidenciar los efectos asociados a las tres variables de interés (*Activos*, *Shock* y *Activos*Shock*). La inclusión de controles, posteriormente, permite identificar los mecanismos por los cuales los efectos de esas tres variables se manifiestan.

La tabla 2 presenta los resultados para toda la República Dominicana (hogares rurales y urbanos), a través de dos especificaciones: (1) sin los controles y (2) con la inclusión de los controles. En consonancia con la literatura analizada, la especificación de los resultados (1) indican que la presencia de los activos en los hogares dominicanos se relaciona de forma estadísticamente significativa tanto con la probabilidad de trabajo (reduciéndolo), cuanto a la de estudio (elevándolo).

La ocurrencia de un *shock* negativo de renta en la familia, por otro lado, sólo se relaciona de forma estadísticamente significativa a la probabilidad de trabajo infantil (elevándola), no presentando efectos significativos sobre la decisión de estudio de los niños y adolescentes. Esto va al encuentro de lo hallado por Duryea, Lam y Levison (2006) para Brasil, los cuales constatan que *shocks* negativos impactan significativamente la probabilidad de que el niño entre en el mercado de trabajo. Por otro lado, este resultado parece indicar que el tiempo de trabajo del niño o

adolescentes, no compite con su tiempo en la escuela, ya que el *shock* eleva la probabilidad de trabajo sin reducir la frecuencia escolar, así como sugieren Ravallion y Wodon (2000).

Se observa que la posesión de activos entre familias que sufrieron *shocks* no afecta de forma significativamente diferente a la decisión de las familias en cuanto al estudio o trabajo de los niños y adolescentes (variable *Activos*Shock*). Si el *shock* no afecta a la probabilidad de la frecuencia escolar de los niños y adolescentes, entonces la ausencia de impacto significativo de la interacción entre *shocks* y activos sobre la decisión de estudio no es inesperada. Sin embargo, el resultado de que los activos no funcionan como medios de reducción del impacto negativo de los *shocks* sobre la probabilidad de trabajo infantil, es de hecho, contrario a lo esperado.

De acuerdo con la discusión teórica presentada, hay dos posibles explicaciones para este resultado. La primera se relaciona con la intensidad de las restricciones a las que las familias que sufren *shocks* están expuestas, de modo que la presencia de activos no sea suficiente para superarlos (fallan en funcionar como seguros o colaterales de una financiación). La segunda se refiere a la falta de liquidez de dichos activos o la indicación de que se debe esperar un tiempo después del *shock* para que los activos se traduzcan en recursos monetarios útiles para las familias que experimenten con los *shocks* (tabla 2, especificación 1).

Por último, el valor del coeficiente ρ (rho), para esta especificación fue de -0.230, significativo al nivel de 5% (p-valor igual a 0.027), indicando que hay interdependencia

entre las decisiones de trabajo y estudio de los niños y adolescentes. Una vez que este coeficiente es negativo, los factores no observados no incluidos en el modelo contribuyen a elevación en la probabilidad de trabajo y reducción en la probabilidad de estudio y viceversa.

A fin de verificar la robustez de las estimaciones, así como, investigar los mecanismos por medio de los cuales los efectos se manifiestan, la tabla 2 muestra los resultados de la especificación (2), con la inclusión de importantes variables de control. Se observa que incluso con el control de variables como género del niño y de la persona de referencia del domicilio, escolaridad de la madre, participación en programas de transferencias de renta, los efectos principales permanecen: el hecho del domicilio tener bienes domésticos de valor mayor a la US\$520 dólares elevan de manera estadísticamente significativa la probabilidad de frecuencia escolar de los niños y adolescentes.

Los activos reducen de manera significativa la probabilidad del trabajo infantil. La ocurrencia de un *shock* eleva la probabilidad de que el niño o adolescentes se inserte en el mercado de trabajo, siendo la misma variable no significativa para el estudio. La interacción entre la ocurrencia de un *shock* y la presencia de activos entre los domicilios (variable *Activos*Shock*) no fue significativa para la probabilidad de estudio ni trabajo de los niños y adolescentes.

En la especificación con controles, el valor del coeficiente ρ (rho), que mide la correlación entre los términos de error de las dos ecuaciones fue de -0.123, significativo al nivel del 5%

(p-valor igual a 0.025), una vez más atestando la interdependencia entre las decisiones de trabajo y estudio de los niños y adolescentes.

Tabla 2. Impacto de las variables sobre la decisión de trabajo y la frecuencia escolar, de los niños y adolescentes de la República Dominicana

Variables	Estudiar						Trabajar					
	(1)			(2)			(1)			(2)		
	Co ef.	Std. Err.	Si gn .	Co ef.	Std. Err.	Si gn .	Co ef.	Std. Err.	Si gn .	Co ef.	Std. Err.	Si gn .
	0.4	0.05	**	0.3	0.06	**	-			-		
Activos	33	5	*	15	1	*	0.1	0.03	**	0.0	0.04	
	0.0	0.07		0.0	0.06		51	7	*	9	4	*
Shock	14	6	ns	12	1	ns	0.1	0.05		0.1	0.05	
	-			-			65	7	**	71	9	**
Ac-tivos*Shock	0.0	0.09		0.0	0.07		0.1	0.06		0.0	0.06	
	64	9	ns	62	1	ns	05	9	ns	79	0	ns
	-			-			-			-		
Edad	1.2	0.04	**	0.0	0.01	**	0.6	0.03	**	0.1	0.00	**
	89	1	*	64	1	*	35	1	*	30	4	*
	-			-			-			-		
Genero del infante	-	-	-	0.0	0.02		-	-	-	0.0	0.02	
	-	-	-	01	8	ns	-	-	-	35	9	ns
	-	-	-	-			-	-	-	-		
Genero del jefe	-	-	-	0.0	0.03		-	-	-	0.0	0.04	
	-	-	-	47	3	ns	-	-	-	56	4	ns
	-	-	-	-			-	-	-	-		
Estado civil	-	-	-	0.0	0.06		-	-	-	0.0	0.03	
	-	-	-	69	0	ns	-	-	-	62	1	*
	-	-	-	-			-	-	-	-		
Escolaridad de la madre	-	-	-	0.0	0.00	**	-	-	-	0.0	0.00	
	-	-	-	38	5	*	-	-	-	11	5	*
	-	-	-	-			-	-	-	-		
Tamaño del domicilio	-	-	-	0.0	0.02		-	-	-	0.0	0.01	
	-	-	-	4	2	*	-	-	-	3	2	*
	-	-	-	-			-	-	-	-		
Miembros de 0 a 4 años	-	-	-	0.3	0.03	**	-	-	-	0.0	0.03	
	-	-	-	42	6	*	-	-	-	61	1	*
	-	-	-	0.1	0.06		-	-	-	0.0	0.04	
Rural	-	-	-	32	1	*	-	-	-	85	1	*
	-	-	-	-			-	-	-	-		
Transferencia	-	-	-	0.2	0.05	**	-	-	-	0.0	0.02	
	-	-	-	38	9	*	-	-	-	09	8	ns
Agua	-	-	-	0.1	0.06	*	-	-	-	-	0.03	ns

				50	9				0.0	6		
									47			
									-			
Alcantarilla-				0.1	0.09		-	-	0.1	0.02	**	
do	-	-	-	36	3	ns			46	6	*	
Madre				0.1	0.05		-	-	0.1			
emigro	-	-	-	78	7	**			21	0.06	*	
Padres				0.1	0.09		-	-	0.0	0.09		
emigraron	-	-	-	09	9	ns			38	5	ns	
				0.0	0.11		-	-	0.0	0.07		
Norte	-	-	-	37	7	ns			29	5	ns	
				0.1	0.04	**			0.0	0.10		
Sur	-	-	-	78	9	*	-	-	93	9	ns	
				0.0	0.11		-	-	0.0	0.02		
Este	-	-	-	21	1	ns			57	4	*	
Constante	1.2	0.04	**	1.4	0.23	**	0.6	0.03	**	1.9	0.09	**
	89	1	*	47	6	*	35	1	*	09	5	*
No. Obs.	8,5			8,5								
	40			40								
athrho	0.2	0.02		0.1	0.02							
	34	8		24	6							
Rho	0.2	0.02		0.1	0.02							
	30	7		23	5							
Wald chi2	66.			21.								
	989			142								
Prob>chi2	0.0			0.0								
	00			00								

Fuente: Resultados de la investigación.

Notas: Modelo sin control (1) y con control (2). Desviaciones estándar robustas a la heterocedasticidad. El asterisco simple (*), doble (**) y triple (***) denota significancia al 1%, 5% y 10%, respectivamente, *ns* indica no significancia.

Con el fin de observar si los *shocks* y activos actúan de forma diferente entre niños y niñas, esas estimaciones se realizaron por separado para cada uno de esos casos¹³. En estas regresiones, la presencia de bienes domésticos continúa aumentando la posibilidad de escolaridad tanto para niños como niñas. La incidencia de los *shocks* negativos de renta, a

13 Ver tabla en el anexo.

su vez, eleva la probabilidad de trabajo tanto de los niños, como de las niñas. Aunque se esperaba que el trato entre niños y niñas fuera diferente; se esperaba que las niñas fueran más perjudicadas cuando la familia se enfrenta a circunstancias extremas, como sugiere Duflo (2012).

Se estimaron dos modelos considerando dos grupos de edad (5 a 10 años y 11 a 17 años)¹⁴, los cuales tuvieron resultados muy parecidos a los presentados en la tabla 1. Activos aumentan la probabilidad de estudiar para los dos tramos de edades analizadas, pero no altera la decisión en cuanto al trabajo. Además, los *shocks* negativos disminuyen la probabilidad de estudio para aquellos con edad entre 5 a 10 años.

En la tabla 3 se presentan los resultados de las estimaciones para el área urbana y rural, por separado. En cada caso, dos especificaciones se prueban (1) sin control y (2) con los controles. La diferenciación entre domicilios rurales y urbanos es importante desde el punto de vista empírico, para permitir una mejor identificación de los efectos de interés (ya que se asume exogeneidad del *shock* en el área rural). Los hogares rurales tienden a enfrentar restricciones elevadas en diversos mercados y, usualmente, tienen mayores posibilidades de estar expuestos a *shocks*. De hecho, se verifica que domicilios en áreas rurales y urbanas presentan comportamientos diferentes.

Con los resultados de la especificación (1), se observa que la presencia de artículos de uso doméstico en la familia aumenta la asistencia escolar en las zonas rurales y urbanas. Estos bienes también reducen las posibilidades de trabajo

14 Ver tabla en el anexo.

infantil en ambas áreas. La ocurrencia de un *shock* negativo en la renta aumenta el trabajo de los niños en las áreas rurales, pero no en las áreas urbanas. De acuerdo con Kassouf (2007), en el área rural la incidencia de trabajo es mayor, teniendo como factores explicativos la baja infraestructura educativa en el campo, así como la mayor facilidad de que el niño sea absorbido en las actividades informales rurales que, usualmente, exigen baja calificación. Este resultado también proporciona una indicación de la mayor vulnerabilidad de los hogares rurales y menor disponibilidad de contar con mecanismos de alivio (como acceso al mercado de crédito y seguros) ante *shocks*. Además, la no significancia del *shock* en el área urbana puede ser un artificio de la ausencia de exogeneidad del *shock* en esa área.

La interacción entre *shocks* y activos, (variable *Activos*Shock*) sólo fue significativa para aumentar el trabajo infantil en la zona urbana, (al nivel de 1% de significancia) no siendo capaz de atenuar el efecto de los *shocks* sobre el trabajo de los niños rurales como se había conjeturado. Una posibilidad es que los activos necesitan tener valores más elevados (y de mayor liquidez) para que produzcan efectos significativos en las áreas rurales y urbanas. Además, cabe destacar una vez más que la significancia de la interacción entre *shocks* y activos para la zona urbana puede ser un resultado de la endogeneidad de este *shock* en esa área y no necesariamente indica un efecto causal (ya que el *shock* no presenta efecto significativo y los activos reducen la probabilidad de trabajo infantil en el área urbana).

Tabla 3. Impacto de las variables sobre la decisión de trabajo y la frecuencia escolar de los niños y adolescentes, según área censal, República Dominicana

Variables	Ur- bano						Rural					
	(1)		(2)		(1)		(2)		(1)		(2)	
	Coef.	Std. Err.	Sig. n.	Coef.	Std. Err.	Sig. n.	Coef.	Std. Err.	Sig. n.	Coef.	Std. Err.	Sig. n.
Estudiar												
Activos	0.418	0.071	***	0.304	0.090	**	0.456	0.083	***	0.336	0.088	***
Shock	0.029	0.108	ns	-0.008	0.107	ns	0.002	0.102	ns	0.033	0.173	ns
Acti- vos*Shock	-	0.136	ns	-0.026	0.112	ns	-	0.151	ns	-	0.190	ns
Edad	-	-	-	-0.059	0.021	***	-	-	-	0.072	0.044	***
Genero del infante	-	-	-	0.003	0.034	ns	-	-	-	0.004	0.033	ns
Genero del jefe	-	-	-	0.053	0.036	ns	-	-	-	0.031	0.092	ns
Estado civil	-	-	-	-0.091	0.055	*	-	-	-	0.037	0.161	ns
Escolaridad de la madre	-	-	-	0.038	0.006	***	-	-	-	0.036	0.009	***
Tamaño del domicilio	-	-	-	0.040	0.023	*	-	-	-	0.042	0.056	ns
Miembros de 0 a 4 años	-	-	-	-0.377	0.054	***	-	-	-	0.291	0.085	**
Transferen- cia	-	-	-	0.252	0.071	**	-	-	-	0.224	0.060	**
Agua	-	-	-	0.164	0.102	ns	-	-	-	0.125	0.055	*
Alcantari- llado	-	-	-	0.208	0.097	*	-	-	-	0.028	0.090	ns
Madre emigro	-	-	-	-0.302	0.073	***	-	-	-	0.066	0.156	ns
Padres emigraron	-	-	-	0.007	0.114	ns	-	-	-	0.341	0.161	*
Norte	-	-	-	-0.002	0.161	ns	-	-	-	0.062	0.111	ns
Este	-	-	-	0.031	0.090	ns	-	-	-	0.094	0.161	ns
Sur	-	-	-	0.202	0.044	***	-	-	-	0.147	0.180	ns

Constante	1.298	0.05	***	1.362	0.17	2	***	1.279	0.05	8	***	1.683	0.36	6	***
Trabajar															
Activos	-	0.05	**	0.03	-	0.05	*	-	0.08	-	0.08	0.057	2	ns	
Shock	-	0.08	ns	0.07	0.08	**		0.262	3	**		0.242	9	*	
Acti- vos*Shock	0.192	0.10	*	0.08	0.10	ns		0.042	4	ns		0.012	8	ns	
Edad	-	-	-	0.00	0.00			-	-	-		0.138	9	***	
Genero del infante	-	-	-	0.03	0.03			-	-	-		0.151	0	*	
Genero del jefe	-	-	-	-0.045	0.06	ns		-	-	-		0.042	5	ns	
Estado civil	-	-	-	0.03	0.03			-	-	-		-	0.07		
Escolaridad de la madre	-	-	-	0.117	1	***		-	-	-		0.030	9	ns	
Tamaño del domicilio	-	-	-	0.00	0.00			-	-	-		0.020	0	*	
Miembros de 0 a 4 años	-	-	-	-0.005	0.01	ns		-	-	-		-	0.01		
Transferen- cia	-	-	-	-0.025	2	*		-	-	-		0.041	9	*	
Agua	-	-	-	0.03	0.03			-	-	-		0.055	1	ns	
Alcantari- llado	-	-	-	0.063	6	*		-	-	-		-	0.05		
Madre emigro	-	-	-	0.055	5	ns		-	-	-		0.100	3	*	
Padres emigraron	-	-	-	0.04	3	ns		-	-	-		-	0.09		
Norte	-	-	-	-0.132	7	***		-	-	-		0.165	8	**	
Este	-	-	-	0.10	0.10			-	-	-		0.122	0	ns	
Sur	-	-	-	0.124	3	ns		-	-	-		0.101	5	ns	
Constante	-	0.04	***	0.14	0.14			-	0.04	***		-	0.14		
No. Obs.	0.655	7		-1.882	6	***		0.614	9			1.852	9	***	
athrho	-	0.03		0.03	0.03			-	0.04			-	0.03		
Rho	0.232	7		-0.130	5			0.236	7			0.115	0		
	-	0.03		0.03	0.03			-	0.04			-	0.02		
	0.228	6		-0.130	4			0.232	5			0.114	9		

Wald chi2	38.25 9	13.57 6	28.50 8	11.92 3
Prob>chi2	0.000	0.000	0.000	0.001

Fuente: Resultados de la investigación.

Notas: Modelo sin control (1) y con control (2). Desviaciones estándar robustas a la heterocedasticidad. El asterisco simple (*), doble (**) y triple (***) denota significancia al 1%, 5% y 10%, respectivamente, ns indica no significancia.

Con la inclusión de controles, en la especificación (2), los principales efectos se mantienen. Sin embargo, los activos ya no son capaces de reducir el trabajo infantil en las zonas rurales (aunque sigue siendo significativo para las zonas urbanas). Se observa que independientemente de la zona (urbana o rural) del domicilio, a medida que la edad avanza, aumenta la probabilidad de que el niño o adolescentes asistan al mercado de trabajo. Sin embargo, la edad disminuye la probabilidad de la frecuencia escolar. Este resultado es similar al encontrado para Costa Rica por Cerdas (2003). Una de las razones detrás de este resultado es el hecho de que la educación en la República Dominicana es obligatoria sólo en la enseñanza básica y media (atiende el grupo de edad de 4 a 14 años).

Sapelli y Torche (2004) muestran que para Ecuador la probabilidad de trabajar de los niños y niñas es mayor a medida que la edad aumenta. En la mayoría de los casos, el costo de oportunidad de la familia para mantener el niño en la escuela aumenta, subrayando que tiene una mayor implicación "sustitutiva" entre las dos decisiones (estudio y trabajo). Los autores señalan que, con el aumento de los años del niño y adolescente, la probabilidad de trabajar se eleva debido al hecho de que con una mayor edad hay una

elevación en sus capacidades tanto para actividades domésticas como en el mercado de trabajo.

El hecho que el niño o adolescentes sean del sexo masculino aumenta las posibilidades de asistir al mercado de trabajo para la zona rural, pero no en la urbana. El hecho que el jefe de domicilio sea soltero aumenta las posibilidades de trabajo (y disminuye la de formación de capital humano) de los niños y adolescentes en la zona urbana (tabla 3).

Los años de estudio de la madre elevan la probabilidad de estudio del niño o adolescentes, independiente de la zona. De forma similar, la escolaridad de la madre disminuye la posibilidad de trabajo del niño en la zona rural. El hecho de que los años de estudio de la madre se asocie a ese efecto benéfico sobre los hijos puede estar relacionado al mayor nivel de ingresos de la madre, lo cual debilita la necesidad de complementación de la renta por parte del niño o adolescentes, además de la concientización acerca del cuidado con los niños que resultan del conocimiento y la educación de la madre (EMERSON, SOUZA, 2002).

La cantidad de miembros de la familia aumenta la escolaridad en la zona urbana, y reduce la oportunidad de trabajo en el área rural y urbana. Se observa que cuanto mayor es el número de miembros entre 0 y 4 años en la familia, menor es la formación de capital humano del niño, tanto en el área urbana como en la rural. Sin embargo, esta variable no parece afectar la decisión de trabajo en el área rural, mas si en el área urbana. Sapelli y Torche (2004) apuntan que, para Ecuador, en el caso de los hermanos, es probable que el

comportamiento principal sea aquel en que el niño permanezca en casa para cuidar de sus hermanos más jóvenes.

Domicilios beneficiarios de algún programa de transferencia¹⁵ tienen mayor probabilidad de asignar a sus niños y adolescentes en la escuela en ambas áreas. Sin embargo, este hecho sólo reduce el trabajo infantil en la zona rural.

Los programas de transferencias analizadas no tienen acciones directas para disminuir el trabajo del niño, sino para aumentar la frecuencia escolar. Cardoso y Souza (2005) revelan que, para Brasil, los programas de transferencias de renta no presentan efectos significativos sobre la incidencia de trabajo infantil, pero sí en la educación, pues ocurre un cambio en el tiempo asignado a las actividades (escuela y trabajo), ya que los beneficios pagados por los programas son insuficientes para fomentar el abandono del mercado de trabajo.

La presencia de servicios de agua y alcantarillado en el domicilio, eleva la probabilidad de frecuencia escolar y disminuye la posibilidad de trabajo en la zona rural y urbana. La migración de la madre reduce la probabilidad de estudio de los niños en el área urbana. Nurwita (2009) en su estudio para Indonesia apunta que los efectos de la migración también se perciben entre los niños y adolescentes, aumentando el trabajo y disminuyendo el capital humano de las mismas. Igualmente, Mezquita (2011) para Brasil, muestra que los hijos de migrantes estudian menos.

15 Los programas son: Programa Solidaridad, Incentivo a la educación, Progresando y Comer es primero, los cuales promueven la asistencia escolar, buena alimentación y salud.

El hecho de que el domicilio se ubique en la región Sur del país aumenta la probabilidad de estudiar. Por otro lado, vivir en la región Este (oriental) de la República Dominicana (tanto en sus áreas urbanas como rurales) aumenta las posibilidades de que los niños y adolescentes trabajen en comparación con los de otras regiones. Este resultado es esperado ya que gran parte de los niños dominicanos hacen trabajos relacionados a la manufactura y servicios (turismo, hoteles, restaurante, etc.), actividades más desarrolladas en la región Este. Las migraciones de los padres disminuyen la probabilidad de frecuencia escolar de los niños y adolescentes en la rural, un resultado importante para esta área que enfrenta gran migración.

En fin, el coeficiente ρ (rho), para los modelos fueron de -0.130 y -0.114 para el área urbana y rural, respectivamente. Ambos fueron significativos al nivel del 5% indicando que hay interdependencia entre las decisiones (trabajar y estudiar) de los niños tanto en la zona urbana, como en la zona rural. Esto es importante porque válida la elección del método econométrico e indica que los factores no observados no incluidos en el modelo contribuyen a la elevación en la probabilidad de trabajo y reducción en la posibilidad de estudio y viceversa.

En la tabla 4, a continuación, se expresan los impactos de los cambios marginales en las variables explicativas sobre las cuatro probabilidades de interés para el área rural¹⁶: ni estudia ni trabaja, sólo trabaja, trabaja y estudia y sólo estudia. Se

16 Se encuentran en el anexo los resultados referentes a las zonas rurales y urbanas conjuntamente.

verifica que la presencia de activos en el domicilio rural disminuye en 2.3 y 1.1 puntos porcentuales (p.p.) las posibilidades del niño o adolescentes, ni estudiar ni trabajar y sólo trabajar, respectivamente (tabla 4).

Similarmente, los *shocks* negativos de renta aumentan en 7.3 p.p. la probabilidad de trabajar y estudiar y reducen en 6.9 p.p. la probabilidad de sólo estudiar. Los resultados demuestran que los niños y las niñas dominicanas tienden a combinar trabajo y estudio, ante un *shock* negativo en la presencia de activos y disminuyen la formación de capital humano de los niños. Con estos resultados, se puede concluir que aparentemente no existe una competencia en el tiempo del niño o adolescentes dedicado al estudio y trabajo (tabla 4).

La edad de los niños y niñas aumenta la probabilidad de ni estudiar ni trabajar (0.2 puntos porcentuales), sólo trabajar (0.4 puntos porcentuales), y trabajar y estudiar (3.8 puntos porcentuales). Además, reduce la probabilidad de que sólo estudie en 4.6 p.p. El hecho de que el niño sea del sexo masculino aumenta la probabilidad de combinar trabajo y estudio (4.4 puntos porcentuales) y disminuye en 4.5 p.p. las posibilidades de sólo estudiar (tabla 3).

Tabla 4. Efectos marginales de las variables sobre la incidencia de trabajo y la frecuencia escolar, de los niños y adolescentes de la República Dominicana rural

Variables	Ni estudia ni trabaja			Solo trabaja			Trabaja y estudia			Solo estudia		
	Coef.	Std. Err.	Sign.	Coef.	Std. Err.	Sign.	Coef.	Std. Err.	Sign.	Coef.	Std. Err.	Sign.
Activos	-2.313	0.008	**	-1.190	0.003	***	-0.621	0.029	ns	4.124	0.026	ns
Shock	-0.679	0.012	ns	0.340	0.006	ns	7.324	0.033	*	-6.985	0.039	*
Activos*Shock	0.766	0.014	ns	0.376	0.008	ns	0.005	0.036	ns	-1.146	0.047	ns
Edad	0.263	0.001	*	0.484	0.001	***	3.872	0.003	***	-4.619	0.003	***
Genero del infante	-0.250	0.005	ns	0.290	0.003	ns	4.492	0.024	*	-4.532	0.026	*
Genero del jefe	-0.148	0.007	ns	-0.177	0.003	ns	-1.138	0.018	ns	1.464	0.020	ns
Estado civil	0.320	0.011	ns	0.064	0.005	ns	-1.005	0.026	ns	0.621	0.029	ns
Escolaridad de la madre	-0.226	0.001	***	-0.154	0.000	***	-0.477	0.003	ns	0.857	0.003	**
Tamaño del domicilio	-0.225	0.004	ns	-0.209	0.002	ns	-1.074	0.006	*	1.507	0.009	*
Miembros de 0 a 4 años	1.989	0.007	**	1.038	0.004	**	0.700	0.014	ns	-3.727	0.015	*
Transferencia	-1.430	0.005	**	-0.908	0.002	***	-2.265	0.017	ns	4.603	0.016	**
Agua	-0.710	0.003	*	-0.590	0.004	ns	-2.635	0.024	ns	3.935	0.028	ns
Alcantarillado	0.100	0.008	ns	-0.395	0.004	ns	-4.834	0.017	***	5.129	0.023	*
Madre emigro	-0.701	0.010	ns	0.010	0.005	ns	3.851	0.031	ns	-3.160	0.034	ns
Padres emigraron	2.636	0.009	**	0.914	0.007	ns	-4.107	0.053	ns	0.557	0.059	ns
Norte	-0.496	0.006	ns	-0.148	0.004	ns	1.029	0.023	ns	-0.385	0.027	ns
Sur	-1.402	0.008	*	-0.134	0.008	ns	6.017	0.054	ns	-4.481	0.068	ns
Este	0.736	0.011	ns	0.246	0.005	ns	-1.252	0.008	ns	0.270	0.015	ns

Fuente: Resultados de la investigación.

Notas: Desviaciones estándar robustas a la heterocedasticidad. El asterisco simple (*), doble (**) y triple (***) denota significancia al 1%, 5% y 10%, respectivamente, *ns* indica no significancia.

Los años de estudio de la madre disminuyen la probabilidad del niño de trabajar (0.1 puntos porcentuales) y de ni estudiar ni trabajar (0.2 puntos porcentuales). Al mismo tiempo, la escolaridad de la madre aumenta en 0.8 p.p. las posibilidades de sólo estudiar. En cuanto a una mayor cantidad de miembros del domicilio, reduce en 1.0 p.p. y aumenta y 1.5 p.p. las posibilidades de trabajar y estudiar y sólo estudiar, respectivamente.

La cantidad de miembros de 0 a 4 años de edad en la familia aumenta la probabilidad de trabajar y no estudiar ni trabajar; y disminuye en 3.7 p.p. las posibilidades de sólo estudiar. Si la familia pertenece a algún programa de transferencia reduce en 1.4 p.p. la probabilidad de ni estudiar

ni trabajar, 0.9 p.p. sólo trabajar y aumenta 4.6 p.p. de estudiar. Tener servicios de agua y alcantarillado en el domicilio aumenta la probabilidad de que sólo estudia y reduce la probabilidad de apenas trabajar y ni estudiar ni trabajar.

La migración de la madre y el padre aumentan en 2.6 p.p. las posibilidades del niño de ni estudiar ni trabajar en las familias rurales dominicanas. De la misma, forma reduce 4.6 p.p. las posibilidades de sólo estudiar. La migración de los padres puede suscitar externalidades negativas para el niño, generando peores condiciones de vida para los niños, ya que tendrá menos cuidados. Finalmente, residir en el Sur reduce en 1.3 p.p. la probabilidad de ni estudiar ni trabajar.

6. Conclusión

En conclusión, los resultados encontrados sugieren que los activos económicos en el domicilio mejoran la formación del capital humano de los niños y adolescentes, y concomitantemente disminuyen la probabilidad de trabajo (en el hogar y en el mercado) de las mismas, independientemente de su sexo, edad y zona de residencia (rural o urbana).

En lo que se refiere a los *shocks* negativos de renta sufridos por las familias, se observa que independientemente de las características de las regiones, de las familias y de los niños y adolescentes, éstos no afectan la frecuencia escolar de los niños y niñas. Sin embargo, los *shocks* negativos de renta fueron relevantes para aumentar el trabajo de los niños y

adolescentes. La ocurrencia de los *shocks* negativos es más grave en la disminución de formación del capital humano de los niños de las zonas rurales que en las urbanas. Grosso modo, los resultados muestran que los *shocks* llevan a los niños y adolescentes dominicanos a combinar estudio y trabajo.

Por otro lado, los resultados empíricos revelaron que los activos económicos no parecen amenizar los efectos negativos de los *shocks* de renta sobre el trabajo de niño y adolescentes en la República Dominicana. Ante estos resultados, se puede verificar que las hipótesis formuladas en este trabajo pueden ser parcialmente rechazadas. La presencia de activos en las familias aumenta la probabilidad de asistencia a la escuela de los hijos, lo que contribuye a que los niños y adolescentes tengan más capital humano, oportunidades de empleo y renta en el futuro, que aquellos que no poseen bienes domésticos. Además, se constata que los *shocks* negativos en la renta familiar son capaces de llevar a los niños y niñas al mercado de trabajo. En cuanto a la presencia de activos económicos en el domicilio que sirven a las familias para compensar, en parte, los efectos de los *shocks*, no generaron efectos significativos, de modo que esta hipótesis puede ser rechazada. Este resultado puede ser debido a la existencia de restricciones remanentes a los mercados (como valor insuficiente para servir de colateral o seguro) o debido a la baja liquidez de los activos considerados.

El aumento de la educación eleva el capital humano, y en contrapartida, la participación de los niños y adolescentes en el mercado de trabajo no ayuda al desarrollo económico de la

República Dominicana. Los resultados de este estudio sugieren que las políticas de lucha contra el trabajo infantil y para desarrollar la educación de los niños deben enfocarse en: a) Programas de microcrédito para que las familias más vulnerables puedan mitigar el efecto un *shock* negativo de renta sobre el trabajo infantil; b) Programas de concientización sobre los daños que causa el trabajo infantil en el desarrollo humano (pues el 21.90% de los dominicanos concuerdan con el trabajo en el mercado o hogar); c) Programas de educación con horarios flexibles en las escuelas rurales y urbanas, que permitan que los adolescentes que tengan que trabajar también puedan estudiar; y d) Creación de un seguro de desempleo para el área urbana y de la pérdida de la cosecha en el área rural.

Como se mencionó, esta investigación tiene algunas limitaciones. La base de datos para el trabajo infantil en la República Dominicana, sólo está disponible para un año (2010), lo que no permite comparaciones y análisis de comportamiento dinámico de las familias. Se puede citar también como limitación la consideración sólo de los activos económicos como mitigador de los *shocks*. Se podría considerar el acceso al crédito o a una cuenta bancaria como *proxies* de activos, los cuales no se utilizaron debido a la indisponibilidad en los datos. Estas limitaciones quedan de sugerencias para futuras investigaciones y de mejora de este estudio.

7. Bibliografía

ALDERMAN et al. *Unitary Versus Colletive Models of the Household: Is it Time to Shift the Burden of Proof?* International Food Policy Research Institute, v.10, n.1 p.1-22, 1995

BALAND, J.; ROBINSON, J. A. *Is Child Labor Inefficient?* Journal of Political Economy, v. 108, n.4, p. 663–679, 2000.

BANDARA, A.; DEHEJIA, R.; LAVIE-ROUSE, S. *The Impact of Income and Non-Income Shocks on Child Labor: Evidence from a Panel Survey of Tanzania.* World Development, v. 67, n.1, p. 218–237, 2015.

BEEGLE, K.; DEHEJIA, R. H.; GATTI, R. *Child labor and agricultural shocks.* Journal of Development Economics, v. 81, n.1, p. 80–96, 2006.

BROWN, D. K.; DEARDORFF, A. V.; STERN, R. M. *Child Labor: Theory, Evidence and Policy.* Research Seminar in International Economics, v. 474, n. 617, p. 2–78, 2001.

CACCIAMALI, M. C.; TATEI, F.; BATISTA, N. F. *Impactos do Programa Bolsa Familia Federal sobre o Trabalho Infantil e a Frequência Escolar.* R. Econ. Contemp. Rio de Janeiro, v. 14, n. 2, p. 269–301, 2010.

CAIN, M. *Perspectives on Family and Fertility in Developing Countries.* Population Studies: A Journal of Demography, v. 36, n. 2, p. 37–41, 1982.

CAMERON, C.; TRIVEDI, P. *Microeconometrics, Methods and Applications.* New York, edition Cambridge University Press, 2005.

CARDOSO, E.; SOUZA, A. *The impact of cash transfers on child labor and school attendance in Brazil*. Working Papers. Nashville: Vanderbilt University, v. 407, 2004.

DEHEJIA, R. H.; GATTI, R. *Child Labor: The Role of Income Variability and Credit Constraints Across Countries*. Economic Development and Cultural Change, v. 53, n. 4, p. 913–932, 2005.

DESSY, S. E.; PALLAGE, S. *Child labor and coordination failures*. Journal of Development Economics, v. 65, n. 2, p. 469–476, 2001.

DREVENSTEDT, G.; EILEEN M. *The Rise and Fall of Excess Male Infant Mortality*. Journal of Economic Literature, v. 50, n.6, p.5016–21, 2008.

DUMAS, C. *Market Imperfections and Child Labor*. World Development, v. 42, n. 1, p. 127–142, 2013.

DURYEA, S. *Children's Advancement Through School in Brazil: The Role of Transitory Shocks to Household Income*. Working paper #376 of Inter-American Development Bank, 1998.

DURYEA, S.; LAM, D.; LEVISON, D. *Effects of economic shocks on children's employment and schooling in Brazil*. Journal of Development Economics, v. 84, n. 1, p. 188–214, 2007.

EMERSON, P. M.; SOUZA, A. P. *Bargaining over Sons and Daughters: Child Labor, School Attendance and Intra-Household Gender Bias in Brazil*. Working Paper No. 02-W13 of Department of Economics Vanderbilt University Nashville, 2002.

FALLON, P. R.; LUCAS, R. E. B. *The Impact of Financial Crises on Labor Markets, Household Incomes, and Poverty: A Review of Evidence*. The International Bank for Reconstruction and Development, v. 17, n. 1, p. 21–45, 2002.

FRANKENBERG, E.; SMITH, J. P. *Economic Shocks, Wealth and Welfare*. The Journal of Human Resources, v. 38, n. 2, p. 280–321, 2003.

FUNKHOUSER, E. *Cyclical Economic Conditions and School Attendance in Costa Rica*. Economics of Education Review, v. 14, n. 1, p. 31–50, 1999.

ILO-BID -INTERNATIONAL LABOUR OFFICE (ILO); BANCO INTERMERICANO DESARROLLO (BID). *Diagnóstico de Situación del Trabajo Infantil y Sus Peores formas en República Dominicana*, 2008.

ILO-IPEC -INTERNATIONAL LABOUR OFFICE (ILO); INTERNATIONAL PROGRAMME ON THE ELIMINATION OF CHILD LABOUR (IPEC). *Marking Progress Against Child Labour*, 2013.

ILO-IPU -INTERNATIONAL LABOUR OFFICE (ILO); INTER-PARLAMENTARY UNION (IPU). *Eliminating the Worst Forms of Child Labour*, 2002.

JACOBY, H. G. *Borrowing Constraints and Progress Through School: Evidence from Peru*. The American Economic Review and Statistics, v. 76, n. 1, p. 151–160, 1994.

JACOBY, H. G.; SKOUFIAS, E. Risk, *Financial Markets, and Human Capital in a Developing Country*. The Review of Economic Studies, v. 64, n. 3, p. 311–335, 1997.

JANVRY, A. DE. et al. *Can conditional cash transfer programs serve as safety nets in keeping children at school and from working when exposed to shocks?* Journal of Development Economics, v. 79, n. 1, p. 349–373, 2006.

KASSOUF, A. L. *O que conhecemos sobre o trabalho infantil?* Nova Economia, v. 17, n. 2, p. 323–350, 2007.

KRUGER, D.; SOARES, RODRIGO R; BERTHELON, M. *Household Choices of Child Labor and Schooling: A Simple Model with Application to Brazil.* Forschungsinstitut zur Zukunft der Arbeit Institute for the Study of Labor. Discussion, 2007.

MESQUITA, S. P. D. E. *Migração Familiar e Trabalho Infantil no Brasil Urbano.* Dissertação (Mestrado em Economia). Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, Pernambuco, 2011.

NURWITA, E.; RINALDI, R. *Poverty as child labor internal migration's determinant.* Journal of Indonesian Economy and Business, v. 24, n. 3, p. 347–362, 2009.

ONE- Oficina Nacional de Estadísticas (ONE): banco de datos del 2017. Disponible en <<http://one.gob.do/Estadisticas/208/medioambiente>>. Acceso en: 09 septiembre 2017.

RAVALLION, M.; WODON, Q. *Does Child Labour Displace Schooling? Evidence on Behavioural Responses to an Enrollment Subsidy.* The Economic, v. 110, n. 1, p. 158–175, 2000.

SAPELLI, C.; TORCHE, A. *Deserción Escolar y Oferta de Trabajo de los Jóvenes: ¿Dos Caras de un mismo proceso de deci-*

sión?, Documento de Trabajo, Pontificia Universidad Católica de Chile, Instituto de Economía, 2004.

SKOUFIAS, E.; PARKER, S. W. *Labor Market Shocks and their Impacts on Work and Schooling: Evidence from Urban Mexico*. FCND DISCUSSION PAPER NO.129, v. 129, n. 1, p. 1–45, 2002.

SMITH, J. P. et al. *Wages, employment and economic shocks: Evidence from Indonesia*. Journal of Population Economics, v. 15, n. 1, p. 161–193, 2002.

UCW - UNDERSTANDING CHILDREN'S WORK (UCW). *Entendiendo el trabajo infantil y el empleo juvenil en la República Dominicana*, 2014.

UNICEF -UNITED NATIONS INTERNATIONAL CHILDREN'S EMERGENCY FUND (UNICEF). *Dinámica del trabajo infantil en la República Dominicana*, 2011.

WB -WORLD BANK (WB). *Natural Disaster Hotspots*, Washington, D.C, 2005. Disponible en <http://worldbank.org/>. Acceso en: 01 mayo 2017

WBD -WORLD BANK DATA (WBD): banco de datos del 2016. Disponible en <http://data.worldbank.org/>. Acceso en: 01 mayo 2017.

8. Anexos

Tabla A1. Descripción de las variables utilizadas en el modelo *probit* bivariado

	Variables	Descripción
VARIABLES ENDÓGENAS:	Estudiar	Asume valor 1 si el niño/a frecuentaba la escuela en el año escolar de referencia de investigación.
	Trabajar	Asume valor 1 si el niño/a trabajo en el mercado o en el hogar en la semana de referencia.
VARIABLES EXÓGENAS:		
Activos Economicos:	Activos	Asume valor 1 si el domicilio tiene bienes domésticos con valor superior a US\$520.
Shocks sufridos:	Perdida da cosecha	Asume valor 1 si el domicilio sufrió perdida de la cosecha por quiebra de la producción o fuego.
	Perdida de empleo	Asume valor 1 si el jefe de domicilio perdió el empleo en los últimos 7 días.
Activos*Shock:	Activos*Shock	Variable interactiva resultado de la multiplicación de las variables <i>Activa</i> y <i>Shocks</i> .
Caraterísticas del infante:	Edad	Edad del infante en años.
	Genero del infante	Asume valor 1 si el infante es de sexo masculino.
Caraterísticas do domicilio:	Genero del jefe	Asume valor 1 si el jefe de domicilio es de sexo femenino.
	Estado civil del jefe	Asume valor 1 si el jefe del domicilio es soltero o separado.
	Escolaridad de la madre	Indica la Escolaridad de la madre en años de estudio.
	Tamaño del domicilio	Número total de miembros do domicilio.
	Miembros de 0 a 4 años	Número de miembros con edad de 0 a 4 años no domicilio.
	Rural	Asume valor 1 si el domicilio esta en el área rural.

	Transferencia	Asume valor 1 si el domicilio recibe algún tipo de transferencia monetaria del gobierno.
Servicios básicos:	Agua	Asume valor 1 si el domicilio tiene servicio de agua.
	Alcantarillado	Asume valor 1 si el domicilio tiene red de Alcantarillado.
Migración:	Madre emigro	Asume valor 1 si la madre del infante emigro.
	Padres emigraron	Asume valor 1 si el infante fue dejada atrás (padre y madre emigraron).
Macrorregiones:	Norte	Asume valor 1 si el infante vive en la región Norte.
	Este	Asume valor 1 si el infante vive en la región Este.
	Sur	Asume valor 1 si el infante vive en la región Sur.

Fuente: Encuesta Nacional de Hogares de Propósitos Múltiples (ENHOGAR/ONE, 2010).

Tabla A2. Estadísticas descriptivas de las principales variables explicativas del modelo, República Dominicana, 2010

Variables	Observación	Media	Desvió Padrón	Mínimo	Máximo
Estudiar	8,540	0.940	0.237	0	1
Trabajar	8,540	0.251	0.433	0	1
Activos	8,540	0.701	0.458	0	1
Shock	8,540	0.271	0.444	0	1
Activos*Shock	8,540	0.180	0.384	0	1
Edad	8,540	10.958	3.646	5	17
Genero del infante	8,540	0.511	0.500	0	1
Genero del jefe	8,540	0.346	0.476	0	1
Estado civil	8,540	0.273	0.446	0	1
Escolaridad de la madre	8,540	8.751	3.948	0	16
Tamaño del domicilio	8,540	5.287	1.865	1	14

Miembros de 0 a 4

años	8,540	0.387	0.659	0	5
Rural	8,540	0.389	0.488	0	1
Transferencia	8,540	0.346	0.476	0	1
Agua	8,540	0.520	0.500	0	1
Alcantarillado	8,540	0.555	0.497	0	1
Madre emigro	8,540	0.116	0.320	0	1
Padres emigraron	8,540	0.061	0.239	0	1
Norte	8,540	0.261	0.439	0	1
Este	8,540	0.272	0.445	0	1
Sur	8,540	0.330	0.470	0	1

Fuente: Resultados de la investigación.

Tabla A3. Impacto de las variables sobre la decisión de trabajo infantil y frecuencia escolar, según sexo de los niños y adolescentes de la República Dominicana

Variables	Niño			Niña		
	Coef.	Std. Err.	Sign.	Coef.	Std. Err.	Sign.
Estudiar						
Activos	0.399	0.090	***	0.243	0.075	**
Shock	-0.039	0.148	ns	0.083	0.111	ns
Activos*Shock	-0.079	0.174	ns	-0.074	0.196	ns
Edad	-0.057	0.011	***	-0.068	0.014	***
Genero del jefe	-0.004	0.059	ns	0.084	0.048	*
Estado civil	-0.103	0.033	**	-0.036	0.118	ns
Escolaridad de la madre	0.046	0.009	***	0.032	0.010	**
Tamaño del domicilio	0.017	0.023	ns	0.064	0.030	*
Miembros de 0 a 4 años	-0.250	0.060	***	-0.426	0.046	***
Rural	0.123	0.106	ns	0.138	0.068	*
Transferencia	0.175	0.086	*	0.309	0.102	**
Agua	0.118	0.083	ns	0.180	0.072	*
Alcantarillado	0.095	0.121	ns	0.178	0.103	*
Madre emigro	-0.113	0.099	ns	-0.242	0.157	ns
Padres emigraron	0.054	0.198	ns	-0.239	0.212	ns
Norte	0.058	0.166	ns	-0.001	0.106	ns
Este	-0.042	0.086	ns	-0.016	0.152	ns
Sur	0.221	0.078	**	0.122	0.062	*
Constante	1.409	0.251	***	1.464	0.298	***

Trabajar						
Activos	-0.085	0.071	ns	-0.102	0.049	*
Shock	0.209	0.074	**	0.113	0.064	*
Activos*Shock	0.085	0.088	ns	0.087	0.073	ns
Edad	0.121	0.006	***	0.138	0.007	***
Genero del jefe	0.025	0.079	ns	-0.152	0.063	*
Estado civil	0.026	0.045	ns	0.122	0.065	*
Escolaridad de la madre	-0.015	0.006	*	-0.008	0.005	ns
Tamaño del domicilio	-0.013	0.013	ns	-0.049	0.013	***
Miembros de 0 a 4 años	0.009	0.038	ns	0.113	0.030	***
Rural	0.154	0.080	*	0.005	0.049	ns
Transferencia	0.044	0.033	ns	-0.075	0.052	ns
Agua	-0.048	0.037	ns	-0.046	0.068	ns
Alcantarillado	-0.168	0.055	**	-0.119	0.039	**
Madre emigro	0.101	0.096	ns	0.131	0.063	*
Padres emigraron	0.122	0.116	ns	-0.065	0.118	ns
Norte	0.030	0.071	ns	-0.092	0.107	ns
Este	-0.046	0.028	*	-0.062	0.052	ns
Sur	0.136	0.133	ns	0.047	0.097	ns
Constante	-1.918	0.095	***	-1.842	0.157	***
No. Obs.	4,363			4,177		
athrho	-0.126	0.040		-0.113	0.062	
Rho	-0.125	0.040		-0.113	0.062	
Wald chi2	8.193			3.124		
Prob>chi2	0.004			0.077		

Fuente: Resultados de la investigación.

Notas: Desviaciones estándar robustas a la heterocedasticidad. El asterisco simple (*), doble (**) y triple (***) denota significancia al 1%, 5% y 10%, respectivamente, *ns* indica no significancia.

Tabla A4. Impacto de las variables sobre la decisión de trabajo infantil y la frecuencia escolar, según el grupo de edad, República Dominicana

Variables	5 a 10			11 a 17		
	Coef.	Std. Err.	Sign.	Coef.	Std. Err.	Sign.
Estudiar						
Activos	0.415	0.118	***	0.264	0.045	***
Shock	0.238	0.123	*	-0.190	0.113	*
Activos*Shock	-0.325	0.184	*	0.137	0.101	ns
Edad	0.222	0.035	***	-0.253	0.014	***
Genero del infante	-0.016	0.044	ns	-0.048	0.038	ns

Genero del jefe	0.070	0.080	ns	0.005	0.036	ns
Estado civil	-0.078	0.088	ns	-0.012	0.063	ns
Escolaridad de la madre	0.041	0.009	***	0.042	0.006	***
Tamaño del domicilio	0.003	0.020	ns	0.055	0.037	ns
Miembros de 0 a 4 años	-0.240	0.039	***	-0.384	0.061	***
Rural	0.187	0.086	*	0.053	0.091	ns
Transferencia	0.224	0.081	**	0.216	0.073	**
Agua	0.083	0.128	ns	0.188	0.060	**
Alcantarillado	0.191	0.093	*	0.140	0.132	ns
Madre emigro	-0.207	0.119	*	-0.345	0.102	**
Padres emigraron	0.174	0.213	ns	-0.166	0.103	ns
Norte	0.065	0.663	ns	0.096	0.091	ns
Este	-0.150	0.146	ns	0.089	0.080	ns
Sur	0.193	0.086	*	0.211	0.049	***
Constante	-0.597	0.373	***	4.220	0.291	***
Trabajar						
Activos	-0.139	0.055	*	-0.071	0.063	ns
Shock	0.154	0.089	*	0.179	0.074	*
Activos*Shock	0.136	0.108	ns	0.053	0.112	ns
Edad	0.173	0.013	***	0.091	0.010	***
Genero del infante	0.114	0.043	**	-0.011	0.047	ns
Genero del jefe	-0.159	0.102	ns	-0.010	0.035	ns
Estado civil	0.059	0.074	ns	0.062	0.044	ns
Escolaridad de la madre	-0.012	0.005	*	-0.010	0.007	ns
Tamaño del domicilio	-0.010	0.017	ns	-0.044	0.014	**
Miembros de 0 a 4 años	0.054	0.041	ns	0.074	0.030	*
Rural	0.040	0.070	ns	0.102	0.062	*
Transferencia	-0.040	0.055	ns	0.002	0.038	ns
Agua	-0.009	0.065	ns	-0.060	0.040	ns
Alcantarillado	-0.209	0.071	**	-0.114	0.030	***
Madre emigro	-0.060	0.069	ns	0.203	0.085	*
Padres emigraron	0.173	0.206	ns	-0.023	0.122	ns
Norte	0.237	0.085	**	-0.131	0.077	*
Este	0.226	0.035	***	-0.170	0.026	***
Sur	0.395	0.143	***	-0.039	0.103	ns
Constante	-2.576	0.141	***	-1.222	0.141	***
No. Obs.	3,998			4,542		
athrho	-0.018	0.067		-0.207	0.021	
Rho	-0.018	0.067		-0.204	0.020	
Wald chi2	0.085			82.852		
Prob>chi2	0.771			0.000		

Fuente: Resultados de la investigación.

Notas: Desviaciones estándar robustas a la heterocedasticidad. El asterisco simple (*), doble (**) y triple (***) denota significancia al 1%, 5% y 10%, respectivamente, *ns* indica no significancia.

Tabla A5. Efectos marginales de las variables sobre la incidencia de trabajo y la frecuencia escolar, de los niños y adolescentes de la República Dominicana

Variables	Ni estudia ni trabaja			Solo trabaja			Trabaja y estudia			Solo estudia		
	Coef.	Std. Err.	Sign.	Coef.	Std. Err.	Sign.	Coef.	Std. Err.	Sign.	Coef.	Std. Err.	Sign.
Activos	-1.980	0.005	***	-1.008	0.003	***	-1.671	0.013	ns	4.660	0.013	***
Shock	-0.352	0.004	ns	0.240	0.002	ns	4.872	0.017	**	-4.760	0.016	**
Activos*Shock	0.289	0.005	ns	0.295	0.002	ns	2.072	0.017	ns	-2.657	0.018	ns
Edad	0.223	0.001	**	0.382	0.000	***	3.501	0.002	***	-4.106	0.002	***
Genero del infante	-0.050	0.002	ns	0.057	0.001	ns	0.978	0.008	ns	-0.986	0.008	ns
Genero del jefe	-0.229	0.002	ns	-0.218	0.001	ns	-1.448	0.012	ns	1.895	0.014	ns
Estado civil	0.368	0.004	ns	0.290	0.002	*	1.576	0.009	*	-2.233	0.010	*
Escolaridad de la madre	-0.240	0.000	***	-0.123	0.000	***	-0.207	0.001	ns	0.569	0.002	***
Tamaño del domicilio	-0.223	0.001	ns	-0.159	0.001	*	-0.753	0.004	*	1.135	0.004	**
Miembros de 0 a 4 años	2.208	0.003	***	1.038	0.002	***	0.797	0.009	ns	-4.043	0.008	***
Rural	-1.022	0.004	*	-0.227	0.002	ns	2.757	0.012	*	-1.508	0.013	ns
Transferencia	-1.588	0.003	***	-0.668	0.002	***	0.393	0.009	ns	1.862	0.008	*
Agua	-0.934	0.005	*	-0.487	0.003	*	-0.922	0.010	ns	2.343	0.013	*
Alcantarillado	-0.683	0.006	ns	-0.606	0.002	**	-3.752	0.009	***	5.041	0.008	***
Madre emigro	1.006	0.004	**	0.681	0.002	**	2.927	0.017	*	-4.614	0.018	*
Padres emigraron	0.677	0.007	ns	0.362	0.003	ns	0.787	0.027	ns	-1.826	0.027	ns
Norte	-0.203	0.007	ns	-0.148	0.004	ns	-0.719	0.019	ns	1.070	0.028	ns
Sur	-1.347	0.002	***	-0.341	0.003	ns	3.118	0.031	ns	-1.431	0.034	ns
Este	0.230	0.008	ns	-0.033	0.003	ns	-1.660	0.009	*	1.464	0.005	**

Fuente: Resultados de la investigación.

Notas: Desviaciones estándar robustas a la heterocedasticidad. El asterisco simple (*), doble (**) y triple (***) denota significancia al 1%, 5% y 10%, respectivamente, *ns* indica no significancia.

Ganadores del Concurso Anual de Economía
Biblioteca «Juan Pablo Duarte», 1986-2018

AÑOS	PREMIOS	AUTORES / TÍTULO
2018	Primero	Ariadne Maridena Checo de los Santos / Fadua Carolina Camacho Noyola <i>Impacto macroeconómico de una política monetaria con metas de inflación.</i>
	Segundo	José Alexander García de Peña / Jomayra Patricia Mones Prebisterio <i>Jornada escolar extendida: efectos sobre la oferta laboral femenina dominicana.</i>
	Tercero	Miguel Alejandro Jiménez Polanco / Lisette Josefina Santana Jiménez <i>Estimación del crecimiento económico sub- nacional de la República Dominicana: un enfoque basado en luces satélites.</i>
	Cuarto	Juan Bautista Rodríguez Núñez / Isaac Enmanuel Guerra Salazar <i>Una aplicación de la descomposición Blin- der-Oasaca junto a regresiones por cuantiles de influencia recentrada al sector formal e informal y sus determinantes.</i>
	Quinto	Eva Rosmery Rodríguez Cuevas <i>Shock de renta y alocación del tiempo entre trabajo y estudios de los niños y adolescentes de la República Dominicana.</i>
2017	Primero	Nabil Sojel López Hawa / Miguel Alejan- dro Jiménez Polanco <i>Explicando la brecha entre el salario real y la productividad laboral en la República Dominicana: Análisis macroeconómico y recomendaciones de políticas basadas en microsimulaciones.</i>

- Segundo Nerys Federico Ramírez Mordán
Caracterización de la dinámica de la desigualdad en la República Dominicana.
- Tercero Lisette Santana Jiménez / Pilar del Carmen Mateo Mejía
Dinámica de la actividad económica en tiempo real y su relación con la evolución de factores determinantes del crédito bancario: Evidencia para la República Dominicana basada en probabilidades de Google trends y un modelo Bayesiano Estructural de series de tiempo.
- Cuarto Iván Etienne Guzmán Aybar / Ricardo Enrique Salazar Alberti
Estimación de la Elasticidad-Precio de Corto Plazo de la Demanda de Electricidad en República Dominicana.
- Quinto Carlos José Montero Gil
Caracterización, determinantes e incidencia de la actividad micro-empresarial en la República Dominicana.
- 2016 Primero Nerys F. Ramírez
Determinantes del desempleo en la República Dominicana. Dinámica temporal y microsimulaciones.
- Segundo Raúl Ovalle Marte / Francisco A. Ramírez de León
Análisis intertemporal de la hoja de balance de un Banco Central: el caso dominicano.
- Tercero Oscar Iván Pascual Vásquez
Una estimación del costo en bienestar de la inflación para República Dominicana.
- Cuarto Ana Emilia Pimentel Rodríguez / Carlos Alberto Delgado Urbáez
Riqueza e inflación financiera: un acercamiento a los costos de exclusión financiera en la República Dominicana.

- Quinto Pilar del Carmen Dolores Mateo Mejía / Antonio María Giraldi Monción
Educación financiera y la planeación para el retiro laboral en la República Dominicana: Análisis a partir de los modelos de máxima verosimilitud para variables cualitativos.
- 2015 Primero Marvin Cardoza Epinoza
Duración y recurrencia del desempleo en la República Dominicana.
- Segundo Carlos Alberto Delgado Urbáez / Yocauris García Rodríguez
Eficiencia y regulación bancaria: Una aplicación de la envolvente de datos y modelo de variables censuradas para República Dominicana y Centroamérica.
- Tercero Evalina Gómez Paulino / Carmen Altgracia García Berigüete
Desajuste educativo: Incidencia y efecto sobre los salarios y la productividad, 2010-2014.
- Cuarto Marco Porfirio Martínez Polanco / Marco Antonio Noyola Rincón
Vulnerabilidad, contagio y centralización. Medidas de riesgo sistémico para la banca múltiple en República Dominicana.
- Quinto Nerys F. Ramírez
Contagio y dinámica temporal de la volatilidad del tipo de cambio dominicano: un enfoque GARCH multivariante (2000-2015).
- 2014 Primero Francisco A. Ramírez de León / Raúl Ovalle Marte
Reglas versus discreción en la política fiscal: Introducción al caso dominicano.
- Segundo José Manuel Michel / Luis Teodoro Reyes Henríquez
Análisis del mercado laboral con datos de panel en impacto cesantía.

	Tercero	Fidel Ernesto Morla Martínez <i>La economía no observada de la República Dominicana: Tamaño, causas y consecuencias.</i>
	Cuarto	Gabriela Amelia Tejada Duarte <i>Análisis de la inflación y la conducción de la política monetaria en la República Dominicana.</i>
	Quinto	Raymer Díaz Hernández / Karen Olivo Santana <i>Remesas, mercado laboral y educación en República Dominicana: Un análisis desde la perspectiva de los experimentos naturales.</i>
	Mención de honor	Carlos Ml. Gratereaux Hernández <i>Tipo de cambio real de equilibrio, fundamentos y desalineamiento en una economía pequeña y abierta: Metodología BEER adaptada al caso dominicano.</i>
	Mención de honor	Gina J. Mendieta Amarante / Juan Carlos Jiménez Guerrero <i>Impacto del ahorro previsional voluntario en las pensiones del sistema de capitalización individual del régimen contributivo en República Dominicana.</i>
	Mención de honor	Marvin Cardoza Espinoza / Nelissa Aybar Rivera <i>Economía del comportamiento: Cumplimiento tributario en la República Dominicana.</i>
2013	Primero	Francisco A. Ramírez de León <i>Oferta laboral en la República Dominicana: tendencias y determinantes.</i>
	Segundo	Carlos Alberto Delgado Urbáez / Yocauris Del Carmen García Rodríguez <i>Un índice de estabilidad bancaria para la República Dominicana: una aproximación cuantitativa de estabilidad financiera.</i>
	Tercero	Raymer Díaz Hernández <i>Análisis del registro tardío de nacimientos en República Dominicana.</i>

	Cuarto	Nerys Federico Ramírez Mordán Determinante de la pobreza y vulnerabilidad social en República Dominicana. 2000 – 2012.
	Quinto	Jaime Ariel Pérez Lara / Ariadne Maridena Checo de los Santos / Amarilis Altagracia Aquino <i>Factores asociados al desempeño de los estudiantes de República Dominicana</i>
2012	Primero	Catalina Michelle Tejada <i>Evaluación del impacto de los shocks de política fiscal en República Dominicana: cuantificación multiplicadores fiscales.</i>
	Segundo	Evelio Paredes Encarnación <i>Fuentes de fluctuaciones económicas en la República Dominicana desde una perspectiva de equilibrio general.</i>
	Tercero	Carlos Manuel Gratereaux Hernández <i>Remesas familiares, demanda de dinero y tipo de cambio real en República Dominicana: un análisis multivariado.</i>
	Cuarto	Francisco Alberto Ramírez de León <i>Descomponiendo la desigualdad salarial en la República Dominicana: análisis empírico para el período 2000-2011</i>
	Quinto	José Manuel Mota Aquino <i>Crecimiento económico dominicano: acumulación y productividad total de factores 1966-2007.</i>
2011	Primero	Eliel D. Jiménez R. / Raúl Ovalle <i>Ecuaciones diferenciales estocásticas para análisis de sostenibilidad de deuda pública.</i>
	Segundo	Juan Carlos López Pérez <i>Paridad descubierta de tasas de interés con un enfoque multipaís aplicado para la República Dominicana.</i>

- Tercero Karen Altagracia Olivo Santana / Raymer Díaz
Determinantes de la fecundidad de las adolescentes de la República Dominicana. Evidencia a partir de la Encuesta Nacional de Salud 2007.
- Cuarto Patricia Margarita Pérez Pérez / Alexander Medina Félix
Régimen cambiario y estabilidad macroeconómica: un modelo para el análisis en República Dominicana.
- Quinto Carlos Manuel Gratereaux Hernández
¿Cuáles son los determinantes de la cuenta corriente? El enfoque intertemporal aplicado a la República Dominicana.
- 2010 Primero Raúl E. Hernández Báez
Estructura de plazos de las tasas de interés en República Dominicana: impacto de los factores macroeconómicos tradicionales y del sistema de capitalización individual.
- Segundo Joel A. González Pantaleón
Traspaso de la política monetaria a las tasas de interés de mercado y sus efectos en el sector real. Evidencia para República Dominicana.
- Tercero Francisco Alberto Ramírez de León
Perturbaciones externas y cambios de política económica: un análisis de la dinámica macroeconómica de República Dominicana para el período 1998-2009.
- Cuarto Emilia Carolina Díaz Moreno
El capital social y el crecimiento económico. Un caso de estudio para América Latina y el Caribe.
- 2009 Primero Desierto
- Segundo Carlos Manuel Gratereaux Hernández
Sostenibilidad del déficit en cuenta corriente y vulnerabilidad externa de la economía dominicana.

	Tercero	Marie Claire Vásquez Durán <i>Corrupción en las aduanas: un problema de acción colectiva. El caso de los países miembros del DR-CAFTA.</i>
	Cuarto	María Eugenia Dávalos Perdomo / Indhira V. Santos E. <i>Protegiendo a los más vulnerables: impacto del régimen subsidiado de salud en la República Dominicana.</i>
	Quinto	Harold Ayatollah Vásquez Ruiz <i>Probabilidad de cambios en los precios medidos a partir de encuestas cualitativas de opinión empresarial.</i>
2008	Primero	Patricia Bencosme Germán <i>Fluctuaciones macroeconómicas en la economía dominicana. Un análisis de VAR estructural.</i>
	Segundo	Gladys Isabel Jiménez Reyes / Brenda Mercedes Villanueva Rivas <i>Economía del crimen y la reincidencia penitenciaria: evidencia empírica para la República Dominicana.</i>
	Tercero	Clara Amelia Yaryura Paulino <i>Fondo de Solidaridad Social de la República Dominicana.</i>
	1ra. Mención	Carlos Manuel Gratereaux Hernández <i>Un análisis sobre el nivel de reservas internacionales óptimo en la República Dominicana.</i>
	2da. Mención	Raúl E. Hernández Báez / Juan A. Pimentel Aristy <i>No linealidades en la Curva de Phillips y la política monetaria: teorías y evidencia para la República Dominicana.</i>
2007	Primero	Frank Alexis Fuentes Brito / Brenda Mercedes Villanueva Rivas <i>Impacto económico de la diabetes mellitus en la República Dominicana: análisis y recomendaciones de políticas públicas.</i>

- Segundo Rafael E. Capellán Costa / José Manuel Michel / Luis Reyes Henríquez
Impacto distributivo de DR-CAFTA: efectos sobre el empleo, el ingreso y la equidad en los sectores industriales y agropecuarios en RD.
- Tercero Eliel David Jiménez Romero
Riesgos de mercado: valor en riesgo calculado con modelos de volatilidad condicional integrado de forma dinámica con simulación de Monte Carlo.
- 1ra. Mención José Antonio Pellerano Guzmán
Desalineamiento cambiario y crecimiento.
- 2da. Mención Ana Julia Sierra Cordero / Edgar Octavio Morales Pérez
Estimación del Índice de Condiciones Monetarias para la República Dominicana.
- 2006 Primero María Eugenia Dávalos Perdomo / Indhira Vanessa Santos Echavarría
Sinergias potenciales en los objetivos de desarrollo del milenio: el caso de la violencia doméstica y la nutrición infantil en América Latina.
- Segundo Frank Alexis Fuentes Brito / Brenda Mercedes Villanueva Rivas
¿Vale la pena estudiar en la universidad en República Dominicana?: análisis de la rentabilidad de la educación superior en el mercado formal utilizando funciones de ingreso mincerianas.
- Tercero Patricia Bencosme Germán
El canal del crédito bancario en la economía dominicana.
- 1ra. Mención Carlos M. Grateraux Hernández / Karina Isabel Ruiz Pimentel
Efectividad y mecanismos de transmisión de la política monetaria en la economía dominicana: una aproximación empírica integral.

	2da. Mención	Ricardo E. Roques Núñez <i>Determinantes del riesgo soberano en la República Dominicana: una aproximación a través de paneles de datos no balanceados.</i>
2005	Primero	Raúl E. Hernández Báez <i>Coordinación de políticas monetaria y fiscal en la República Dominicana.</i>
	Segundo	Ricardo E. Roques Núñez <i>Un modelo para corregir las distorsiones del mercado cambiario dominicano.</i>
	Tercero	Marcos José De León Pimentel <i>Mejoras al sistema de seguro de depósitos.</i>
	1ra. Mención	María Ivanova Reyes <i>Incidencia inflacionaria en una economía pequeña y abierta.</i>
	2da. Mención	Raúl E. Hernández Báez <i>Dinámica de la inflación y de la tasa de depreciación del tipo de cambio en la República Dominicana: un modelo econométrico sobre los determinantes y la volatilidad de la tasa de inflación y de la tasa de depreciación del tipo de cambio en los años bajo tipo de cambio flexible.</i>
2004	Primero	Desierto
	Segundo	Ellen Pérez Ducy de Cuello / Alexander Medina Félix <i>Neutralidad monetaria en República Dominicana: antes y después de la crisis bancaria 2003.</i>
	Tercero	Alexis Vidal Cruz Rodríguez <i>Un análisis del ciclo económico de la República Dominicana bajo cambios de régimen.</i>
	1ra. Mención	Carlos Julio Camilo V. <i>Las fluctuaciones económicas en la República Dominicana. Cuantificación y análisis.</i>

- 2003 Primero Hamlet Gutiérrez Mota
Desajustes fiscales y su impacto en la cuenta corriente: una aproximación al proceso de ajuste externo de la economía dominicana.
- Segundo Ellen Pérez Ducy de Cuello
Predominio fiscal y política monetaria en la República Dominicana.
- Tercero Alexander Medina Félix
Determinantes del tipo de cambio de equilibrio, presión sobre el mercado cambiario y ataques especulativos en la República Dominicana: evidencia reciente.
- 1ra. Mención Harold Ayatollah Vásquez Ruiz
Mecanismos de transmisión monetaria en la República Dominicana: el traspaso de las devaluaciones del tipo de cambio sobre los niveles de precios.
- 2da. Mención Rolando Reyes
Desequilibrio macroeconómico de corto plazo y el sobredesbordamiento del tipo de cambio: el caso Baninter vs. Pérdida de credibilidad política monetaria.
- 3ra. Mención Ingrid M. Isidor Martínez Franklin E. Díaz Casado
Modelo de sustitución de activos: el caso de la República Dominicana.
- 2002 Primero Desierto
- Segundo Edwin A. Guerra
Análisis de la ley de Seguridad Social y su impacto económico.
- Tercero Osvaldo Raúl Montalvo Cossío
La alquimia de los índices generales de precios.
- 2001 Primero Peter A. Prazmowski
Consumo, ahorro y la teoría del ciclo vital estocástico con movilidad parcial de capitales: el caso de la República Dominicana.

	Segundo	Rodrigo Jaque García <i>La programación financiera y la gestión pública.</i>
	Tercero	Jerson Del Rosario <i>Dominicana en la era de la globalización.</i>
	Cuarto	Felipe Antonio Llaugel <i>Simulación de desempeño de Fondos de Pensiones.</i>
	Quinto	Marjorie Castillo Tezanos <i>Viabilidad del comercio electrónico en el mercado dominicano.</i>
2000	Primero	Felipe Antonio Llaugel <i>Sistema proactivo de supervisión financiera.</i>
	Segundo	Luis Scheker <i>Demanda de salud en la República Dominicana: una estimación econométrica.</i>
	Tercero	Peter A. Prazmowski <i>Una nota sobre las crisis económicas y los programas de estabilización en la República Dominicana.</i>
1999	Primero	Magín Javier Díaz Domingo <i>Un modelo macroeconómico de corto plazo para proyecciones y análisis de políticas: el caso de República Dominicana.</i>
	Segundo	Rolando Reyes <i>La medición del riesgo de mercado de las instituciones financieras dominicanas. Impactos del surgimiento de un mercado de derivados en la cobertura y reducción de dicho riesgo.</i>
	Tercero	Lorraine Cruz de Santana / Dayana Lora de Vio <i>¿Ha sido el tipo de cambio ancla nominal de la inflación en la República Dominicana?</i>

Mención		Loraine Cruz de Santana <i>La inflación subyacente en la República Dominicana: una propuesta para el diseño de política monetaria e indicador de desempeño de las autoridades monetarias.</i>
1998	Primero	Amelia Uliafnova Santos Paulino <i>Inversión extranjera directa, comercio y crecimiento en la República Dominicana y América Latina.</i>
	Segundo	José R. Sánchez Fung <i>Neutralidad monetaria: un análisis econométrico para el caso de la República Dominicana.</i>
	Tercero	Rolando Reyes <i>La paridad de interés y la determinación de la eficiencia de los mercados cambiarios.</i>
1997	Desierto	
1996	Primero	Arturo Méndez Gómez <i>Tipo de cambio de equilibrio, colapsos cambiarios y crecimiento económico en la República Dominicana.</i>
	Segundo	Rolando Reyes <i>Estructura de mercado e impactos de la apertura comercial en el sector industrial: implicaciones para la política arancelaria y de reestructuración industrial.</i>
	Tercero	Rodrigo Jaque García <i>Impacto del tipo de cambio real en la economía dominicana. Antecedentes y perspectivas.</i>
	Cuarto	Peter A. Prazmowski <i>Credibilidad e inercia inflacionaria: efectividad de las políticas monetarias y cambiarias en la República Dominicana.</i>
1995	Desierto	
1994	Desierto	

1993	Primero	Andrés Dauhajre, hijo. <i>Sesgo antiexportador y promoción de exportaciones en la República Dominicana.</i>
1992	Desierto	
1991	Desierto	
1990	Tercero	Edwin A. Guerra Peña <i>¿Por qué falló el sistema de reintegro de divisas?</i>
1989	Desierto	
1988	Desierto	
1987	Desierto	
1986	3er Premio	Alejandro Bienvenido Beltré <i>La concentración bancaria en la República Dominicana: análisis de la banca comercial a través del coeficiente de GINI y el índice de Herfinahl, 1960-1985.</i>

Jurados Concurso Anual de Economía
Biblioteca «Juan Pablo Duarte»

AÑO 1986 – 1987	Lic. Fernando Pellerano Lic. Dennis R. Simó Dr. José Luis Alemán, S. J. Lic. Ramón Pérez Minaya Lic. Héctor Valdez Albizu Dr. Manuel José Cabral
AÑO 1988	Lic. Julio G. Ortega Tous Lic. Maritza Amalía Guerrero Lic. Dennis R. Simó Lic. Luis Aquiles García Recio Lic. José Manuel López Valdez
AÑO 1989	Dr. Virgilio Díaz Grullón Lic. Gladys Santana Dr. José Luis Alemán, S. J. Dr. Andrés Dauhajre, hijo Dr. Jorge Munguía Lic. Milady Santana
AÑO 1990	Dr. Virgilio Díaz Grullón Lic. Dulce Báez Guerrero Dra. Jacqueline Boin de Serrulle Dr. Miguel Ceara Hatton Dr. Gustavo S. Volmar Álvarez Dr. Jorge Munguía
AÑO 1991	Lic. Héctor Valdez Albizu Lic. Juan M. Prida Busto Lic. Miguel Sang Ben Lic. Héctor Guiliani Cury Sr. Miguel Guerrero Dr. Jorge Munguía
AÑO 1992	Dr. Roberto Lamarche Lic. Juan M. Prida Busto Lic. Carlos Despradel Ing. José Israel Cuello Dr. Frederick Emán-Zadé Gerardino Lic. Beatriz Yermenos

- AÑO 1993
Dr. Roberto Lamarche
Lic. Juan M. Prida Busto
Dr. Edilberto Cabral Ramírez
Dr. José Luis Alemán, S. J.
Lic. Nelson Peña
Dra. América Bastidas
- AÑO 1994
Lic. Opinio Álvarez Betancourt
Lic. Mirtha Medrano Guerrero
Lic. Bernardo Vega
Lic. Julio Llibre
Lic. Héctor Guiliani Cury
Dr. José Luis Alemán, S. J.
Dr. Roberto Saladín
- AÑO 1995
Dr. José Luis Alemán, S. J.
Dr. Roberto Saladín
Lic. Opinio Álvarez Betancourt
Lic. Andrés Dauhajre, hijo
Lic. Hugo Guiliani Cury
Lic. Bernardo Vega
Lic. José Alfredo Guerrero
- AÑO 1996-98
Lic. Mirtha Medrano Guerrero
Lic. José Alfredo Guerrero
Lic. Gladys Santana
Lic. Opinio Álvarez Betancourt
Lic. Hugo Guiliani Cury
Dr. José Luis Alemán, S. J.
Dr. Andrés Dauhajre, hijo
- AÑO 1999-2000
Lic. José Alfredo Guerrero
Dr. Francisco Pérez Luna
Lic. Gladys Santana
Lic. Opinio Álvarez Betancourt
Lic. Hugo Guiliani Cury
Dr. José Luis Alemán, S. J.
Dr. Andrés Dauhajre, hijo

AÑO 2001	Dr. José Luis Alemán, S. J. Lic. Hugo Guiliani Cury Lic. Opinio Álvarez Betancourt Dr. Andrés Dauhajre, hijo Lic. Fernando Pellerano Morilla Lic. Roberto Liz Castellanos Lic. Bernardo Vega
AÑO 2002	Dr. José Luis Alemán, S. J. Lic. Porfirio García Lic. Opinio Álvarez Betancourt Dr. Andrés Dauhajre, hijo Lic. Fernando Pellerano Morilla Lic. Roberto Liz Castellanos Dr. Pedro Silverio
AÑO 2003	Dr. José Luis Alemán, S. J. Lic. Opinio Álvarez Betancourt Dr. Julio Andújar Scheker Dr. Miguel Ceara Hatton Dr. Porfirio García Lic. Peter A. Prazmowski
AÑO 2004	Dr. José Luis Alemán, S. J. Lic. Opinio Álvarez Betancourt Dr. Julio Andújar Scheker Dr. Miguel Ceara Hatton Dr. Porfirio García Dr. Peter A. Prazmowski Dra. Amelia Santos Paulino
AÑO 2005-2007	Dr. José Luis Alemán, S. J. Lic. Opinio Álvarez Betancourt Dr. Miguel Ceara Hatton Dr. Porfirio García Dr. Rolando Guzmán Dra. Magdalena Lizardo Dr. Julio Andújar Scheker

- AÑO 2008-2009
- Dr. José Luis De Ramón
Lic. Opinio Álvarez Betancourt
Dr. Miguel Ceara Hatton
Dr. Julio Andújar Scheker
Dr. Porfirio García
Dr. Rolando Guzmán
Dra. Magdalena Lizardo
- AÑO 2010-2017
- Dr. José Luis De Ramón
Lic. Opinio Álvarez Betancourt
Dr. Miguel Ceara Hatton
Dr. Julio Andújar Scheker
Dr. Porfirio García
Dr. Rolando Guzmán
Dra. Magdalena Lizardo
Dra. Indhira Vanessa Santos
Dr. Ramón Antonio González Hernández
- AÑO 2018
- Dr. José Luis De Ramón
Lic. Opinio Álvarez Betancourt
Dr. Miguel Ceara Hatton
Dra. Yamileh García de Kuhnert
Dr. Porfirio García
Dr. Rolando Guzmán
Dra. Magdalena Lizardo
Dra. Indhira Vanessa Santos
Dr. Ramón Antonio González Hernández
- AÑO 2019
- Dr. José Luis De Ramón
Lic. Opinio Álvarez Betancourt
Dr. Miguel Ceara Hatton
Dra. Yamileh García de Kuhnert
Dr. Porfirio García
Dr. Rolando Guzmán
Dr. Harold A. Vásquez Ruiz
Dra. Indhira Vanessa Santos
Dr. Ramón Antonio González Hernández

Colección del Banco Central
de la República Dominicana

SERIE ARTE Y LITERATURA

Acosta, José

La tormenta está fuera (Ed. 2016)

Alcántara Almánzar, José

Catálogo de la colección del Banco Central

(en colaboración con Luis José Bourget) (Ed. 2008)

Catálogo de la colección del Banco Central 2008-2018

(en colaboración con Luis José Bourget) (Ed. 2018)

La aventura interior (1ra. ed. 1997; 2da. ed. 2008)

Pedro Henríquez Ureña. Antología mínima

(prólogo, selección y apéndices) (1ra. ed. 2004; 2da. ed. 2012)

Almánzar R., Armando

Arquímedes y el Jefe y otros cuentos de la Era (1ra. ed. 1999; 1ra. reimp. 2008)

Concerto grosso. Cuentos (Ed. 2006)

El elegido y otras historias desconsoladas (Ed. 2016)

Thanksgiving Day (Ed. 2010)

Álvarez, Soledad

De primera intención. Ensayos y comentarios sobre literatura (Ed. 2009)

Amiama Castro, Octavio

Xavier Amiama, pintor de la noche de Haití. Biografía novelada
(Ed. 2000)

Blonda, Máximo Avilés

Cuaderno de la infancia (1ra. ed. 1998; 2da. ed. 2007)

Banco Central de la República Dominicana. Departamento Cultural (Editor)

Dos coloquios sobre la obra de Juan Bosch (Ed. 2010)

Los tesoros artísticos del Banco Central (catálogo) (Ed. 1997)

Pinacoteca (1ra. ed. 1999; 1ra. reimp. 2001; 2da. reimp. 2003; 2da. ed. 2005; 3ra. ed. 2009)

Beiro Álvarez, Luis

El criterio ejercido (Ed. 2007)

Nadie te vio morir (Ed. 2019)

Belliard, Basilio

El imperio de la intuición. Ensayos literarios (Ed. 2013)

Berroa, Rei

Aproximaciones a la literatura dominicana, 1930-1980 (Ed. 2007)

Aproximaciones a la literatura dominicana, 1981-2008 (Ed. 2008)

Bonnelly de Díaz, Aída

En torno a la música. Guía para la apreciación musical (Ed. 2001)

Collado, Miguel

En torno a la literatura dominicana. Apuntes literarios, bibliográficos y culturales (Ed. 2013)

De Maeseneer, Rita

Seis ensayos sobre narrativa dominicana contemporánea (Ed. 2011)

Delmonte Soñé, José E.

Alquimias de la ciudad perdida. Relatos breves para compartir en sobremesa bajo lluvia (Ed. 2009)

Di Pietro, Giovanni

Quince estudios de novelística dominicana (Ed. 2006)

Espaillet Cabral, Arnaldo

La tumba vacía (Ed. 2008)

- Font Bernard, R.A.
Crónicas elementales (Ed. 2003)
- García, José Enrique
La palabra en su asiento. Análisis poético (Ed. 2004)
- Gautreau de Windt, Eduardo
Relatos de un silbo (Ed. 2018)
- Gimbernard, Jacinto
Narraciones de vuelta al mundo (Ed. 2000)
- Gómez Beras, Carlos Roberto
Sólo el naufragio. {Poesía} (Ed. 2018)
- Gómez Rosa, Alexis
La mirada imantada. Antología poética (Ed. 2014)
- Hernández Caamaño, Ida
El amor todos los días (Ed. 2001)
- Hernández, Edith
Manual de estética musical (Ed. 2018)
- Hernández Núñez, Ángela
Escribir sobre una ola (Ed. 2015)
Onirias. Poesía e imagen (Ed. 2012)
- Herrera, Jochy
Estrictamente corpóreo (Ed. 2018)
- Jorge Mustonen, Pablo
Mar de recuerdos (Ed. 2012)
Primavera (Ed. 2016)
- Lantigua, José Rafael
Un encuentro con el Comandante. Letras racionadas (Ed. 2016)

León David

Cálamo corriente. Ensayos sobre cultura, literatura y arte (Ed. 2003)

Llort, Julio y Marianne de Tolentino

Julio Llort, una vida por el arte (Ed. 2019)

Macarrulla, Dulce

Por los lugares del recuerdo (Ed. 2001)

Marizán, Narda

Con ojos de mariposa. Cuentos (Ed. 2018)

Martínez, Cristian

Tureiro, areyto de la tierra y el cielo, mitología taína (Ed. 2007)

Míses, Juan Carlos

Caminos sobre la mar (Ed. 2015)

Miller, Jeannette

Fredy Miller. Realidad y leyenda. Cuentos, poemas y otros escritos (Editora) (Ed. 2005)

María Ugarte : textos literarios (Editora) (Ed. 2006)

Testigo de la luz : poemas, 1964-2016 (Ed. 2017)

Textos sobre arte, literatura e identidad. Ensayos (Ed. 2009)

Polvo eres. Poemas (Ed. 2013)

Montás, Onorio, Pedro José Borrell y Frank Moya Pons

Arte taíno (1ra. ed. 1983, 1ra. reimp. 1985, 2da. reimp. 1999, 3ra. reimp. 2003, 2da. ed., 2011)

Moré, Gustavo L., Omar Rancier, Marianne de Tolentino y Roberto Segre

Banco Central. 60 años de historia, arquitectura y arte = Central Bank. 60 Years of History, Architecture and Art (Ed. 2007)

Munnigh, Fidel

Huellas del errante (Ed. 2002)

Pensar la imagen, pensar la mirada (Ed. 2017)

Núñez, Apolinar

Seis asedios a la literatura latinoamericana (Ed. 2005)

Ossers, Manuel A.

Estudios literarios dominicanos (Ed. 2014)

Escritoras hispanoamericanas: ensayos críticos (Ed. 2019)

Perdomo, Miguel Aníbal

Cornalina (Ed. 2012)

Ensayos al vapor (Ed. 2014)

Pérez de Cuello, Catana

Sinfonía de ideas en 4 movimientos (Ed. 2006)

Piantini Munnigh, Luis Manuel

Luz encarcelada (Ed. 2000)

Prida Busto, Juan Manuel

En la luz de la noche (Ed. 1999)

Reyes Sánchez, Miguel

Sombreros para un viajero. Antología de ensayos sobre cultura y literatura (Ed. 2004)

Rivas, Sara María (Editora)

A toda lágrima y a toda sed.

Conversaciones con René Rodríguez Soriano (Ed. 2017)

Rodríguez, Néstor E.

Crítica para tiempos de poco fervor (Ed. 2009)

Rodríguez Demorizi, Emilio

Cartas a Silveria (Ed. 2006)

Rodríguez Fernández, Arturo

El sabor de las hormigas. Cuentos (Ed. 2008)

Rodríguez Soriano, René

Voces propias. Conversaciones (Ed. 2018)

Rosario, Fari

Los espejos asesinos y otras minificciones (Ed. 2017)

Rosario Candelier, Bruno

El aspirar del aire (Ed. 2015)

Rueda, Manuel

Imágenes del dominicano (Ed. 1998)

Las metamorfosis de Makandal (1ra. ed. 1998; 2da. ed. 1999)

Sánchez Beras, César

Con las voces del otro (Ed. 2016)

Solano, Rafael

Música y pensamiento. Crónicas y reflexiones de un músico dominicano. (Ed. 2015)

Stanley, Avelino

La novela dominicana 1980-2009. [Perfil de su desarrollo] (Ed. 2010)

Toirac, Luis

La hiedra interior (Ed. 2003)

Las ramas del viento (Ed. 2011)

Acantilados distantes (Ed. 2017)

Tolentino, Marianne de

Ángel Haché en escena (Ed. 2009)

Mi primer museo (Ed. 2005)

Otras miradas. Obras de arte del Banco Central (Ed. 2004)

Pieza del mes 2007 (en colaboración con Vladimir Velázquez Matos) (Ed. 2008)

Pieza del mes 2008-2010 (en colaboración con Vladimir Velázquez Matos) (Ed. 2011)

Voces de Aída. Selección de textos críticos sobre música (Editora) (Ed. 2015)

Valdez, Diógenes

La noche de Jonsok (un antes) (Ed. 2000)

Valdez, Pedro Antonio

Dominicanos (Ed. 2019)

Valdez Albizu, Héctor

La cultura en el Banco Central (Ed. 2008)

La cultura en el Banco Central. Discursos 2008-2011 (Ed. 2012)

La cultura en el Banco Central. Discursos 2012-2014 (Ed. 2014)

La cultura en el Banco Central. Discursos 2014-2016 (Ed. 2016)

La cultura en el Banco Central. Discursos 2016-2018 (Ed. 2018)

Vallejo de Paredes, Margarita y Alexandra Paredes de Fernández

Diccionario de refranes (Ed. 2002)

Vásquez, Felicia

Bajo el sol de Guabatico (Ed. 2019)

Vega, Máximo

Era lunes ayer. Cuentos (Ed. 2014)

Velázquez Matos, Vladimir

Líneas alternas (Ed. 2006)

Villanueva, Rafael

Ensayos sobre música (Ed. 2001)

Windt, Julio de

Testimonios de un director de orquesta (1ra. ed. 2000; 2da. ed. 2007)

Zapata, César Augusto

Persistencia del ángel (Lugares comunes en la vida de Claudio Cruz) (Ed. 2017)

Zimmermann del Castillo, Silvia

Manuel y la lluvia (Ed. 2006)

SERIE BIBLIOGRAFÍA ECONÓMICA

Banco Central de la República Dominicana. Departamento Cultural (Editor)

- Bibliografía económica dominicana 1947-1987* (Ed. 1991)
Bibliografía económica dominicana 1978-1982 (Ed. 1983)
Bibliografía económica dominicana 1983-1986 (Ed. 1986)
Bibliografía económica dominicana 1988-1996 (Ed. 1998)
Bibliografía económica dominicana 1997-1998 (Ed. 2000)
Bibliografía económica dominicana 1999-2000 (Ed. 2002)
Bibliografía económica dominicana 2001-2002 (Ed. 2004)
Bibliografía económica dominicana 1947-2004 (CD-ROM) (Ed. 2005)
Bibliografía económica dominicana 1947-2004 (Ed. 2006)
Bibliografía económica dominicana 2005-2006 (Ed. 2007)
Bibliografía económica dominicana 2007-2008 (Ed. 2009)
Bibliografía económica dominicana 2009-2010 (Ed. 2011)
Bibliografía económica dominicana 2011-2012 (Ed. 2013)
Bibliografía económica dominicana 2013-2014 (Ed. 2015)
Bibliografía económica dominicana 2015-2016 (Ed. 2017)
Bibliografía económica dominicana 2017-2018 (Ed. 2019)

SERIE CIENCIAS SOCIALES

Alemán, José Luis

Una interpretación de la política monetaria y bancaria dominicana 1984-1999 (Ed. 2000)

Andújar Scheker, Julio G.

Macroeconomía aplicada. Economía política de las reformas en República Dominicana (Ed. 2012)

Ayala Lafée de Wilbert, Cecilia, Werner Wilbert y Ariany Calles

Juan Pablo Duarte en la Venezuela del Siglo XIX. Historia y leyenda (Ed. 2014)

Banco Central de la República Dominicana. Departamento Cultural (Editor)

Cronología del BCRD, 1947-2017 (Ed. 2017)

La independencia nacional. Su proceso (Ed. 1999)

Balcácer, Juan Daniel

Duarte revisitado [1813-2013]. (en colaboración con José Chez Checo, Jorge Tena Reyes,

Orlando Inoa, José Miguel Soto Jiménez) (Ed. 2012)

Vicisitudes de Juan Pablo Duarte (2da. ed. 2011)

Brache Batista, Anselmo

Constanza, Maimón y Estero Hondo. Testimonios e investigación sobre los acontecimientos (3ra. ed. 2008)

Brea García, Emilio José

El último monumento (Ed. 2013)

Cabral de Poladura, Atala

Museo de las Casas Reales. Apuntes de un recorrido 1976-1988 (Ed. 2010)

Canahuate, Mildred (Editora)

Presencia de la cultura precolombina en el arte caribeño contemporáneo (1ra. ed. 2000; 2da. ed. 2009)

Capellán Costa, Rafael E., Víctor Miguel García y Amarilis Altagracia Aquino (Editores)

Análisis de la coyuntura internacional. Ensayos acerca del impacto de la economía mundial sobre el sector externo dominicano (Ed. 2018)

Cuello Nieto, César

La compleja existencia de la tecnología. Tecnología, ciencia, desarrollo, sociedad y medioambiente (Ed. 2012)

Del Castillo, José

Agenda de fin de siglo (Ed. 2004)

Deive, Carlos Esteban

Los dominicanos vistos por extranjeros (Ed. 2009)

Rebeldes y marginados. Ensayos históricos (Ed. 2002)

Federación Internacional de Sociedades Científicas (Editores)

Culturas aborígenes del Caribe (Ed. 2001)

Ferrán, Fernando I.

Los herederos. ADN cultural del dominicano (Ed. 2019)

Fuentes Brito, Frank, Víctor Miguel García y Amarilis

Altagracia Aquino (Editores)

Análisis de la coyuntura internacional. Ensayos acerca del impacto de la economía mundial sobre el sector externo dominicano (Ed. 2014)

García de Brens, Lilliam

Cultura indígena y educación natural (Ed. 2004)

Gautier, Manuel Salvador

El encanto de la arquitectura. Papeles sobre

restauración de monumentos y otros temas (Ed. 2011)

Guiliani Cury, Hugo

Pensamiento y acción de Hugo Guiliani Cury (Ed. 2010)

Landolfi, Ciriaco

Evolución cultural dominicana 1844-1899 (2da. ed. 2012)

Lebrón Saviñón, Mariano

Cultura y patología (Ed. 2000)

Lozano, Wilfredo

Los trabajadores del capitalismo exportador. Mercado de trabajo, economía exportadora y sustitución de importaciones en la República Dominicana, 1950-1980 (Ed. 2001)

Pérez Brown, Marcelle O.

Gascue. Jardín urbano (2da. ed. 2011)

Pérez-Ducy, Ellen.

La obra del Dr. José Luis Alemán, S.J. Revisión y análisis de su pensamiento económico, 1968-2007 (Ed. 2012)

Pérez Memén, Fernando

Ensayos sobre historia social, política y cultural de la República Dominicana y México (Ed. 2015)

Piantini Munnigh, Luis Manuel

Apuntes de economía y política (Ed. 2000)

Pichardo Muñiz, Arlette

12 ensayos de futuro sobre economía y sociedad (Ed. 2004)

Polanco Brito, Hugo Eduardo

Exvotos y "Milagros" del Santuario de Higüey (1ra. ed. 1984)

Exvotos, Promesas y Milagros de la Virgen de la Altagracia (Título a la 2da. ed. 2010)

Prazmowski, Peter A., José R. Sánchez-Fung, Amelia U. Santos Paulino (Editores)

Ensayos sobre macroeconomía en la República Dominicana y países en vías de desarrollo (Ed. 2004)

Essays on Macroeconomics in the Dominican Republic and Developing Countries (Ed. 2004)

Valdez Albizu, Héctor

Un camino hacia el desarrollo I (Ed. 2007)

Un camino hacia el desarrollo II (Ed. 2007)

Un camino hacia el desarrollo III (Ed. 2018)

Vanderplaats de Vallejo, Catharina

Anacaona : la construcción de la cacica taína de Quisqueya : quinientos años de ideologización. (Ed. 2015)

Veloz Maggiolo, Marcio

Antropología portátil (Ed. 2001)

Veloz Molina, Francisco

La Misericordia y sus contornos. 1894-1916 (narración de la vida y costumbres de la vieja ciudad de Santo Domingo de Guzmán)
(Ed. 2003)

SERIE COMPOSITORES DOMINICANOS (Música en CD-ROM)

Banco Central de la República Dominicana
Cinco décadas (1ra. ed. 1998; 2da. ed. 2008)

Bustamante, Bienvenido

Compositores dominicanos : Bienvenido Bustamante (Ed. 2007)
Orquesta Sinfónica Nacional
Julio de Windt (Director)

Geraldes, María de Fátima

Compositores dominicanos : música para piano (1ra. ed. 1999;
2da. ed. 2008)

Sánchez Acosta, Manuel

Manuel y sus amigos (Ed. 2002)

Taveras, Jorge

Contigo (1ra. ed. 1998; 2da. ed. 2008)

Troncoso, Manuel

Sígueme (Ed. 2005)

SERIE CUENTOS VIRGILIO DÍAZ GRULLÓN

Banco Central de la República Dominicana

Departamento Cultural (Editor)

Vendimia Primera. Concurso de Cuentos Virgilio Díaz Grullón 2001 (Ed. 2002)

Vendimia Segunda. Concurso de Cuentos Virgilio Díaz Grullón 2002 (Ed. 2004)

SERIE EDUCATIVA BCRD

Almonte Diloné, Henry

¿Qué es el dinero? (Ed. 2007)

¿Qué es la inflación? (Ed. 2008)

¿Qué es un Banco Central? (Ed.2006)

SERIE NUEVA LITERATURA ECONÓMICA

Banco Central de la República Dominicana

Departamento Cultural (Editor)

Nueva literatura económica dominicana. Premios del Concurso Biblioteca "Juan Pablo Duarte" 1996 (Ed. 1997)

Nueva literatura económica dominicana. Premios del Concurso Biblioteca "Juan Pablo Duarte" 1998 (Ed. 1999)

Nueva literatura económica dominicana. Premios del Concurso Biblioteca "Juan Pablo Duarte" 1999 (Ed. 2001)

Nueva literatura económica dominicana. Premios del Concurso Biblioteca "Juan Pablo Duarte" 2000 (Ed. 2001)

Nueva literatura económica dominicana. Premios del Concurso Biblioteca "Juan Pablo Duarte" 2001 (Ed. 2002)

Nueva literatura económica dominicana. Premios del Concurso Biblioteca "Juan Pablo Duarte" 2002 (Ed. 2003)

Nueva literatura económica dominicana. Premios del Concurso Biblioteca "Juan Pablo Duarte" 2003 (Ed. 2004)

Nueva literatura económica dominicana. Premios del Concurso Biblioteca "Juan Pablo Duarte" 2004 (Ed. 2005)

Nueva literatura económica dominicana. Premios del Concurso Biblioteca "Juan Pablo Duarte" 2005 (Ed. 2006)

Nueva literatura económica dominicana. Premios del Concurso Biblioteca "Juan Pablo Duarte" 2006 (Ed. 2007)

Nueva literatura económica dominicana. Premios del Concurso Biblioteca "Juan Pablo Duarte" 2007 (Ed. 2008)

Nueva literatura económica dominicana. Premios del Concurso Biblioteca "Juan Pablo Duarte" 2008 (Ed. 2009)

Nueva literatura económica dominicana. Premios del Concurso Biblioteca "Juan Pablo Duarte" 2009 (Ed. 2010)

Nueva literatura económica dominicana. Premios del Concurso Biblioteca "Juan Pablo Duarte" 2010 (Ed. 2011)

Nueva literatura económica dominicana. Premios del Concurso Biblioteca "Juan Pablo Duarte" 2011 (Ed. 2012)

Nueva literatura económica dominicana. Premios del Concurso Biblioteca "Juan Pablo Duarte" 2012 (Ed. 2013)

Nueva literatura económica dominicana. Premios del Concurso Biblioteca "Juan Pablo Duarte" 2013 (Ed. 2014)

Nueva literatura económica dominicana. Premios del Concurso Biblioteca "Juan Pablo Duarte" 2014 (Ed. 2015)

Nueva literatura económica dominicana 2014. Menciones de honor (Ed. 2015)

Nueva literatura económica dominicana. Premios del Concurso Biblioteca "Juan Pablo Duarte" 2015 (Ed. 2016)

Nueva literatura económica dominicana. Premios del Concurso Biblioteca "Juan Pablo Duarte" 2016 (Ed. 2017)

Nueva literatura económica dominicana. Premios del Concurso Biblioteca "Juan Pablo Duarte" 2017 (Ed. 2018)

Nueva literatura económica dominicana. Premios del Concurso Biblioteca "Juan Pablo Duarte" 2018 (Ed. 2019)

SERIE NUMISMÁTICA Y FILATÉLICA

Álvarez Rey, Avelino

Introducción a la numismática (Ed. 2000)

Banco Central de la República Dominicana

Departamento Cultural (Editor)

Billetes dominicanos 1947-2002 (Ed. 2002)

Catálogo de la Sala Filatélica (Ed. 2001)

Catálogo del Museo Numismático (1ra. ed. 1997; 2da. ed. 2004)

Exposiciones temporales en el Museo Numismático y Filatélico (Ed. 2010)

Exposiciones temporales en el Museo Numismático y Filatélico 2011-2014 (Ed. 2014)

Exposiciones temporales en el Museo Numismático y Filatélico 2014-2016 (Ed. 2016)

Exposiciones temporales en el Museo Numismático y Filatélico 2016-2018 (Ed. 2018)

Cipriano de Utrera, Fray
La moneda provincial de la Isla Española. Documentos
(reimpresión facsimilar) (Ed. 2000)
Machado de Sosa, Sinthia
Conozcamos nuestro dinero (Ed. 2005)
Gráficas del papel moneda en la República Dominicana (Ed. 2010)
Coleccionismo y billetes dominicanos 1947-2009 (Ed. 2011)

Mueses, Danilo A.
Emisiones postales dominicanas 1865-1965 (Ed. 1999)

Ravelo A., Oscar E.
El correo en Santo Domingo. Historia documentada (reimpresión
facsimilar) (Ed. 2000)

SERIE OBRAS PREMIADAS

Banco Central de la República Dominicana
Departamento Cultural (Editor)
Obras premiadas. Primer Concurso de Arte y Literatura
Bancentral 1995 (Ed. 1996)
Obras premiadas. Segundo Concurso de Arte y Literatura
Bancentral 1996 (Ed. 1997)
Obras premiadas. Tercer Concurso de Arte y Literatura Bancentral
1997 (Ed. 1998)
Obras premiadas. Cuarto Concurso de Arte y Literatura
Bancentral 1998 (Ed. 1999)
Obras premiadas. Quinto Concurso de Arte y Literatura
Bancentral 1999 (Ed. 2001)
Obras premiadas. Sexto Concurso de Arte y Literatura Bancentral
2000 (Ed. 2001)
Obras premiadas. Séptimo Concurso de Arte y Literatura
Bancentral 2001 (Ed. 2002)
Obras premiadas. Octavo Concurso de Arte y Literatura
Bancentral 2002 (Ed. 2003)
Obras premiadas. Noveno Concurso de Arte y Literatura
Bancentral 2005 (Ed. 2006)

- Obras premiadas. Décimo Concurso de Arte y Literatura Bancentral 2006* (Ed. 2007)
- Obras premiadas. Decimoprimer Concurso de Arte y Literatura Bancentral 2007* (Ed. 2008)
- Obras premiadas. Decimosegundo Concurso de Arte y Literatura Bancentral 2008* (Ed. 2009)
- Obras premiadas. Decimotercer Concurso de Arte y Literatura Bancentral 2009* (Ed. 2010)
- Obras premiadas. Decimocuarto Concurso de Arte y Literatura Bancentral 2010* (Ed. 2011)
- Obras premiadas. Decimoquinto Concurso de Arte y Literatura Bancentral 2011* (Ed. 2012)
- Obras premiadas. Decimosexto Concurso de Arte y Literatura Bancentral 2012* (Ed. 2013)
- Obras premiadas. Decimoséptimo Concurso de Arte y Literatura Bancentral 2013* (Ed. 2014)
- Obras premiadas. Decimoctavo Concurso de Arte y Literatura Bancentral 2014* (Ed. 2015)
- Obras premiadas. Decimonoveno Concurso de Arte y Literatura Bancentral 2015* (Ed. 2016)
- Obras premiadas. Vigésimo Concurso de Arte y Literatura Bancentral 2016* (Ed. 2017)
- Obras premiadas. Vigésimo primer Concurso de Arte y Literatura Bancentral 2017* (Ed. 2018)

Esta primera edición de 500 ejemplares de
Nueva literatura económica dominicana 2018,
se terminó de imprimir en la Subdirección de Impresos y Publicaciones
del Departamento Administrativo del Banco Central de la República Dominicana,
en el mes de octubre de 2019.

