

NUEVA LITERATURA ECONÓMICA DOMINICANA

Nueva literatura económica dominicana

Premios del Concurso de Economía
Biblioteca «Juan Pablo Duarte» 2017

Colección del Banco Central de la República Dominicana

Vol. 257

Serie Nueva Literatura Económica No. 22

Concurso de Economía Biblioteca «Juan Pablo Duarte»

(2017 : Banco Central)

Nueva literatura económica dominicana [texto] : premios del Concurso de Economía Biblioteca «Juan Pablo Duarte» 2017. -- 1a. ed. -- Santo Domingo : Banco Central de la República Dominicana, 2018.

xxii, 376 p. : il. ; 23 cm. -- (Colección del Banco Central de la República Dominicana ; v. 257. Serie nueva literatura económica ; no. 22)

ISBN 978-9945-443-62-2 (serie). -- ISBN 978-9945-582-72-7 (v. 257)

1. Salarios – República Dominicana. 2. República Dominicana – Condiciones económicas. 3. Pobreza rural – República Dominicana. 4. Crédito – República Dominicana. 5. Empresas eléctricas – República Dominicana. 6. Energía eléctrica – Precios – República Dominicana. 7. Aptitud creadora en los negocios – República Dominicana. I. Título II. Serie.

LC HC153.5 .A1N8 2017

CDD 21. ed. 330.97293

CEP/BCRD

©2018 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

Diagramación: Federico Antonio Pérez Quiñones

Diseño y arte de la cubierta: Irina Miolán

Colaboración: 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	xvii

Primera parte

Explicando la brecha entre el salario real y la productividad laboral
en la República Dominicana:
Análisis macroeconómico y recomendaciones de políticas
basadas en microsimulaciones

Nabil Sojel López Hawa
Miguel Alejandro Jiménez Polanco

Resumen	3
1. Introducción	5
2. Revisión de literatura.....	7
3. Evolución del ingreso real en Republica Dominicana	13
4. Evolución de la becha salarios reales-productividad laboral en República Dominicana.....	18
5. Metodología empírica.....	26
5.1 Estimación macroeconómica de la brecha salario real-productividad	26
5.2 Simulaciones usando micro-datos	30
6. Datos	35

6.1 Datos para la estimación de la brecha salario real-productividad laboral.....	35
6.2 Datos para las simulaciones.....	35
7. Resultados	37
7.1 Resultados de la estimación de la brecha salario real-productividad laboral.....	37
7.2 Resultados simulaciones.....	40
7.2.1 Estimación del salario	40
7.2.2 Propuestas de políticas simuladas	43
7.2.2.1 Aumentar la formalidad en el empleo	44
7.2.2.2 Aumentar el poder de negociación de los empleados	47
7.2.2.3 Aumentar el alcance de la educación universitaria..	50
7.2.2.4 Aumentar el alcance de la educación vocacional	52
8. Conclusiones.....	56
9. Bibliografía.....	60
Anexos	64

Segunda parte

Caracterización de la dinámica de la desigualdad en la República Dominicana

Nerys Federico Ramírez Mordán

Resumen	71
1 Introducción	73
2 Revisión de la literatura	75
3 Metodología.....	78
3.1 Datos.....	78
3.2 Descomposición de la desigualdad y crecimiento	79
3.3 Elasticidad desigualdad	82
3.4 Vectores autoregresivos (VAR)	83
4 Resultados.....	83

4.1 Caracterización de la desigualdad.....	83
4.2 Descomposición de la desigualdad	94
4.2.1 Descomposición geográfica y crecimiento.....	94
4.2.2 Descomposición por fuentes de ingreso	99
4.2.3 Descomposición multidimensional.....	103
4.2.4 Descomposición de la desigualdad de oportunidades..	105
4.3 Elasticidades de la desigualdad	109
4.4 Choques estructurales y políticas públicas.....	112
5 Conclusiones.....	115
6 Bibliografía.....	119

Tercera parte

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

Lisette Santana Jiménez
Pilar del Carmen Mateo Mejía

Resumen	127
1 Introducción	129
2 Revisión de literatura.....	133
2.1 Literatura económica	133
2.2 Literatura empírica	138
3 Datos	142
4 Metodología.....	148
4.1 Modelo estado espacio	149
4.2 Componente de regresión.....	154
4.3 Estimación de la distribución posterior: algoritmo de cadena de Markov Monte Carlo.....	158
4.4 Proyecciones	160
5 Resultados.....	161

5.1 Nowcasting.....	162
5.2 Proyecciones de mediano plazo y ejercicios de impulso-respuesta	169
6 Conclusiones y recomendaciones de política.....	176
7 Bibliografía.....	180
Anexos	189

Cuarta parte

Estimación de la elasticidad-precio de corto plazo de la demanda de electricidad en República Dominicana

Iván Etienne Guzmán Aybar
Ricardo Enrique Salazar Alberti

Resumen	221
1 Introducción	223
2 Revisión bibliográfica	225
3 El mercado eléctrico dominicano.....	227
3.1 Descripción	227
3.2 Readquisición de las empresas distribuidoras por parte del estado	230
3.3 Planificación del despacho y transacciones económicas	232
4 Descripción de la situación de las empresas distribuidoras	234
5 Consideraciones teóricas.....	237
5.1 Modelación del problema de la empresa distribuidora.....	239
6 Los datos	244
6.1 Descripción	244
6.2 Pruebas de raíz unitaria.....	248
7 Enfoque empírico.....	252
8 Resultados	256
9 Conclusiones.....	261
10 Bibliografía.....	264
Anexos	269

Quinta parte

Caracterización, determinantes e incidencia de la actividad micro-emprendedora en la República Dominicana

Carlos José Montero Gil

Resumen	277
1 Introducción	279
2 Revisión bibliográfica	282
3 Datos y metodología	287
3.1 Datos.....	287
3.2 Modelo econométrico.....	290
3.2.1 Índice de privaciones de los hogares.....	293
4 Resultados	295
4.1 Perfil de los hogares con negocios.....	295
4.2 Determinantes de los emprendimientos del individuo	303
4.2.1 Determinantes del emprendimiento según zona geográfica	312
4.2.2 Determinantes a través del ciclo de vida	317
4.3 Relación entre la pobreza y micro-emprendimiento	323
4.3.1 Efecto de la pobreza en el micro-emprendimiento	323
4.3.2 Efecto del micro-emprendimiento en la pobreza.....	325
5 Conclusiones y recomendaciones.....	327
6 Bibliografía.....	332
Anexos	338
 Ganadores del Concurso de Economía 1986-2017.....	343
Jurado Concurso Anual de Economía	
Biblioteca “Juan Pablo Duarte”	357
Colección del Banco Central de la República Dominicana.....	361

Presentación*

Es un verdadero placer, en nombre de las autoridades del Banco Central de la República Dominicana y en el mío propio, darles la bienvenida a esta entrega de Premios de Economía Biblioteca «Juan Pablo Duarte» 2017, con la que culminan las actividades del septuagésimo aniversario de la institución, las cuales hemos venido celebrando con mucho orgullo para festejar una trayectoria constelada de realizaciones en materia monetaria, cambiaria y financiera, durante siete décadas de trabajo constante en el que ha participado una pléyade de economistas y técnicos de primer orden, y un incontable número de empleados que han dado lo mejor de sí en aras de la excelencia.

Como sabemos, los Premios de Economía Biblioteca «Juan Pablo Duarte» fueron diseñados para estimular la investigación y el estudio de problemas medulares de la economía dominicana, y el conjunto de volúmenes publicados –hasta ahora unos veinte en total–, constituye una prueba documental indispensable de las destrezas y los avances tecnológicos, matemáticos y analíticos de nuestros profesionales de la economía, y cómo, año tras año han ido superándose en términos de metodología y aplicación de modelos en la indagación de nuestras realidades económicas.

* 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 21 de noviembre de 2017.

La economía, apreciados funcionarios y amigos, ha pasado de ser una ciencia para especialistas, a convertirse en una ciencia de divulgación popular, por así decirlo, seguida muy de cerca por quienes tienen en sus manos la responsabilidad de dirigir un hogar, una empresa privada, una corporación pública o un país entero. Incluso algunos ganadores del célebre Premio Nobel de Economía están incursionando en temas y áreas no tradicionales que llaman poderosamente la atención de la gente y los medios de comunicación, como ha ocurrido con el norteamericano Richard H. Thaler, galardonado este año con el legendario premio, quien ha hecho contribuciones inestimables a la «economía del comportamiento», lo que revela que este notable científico ha ligado los aportes de su disciplina con los de la psicología. Esto significa, como se reportó en octubre pasado cuando se dio en todo el mundo la noticia del Nobel de Economía, que Thaler «ha descrito las tensiones entre lo que se planea y lo que se hace, y cómo el bienestar a largo plazo puede verse influido por las tentaciones a corto [plazo] y la falta de autocontrol, algo muy evidente a la hora de fumar, comer o intentar ahorrar para la jubilación. Por ello, Thaler ha argumentado que las instituciones públicas y privadas pueden dar a los individuos pequeños empujones hacia la dirección correcta, manteniendo siempre la libertad de elección de estos».¹

En los trabajos premiados el año pasado en nuestro concurso de economía, como podrán ver ustedes en el volumen que pondremos hoy en circulación dentro de poco, las preocupaciones de nuestros investigadores se centraban en acuciantes problemas de nuestra sociedad, tales como, entre otros, el desempleo, la inflación, la riqueza e inclusión financiera y la planeación para el retiro laboral, y nos sentimos muy complacidos de que esos trabajos aparezcan ahora en la serie bibliográfica de un certamen que ha logrado concitar la admiración y el respeto de los entendidos, por la solidez y utilidad de sus aportes.

1 «Richard H. Thaler gana el Nobel por su análisis de lo irracional». El País, 10 de octubre de 2017, p. 38.

Este 70 Aniversario del Banco Central de la República Dominicana es una conmemoración propicia para reconocer el talento y la dedicación de los jóvenes economistas dominicanos, tanto los que viven aquí como en el exterior, y exhortarles a que continúen investigando y enviando sus trabajos al certamen el próximo año.

Toda la labor de evaluación de los trabajos sometidos al concurso, estimados amigos, está en manos de un jurado excelente, no solo por su calificación profesional, sus años de experiencia y su entrega para escoger los mejores textos entre los buenos y muy buenos, sino por su elevado sentido ético y su integridad personal a toda prueba. Es por eso que deseo hacer un reconocimiento, una vez más, al:

- Lic. Opinio Álvarez Betancourt, ex Vicegobernador del Banco Central y consultor privado.
- Dr. Julio Andújar Scheker, director del Departamento de Programación Monetaria y Estudios Económicos (PROMIECO) del Banco Central.
- Dr. Miguel Ceara Hatton, consultor económico.
- Dr. Porfirio García, ex Rector Magnífico de la Universidad Autónoma de Santo Domingo.
- Lic. José Luis De Ramón, consultor independiente.
- Dr. Ramón González, director del Departamento de Cuentas Nacionales y Estadísticas Económicas del Banco Central, quien dirá las palabras en nombre del jurado.
- 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.

Queridos amigos, permítanme expresar mis felicitaciones anticipadas a los participantes que resultaron ganadores en el concurso de este año y cuyos nombres conoceremos dentro de unos instantes, y convocar a los demás participantes que no resultaron agraciados para que, siempre

esperanzados en el éxito, se mantengan activos y concurren nuevamente en el año 2018.

Por último, quiero dar las más sentidas gracias al Comité de Biblioteca, presidido por nuestra vicegobernadora, licenciada Clarissa de la Rocha de Torres, que es el alma de esta actividad a través de una dirección inmejorable del certamen. De igual modo, al Departamento Cultural, por la coordinación del Concurso Anual de Economía «Juan Pablo Duarte», y a todos los presentes, que nos ofrecen siempre su apoyo y contribuyen a dar realce a esta actividad con su valiosa compañía.

Buenas noches.

Introducción*

En esta noche en que se celebra la XXXI Premiación del Concurso de Economía Biblioteca Juan Pablo Duarte, tengo la distinción por segunda ocasión de dirigirles algunas palabras en representación de los miembros del Jurado.

Los trabajos de investigación premiados en esta edición del certamen centraron su atención en diversos e interesantes temas de la realidad económica dominicana, los cuales fueron abordados en sentido general con el rigor técnico necesario para formar parte de la colección de ensayos a ser publicados por el Banco Central de la República Dominicana en la serie Nueva Literatura Económica Dominicana.

A diferencia de los últimos años en los que este espacio de tiempo lo hemos dedicado a hacer comentarios sobre el concurso de economía y los avances del mismo en sus tres décadas de historia, en esta ocasión aprovecharemos la magnífica oportunidad que nos brinda el tema tratado en el trabajo de investigación galardonado con el primer lugar, evolución de la brecha entre los ingresos reales de los trabajadores y la productividad laboral y en la República Dominicana, para hacer algunos comentarios sobre tan interesante tópico.

* Palabras del Dr. Ramón Antonio González Hernández 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 21 de noviembre de 2017.

Como muchos de los aquí presentes recordarán, este tema fue analizado en julio 2014 en una secuencia de dos artículos en el foro de artículos de opinión Página Abierta del Banco Central bajo el título “Algunas consideraciones sobre la Informalidad y los Ingresos Laborales en el Mercado Laboral de la República Dominicana”, espacio destinado a que los técnicos de la institución se expresen sobre temas de interés del quehacer económico nacional y contribuyan al debate y a la toma de decisiones.

En los referidos artículos trabajé junto a la Asesora Económica, Lic. Olga Díaz Mora y al señor Gobernador, Lic. Héctor Valdez Albizu. El objetivo fue analizar la problemática del mercado laboral dominicano, particularmente los bajos niveles de ingresos que en promedio recibe la población dominicana y la desvinculación entre la evolución de los ingresos laborales reales y el crecimiento de la productividad laboral que se produjo luego de la crisis bancaria 2003-2004 hasta finales de 2013. Asimismo, se analizó la informalidad a nivel de los diferentes grupos ocupacionales y la evolución de la pobreza monetaria.

Ya anteriormente, también en un artículo en Página Abierta se había observado que el porcentaje de la población en condiciones de pobreza presentó una reducción lenta y gradual de 49.9% en septiembre 2004 a 42.2% en septiembre 2012 y se argumentó que esta resistencia a la baja en el indicador parecía estar asociada al estancamiento de las remuneraciones reales de los trabajadores dominicanos, especialmente los que devengan salarios mínimos. Argumento que luego fue empleado por el Banco Mundial en dos publicaciones en 2016 y 2017.

Permítanme ahora, por considerarlo relevante en el contexto del trabajo galardonado con el primer lugar, ofrecer tres referencias para ilustrar los bajos ingresos de los trabajadores en el país. Más de la mitad de los dominicanos ocupados (56.4%) no percibe lo suficiente para cubrir con un solo salario el costo de la canasta familiar del primer quintil de gasto (RD\$13,419.50 a septiembre 2017). Asimismo, el 63.5% de los ocupados devenga ingresos por debajo de RD\$15,447.60 mensuales (sueldo

mínimo de las empresas grandes a partir del 1ero de noviembre 2017, luego de un aumento de 20% en este año). Más aún, el 86.7% de los ocupados perceptores de ingresos ganan menos de RD\$ 29,470.51, que es el costo promedio de la canasta básica nacional representada en el Índice de Precios al Consumidor (IPC) al cierre de septiembre de 2017.

Al analizar las series históricas de productividad e ingresos laborales reales desde 1991 hasta la fecha se observan cuatro sub-periodos que resultan de interés. El primero muestra que durante 1991-2001 los ingresos reales promedio de los trabajadores en la República Dominicana estuvieron creciendo a un ritmo promedio que superaba el crecimiento de la su productividad laboral.

El segundo presenta la caída abrupta de 35.5% en los ingresos reales de los trabajadores en 2002-2004 como consecuencia directa de la inflación de 103% acumulada en esos tres años a raíz de la crisis bancaria, la cual no fue compensada por aumentos de igual magnitud en las remuneraciones nominales de los trabajadores durante esos años. En este hecho juega un rol central la “resaca” de la crisis misma.

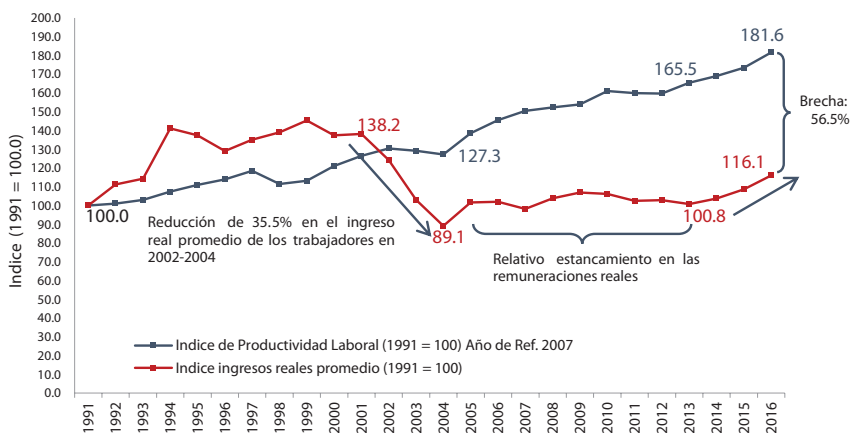
No obstante, resulta oportuno recordar que el inicio de las cotizaciones a la seguridad social coincidió con la crisis bancaria y todo parecería indicar que los costos de las contribuciones que de jure les corresponde cubrir a los empleadores para fines de salud y pensión en la Ley 87-01, fueron al menos en parte, traspasados y ajustados a los trabajadores en la forma de salarios base más bajos. Esto refleja el poco poder de negociación que tienen los trabajadores dominicanos en los acuerdos salariales, el cual constituye uno de los principales determinantes de la brecha salario real- productividad como se puede apreciar en las conclusiones del trabajo galardonado.

El tercer sub-periodo comprende los años 2005-2013, donde luego de una recuperación parcial de 14.1% en los ingresos reales promedio en el año 2005, éstos permanecieron relativamente estancados hasta el año 2013. En efecto, se fue acumulando una brecha entre el crecimiento de

la productividad media de los trabajadores y los ingresos reales promedio, hasta alcanzar un máximo histórico de 64.2% en 2013, evidenciando que, en este lapso de tiempo, los salarios fueron aumentados para compensar únicamente por la inflación registrada en esos años, dejando de lado el incremento en la productividad media del trabajo.

El cuarto sub-periodo corresponde a los años más recientes 2014-2016, en los cuales se generó un aumento de 15.2% en los ingresos reales promedio de los trabajadores, lo que contribuyó a ubicar la brecha acumulada con respecto a la productividad en 56.5% al finalizar el pasado año 2016, para una reducción de 7.7 puntos porcentuales en tres años. Este cambio de tendencia es el resultado de un período caracterizado por baja inflación y un incremento en los salarios nominales mayor al crecimiento de la inflación, luego de un periodo prolongado de estancamiento.

Evolución de los índices de productividad laboral promedio e ingresos reales promedio de los perceptores de ingreso 1991-2016 (1991=100.0)



Fuente: Cálculos realizados a partir de informaciones de la Encuesta Nacional de Fuerza de Trabajo y de las series del PIB real

Dado este cambio de tendencia en los ingresos laborales reales, no debería sorprender que la pobreza monetaria se redujese unos 12 puntos porcentuales de 41.8% en 2013 a 30.0% en 2016. (Recordemos que la pobreza monetaria es una estimación que consiste en comparar entre una línea de referencia y los niveles de ingreso).

Para continuar reduciendo la pobreza se requiere que la economía siga creciendo de forma sostenida en un ambiente de estabilidad y que los ingresos laborales, especialmente en la base de la pirámide social, aumenten en el tiempo de forma gradual en términos reales, es decir que los salarios mínimos sean ajustados no sólo por la inflación sino también en una proporción que reconozca al menos parcialmente los aumentos en la productividad laboral.

Si bien la evolución de los salarios reales ha sido favorable en los últimos años, aún persiste una amplia diferencia con respecto al nivel que deberían exhibir tomando en cuenta la evolución de la productividad media del trabajo. Por tanto, es necesario un esfuerzo conjunto del sector privado y del Gobierno para tomar las medidas necesarias a fin de derramar el crecimiento económico, promoviendo un círculo virtuoso entre la expansión de la economía con estabilidad y la generación de empleos adecuadamente remunerados, lo que repercutiría en un mejoramiento en la distribución del ingreso y por ende en mayor reducción de la pobreza.

El trabajo que se galardona con el primer lugar, constituye un aporte al entendimiento de las posibles causas de la brecha que se ha acumulado entre los ingresos laborales reales y la productividad laboral en la República Dominicana. Los resultados de la investigación sugieren que los principales determinantes de la referida brecha son el bajo poder de negociación de los trabajadores, las presiones salariales a la baja vía el canal del comercio exterior (se ha reducido la demanda de bienes intensivos en mano de obra no calificada) y el nivel de educación de la población ocupada.

Los referidos determinantes resultaron ser empíricamente los más significativos dentro de otros factores como la migración, el cambio tecnológico,

la informalidad, la creciente participación de la mujer en el mercado laboral y el nivel de desempleo.

Las simulaciones realizadas por los autores a partir de los datos de la Encuesta Nacional de Fuerza de Trabajo (ENFT) elaborada por el Banco Central, plantean que aumentar el poder de negociación de los trabajadores, así como el alcance de la educación superior y vocacional se traducirían en ganancias en términos de salarios reales que ayudarían a disminuir y/o cerrar la brecha salario real- productividad laboral en el país.

Es un tema verdaderamente apasionante al que se le podría dedicar largas horas de edificante discusión, así que les dejo con estas observaciones y reflexiones compartidas.

Al finalizar estas palabras, solo me resta agradecer a las autoridades del Banco Central, encabezadas por el señor Gobernador, Lic. Héctor Valdez Albizu, líder de esta iniciativa y quien continúa apoyando sin reservas este Concurso de Economía año tras año, el cual constituye un aporte de crucial importancia al desarrollo de la literatura económica dominicana, a la señora Vicegobernadora, Lic. Clarissa de la Rocha de Torres, quien junto al Gobernador todos los años brinda un importante impulso a este concurso; y por supuesto agradecer al Director del Departamento Cultural y destacado intelectual dominicano, Lic. José Alcántara Almánzar, por dirigir y coordinar con gran eficiencia la logística anual del Concurso de Economía de la Biblioteca Juan Pablo Duarte de este Banco Central.

Muchas Gracias.

Primera parte

Explicando la brecha entre el salario real y la productividad
laboral en la República Dominicana:
Análisis macroeconómico y recomendaciones de políticas
basadas en microsimulaciones

Nabil Sojel López Hawa
Miguel Alejandro Jiménez Polanco



Nabil Sojel López Hawa

Nacido el 3 de mayo de 1990 en la ciudad de Santiago de los Caballeros. Obtuvo su título de Licenciado en economía Summa Cum Laude por la Pontificia Universidad Católica Madre en el año 2012. Galardonado con la beca Fulbright en el 2014 para la maestría en la Universidad de Michigan en Estados Unidos, donde obtuvo el título de Magister en economía aplicada en el año 2016.



Miguel Alejandro Jiménez Polanco

Nació el 24 de agosto de 1987 en la ciudad de Santo Domingo. Licenciado en economía de la Pontificia Universidad Católica Madre y Maestra en el año 2010. Galardonado con una beca de estudios para una maestría en la Universidad de Western Michigan, EE.UU. obteniendo el título de Magister en economía aplicada en el año 2012. En junio 2013 ingresa al Banco Central de la República Dominicana.

Resumen

Esta investigación aborda los determinantes y posibles causas de la brecha entre el salario real y la productividad laboral en la República Dominicana, utilizando microdatos provenientes de la Encuesta Nacional de Fuerza de Trabajo. Las estimaciones indican que los principales determinantes de la brecha entre los salarios reales y la productividad laboral son el poder de negociación de los trabajadores, la presión salarial a la baja que recibe República Dominicana de países exportadores con menores salarios y el nivel de educación de la población ocupada. Asimismo, con miras a evaluar posibles soluciones para cerrar o disminuir la brecha entre los salarios reales y la productividad laboral, se realizan simulaciones basadas en microdatos, tomando en cuenta el impacto que tendría la implementación de cuatro políticas públicas puntuales: aumentar la tasa de formalidad del empleo, aumentar el poder de negociación de los ocupados, aumentar el alcance de la educación superior, y por último, aumentar el alcance de la educación vocacional en la población de ocupados. Los resultados de estas simulaciones sugieren que aumentar tanto el alcance de la educación superior como la vocacional, así como el aumento del poder de negociación de los ocupados, se traduciría en ganancias en términos de salarios reales que ayudarían a disminuir y/o cerrar la brecha salario-real productividad laboral.

Clasificación JEL: J24, E24, J30, J08

Palabras Claves: Productividad Laboral, Salario Real, Mercado Laboral, Simulaciones, Poder de Negociación, Educación.

1. Introducción

En los últimos años (1992-2016), la República Dominicana ha experimentado un crecimiento económico promedio de 5.5%. De hecho, de acuerdo al Banco Mundial, este crecimiento ha sido uno de los más altos en América Latina y El Caribe (Banco Mundial 2017, p.50).

No obstante, este crecimiento económico evidenciado por un incremento de la productividad promedio del trabajador, no se ha traducido en ganancias de igual proporción en términos de salarios reales para los trabajadores dominicanos. De acuerdo a los cálculos utilizando datos provenientes de la Encuesta Nacional de Fuerza de Trabajo y de las Cuentas Nacionales referenciadas al 2007 elaboradas por el Banco Central de la República Dominicana, en el periodo de 1997-2016 el crecimiento promedio de la productividad por trabajador fue de 2.5%, mientras que el ingreso real por hora exhibe un crecimiento promedio negativo de 0.10%. En términos acumulados, en los últimos 20 años (1996-2016) el ingreso real por hora agregado experimentó una tasa de crecimiento negativa de 8%, mientras que la productividad promedio por trabajador creció 61%.

Visto lo anterior, surgen las siguientes interrogantes: primero, ¿Por qué, a pesar del alto crecimiento económico exhibido por la República Dominicana, las ganancias en términos de salarios reales por concepto de productividad laboral han sido pocas o nulas? Segundo, ¿Qué factores explican la brecha

entre la productividad laboral promedio y los salarios reales para el caso de la República Dominicana? Tercero, ¿Qué políticas públicas podrían tomarse en consideración para hacer que la brecha salario real-productividad laboral se cierre o disminuya y los salarios reales muestren una evolución más acorde con la productividad laboral?

La presente investigación tiene como objetivo indagar sobre las razones de la desconexión entre la productividad laboral y los salarios reales en la economía dominicana. Se pone atención especial a identificar cuales factores son los que están guiando que la brecha salario real-productividad laboral haya crecido en el tiempo.

Luego de ofrecer una lista de posibles determinantes de la brecha salario real-productividad laboral, se realizan microsimulaciones con el objetivo de contribuir y arrojar luz sobre políticas públicas que podrían contribuir a que dicha brecha se cierre o disminuya.

Los resultados de la presente investigación confirman que la brecha salario real-productividad laboral es explicada por determinantes como el poder de negociación de los trabajadores, la presión salarial a la baja que influyen sobre República Dominicana países exportadores con menores salarios a los nuestros y la educación superior y técnica. Del mismo modo, los ejercicios basados en microsimulaciones confirman que es posible disminuir o cerrar la brecha salario real-productividad laboral mediante la implementación de políticas públicas acertadas. En particular, se muestra evidencia del impacto que podrían tener cuatro políticas públicas: 1) aumentar la tasa de formalidad del

empleo, aumentar el poder de negociación de los empleados, aumentar el alcance de la educación universitaria, y por último, aumentar el alcance de la educación vocacional en la población de ocupados.

Los resultados de las microsimulaciones sugieren que las políticas públicas que promuevan un aumento del poder de negociación de los empleados, aumenten el alcance de la educación universitaria y vocacional tienen efectos positivos sobre el salario real que perciben los ocupados. No obstante, la formalización del empleo tiene poco impacto en términos de ganancias en salario real.

La estructura de organización del documento es la siguiente: la sección 2 presenta la revisión de literatura concerniente al tema, en la sección 3 se presenta la evolución del ingreso real en República Dominicana; en la sección 4 se aborda la medición de la brecha salarios reales-productividad laboral; en la sección 5 se trata la metodología del modelo empírico y las microsimulaciones, mientras que la sección 6 resume los datos utilizados; y por último, en la sección 7 y 8 se presentan los resultados y las conclusiones de la investigación.

2. Revisión de literatura

Según la teoría neoclásica, el salario real de los trabajadores, en ausencia de fricciones en el mercado laboral, debiera ser igual a la productividad marginal del trabajo. Si este no fuera el caso, las empresas cambiarían su comportamiento de contratación despidiendo trabajadores (en el caso de que el salario real

fuera mayor a la productividad marginal del trabajo) o contrahando un mayor número de empleados (en el caso que el salario real fuera menor que la productividad marginal del trabajo). Esto nos dice que en equilibrio, el salario real de un trabajador debe ser igual a lo que produce. Por lo tanto, se espera que un aumento en la productividad laboral promedio, se traduzca en cambios positivo en los niveles de ingresos reales de los trabajadores y a su vez en un aumento del nivel de vida.

No obstante, este no ha sido el caso para la economía dominicana. Desde principios de la década pasada, la brecha entre los ingresos reales y la productividad media de los trabajadores ha ido en crecimiento. De hecho, este comportamiento ha sido observado en varias economías (Millea (2002) y Erumban & Vries (2016)) y son varias las explicaciones que se han desarrollado. En el caso dominicano, el comportamiento de la brecha salario real-productividad laboral ha sido tema frecuente de discusión¹. Sin embargo, no existen hasta el momento investigaciones empíricas que aborden en detalle los determinantes de la brecha salario-productividad laboral, ni tampoco sobre posibles soluciones al fenómeno.

La literatura para los países desarrollados en lo concerniente a la evolución de los salarios reales y la productividad laboral es extensa, siendo el tema ampliamente estudiado. Para el caso de EE.UU., Bosworth, Perry y Shapiro (1994) indican que aunque

1 Por ejemplo, Abdullaev & Estevão (2013) en un estudio del FMI y en algunas publicaciones del Banco Central de la República Dominicana, como “Algunas consideraciones sobre la Informalidad y los Ingresos en el Mercado Laboral de la República Dominicana” Parte I y Parte II, Discusión en Página Abierta de junio 2014 y julio 2014.

los ingresos reales y la productividad laboral han experimentado tasas de crecimiento relativamente bajas, algunas medidas indican que los ingresos no han crecido acorde con la productividad laboral en el periodo analizado.

En particular, Bivens et al. (2014) explican que desde 1973, la compensación real por hora de los trabajadores estadounidenses no ha crecido en línea con la productividad laboral. Según estos autores, la productividad laboral neta creció 64.3 por ciento entre 1973 y 2013, mientras que la compensación por hora ajustada por la inflación creció solamente 8.2 por ciento. Estos autores concluyen que gran parte de la divergencia entre la productividad laboral y el pago de los trabajadores se debe a una mayor desigualdad en la compensación laboral de los trabajadores y una caída de la proporción del trabajo en el producto relativa al capital.

No obstante, Feldstein (2008) destaca que los salarios, o más bien la compensación total por hora de los trabajadores estadounidenses, incrementó aproximadamente a la misma tasa anual de crecimiento durante 1970 a 2016, cuando la compensación nominal es ajustada por la inflación de la misma manera en que es ajustada la medida de producto nominal que se utiliza para calcular la productividad laboral.

Para el caso de Canadá, Sharpe, Arsenault y Harrison (2008) explican que la ruta más directa en la cual la productividad afecta el nivel de vida es a través de las ganancias del salario real. Los autores sugieren que a partir del 1980 al 2005 la mediana del salario real en Canadá se estancó, a pesar de que la productividad creció un 37 por ciento. Entre las razones que los

autores citan como posibles causas de la brecha entre productividad laboral y salarios reales se encuentran el aumento en la desigualdad salarial, la caída en los términos de intercambio de los trabajadores, la caída en la proporción del trabajo en el producto y problemas relacionados con la medición de la productividad laboral y la compensación por hora real de los trabajadores.

Para las economías del bloque de la OCDE, Elgin y Kuzubas (2013) encuentran que, la brecha de los salarios reales y la productividad laboral muestra una respuesta positiva y significativa a *shocks* de la tasa de desempleo y negativa frente a un *shock* del nivel de sindicalización de los trabajadores. Este resultado es interpretado como muestra de que una tasa de desempleo alta reduce las opciones de negociación de los sindicatos, empujándolos a aceptar salarios más bajos. Los autores realizan un estudio con datos de panel de 31 países de 1950 al 2009, utilizando como controles la tasa de desempleo, el grado de sindicalización de los trabajadores, el nivel de profundización del capital y la inflación.

Para el caso de la República Dominicana, un informe del Banco Mundial expone que el mercado laboral dominicano no parece recompensar plenamente a los trabajadores por su productividad creciente (Banco Mundial 2016, p.17), e identifica esta dinámica como una de las razones por las cuales la pobreza no ha disminuido con mayor rapidez, a pesar del rápido crecimiento económico experimentado por el país. Adicionalmente, el informe resalta que el estancamiento de los salarios reales ha evitado que los estratos inferiores de la población salgan de la pobreza y ofrece como posibles razones la reconversión de las

zonas francas hacia industrias más intensivas en el uso de capital y la creciente informalidad en el mercado laboral.

Abdullaev y Estevão (2013), explican que los ingresos reales de los dominicanos han caído consistentemente en todos los sectores económicos independientemente de las habilidades o años de escolaridad, a excepción del sector de administración pública y defensa. De igual manera, señalan que una gran parte de la población permanece inactiva, lo que puede ser explicado por el bajo nivel de habilidades y la carencia de oportunidades de empleo que ofrezcan un salario atractivo.

En otro orden, varios estudios y autores vinculan el comportamiento de los salarios reales a la capacidad de negociación de los sindicatos de trabajadores². Sobre este particular, un informe de Banco Mundial resalta que los sindicatos de trabajadores en República Dominicana han sido históricamente débiles y podría explicar la reducción observada en la remuneración real de trabajo, ya que los trabajadores no tienen un poder de negociación fuerte frente a los gremios empresariales al negociar los salarios mínimos. De igual manera, un hecho importante es que la gran informalidad en el mercado laboral dominicano limita la participación de las personas en sindicatos. El informe sugiere que los esfuerzos continuos del estado dominicano en combatir la informalidad darían frutos en el mediano plazo, debido a que el salario real aumentaría, puesto que mayor empleo formal aumentaría el poder de negociación de

2 Blanchard y Giavazzi (2001), Bental y Demougin (2010), Bentolli y Saint-Paul (2003) y (Ondetti 2009).

los trabajadores organizados en sindicatos formales (Banco Mundial 2016 p.18).

Otra de las posibles razones que explican por qué el crecimiento de la productividad laboral no se ha traducido en crecimiento de los salarios reales, es el cambio tecnológico. Una industria puede ser intensiva en trabajo y convertirse una industria intensiva en uso capital. Este cambio afecta la participación de los trabajadores en el PIB, la proporción del ingreso total asignada a las compensaciones de los trabajadores y por consecuencia, el crecimiento de los ingresos reales de los trabajadores.

Para el caso de la República Dominicana, según algunos autores la proporción del ingreso asignada a compensaciones de los trabajadores (0.59) está en línea con la de otras economías latinoamericanas y sostienen que a pesar de que la brecha entre la productividad laboral y los salarios ha aumentado después de la crisis bancaria de 2003-2004, la proporción agregada del PIB asignada a la compensación de los trabajadores no ha caído significativamente. No obstante, estos autores concluyen que la evidencia sugiere la presencia de sesgo de cambio tecnológico y la adopción de mayor capital que incrementa el producto por trabajador y disminuye la demanda por trabajadores en algunos sectores (Banco Mundial 2017, p.92)³.

Por último, otra de las vertientes estudiadas es el posible efecto que tiene la migración sobre los ingresos reales de los dominicanos. Tradicionalmente, se asocia el flujo de inmigrantes hacia RD con una presión hacia la baja de los salarios reales

3 Labor Income Share and Biased Technical Change. *The Case of the Dominican Republic* Javier E. Baez, Andrés García-Suaza, y Liliana D. Sousa. Capítulo 3. Banco Mundial (2017)

y el empleo para la población dominicana. Sobre este tema, la evidencia es variada. Por un lado, algunos autores sostienen que la evidencia empírica que apoya que la migración haitiana presione los salarios reales a la baja es débil (Banco Mundial 2016 p.18 y Banco Mundial 2017 p. 119)⁴. No obstante, otros concluyen que el grupo de trabajadores locales no calificados y empleados en el sector informal son los más afectados por la migración haitiana, debido a que son los que más expuestos están a la competencia con los inmigrantes. Mientras que el impacto en trabajadores altamente calificados es mínima, (Banco Mundial 2017 p. 115)⁵.

3. Evolución del ingreso real en la República Dominicana

En esta sección se discute en detalle la evolución del ingreso real en República Dominicana. El periodo de análisis abarca desde el año 1996 hasta 2016. Con el propósito de estudiar la dinámica histórica del ingreso real, se pone especial énfasis en el comportamiento del ingreso real tanto agregado como por sectores, según el nivel educativo, tramo de edad y por sector formal o informal.

4 Liliana D. Sousa, Diana Sanchez, y Javier E. Baez “Wage Effects of Haitian Migration in the Dominican Republic”. Capítulo 4, Banco Mundial 2017.

5 Zovanga L. Kone and Caglar Ozden “Labor Market Implications of Immigration and Emigration in the Dominican Republic”. Capítulo 5, Banco Mundial 2017.

Para estudiar la dinámica del salario real en República Dominicana se utilizan los datos provenientes de la Encuesta Nacional de Fuerza de Trabajo Tradicional (en lo adelante ENFT). Dicha encuesta es elaborada por el Banco Central de la República Dominicana (BCRD) y tiene una periodicidad semestral, con ediciones en abril y octubre de cada año. De la información recabada a través de la ENFT, se obtienen varios indicadores del mercado laboral dominicano como son la población ocupada, horas trabajadas e ingresos recibidos según la rama de actividad económica, grupo ocupacional, categoría ocupacional, nivel educativo y edad, así como la tasa global de participación, de desocupación y ocupación.

Es importante destacar que la ENFT recaba el ingreso por hora en base a las categorías anteriormente mencionadas. Para esta investigación la comprensión al detalle de esta variable es clave. Para aproximar el salario real se toma el ingreso nominal por hora y se deflacta utilizando el Índice General de Precios al Consumidor (en lo adelante IPC).

En el periodo 1997-2000, el ingreso real por hora agregado experimentó un crecimiento promedio de 2.2%. Analizando el desempeño de dichas variables por sectores, el ingreso real por hora experimentó tasas de crecimiento positivas con excepción del sector comercio al por mayor y construcción, agricultura y ganadería y el sector de intermediación financiera y seguros. No obstante, al crecimiento observado del ingreso real por hora en este periodo, la crisis financiera de 2003-2004 hizo que el ingreso

real por hora tanto de los sectores como a nivel agregado experimentara tasas de crecimiento negativas, (-4.5) en el caso del ingreso real por hora agregado en el periodo 2000-2005.

Al considerarse la muestra completa (1997-2016), el ingreso real por hora agregado experimentó una tasa promedio de crecimiento negativa de 0.1%. De igual manera, para dicho periodo 5 de los 11 sectores registraron tasas de crecimiento negativas, entre los cuales están sectores de mucho peso en la generación de empleos como agricultura y ganadería, la industria manufacturera y comercio al por mayor y menor, siendo los ingresos por hora de este último sector los que más decrecieron. A modo de ejemplo, estos 5 sectores representan alrededor del 57% de los empleos generados (ENFT octubre 2016). También, inspeccionando la Tabla 1 se puede inferir que en términos globales el ingreso por hora real se encuentra estancado a niveles similares desde hace casi dos décadas. Este comportamiento también puede ser extrapolado a la dinámica del ingreso por real por hora por deciles de ingreso y por tramos de edad. Las tablas A1 y A2 de la sección de anexos amplía más sobre esas clasificaciones.

Tabla 1. Evolución del ingreso real total y por sectores,
1996-2016

Sector	Índice de Ingreso Real por Hora (Base 1996=100)					Variación Porcentual Promedio por Periodo				
	1996	2000	2005	2010	2016	1997-2000	2001-2005	2006-2010	2011-2016	1997-2016
Agricultura y Ganadería	100	93.3	71.5	69.7	85.6	-1.0	-4.2	-0.5	3.6	-0.3
Explotación de Minas y Canteras	100	100.3	65.7	62.9	93.1	8.8	-6.6	0.1	8.0	2.5
Industrias Manufactureras	100	98.0	79.1	88.5	88.0	0.8	-3.5	2.5	0.1	-0.1
Electricidad, Gas y Agua	100	134.3	114.2	113.5	109.8	8.1	-2.7	1.0	-0.2	1.1
Construcción	100	108.4	79.6	84.6	89.0	2.7	-5.1	1.5	1.2	0.0
Comercio al por Mayor y Menor	100	94.2	69.0	73.3	74.9	-1.5	-4.9	1.4	0.5	-1.0
Hoteles, Bares y Restaurantes	100	125.8	72.4	76.7	76.6	6.6	-9.1	1.2	0.5	-0.5
Transporte y Comunicaciones	100	111.1	90.2	88.7	83.7	3.0	-3.1	0.0	-0.8	-0.4
Intermediación Financiera y Seguros	100	87.2	58.0	65.3	80.3	-3.2	-6.1	3.3	4.7	0.1
Administración Pública y Defensa	100	156.8	127.9	152.6	167.8	13.8	-2.4	3.9	1.7	3.6
Otros Servicios	100	126.4	90.0	88.1	95.2	6.4	-4.8	-0.3	1.5	0.5
Total	100	109.2	81.8	86.0	92.0	2.2	-4.5	1.0	1.2	-0.1

Nota: Las variaciones porcentuales reportadas corresponden al promedio de variaciones porcentuales anuales del periodo en cuestión. El ingreso real por hora es definido como el ingreso por hora deflactado mediante el IPC general de RD. Elaboración propia a partir de datos de la ENFTT del BCRD. El índice de ingreso real por hora toma como año base 1996=100.

Asimismo, se estudia la dinámica del ingreso real por decil con el objetivo de estudiar posibles variaciones en la dinámica de los ingresos reales de los trabajadores dependiendo del decil de ingresos al que pertenecen. La TablaA1 en la sección de anexos resume la evolución del ingreso real por decil en los últimos 20 años (1996-2016). El resultado no es muy diferente a lo mostrado anteriormente, se puede constatar que el salario real por hora de la mayoría de los trabajadores se ha quedado estancado durante el periodo 1997-2016 creciendo a tasas cercanas a cero y negativas en algunos casos e independientemente del decil de ingresos al que pertenezcan.

Al examinar los ingresos reales por nivel educativo correspondientes al periodo 2001-2016, se pueden extraer algunas conclusiones: Primero, los ingresos reales por nivel educativo primario, secundario y universitario experimentaron tasas de crecimiento negativa. Segundo, llama la atención que el ingreso

real de las personas con un título universitario es el que ha experimentado la tasa de crecimiento más negativa. Esta observación va en línea con lo observado en el comportamiento por decil, en donde los salarios reales del decil 10, grupo que en promedio tiene mayor nivel educativo, tuvieron una tasa de crecimiento negativa de 0.5 por ciento.

Tabla 2. Ingresos reales según nivel educativo, 2000-2016

Nivel Educativo	Índice Año 2000=100				Variación Porcentual Promedio del Periodo			
	2000	2005	2010	2016	2001-2005	2006-2010	2011-2016	2001-2016
Primario	100.0	76.5	77.0	86.4	-4.3	0.2	2.1	-0.5
Secundario	100.0	75.8	76.9	74.7	-4.1	0.4	-0.4	-1.3
Universitario	100.0	65.2	67.6	70.1	-7.2	0.8	0.7	-1.7
Ninguno	100.0	80.5	83.3	88.7	-2.6	0.7	1.6	0.0

Nota: Población en edad de trabajar de 15 años o más. Elaboración propia basada en datos de la ENFTT elaborada por el BCRD. El índice de ingresos reales por hora toma como año base 2000=100.

Asimismo, resulta pertinente analizar si la dinámica del ingreso real por sectores es similar o diferente cuando se analizan el ingreso real por hora de los ocupados en el sector formal en comparación a los del sector informal. La Tabla 3 muestra el ingreso real por hora de los ocupados en el sector formal e informal. En general, se observa que la caída del ingreso real total es mayor para los ocupados en el sector formal en el periodo afectado por la crisis bancaria (2001-2005), y considerando la muestra completa (2001-2016). No obstante, en los periodos donde el ingreso real experimenta una recuperación (2006-2010 y 2011-2016), las ganancias en términos reales son mayores para los ocupados en el sector formal que los que laboran en el sector informal.

Tabla 3. Ingresos reales por sector formal e informal

Sector Formal								
Sector	Índice Año 2000=100				Variación Porcentual Promedio del Período			
	2000	2005	2010	2016	2001-2005	2006-2010	2011-2016	2001-2016
Agricultura y Ganadería	100.0	68.9	60.8	67.8	0.2	-1.2	2.2	0.5
Explotación de Minas y Canteras	100.0	60.5	55.5	94.6	-7.7	-1.1	10.8	1.3
Industrias Manufactureras	100.0	80.9	92.1	90.8	-3.3	2.8	-0.1	-0.2
Electricidad, Gas y Agua	100.0	81.3	84.5	81.8	-3.5	2.1	-0.2	-0.5
Construcción	100.0	70.9	81.7	80.9	-5.1	5.3	3.2	1.3
Comercio al por Mayor y Menor	100.0	68.8	68.8	74.6	-5.4	0.2	1.7	-1.0
Hoteles, Bares y Restaurantes	100.0	54.9	63.8	62.4	-10.3	3.2	0.3	-2.1
Transporte y Comunicaciones	100.0	85.7	81.6	67.5	-0.6	0.1	-2.7	-1.2
Intermediación Financiera y Seguros	100.0	69.9	75.4	87.6	-6.1	2.9	3.2	0.2
Administración Pública y Defensa	100.0	81.6	97.3	107.0	-2.4	3.9	1.7	1.1
Otros Servicios	100.0	67.7	64.9	70.4	-5.7	-0.7	1.5	-1.4
Ingreso Real Total	100.0	73.4	78.1	83.2	-4.8	1.4	1.1	-0.7

Sector Informal								
Sector	Índice Año 2000=100				Variación Porcentual Promedio del Período			
	2000	2005	2010	2016	2000-2005	2005-2010	2011-2016	2001-2016
Agricultura y Ganadería	100.0	79.3	78.6	97.4	-3.7	-0.2	3.7	0.2
Explotación de Minas y Canteras	100.0	67.3	67.6	171.8	12.1	15.7	31.6	20.5
Industrias Manufactureras	100.0	78.3	81.0	81.7	-4.2	2.7	0.5	-0.3
Construcción	100.0	77.7	79.6	84.6	-3.3	0.6	1.5	-0.3
Comercio al por Mayor y Menor	100.0	77.0	83.1	82.3	-4.3	1.7	0.1	-0.8
Hoteles, Bares y Restaurantes	100.0	59.4	59.0	59.9	-8.1	0.2	1.1	-2.0
Transporte y Comunicaciones	100.0	80.0	80.9	79.9	-3.7	0.3	0.1	-1.0
Intermediación Financiera y Seguros	100.0	57.8	66.6	109.8	1.6	3.6	18.3	8.5
Otros Servicios	100.0	78.0	79.8	80.6	-3.3	0.7	0.9	-0.5
Ingreso Real Total	100.0	77.3	80.2	84.4	-4.0	0.8	1.0	-0.6

Elaboración propia en base a los datos de la ENFT. Nota: Para la construcción del Índice de ingreso real se toma el ingreso por hora nominal y se deflacta por el IPC general de RD. El índice de ingresos reales tiene como año base el 2000.

4. Evolución de la brecha salario real-productividad laboral en República Dominicana

Para la medición de la productividad laboral agregada y por sectores se utilizan los datos provenientes de las cuentas nacionales elaborados por el BCRD. La medida de productividad laboral se obtiene deflactando el PIB nominal agregado y de cada sector por el IPC y luego dividiendo por la población ocupada y las horas trabajadas.

En lo concerniente a la medición de los salarios reales y la productividad laboral, existe una amplia discusión académica sobre cómo deben construirse estas variables. En particular, la discusión pone especial atención sobre cual serie debe utilizarse

para deflactar los salarios y el PIB nominal. Por ejemplo, Feldstein (2008) considera que utilizar dos deflactores diferentes –uno para medir la productividad laboral y otro para medir la compensación salarial– puede llevar a conclusiones erradas. Asimismo, Baker (2012) considera que se debe deflactar las series de productividad laboral utilizando el IPC general. En nuestra investigación, tanto la medida de productividad laboral utilizada como el salario real se construyen deflactando las series utilizando el IPC general⁶, con el objetivo de obtener resultados más comparables.

La productividad laboral de la economía dominicana creció 2.5% en promedio para el periodo de 1997-2016. Para dicho periodo, los sectores que exhiben mayor crecimiento de la productividad laboral son explotación de minas y canteras, administración pública y defensa, transporte y comunicaciones, construcción e industrias manufactureras, mientras que el sector otros servicios es el que exhibe menor crecimiento de la productividad laboral. Dicha productividad es consistente con un crecimiento promedio del PIB de 5.2% para el periodo analizado.

6 En países como EE.UU. donde el deflactor implícito y el IPC general muestran diferencias palpables, la consideración de cual serie utilizar para deflactar las variables de estudio resulta importante. Tal diferencia es atribuida a la caída de los precios de bienes relacionados al sector de tecnología de la información. No obstante, en RD el deflactor implícito del PIB y el IPC muestran un comportamiento muy similar.

Tabla 4. Evolución de la productividad laboral agregada
y por sectores, 1996-2016

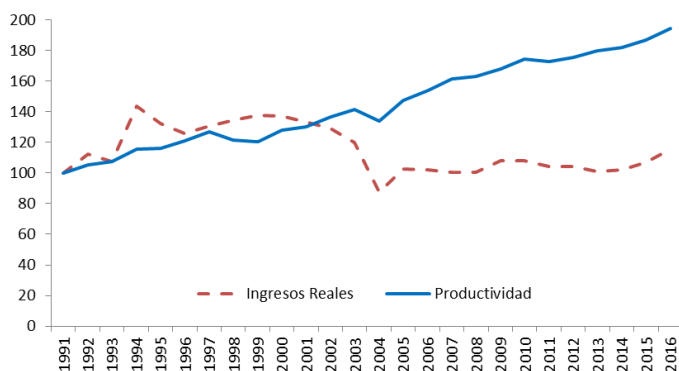
Sector	Índice de Productividad (Base 1996=100)					Variación Porcentual Promedio por Período				
	1996	2000	2005	2010	2016	1997-2000	2001-2005	2006-2010	2011-2016	1997-2016
Agricultura y Ganadería	100	98.9	131.3	127.7	149.2	0.1	6.2	-0.5	3.0	2.4
Explotación de Minas y Canteras	100	138.9	195.5	76.2	495.4	11.6	24.1	2.3	49.0	23.6
Industrias Manufactureras	100	105.3	122.2	167.4	182.3	1.4	3.4	6.7	1.5	3.2
Electricidad, Gas y Agua	100	67.4	81.4	74.4	115.3	-4.9	4.4	-1.2	8.9	2.5
Construcción	100	109.3	137.7	194.9	184.9	2.6	7.9	7.3	-0.6	4.1
Comercio al por Mayor y Menor	100	70.0	110.6	152.3	151.8	-8.1	10.0	7.0	0.0	2.6
Hoteles, Bares y Restaurantes	100	115.4	139.3	128.2	145.6	3.7	6.3	-1.5	2.2	2.6
Transporte y Comunicaciones	100	132.9	158.1	214.2	232.9	10.1	4.8	6.3	1.5	5.3
Intermediación Financiera y Seguros	100	97.8	100.6	120.9	161.1	0.9	1.0	4.3	5.2	3.1
Administración Pública y Defensa	100	186.0	190.9	237.1	285.6	20.7	3.1	5.6	3.3	7.3
Otros Servicios	100	94.9	93.3	101.2	106.5	-1.2	0.1	1.7	0.9	0.5
Total	100	105.9	122.2	144.3	160.8	1.5	3.0	3.4	1.8	2.5

Nota: Se define la productividad como Y/L donde Y =PIB nominal deflactado por el IPC general de RD y L = (horas trabajadas a la semana x población ocupada perceptora de ingresos de 10 años o más) Cálculo de los autores en base a información del ENFTT y las cuentas nacionales del BCRD. El índice de productividad tiene como año base 1996=100.

No obstante, este crecimiento en la productividad no ha sido acompañado por un crecimiento del ingreso real. El gráfico 1 muestra el crecimiento de los ingresos reales y la productividad en los últimos 25 años (1991-2016). La línea sólida corresponde a la evolución de la productividad promedio agregada mientras que la línea punteada corresponde a los ingresos reales por hora promedio. Se pueden visualizar varios aspectos importantes. Primero, la productividad promedio de la economía dominicana ha tenido una tendencia creciente, solamente interrumpida por la crisis bancaria de 2003-2004. Segundo, durante la década de los 90 hasta el año 2001, los ingresos reales estuvieron moviéndose en consonancia con la productividad promedio de la economía. Tercero, es en el año 2002 cuando los ingresos reales comenzaron a situarse por debajo de la productividad, una tendencia que ha continuado hasta nuevos días

(2016). Por último, desde 2002 la brecha entre los ingresos reales por hora y la productividad total promedio ha ido ensanchándose, aunque cerrándose desde 2014 a la fecha (2016)⁷. El gráfico 2 abunda más sobre este punto.

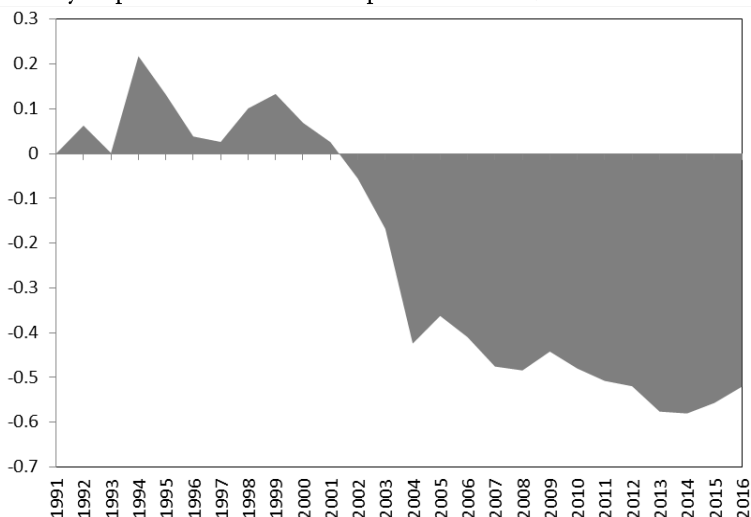
Gráfico 1. Índice de producto por trabajador promedio e ingresos reales por hora, 1991-2016



Nota: Cálculo de los autores basados en información de la ENFTT y las cuentas nacionales del BCRD.

⁷ La brecha entre los ingresos reales-productividad es definida como la resta del logaritmo natural del índice de ingresos reales por hora y el índice de productividad promedio total. Valores positivos (negativos) indican que los ingresos reales por hora son mayores (menores) a la productividad.

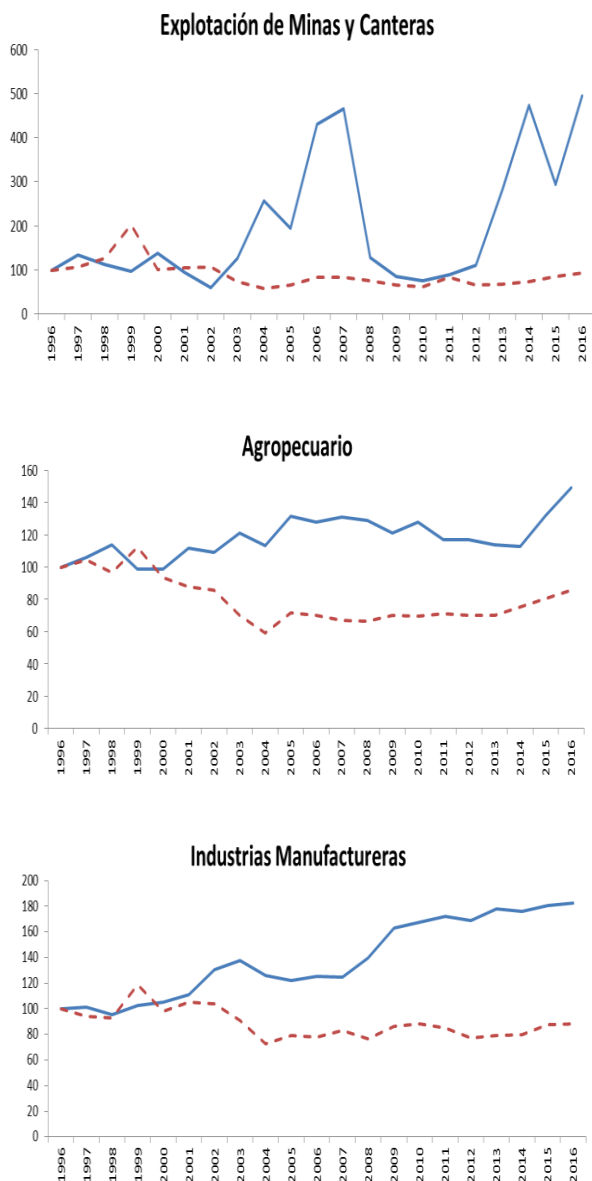
Gráfico 2. Brecha entre los ingresos reales por hora y la productividad laboral promedio total, 1991-2016

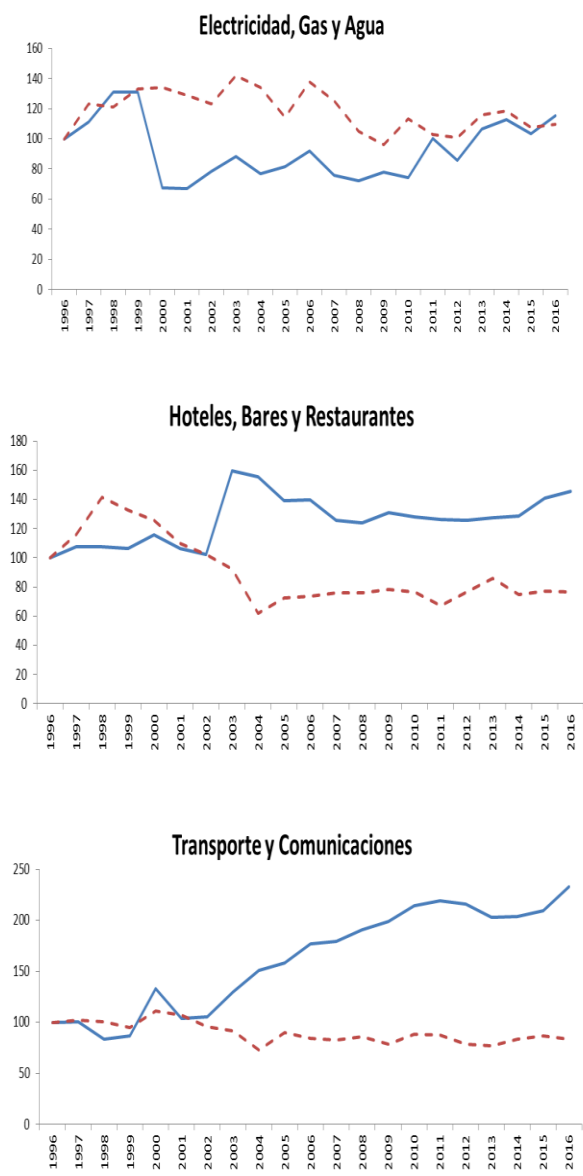


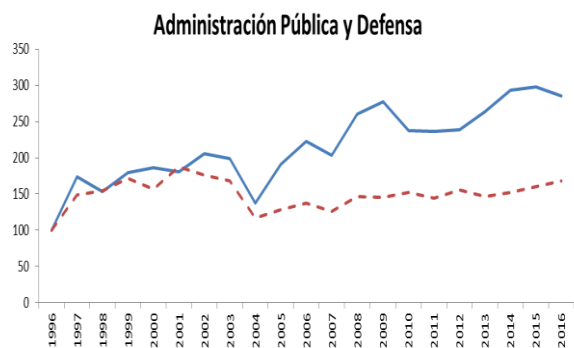
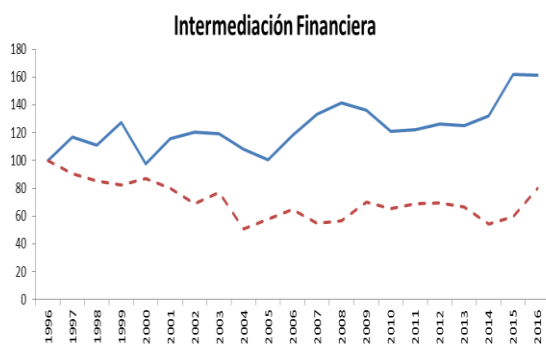
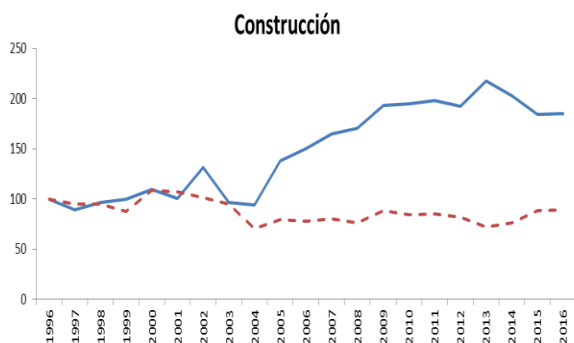
Fuente: Elaboración propia de los autores. La brecha entre los ingresos reales-productividad es definida como la resta del logaritmo natural del índice de ingresos reales por hora y el índice de productividad promedio total. Valores positivos (negativos) indican que los ingresos reales por hora son mayores (menores) a la productividad.

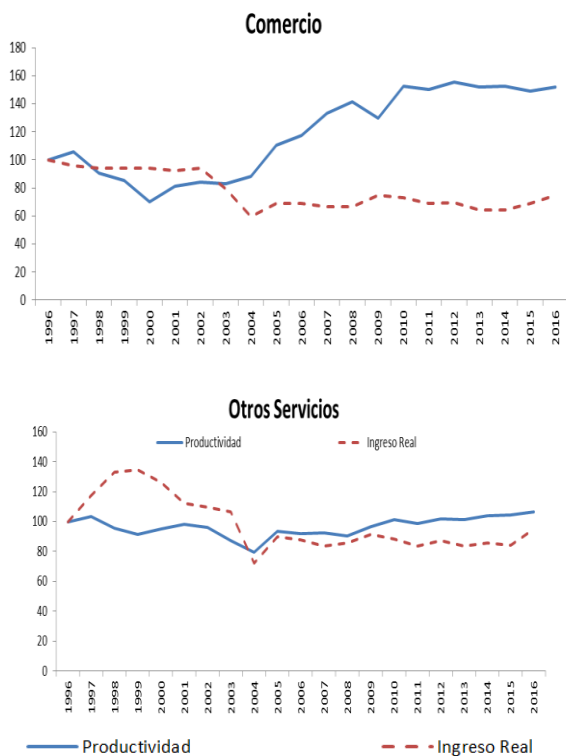
El comportamiento de los ingresos reales y la productividad observado a nivel agregado también se observa en los datos sectoriales. El gráfico 3 muestra la evolución de los ingresos reales por hora y la productividad para cada uno de los sectores. En promedio, para todos los sectores los ingresos reales por hora se encuentran por debajo de la productividad, con excepción de electricidad, gas y agua. Esta observación es una señal de que el fenómeno de la brecha entre salarios y productividad es generalizado y no específico de algunos sectores.

Gráfico 3. Índice de productividad laboral promedio
e índice de ingresos reales por sectores









Nota: Cálculo de los autores basados en información de la EN-FTT y las cuentas nacionales del BCRD.

5. Metodología empírica

5.1. Estimación macroeconómica de la brecha salario real-productividad

Luego de describir el comportamiento de la brecha entre los ingresos de los trabajadores y la productividad promedio, esta sección analiza las posibles causas de dicha brecha. El primer paso es especificar la definición de brecha que se utilizará para

las estimaciones. En el caso del presente trabajo, siguiendo a Erumban & Vries (2016), la brecha se define como:

$$brecha_t = \Delta \ln(y_t) - \Delta \ln(w_t) \quad (1)$$

Donde y_t es la productividad promedio de los trabajadores (i.e. el producto real por trabajador ajustado por horas trabajadas) y w_t es el salario real por hora de los trabajadores. Así, la brecha queda definida en términos de tasas de crecimiento de la productividad y de los salarios. De esta forma, se estima la siguiente ecuación mediante Mínimos Cuadrados Ordinarios en dos etapas para resolver la posible endogeneidad⁸ entre la brecha salario real-productividad y la participación de los salarios en la producción:

$$\begin{aligned} brecha_t = & \alpha + \beta_1 \Delta Ly_t + \beta_2 \Delta desempleo_t + \\ & \beta_3 \Delta mujer_t + \beta_4 \Delta My_t + \beta_5 \Delta informal_t + \\ & \beta_6 \Delta Edu_{univ}_t + u_t \end{aligned} \quad (2)$$

Donde ΔLy_t representa el cambio en la participación de los salarios en la producción, $\Delta informal_t$ es el cambio en la tasa de informalidad del empleo, $\Delta mujer_t$ representa el cambio en la tasa de participación de la mujer en el empleo, ΔMy_t es el cambio en las importaciones como porcentaje del PIB, $desempleo_t$ es la

⁸ Como instrumentos se toman la participación de los salarios en la producción y la brecha salario real-productividad laboral, ambas rezagadas en un periodo.

tasa de desempleo abierta y Δedu_univ_t . La selección de estas variables viene dada por la literatura alrededor del tema, así como por características particulares del caso dominicano.

En primer lugar, los modelos de búsqueda de trabajos enmarcados en el modelo Pissarides- Mortensen (2000) establecen que el salario es el resultado de un proceso de negociación salarial tipo Nash entre los empleados y empleadores (Elgin & Kuzubas (2013)). Esto conlleva a que el acuerdo salarial dependa del poder de negociación de las partes así como de sus opciones externas. En este contexto, la tasa de desempleo juega un papel en la determinación del salario a través de su efecto indirecto sobre las opciones externas de los trabajadores (i.e. mayor tasa de desempleo representa menores opciones externas para los trabajadores por lo que terminarán aceptando un menor salario). Por otra parte, como aproximación al poder de negociación de los trabajadores se usará la participación de los salarios sobre la producción total (Elgin & Kuzubas (2013))⁹, entendiendo que a mayor participación del factor trabajo en la producción mayor es el poder de negociación de los asalariados.

De igual manera, algunos autores afirman que el aumento en la participación laboral de las mujeres puede ser una posible explicación de la brecha entre salario y productividad (Erumban & Vries (2016)). Para el caso dominicano, Ramírez (2013) analiza el aumento de la participación femenina en el mercado

9 Estos autores usan el stock de capital como porcentaje del PIB como medida de poder de negociación de los trabajadores, bajo el entendimiento de que al aumentar la participación del capital en el producto disminuye el poder de negociación de los trabajadores. En nuestro caso, usamos directamente la participación del trabajo en la producción como medida de poder de negociación de los trabajadores.

laboral dominicano a partir del año 1992. Adicionalmente, varios estudios han encontrado evidencias de una brecha significativa entre los ingresos de las mujeres y los hombres (ver por ejemplo Gómez y García (2015)). De esta forma, un mayor número de mujeres entrando al mercado laboral dominicano trae consigo una disminución del salario promedio, aun cuando la productividad vaya en aumento.

Otro factor señalado como posible determinante de la brecha salario-productividad, es la creciente apertura comercial de los países. Feenstra y Hanson (2001) argumentan que el aumento del intercambio de bienes intermedios, ha impactado de manera positiva los salarios de los trabajadores calificados, mientras que ha desacelerado considerablemente los salarios de los trabajadores poco calificados. En el caso particular de América Latina, se destaca el efecto asociado a la expansión de la participación de China en algunos mercados claves, reduciendo la demanda de bienes intensivos en mano de obra no calificada de los países latinoamericanos (Cruz y Guzmán (2010)). Por lo tanto, para capturar el efecto de las presiones salariales importadas se introduce la participación de las importaciones en el PIB.

Asimismo, el alto porcentaje de la población empleada en el sector informal es una de las principales características del mercado laboral de República Dominicana y de América Latina y el Caribe en general (Guzmán (2007)). Este tipo de trabajos se caracterizan por pagar salarios menores, baja protección social y muy limitado poder de negociación salarial. Para capturar esta realidad del mercado laboral dominicano, se introduce dentro

del modelo el porcentaje de los empleos totales que pertenecen al sector informal, según la clasificación usada en la ENFT.

Por último, diversos estudios han estudiado el retorno de la educación en la República Dominicana. En particular, Dominguez et al. (2014) encuentran que las personas que alcanzan la educación universitaria obtienen ingresos 136% mayores que aquellos que no tienen ninguna educación. Dado el efecto que se observa de la educación universitaria sobre los ingresos, se incluye como parte de las variables explicativas del modelo la proporción de los empleados que alcanzaron grado universitario.

5.2. Simulaciones usando micro-datos

En esta sección se explica la estrategia empírica que siguen las simulaciones utilizando microdatos. El objetivo de dicho ejercicio es que los resultados derivados puedan servir como guía para la elaboración de políticas que ayuden a aumentar los salarios reales y por ende a cerrar o disminuir la brecha salario-productividad. Con este fin se proponen diversos escenarios de políticas y se estima el efecto que tendrían dichas opciones sobre el salario real.

La idea básica de las simulaciones es plantear distintos escenarios de políticas (aumentar la educación vocacional, por ejemplo) y estimar el efecto de dicha medida. Para esto, se toma aleatoriamente una parte de la población a los cuales se le aplica la medida propuesta y se calcula el cambio que se produce en el salario estimado al incluir las simulaciones en relación con el salario estimado en el escenario base.

Para llevar a cabo las micro-simulaciones se usan los datos semestrales de la ENFT. En particular se utilizarán los datos a nivel micro, entiéndase, para cada uno de los individuos de la muestra, siempre ponderando por el factor de expansión correspondiente al momento de agregar los datos individuales para resultados nacionales.

De manera general, el proceso de las micro-simulaciones consta de los siguientes pasos:

1. Se estima una ecuación de salario real para cada período y se almacenan los coeficientes obtenidos.
2. Se obtienen las predicciones de los salarios reales para cada individuo dado sus características particulares y los coeficientes estimados en el paso 1.
3. Se seleccionan aleatoriamente una proporción de los ocupados, dependiendo de cada uno de los escenarios propuestos.
4. Se calculan los nuevos salarios reales para la muestra seleccionada usando los coeficientes estimados en el paso 1 y usando todas sus características observadas, pero alterando el valor de la variable de interés (dependiendo del ejercicio de simulación esta puede ser la tasa de formalidad, pertenencia a sindicatos, entre otros).
5. Los salarios reales del punto 2 y el punto 4 son agregados a nivel nacional para cada período, tomando en cuenta el factor de expansión de cada individuo.
6. Los pasos 3 al 5 son repetidos 1000 veces, por lo que se obtienen 1000 salarios reales simulados para cada período.

7. Se calcula la diferencia entre el salario real agregado y los salarios simulados.
8. Finalmente se promedian las diferencias calculadas en 7 para obtener el efecto de la política simulada sobre los salarios reales.

Este procedimiento permite capturar el efecto exclusivamente de la variable de política sobre el salario, así como establecer una relación causal entre ambas¹⁰. Gracias al proceso de selección aleatoria, se puede afirmar que los individuos a los que se les aplica la política no fueron seleccionados por características particulares de los mismos, lo que permite tratar las diferencias en los salarios reales estimados y los simulados como consecuencia exclusiva de la política aplicada. Adicionalmente, al estimar los parámetros de la ecuación de salario para cada período de manera independiente, en vez de hacer una estimación conjunta usando todos los períodos, permite controlar por factores macroeconómicos que varían de un período a otro y que pueden jugar un papel en la determinación del salario.

El primer paso del proceso consta de la estimación de las ecuaciones de salario para cada período. En este sentido, se parte de una ecuación de retornos a la educación tipo Mincer (1974), aumentada por características relevantes de los individuos:

$$\ln(w_i) = \delta + \beta X_i + \gamma Z_i + u_i \quad (3)$$

¹⁰ Ver Gelman y Hill (2007) "Data analysis using regression and multilevel/hierarchical models" Capítulo 9.

En donde X_i es un vector que incluye las variables de educación y experiencia y Z_i es el vector que incluye las características relevantes para cada individuo. La ecuación (3) es estimada mediante Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) para cada período. Estas estimaciones son ajustadas siguiendo a Heckman (1979) para corregir el sesgo de selección. Este sesgo es resultado de la autoselección de los individuos que deciden ocuparse, de manera que cuando se utilizan métodos de estimación como MCO los coeficientes estimados son sesgados por el hecho de que la muestra usada (los ocupados) constituye una parte de la población total que pasó por un proceso previo de autoselección para entrar al mercado laboral, el cual no es un proceso aleatorio.

Con esta ecuación, se obtiene el salario estimado para cada período al igual que los distintos salarios simulados para cada escenario, lo que permite calcular las diferencias salariales en ambos escenarios. En términos formales se tiene que:

$$\text{Efecto de la política}_t = \ln(\widehat{w}_{t,simul} | X^{obs}, C^{simul}, \widehat{\theta}) - \ln(\widehat{w}_t | X^{obs}, C^{obs}, \widehat{\theta}) \quad (4)$$

En donde $\widehat{w}_{t,simul}$ es el salario estimado para el período t , dado las características observadas de cada individuo (X^{obs}), los parámetros estimados con la ecuación (3) ($\widehat{\theta}$) y la variable afectada por la política propuesta (C^{simul}), mientras \widehat{w}_t es el salario estimado únicamente con las características observadas y los parámetros estimados en el paso previo.

Las características educativas de los individuos son capturadas por variables dicotómicas para cada nivel educativo: pre-primario, primario, secundario, vocacional, universitario y post-universitario. Esta especificación responde a la observación de Beyer (1997) y recalcada para el caso dominicano por Ramírez (2013) de la existencia de heterogeneidad en la tasa de retorno a la educación a medida que aumentan los años de escolaridad y el individuo alcanza un nuevo nivel educativo.

Por otra parte, la experiencia laboral es aproximada mediante la experiencia potencial (Mincer (1974)), la cual se define como el número de años que el individuo pudo haber trabajado, asumiendo que empezó su educación formal a los 6 años, que terminó N años de educación exactamente en N años y que comenzó a trabajar inmediatamente después. En otras palabras, los años de experiencia son la edad menos los años de escolaridad menos 6. Finalmente, la ecuación de salarios también incluye la experiencia al cuadrado, para capturar los retornos marginales decrecientes de dicha variable.

El segundo bloque de variables explicativas son las referentes a las características de los individuos. Estas son representadas mediante variables dicotómicas que toman valor 1 en caso de que el individuo posee dicha característica y cero en caso contrario. En particular, se incluyen las siguientes variables: sexo, estado civil, sector privado, sector formal, pertenencia a sindicatos y si labora en empresa grande (más de 30 empleados).

6. Datos

6.1. Datos para la estimación de la brecha salario real-productividad laboral

Para el proceso de estimación de los determinantes de la brecha salario-productividad se utilizan datos semestrales desde el primer semestre del año 2000 hasta el segundo semestre del año 2016. Los datos de salario por hora, desempleo, participación de la mujer y la tasa de informalidad se obtienen a partir de los datos de la ENFT. Las importaciones como porcentaje del PIB provienen de las Cuentas Nacionales publicadas por el BCRD. La productividad promedio se obtiene combinando los datos de la cantidad de empleados y horas trabajadas en la ENFT con los datos de PIB de las cuentas nacionales. Por último la participación del trabajo en la producción se calcula como la masa salarial trimestral (i.e. el salario por hora multiplicado por las horas trabajadas por el número total de empleados) dividido entre el PIB nominal. El anexo A3 presenta la evolución de estas variables en el tiempo.

6.2. Datos para las simulaciones

Al igual que en la estrategia empírica, para realizar las simulaciones se usan datos de la ENFT. Esta encuesta, realizada por el BCRD en abril y en octubre con muestras independientes¹¹,

¹¹ El BCRD inició desde el año 2014 la implementación de la Encuesta Continua de Fuerza de Trabajo, la cual se publica de manera trimestral y la cual le da seguimiento a los hogares por

captura información a nivel nacional sobre el estatus laboral de los dominicanos, así como otras características de los individuos en el ámbito demográfico, económico, educativo, entre otros. Para la realización de las simulaciones se usan los datos semestrales de la ENFT desde el primer semestre de 2008 hasta el segundo semestre de 2016¹².

La Tabla 5 muestra el promedio por período de las variables usadas en el proceso de estimación del salario y las simulaciones. En estos datos resaltan algunos hechos particulares de la población ocupada. En primer lugar, la mejora en los indicadores educativos, lo cual se observa con la reducción de individuos que solo terminaron la primaria (de 42.4% a 36.2%) y el aumento de la proporción de personas que alcanzaron la secundaria (de 29.5% a 35%) y estudios universitarios (de 18.7% a 20.9%) desde el inicio de la muestra hasta el último período observado. Por otra parte se observa una reducción en la proporción de empleados en el sector privado y en grandes empresas, así como un aumento de la formalidad en los puestos de trabajo. Llama también la atención la baja tasa de sindicalización de la población ocupada, la cual se ha mantenido relativamente constante oscilando entre 4.2% y 6.3% de la población ocupada. En los países de la OECD esta tasa es de alrededor del 20%¹³, mientras que algunos países de la región como Brasil

cuatro períodos consecutivos. No obstante, los datos de esta encuesta a nivel micro todavía no son de acceso público.

12 A partir del 2008 cambió el marco muestral de la ENFT, por lo cual a nivel micro los datos no se completamente comparables con los períodos anteriores. Por esta razón solo trabajamos con datos a partir del 2008.

13 http://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=UN_DEN

(20%), Uruguay (30%), Chile (15%) y México (15%) presentan tasas similares, mostrando el bajo alcance de los sindicatos en la República Dominicana.

Tabla 5: Promedio por período de las variables seleccionadas

Período	Salario real por hora (RD\$ base Dic. 2010)	Hombres (%)	Experiencia (Años)	Casados (%)	Nivel Educativo (%)						Sindicalizados (%)	Sector Formal (%)	Empresa Grande (%)	Sector Privado (%)
					Pre-Primario	Primario	Secundario	Vocacional	Universitario	Post-Universitario				
2008-I	46.81	63.6	21.1	58.8	0.1	42.4	29.5	0.5	18.7	0.9	4.6	42.3	63.5	80.3
2008-II	48.41	65.4	21.0	56.3	0.1	41.8	28.7	0.2	20.3	0.6	4.4	43.4	61.9	80.8
2009-I	52.82	66.1	21.8	58.1	0.1	41.9	29.0	0.3	19.8	1.3	5.0	44.1	62.8	79.6
2009-II	50.58	65.9	21.8	57.6	0.1	42.3	29.5	0.2	19.5	0.9	4.5	42.7	63.7	80.3
2010-I	51.80	64.8	21.8	58.6	0.0	41.1	29.6	0.2	20.5	1.2	4.9	44.0	62.1	79.8
2010-II	50.33	63.9	21.7	55.1	0.1	41.3	30.7	0.2	19.4	1.0	4.5	42.9	62.4	79.7
2011-I	50.05	64.6	22.1	57.4	0.1	41.3	30.4	0.1	20.3	1.1	4.2	43.3	61.9	79.7
2011-II	48.86	63.4	22.1	56.1	0.0	40.4	33.0	0.2	18.5	0.5	5.2	42.9	63.2	79.6
2012-I	50.81	64.1	22.4	54.2	0.0	40.0	30.5	0.1	21.7	1.0	5.2	43.8	62.7	79.4
2012-II	47.67	62.9	22.6	54.5	0.0	40.2	32.4	0.1	19.9	1.1	5.6	42.2	62.0	78.4
2013-I	48.90	63.9	22.4	55.8	0.1	38.3	32.0	0.2	21.7	1.1	5.5	44.3	61.2	79.0
2013-II	48.73	64.0	22.6	54.7	0.0	40.4	31.2	0.3	20.9	1.0	6.3	43.8	62.1	78.8
2014-I	49.31	63.7	22.8	56.5	0.0	39.6	33.0	0.4	20.0	0.8	4.9	44.3	63.1	79.1
2014-II	50.43	63.7	22.4	56.7	0.0	38.1	34.1	0.6	20.0	0.9	5.6	44.5	61.6	78.4
2015-I	53.23	63.1	23.0	56.9	0.0	37.9	31.9	0.4	22.4	1.0	5.7	45.2	60.1	78.3
2015-II	53.77	63.2	22.5	55.6	0.1	38.1	33.8	0.4	20.6	1.2	6.2	46.0	59.2	78.4
2016-I	56.99	63.1	23.0	56.0	0.1	36.2	33.7	0.2	22.5	0.9	6.0	47.5	59.0	78.4
2016-II	57.08	62.3	22.5	55.9	0.1	36.2	35.0	0.5	20.9	1.6	5.7	47.2	58.9	76.7

Fuente: Cálculos de los autores con información de la Encuesta Nacional de Fuerza de Trabajo.

7. Resultados

7.1. Resultados de la estimación de la brecha salario real-productividad

Este apartado muestra los resultados del modelo, según la representación planteada en la ecuación 2 de la sección de estrategia empírica. Previo a la realización de la estimación mediante Mínimos Cuadrados en dos etapas para corregir la posible endogeneidad entre la brecha salario real-productividad laboral y la participación del salario en la renta, se realizaron

pruebas de raíz unitaria a las variables seleccionadas, cuyos resultados se muestran en el Anexo A4. Con esta prueba se concluye que las variables independientes tienen raíz unitaria (por lo que se toman primeras diferencias para las estimaciones) mientras la variable dependiente resulta ser estacionaria. Los resultados de esta estimación son presentados en la Tabla 6. Adicionalmente, se realizaron pruebas de autocorrelación y heterocedasticidad de los errores, cuyos resultados se encuentran en el Anexo A5 a la A6. Estas pruebas señalan la presencia de heterocedasticidad en los residuos de la ecuación, por lo que los errores estándares aquí presentados son corregidos siguiendo el procedimiento de Newey-West.

Tabla 6: Resultados estimación brecha salario real-productividad

Variable	Coefficiente	Error Estándar	Estadístico t	Valor P.
ΔLy_t	-2.43	0.42	-5.66	0.00
$\Delta informal_t$	0.12	0.27	0.44	0.65
$\Delta mujer$	0.16	0.15	1.07	0.29
ΔMy_t	0.11	0.04	2.87	0.03
$\Delta desempleo_t$	-0.00	0.00	-0.36	0.71
ΔEdu_{univ}_t	-0.57	0.30	-1.88	0.07
Constante	0.00	0.00	0.91	0.36

Fuente: Estimaciones de los autores en base a información del BCRD.

En primer lugar, la participación del salario en la producción resulta significativa y con el signo esperado: un aumento de la participación de los salarios en el PIB reduce la brecha

entre salarios reales y productividad. En este sentido, si asociamos el porcentaje del PIB destinado a salarios con el poder de negociación de los asalariados, se puede observar que un aumento del poder de negociación ayuda a cerrar la brecha del salario con la productividad.

Por otra parte, el efecto de la tasa de informalidad sobre la brecha no es estadísticamente distinto de cero¹⁴. La relación entre la formalidad y la brecha salario-productividad viene dada por el aumento en la capacidad de negociación de los individuos al sumarse a las agrupaciones sindicales formales. No obstante, es importante resaltar que el porcentaje de trabajadores agrupados en sindicatos en la República Dominicana es muy inferior al de las economías desarrolladas, así como de otros países de la región. Además, los sindicatos de trabajadores dominicanos han sido históricamente débiles en las negociaciones salariales, como se puede observar en las negociaciones de salario mínimo, el cual se encuentra estancado en términos reales, siendo el salario mínimo dominicano de los menores de Latinoamérica (OIT (2015)).

De la misma forma, no se encuentran evidencias de que el aumento de la participación de la mujer en la población ocupada tenga efectos significativos en la reducción de la brecha. Así mismo, el coeficiente de la tasa de desempleo no es significativo.

En el caso de las importaciones, el coeficiente estimado resulta ser significativo y con el signo esperado. Un aumento de las importaciones como porcentaje del PIB tiende a aumentar

14 Este resultado es confirmado con las estimaciones y simulaciones usando micro datos, presentados en la siguiente sección.

la brecha salario-productividad, resultado de la presión salarial a la baja importada de países exportadores con menores salarios que el nuestro, principalmente China.

Finalmente, un aumento del porcentaje de ocupados con educación universitaria tiende a disminuir la brecha entre salarios y productividad. Este resultado refuerza los hallazgos de otros autores respecto a los retornos de la educación, en especial los retornos de la educación superior (Domínguez et al (2016), García y Gómez (2015)).

7.2. Resultados simulaciones

7.2.1. Estimación del salario

La estimación del salario se realiza mediante la ecuación (3) y los resultados de dicha estimación se presentan en la Tabla 7. Esta tabla resume los coeficientes obtenidos, así como el error estándar robusto, para cada una de las variables que se usan en la estimación del salario. Adicionalmente, se incluye los resultados de la variable ficticia *Lambda*, resultado de las estimaciones de probabilidad de participación laboral para realizar la corrección por sesgo muestral. Los resultados de las estimaciones de la ecuación de selección se presentan en el Anexo A7.

Las variables clásicas de la ecuación de Mincer (1974) (experiencia, experiencia al cuadrado y educación) son todas significativas y con el signo esperado, con excepción de la variable indicativa de educación pre-primaria la cual tiene signo negativo en algunos períodos y resulta no significativa para todos

los períodos. Las variables que capturan el nivel educativo muestran que, en comparación con los ingresos reales por ahora de aquellos individuos que no tienen ninguna educación: los que alcanzaron el nivel primario tienen salarios en promedio 29% mayores, los que tienen educación secundaria 56% mayores, educación vocacional 89% mayores, aquellos con educación universitaria 119% mayores salarios y los que alcanzaron educación post-universitaria presentan salarios reales entre 190% mayores que aquellos sin ninguna educación. Entre estos resultados, llama la atención el efecto de la educación vocacional sobre los salarios, tomando en cuenta que dicho tipo de educación puede obtenerse en menor tiempo y a menor costo que la educación universitaria.

De igual manera, las demás variables que capturan las características de los individuos presentan los signos esperados y son significativos. En términos del sexo, las estimaciones sugieren que los hombres tienen ingresos reales que son entre 20% mayores que los de sus pares femeninas con iguales características. Así mismo, los individuos que se encuentran casados tienen ingresos 9% mayores que los individuos solteros. Por otra parte, aquellos individuos que laboran en el sector privado presentan ingresos reales 11% mayores que aquellos que laboran en el sector público, en promedio. De igual forma, aquellos empleados que laboran en empresas con más de 30 empleados tienden a tener salarios reales 7% mayores.

Finalmente, las estimaciones apuntan a un efecto positivo y significativo en términos de salarios reales para aquellos trabajadores que pertenecen al sector formal y a los empleados que

forman parte de alguna organización sindical. Por el lado de la formalidad del trabajo, aquellos empleados en el sector formal devengan salarios reales 8% mayores que sus pares del sector informal. Por otra parte, pertenecer a una organización sindical significa unos ingresos reales en promedio 16% mayores en comparación con aquellos individuos que no están agrupados.

Tabla 7: Resultados estimaciones ecuación de salario 2008-2011

Período	2008		2009		2010		2011	
Variables	I	II	I	II	I	II	I	II
Hombres	0.20 (0.04)	0.13 (0.03)	0.23 (0.03)	0.11 (0.04)	0.22 (0.03)	0.12 (0.03)	0.25 (0.03)	0.23 (0.04)
Experiencia	0.03 (0.00)	0.03 (0.00)	0.04 (0.00)	0.03 (0.00)	0.04 (0.00)	0.03 (0.00)	0.03 (0.00)	0.03 (0.00)
(Experiencia)²	0.00 (0.00)	0.00 (0.00)	0.00 (0.00)	0.00 (0.00)	0.00 (0.00)	0.00 (0.00)	0.00 (0.00)	0.00 (0.00)
Casado	0.03 (0.02)	0.11 (0.01)	0.11 (0.01)	0.07 (0.02)	0.08 (0.02)	0.10 (0.02)	0.10 (0.02)	0.07 (0.02)
Pre-Primaria	0.95 (0.46)	0.01 (0.10)	-0.06 (0.09)	-0.07 (0.29)	0.18 (0.21)	0.02 (0.07)	-0.05 (0.17)	-0.70 (0.27)
Primaria	0.29 (0.03)	0.28 (0.02)	0.28 (0.03)	0.33 (0.02)	0.25 (0.03)	0.25 (0.03)	0.31 (0.03)	0.21 (0.03)
Secundaria	0.56 (0.04)	0.56 (0.03)	0.61 (0.03)	0.58 (0.03)	0.59 (0.03)	0.49 (0.04)	0.61 (0.03)	0.49 (0.04)
Vocacional	0.90 (0.12)	0.86 (0.15)	0.69 (0.14)	1.18 (0.23)	0.78 (0.13)	0.95 (0.10)	0.89 (0.18)	0.62 (0.17)
Universitaria	1.13 (0.05)	1.19 (0.04)	1.23 (0.04)	1.20 (0.04)	1.21 (0.04)	1.15 (0.05)	1.26 (0.05)	1.13 (0.05)
Post-Universitaria	1.86 (0.14)	2.21 (0.19)	1.94 (0.12)	2.07 (0.16)	1.84 (0.11)	1.93 (0.13)	1.93 (0.11)	1.88 (0.11)
Sindicato	0.11 (0.03)	0.13 (0.03)	0.10 (0.03)	0.15 (0.04)	0.13 (0.03)	0.11 (0.04)	0.16 (0.03)	0.11 (0.04)
Formal	0.09 (0.02)	0.03 (0.02)	0.06 (0.02)	0.11 (0.02)	0.09 (0.02)	0.06 (0.02)	0.06 (0.03)	0.19 (0.03)
Empresa Grande	0.00 (0.03)	0.08 (0.03)	0.03 (0.03)	0.17 (0.03)	0.11 (0.03)	0.06 (0.03)	0.04 (0.03)	0.11 (0.03)
Sector Privado	0.19 (0.03)	0.16 (0.02)	0.16 (0.03)	0.09 (0.02)	0.11 (0.02)	0.14 (0.02)	0.15 (0.02)	0.15 (0.03)
Lambda	0.29 (0.11)	0.18 (0.07)	-0.09 (0.08)	0.23 (0.09)	-0.05 (0.09)	0.23 (0.10)	-0.01 (0.08)	0.04 (0.13)
Constante	2.45 (0.04)	2.53 (0.04)	2.62 (0.05)	2.53 (0.04)	2.58 (0.04)	2.64 (0.05)	2.50 (0.04)	2.53 (0.05)
R-cuadrado	0.24	0.26	0.26	0.26	0.26	0.26	0.24	0.27

Nota: Los valores corresponden a los coeficientes estimados para cada variable en cada período.

Errores estándar robustos en paréntesis.

Continuación Tabla 7 resultados estimaciones
ecuación de salario 20012-2016

Período	2012		2013		2014		2015		2016	
Variables	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
Hombres	0.19 (0.04)	0.26 (0.04)	0.21 (0.03)	0.24 (0.04)	0.15 (0.04)	0.17 (0.03)	0.27 (0.03)	0.19 (0.04)	0.23 (0.03)	0.24 (0.03)
Experiencia	0.03 (0.00)	0.03 (0.00)	0.03 (0.00)	0.03 (0.00)	0.02 (0.00)	0.02 (0.00)	0.03 (0.00)	0.03 (0.00)	0.03 (0.00)	0.03 (0.00)
(Experiencia) ²	0.00 (0.00)	0.00 (0.00)	0.00 (0.00)	0.00 (0.00)	0.00 (0.00)	0.00 (0.00)	0.00 (0.00)	0.00 (0.00)	0.00 (0.00)	0.00 (0.00)
Casado	0.10 (0.02)	0.06 (0.02)	0.07 (0.02)	0.10 (0.02)	0.07 (0.02)	0.09 (0.02)	0.08 (0.02)	0.09 (0.02)	0.10 (0.02)	0.11 (0.01)
Pre-Primaria	0.24 (0.56)	-0.21 (0.06)	-0.08 (0.33)	-0.54 (0.24)	-0.13 (0.21)	0.55 (0.05)	-0.06 (0.35)	0.11 (0.15)	0.14 (0.21)	-0.04 (0.20)
Primaria	0.29 (0.03)	0.20 (0.04)	0.32 (0.03)	0.25 (0.03)	0.40 (0.03)	0.33 (0.03)	0.36 (0.03)	0.30 (0.03)	0.38 (0.03)	0.25 (0.03)
Secundaria	0.58 (0.04)	0.44 (0.05)	0.61 (0.03)	0.58 (0.04)	0.67 (0.04)	0.56 (0.04)	0.61 (0.04)	0.49 (0.04)	0.60 (0.03)	0.47 (0.03)
Vocacional	1.01 (0.14)	1.04 (0.20)	1.17 (0.26)	0.86 (0.32)	0.73 (0.18)	0.75 (0.09)	0.83 (0.15)	0.89 (0.11)	0.99 (0.13)	0.92 (0.11)
Universitaria	1.23 (0.05)	1.06 (0.06)	1.21 (0.05)	1.26 (0.07)	1.24 (0.05)	1.16 (0.04)	1.18 (0.05)	1.11 (0.05)	1.26 (0.05)	1.12 (0.04)
Post-Universitaria	1.84 (0.11)	1.89 (0.12)	1.94 (0.11)	1.92 (0.12)	1.89 (0.13)	1.77 (0.11)	1.98 (0.10)	1.66 (0.10)	1.90 (0.13)	1.67 (0.12)
Sindicato	0.15 (0.05)	0.10 (0.04)	0.18 (0.03)	0.11 (0.03)	0.15 (0.03)	0.14 (0.03)	0.29 (0.03)	0.26 (0.04)	0.22 (0.04)	0.20 (0.03)
Formal	0.08 (0.03)	0.09 (0.02)	0.09 (0.02)	0.14 (0.03)	0.08 (0.02)	0.06 (0.03)	0.05 (0.02)	0.09 (0.03)	0.07 (0.02)	0.04 (0.02)
Empresa Grande	0.06 (0.04)	0.01 (0.03)	0.07 (0.03)	0.09 (0.03)	0.04 (0.03)	0.05 (0.03)	0.08 (0.03)	0.06 (0.03)	0.04 (0.04)	0.10 (0.03)
Sector Privado	0.08 (0.03)	0.12 (0.03)	0.14 (0.03)	0.09 (0.03)	0.07 (0.03)	0.08 (0.02)	0.05 (0.03)	0.09 (0.03)	0.09 (0.03)	0.06 (0.02)
Lambda	0.03 (0.11)	-0.06 (0.10)	0.01 (0.09)	-0.17 (0.12)	0.32 (0.10)	0.22 (0.08)	0.05 (0.09)	0.14 (0.10)	0.08 (0.10)	0.12 (0.08)
Constante	2.61 (0.05)	2.69 (0.05)	2.47 (0.05)	2.56 (0.05)	2.44 (0.06)	2.59 (0.06)	2.59 (0.05)	2.68 (0.05)	2.63 (0.05)	2.73 (0.05)
R-cuadrado	0.25	0.24	0.25	0.27	0.24	0.24	0.25	0.24	0.25	0.26

Nota: Los valores corresponden a los coeficientes estimados para cada variable en cada período.

Error estándar robustos en paréntesis.

7.2.2. Propuestas de políticas simuladas

En esta sección se analizarán cada una de las políticas propuestas, las cuales se basan tanto en los resultados de las estimaciones macroeconómicas como en los resultados de las estimaciones de los salarios usando microdatos.

Para cada uno de los escenarios, se trata de hacer las simulaciones de manera que tomen en cuenta la factibilidad de aplicar

dicha política en la vida real. Por ejemplo, si se propone un aumento del 20% en la proporción de ocupados con educación universitaria, para poder realizar una política de este tipo se debe ir aumentando la proporción de universitarios paulatinamente hasta llegar al 20% al cabo de varios años, no de manera instantánea en el primer período de aplicación. Adicionalmente, se toma en cuenta los requerimientos que debe tener un individuo para poder recibir el tratamiento. Siguiendo con el caso de la educación universitaria, no es prudente pensar que individuos con educación primaria o menor, vayan a alcanzar un grado universitario en menos de 8 años (que es el espacio de tiempo que cubren las simulaciones), por lo que el tratamiento se le debe aplicar solamente a personas que hayan alcanzado grado secundario o vocacional.

Con estas consideraciones, y tomando en cuenta los resultados obtenidos en las secciones anteriores, se proponen cuatro recomendaciones de políticas y se presentan sus respectivos efectos simulados. Es importante destacar que el análisis planteado en esta sección se basa únicamente en el efecto de cada política sobre el salario real, dejando a un lado otros efectos que puedan tener dichas políticas sobre otras variables.

7.2.2.1. Aumentar la formalidad en el empleo

La baja formalidad, la cual ronda el 40% de los ocupados, ha sido destacada como uno de los grandes problemas del mercado laboral dominicano. Por esta razón, una de las propuestas

de políticas simuladas corresponde a un aumento de la formalidad laboral en República Dominicana.

En particular, se propone llevar la tasa de formalidad paulatinamente hasta los niveles observados en otros países de Latinoamérica como Uruguay, Brasil y Costa Rica en donde la tasa de formalidad ronda el 65% (OIT (2012)). La Tabla 8 presenta la tasa de formalidad observada para cada período y la trayectoria propuesta como política, la cual termina en un nivel de 65% para el último período de la muestra.

Tabla 8. Trayectoria tasa de formalidad observada y simulada

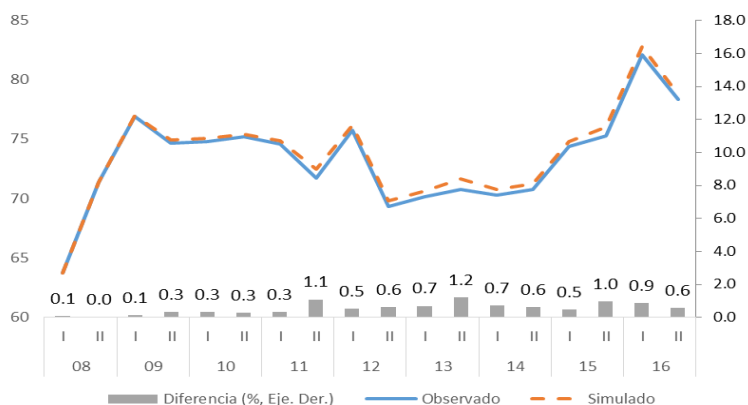
Tasa de Formalidad (%)		
Período	Observado	Simulado
2008-I	42.3	43.0
2008-II	43.4	44.8
2009-I	44.1	46.2
2009-II	42.7	45.6
2010-I	44.0	47.6
2010-II	42.9	47.2
2011-I	43.3	48.3
2011-II	42.9	48.6
2012-I	43.8	50.3
2012-II	42.2	49.3
2013-I	44.3	52.1
2013-II	43.8	52.4
2014-I	44.3	53.6
2014-II	44.5	54.4
2015-I	45.2	55.9
2015-II	46.0	57.4
2016-I	47.5	59.6
2016-II	47.2	60.0

Fuente: Cálculo de los autores basados en la ENFT.

El efecto de esta política sobre el salario real es presentado en el gráfico 4. Los resultados de esta simulación muestran el

poco impacto que tiene la formalización del trabajo en términos de salario real, ya que para ningún período el salario simulado es más de 1.2% mayor que el observado. Este resultado reafirma lo observado en las estimaciones a nivel macroeconómico, así como las estimaciones del salario con los datos micro.

Gráfico 4: Ingresos reales por hora (RD\$ de 2010):
simulación tasa de formalidad



Fuente: Estimación de los autores en base a los datos de la ENFT.

Es importante aclarar algunos puntos sobre este resultado. En primer lugar, estos resultados no deben servir de desaliento para seguir la formalización de los empleos en la República Dominicana. Aparte del efecto que tiene la formalización sobre el salario, existen otros tantos beneficios que justifican un continuo aumento de la misma. Los empleos formales permiten acceso a seguro de salud, fondos de pensiones y otras condiciones laborales deseables para los empleados, al mismo tiempo que permiten aumentar las recaudaciones fiscales del Gobierno a

medida que los trabajadores informales pasan a cotizar en el sector formal. Por tanto, si bien es cierto que aun cuando una mayor tasa de formalidad no tenga mayores efectos sobre los salarios reales, los demás beneficios que trae son justificación suficiente para abogar por la formalización de los empleos.

7.2.2.2. Aumentar el poder de negociación de los empleados

Los resultados de la estimación a nivel macroeconómico de la brecha salario-productividad identifican que uno de los factores que influye sobre dicha variable es el poder de negociación de los trabajadores. Esta variable es aproximada en ese caso como la porción del PIB que representan los salarios.

Partiendo de ese resultado, la segunda política planteada es aumentar el poder de negociación de los empleados. Como medida aproximada del poder de negociación de los ocupados, se utiliza como medida la pertenencia a sindicatos de trabajadores¹⁵. La densidad sindical, es decir, el porcentaje de empleados que pertenece a una organización sindical, en la República Dominicana ronda el 5%, mientras en otros países de la región como Brasil, Uruguay, Chile, México y los países de la OECD muestran tasas cercanas al 20%. El ejercicio de simulación planteado es llevar esta densidad sindical paulatinamente hasta el 20% al final de la muestra (segundo semestre de 2016). La Tabla 9 presenta la trayectoria de esta variable observada en los datos, así como la trayectoria usada para las simulaciones. Para lograr esta nueva trayectoria, se selecciona aleatoriamente una

15 Esta variable está disponible solo a partir del año 2008, razón por la cual no se utilizó como medida de poder de negociación en las estimaciones macroeconómicas.

proporción de los ocupados que no pertenezcan a ninguna organización sindical y se estima el salario real para cada uno tomando en cuenta sus características y cambiando únicamente su condición de no sindicalizado a sindicalizado.

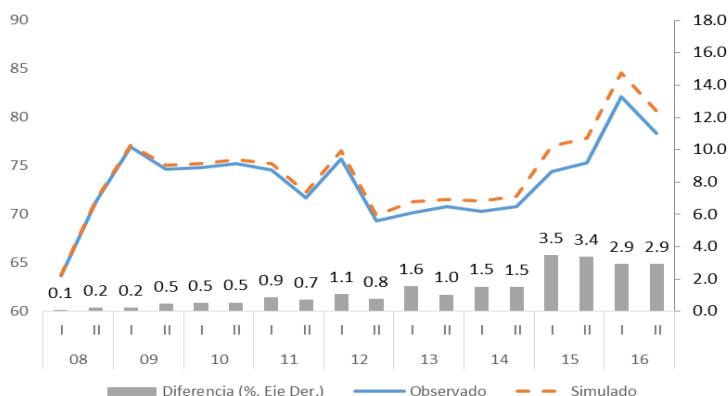
Tabla 9: Trayectoria densidad de sindicatos observada y simulada

Densidad de sindicatos(%)		
Período	Observado	Simulado
2008-I	4.6	5.4
2008-II	4.4	6.0
2009-I	5.0	7.4
2009-II	4.5	7.7
2010-I	4.9	8.9
2010-II	4.5	9.3
2011-I	4.2	9.8
2011-II	5.2	11.5
2012-I	5.2	12.4
2012-II	5.6	13.5
2013-I	5.5	14.3
2013-II	6.3	15.8
2014-I	4.9	15.2
2014-II	5.6	16.7
2015-I	5.7	17.7
2015-II	6.2	19.0
2016-I	6.0	19.5
2016-II	5.7	20.0

Fuente: Estimación de los autores en base a los datos de la ENFT.

Los resultados de esta simulación se visualizan en el gráfico 5, la cual muestra el salario real observado y el salario ajustado por la política propuesta. Como se puede observar, para el final de la muestra, cuando la medida ha alcanzado su objetivo, el salario simulado es aproximadamente 3% superior al observado.

Gráfico 5: Ingresos reales por hora (RD\$ de 2010):
simulación tasa de sindicalización



Fuente: Estimación de los autores en base a los datos de la ENFT.

Es importante destacar la forma de aplicación de este tipo de políticas. En el ejercicio aquí planteado se utiliza la pertenencia o no a un sindicato simplemente como una medida del poder de negociación de los trabajadores bajo el entendimiento de que, *ceteris paribus*, empleados que pertenecen a sindicatos tienen mayor poder de negociación que aquellos que no pertenecen a una organización de ese tipo. De esta forma, la política planteada no es necesariamente la de expandir el alcance de los sindicatos, si no de la promoción de medidas que aumenten el poder de negociación de los empleados, las cuales tendrían un efecto positivo sobre el salario. Medidas de este tipo incluyen un marco legal de negociación de salarios (no solo del salario mínimo), un rol más activo del gobierno en las negociaciones

de salario mínimo (donde ahora actúa básicamente como mediador), una regla de actualización de salario mínimo basada en productividad, entre otras.

7.2.2.3. Aumentar el alcance de la educación universitaria

Según lo observado en la sección de estimaciones macroeconómicas sobre los determinantes de la brecha salario-productividad laboral, mejoras en la educación (medida a través del porcentaje de empleados con educación universitaria) tienden a reducir dicha brecha. Por esta razón, en esta sección se analiza el efecto que tendrían las políticas públicas enfocadas a esta variable. En el caso dominicano, alrededor del 20% de los ocupados ostenta un título universitario, en comparación con el casi 40% que solo alcanzaron educación primaria y el 35% que alcanzó un nivel secundario. De esta forma, el ejercicio de simulación se realiza tal que para el final de la muestra, la proporción de empleados con grado universitario alcance el 35%, cercano al nivel de personas con educación secundaria. La Tabla 10 presenta las trayectorias observadas y simuladas de la variable en cuestión.

Para que esta política mantenga su sentido práctico, solamente podrán recibir educación universitaria aquellos individuos que hayan alcanzado el grado secundario. Esto así porque en el período estudiado, que comprende desde 2008 hasta el 2016, es improbable que una persona que no haya iniciado por lo menos con un nivel secundario, pueda terminar el grado universitario en el período analizado.

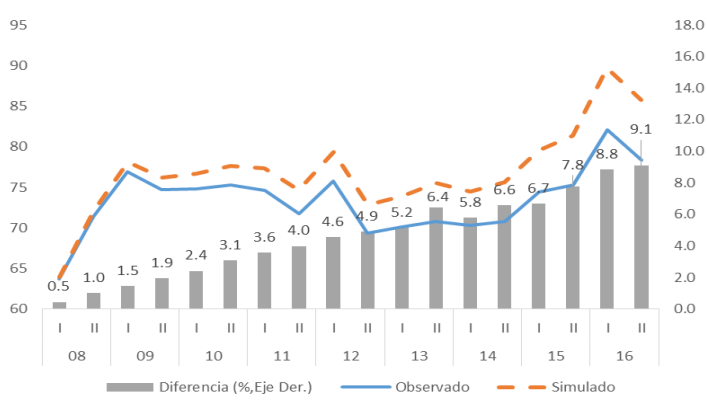
Tabla 10. Trayectoria de educación universitaria
observada y simulada

Ocupados con educación universitaria(%)		
Período	Observado	Simulado
2008-I	18.7	19.5
2008-II	20.3	21.9
2009-I	19.8	22.2
2009-II	19.5	22.6
2010-I	20.5	24.4
2010-II	19.4	24.2
2011-I	20.3	25.8
2011-II	18.5	24.8
2012-I	21.7	28.8
2012-II	19.9	27.7
2013-I	21.7	30.3
2013-II	20.9	30.4
2014-I	20.0	30.2
2014-II	20.0	31.0
2015-I	22.4	34.2
2015-II	20.6	33.2
2016-I	22.5	35.8
2016-II	20.9	35.0

Fuente: Estimación de los autores en base a los datos de la ENFT.

El resultado del ejercicio de simulación se presenta en el gráfico 6, los cuales refuerzan los obtenidos en la estimación de los determinantes de la brecha salario-productividad. En ese sentido, se puede observar que el aumento simulado de la proporción de ocupados con educación universitaria se relaciona con un aumento en torno al 9% del salario real en los últimos dos períodos, al compararlo con el salario observado en ausencia de la política.

Gráfico 6: Ingresos reales por hora (RD\$ de 2010):
Simulación Educación Universitaria



Fuente: Estimación de los autores en base a los datos de la ENFT.

7.2.2.4. Aumentar el alcance de la educación vocacional

Apoyado en la observación del efecto positivo de la educación en el cierre de la brecha salario-productividad laboral, en esta última sección se provee otra opción de política. Según los resultados de las estimaciones de la ecuación de salario, obtener una formación vocacional implica salarios 89% mayores en promedio en comparación con aquellas personas que no tienen ninguna educación o que solo alcanzaron el nivel pre-primario, 60% mayores que los que tienen educación primaria y 30% mayores que los que lograron alcanzar el nivel secundario. El efecto de la educación vocacional sobre el salario solo es superado por el efecto de la educación universitaria y post-universitaria. No obstante, en términos prácticos, una política basada en la educación vocacional presenta varias características que la hacen deseable.

En primer lugar, el alcance de dicha política es mayor al caso anterior, dado que individuos con cualquier tipo de educación previa pueden obtener una formación vocacional, contrario al caso de la educación universitaria en la que solamente aquellos que previamente tienen educación secundaria pueden acceder. En segundo lugar, la duración de los estudios vocacionales es más corta que los demás tramos educativos¹⁶. Por último, el costo de una formación vocacional es menor que los demás rangos educativos (ya sea para el Estado o para el individuo). Estas razones presentan una ventaja en términos prácticos para la aplicación de una política orientada a este tipo de educación en comparación con otros casos. En términos prácticos, la aplicación de una política de este tipo se realizaría aumentando el alcance de los centros de formación técnicas, en coordinación con el Instituto Nacional de Formación Técnico Profesional (INFOTEP), así como la expansión de las escuelas secundarias de formación técnica (i.e. politécnicos).

La simulación de políticas consiste en aumentar paulatinamente la proporción de empleados con educación vocacional hasta llevarla a un 30% de la población ocupada, niveles cercanos a los de la educación secundaria. En este caso, los individuos que reciben el tratamiento son aquellos que previamente tenían un nivel educativo primario, pre-primario o ninguno. La Tabla 11 muestra la evolución de las variables observadas y simuladas de educación vocacional.

¹⁶ Ver por ejemplo, el catálogo de formación técnica de INFOTEP, con cursos técnicos de corta duración: <http://infotep.gov.do/art.php?id=1531>

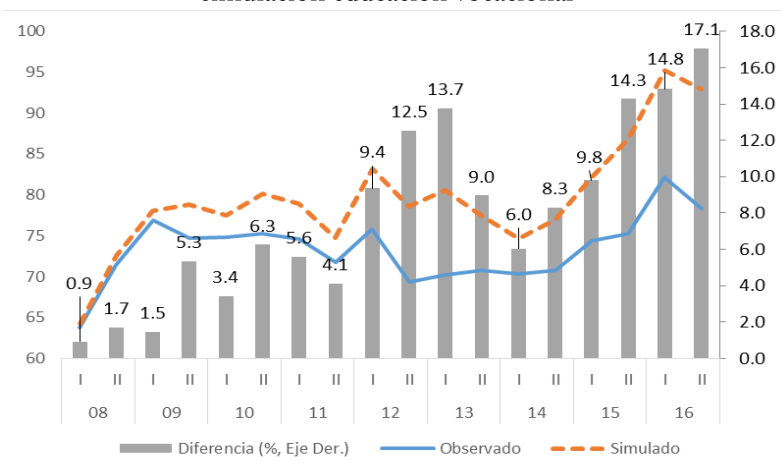
Tabla 11: Trayectoria educación vocacional observada y simulada.

Ocupados con educación vocacional(%)		
Período	Observado	Simulado
2008-I	0.5	2.1
2008-II	0.2	3.5
2009-I	0.3	5.3
2009-II	0.2	6.8
2010-I	0.2	8.4
2010-II	0.2	10.1
2011-I	0.1	11.6
2011-II	0.2	13.4
2012-I	0.1	14.9
2012-II	0.1	16.5
2013-I	0.2	18.3
2013-II	0.3	20.0
2014-I	0.4	21.7
2014-II	0.6	23.6
2015-I	0.4	25.0
2015-II	0.4	26.7
2016-I	0.2	28.2
2016-II	0.5	30.0

Fuente: Estimación de los autores en base a los datos de la ENFT.

Finalmente, el gráfico 7 presenta el efecto de dicha política sobre el salario real. En el último período, cuando el porcentaje de ocupados con educación vocacional llega al 20%, el salario simulado es 17.1% mayor que el salario real observado en ese período. De esta forma, el aumento del alcance de la educación vocacional es la política que tiene un mayor efecto sobre el salario real.

Gráfico 7: Ingresos reales por hora (RD\$ de 2010):
simulación educación vocacional

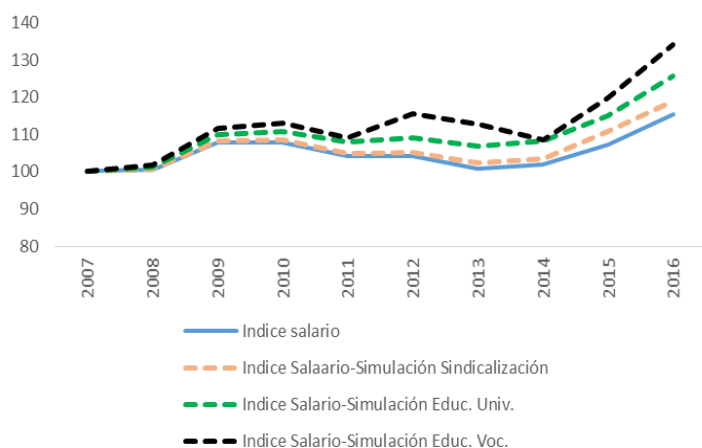


Fuente: Estimación de los autores en base a los datos de la ENFT.

Por último, el gráfico 8 muestra el resumen del impacto de las tres políticas públicas propuestas sobre el índice de salarios reales observado. La línea punteada naranja corresponde a la respuesta del salario real ante un aumento del poder de negociación de los asalariados, la línea verde muestra el impacto de un aumento en la educación superior y la negra, como responde el salario real ante un aumento de la educación vocacional de los ocupados. Como se mencionó anteriormente, la política que más impacta el índice de salarios reales es aumentar la educación vocacional de los ocupados, seguida por un aumento de la educación superior y el poder de negociación de los ocupados. Aun con el efecto que tiene cada una de estas políticas, la brecha salario real-productividad no se cerraría completamente en el período estudiado. Esto así debido a que la brecha ya acumulada a través de la última década y media necesitaría incrementos salariales de aproximadamente 60%.

No obstante, una combinación de las medidas aquí planteadas ayudaría a reducir la brecha en el corto plazo y sus efectos podrían perdurar en el largo plazo hasta acercar aún más los salarios reales a la productividad.

Gráfico 8: Resumen impacto de las simulaciones sobre salario real



Fuente: Estimación de los autores en base a los datos de la ENFT.

8. Conclusiones

Esta investigación aborda los determinantes de la brecha salario real-productividad laboral que exhibe la economía dominicana. Utilizando un modelo empírico se determina que los principales determinantes de la brecha salario real-productividad laboral son el poder de negociación de los trabajadores, la presión salarial a la baja de países exportadores con menos salarios y la educación superior y técnica.

Sobre la educación como determinante de la brecha salario real-productividad laboral, se concluye que un aumento del porcentaje de ocupados con educación universitaria tiende a disminuir la brecha entre salarios y productividad laboral. Este resultado refuerza los hallazgos de otros autores anteriormente citados con respecto a los retornos de la educación, en especial los retornos de la educación superior.

El efecto de la tasa de informalidad sobre la brecha salario real no es estadísticamente significativo. Tampoco se encuentran evidencias de que el aumento de la participación de la mujer en la población ocupada tenga efectos significativos en el aumento de la brecha.

Asimismo, las microsimulaciones presentadas en esta investigación, arrojan luz sobre posibles opciones de políticas públicas que ayuden a aumentar los salarios reales y por ende, cerrar o disminuir la brecha salario-real productividad. Dichas simulaciones confirman que es posible implementar políticas públicas que promuevan salarios reales más cercanos a la productividad laboral exhibida por la economía dominicana, para que los agentes económicos gocen de los frutos de ésta.

Cuando se evalúa el aumento de la educación universitaria como opción de política para cerrar la brecha salario real-productividad laboral, se concluye que el aumento simulado de la proporción de ocupados con educación universitaria, se relaciona con un aumento en torno al 9% del salario real en los últimos dos períodos, al compararlo con el salario observado en ausencia de la política.

Asimismo, el aumento de la educación vocacional como opción para cerrar la brecha salario real-productividad laboral es, por sí sola, la opción más viable. Cuando la educación vocacional llega al 30% de la población ocupada, el salario simulado es 17.1% mayor que el salario real observado en ese período. De esta forma, se concluye que el aumento del alcance de la educación vocacional es la política que tiene el mayor efecto sobre el salario real. En adición, dicha política tiene ventajas relacionadas con el costo, duración y acceso a este tipo de educación frente a la educación superior.

Sobre aumentar el poder de negociación de los empleados, se concluye que esta tiene efectos positivos sobre el salario real que perciben los ocupados. De este resultado, se desprende que medidas que tengan como objetivo fortalecer la capacidad de negociación de los asalariados como organizaciones, un marco legal de negociación de salarios global (no solo del salario mínimo), entre otras, podrían ayudar a disminuir y/o cerrar la brecha salario real-productividad laboral.

Por otra parte, las simulaciones muestran el poco impacto que tiene la formalización del trabajo en términos de ganancias en salario real. No obstante, este resultado no debe servir para desalentar el proceso de seguir la formalización de los empleos en la República Dominicana, dado los beneficios que conlleva la misma, como el acceso a un seguro de salud, cotización en los fondos de pensiones, un aumento de recaudaciones impositivas del gobierno, entre otros. Adicionalmente, a medida que se apliquen políticas que aumenten el poder de negociación de

los empleados, entonces el proceso de formalización del empleo resultaría también en un aumento del salario real.

Finalmente, de este trabajo se desprenden interrogantes que podrían ser analizadas en futuras investigaciones. Primero, ¿Cuál es el efecto que tienen las políticas propuestas en el salario real por individuo, más allá del salario real agregado? La nueva Encuesta de Fuerza de Trabajo da un seguimiento continuo al encuestado y permitiría ver cómo cambia el ingreso real al aplicarse las simulaciones de política a nivel individual. Adicionalmente, es necesario profundizar sobre las presiones salariales a la baja importada de países con menores salarios que el nuestro, principalmente China.

9. Bibliografía

[1] Abdullaev, U., y M. Estevão (2013), “Growth and Employment in the Dominican Republic: Options for a Job-Rich Growth”, IMF Working Paper, WP/13/40.

[2] Banco Central de la República Dominicana (2014). “Algunas consideraciones sobre la Informalidad y los ingresos en el mercado laboral de la República Dominicana”. Página abierta https://www.bancentral.gov.do/noticias/pag_abierta/archivos/bc2014-06-30.pdf

[3] Banco Mundial (2017). “When growth is not enough: Explaining the rigidity of poverty in Dominican Republic”.

[4] Banco Mundial (2016): “Para construir un mejor futuro juntos”. Notas de política de la República Dominicana.

[5] Blanchard, O., y Giavazzi, F., (2001) Macroeconomic Effects on Regulation and Deregulation in Goods and Labor Markets, Working Paper 8120, National Bureau of Economic Research.

[6] Bentolli, S., y Saint-Paul, G., (2003). “Explaining movements in the labor share”. Contributions to Macroeconomics 3 (1). Article 9. The B.E. Journal of Macroeconomics.

[7] Bental, B. y Demougin, D., (2010) “Declining labor shares and bargaining power: An institutional explanation”. Journal of Macroeconomics.

[8] Beyer, H. (1997). “Distribución del Ingreso: Antecedentes para la Discusión”. Estudios Públicos, 65.

[9] Bivens, J., Gould, E., Mishel, L., y Shierholz, H. (2014). “Raising America’s Pay: Why it’s our Central Economic Policy Challenge”. Economic Policy Institute, Briefing Paper 378.

[10] Bosworth, B., Perry, G., & Shapiro, M. (1994). “Productivity and Real Wages: Is There a Puzzle?” *Brookings Papers on Economic Activity*, 1994(1), 317-344.

[11] Cruz, C. y Guzmán, R., (2010). “Estudio, salario y seguridad social en el tránsito de la crisis a la recuperación”. Ministerio de Trabajo de República Dominicana, Observatorio del Mercado Laboral Dominicano

[12] Dominguez, B., García, C. y Gómez, E. (2016). “República Dominicana: Tasa de Retorno de la Educación 2000-2014”, *Revista de Investigación y Evaluación Educativa* Vol. 4 No.1

[13] Elgin, C. y Kuzubas, T. (2013). “Wage-productivity gap in OECD economies”. *Economics: The Open-Access, Open-Assessment E-Journal*, Vol. 7, 2013-21.

[14] Erumban, A. y Vries, K. (2016). “Wage-productivity growth gap: An analysis of industry data”, *The Conference Board, Economics Program Working Paper* No. 16-01.

[15] Feenstra, R. y Hanson, G. (2001). “Global Production Sharing and Rising Inequality: A Survey of Trade and Wages”, *NBER Working Paper* 8372, National Bureau of Economic Research, Inc.

[16] Feldstein, M. (2008) “Did wages reflect growth in productivity? *NBER Working Paper* 13953. National Bureau of Economic Research, Cambridge, MA.

[17] García, C. y Gómez, E. (2015). “Desajuste Educativo: Incidencia y efecto sobre los salarios y la productividad, 2010-

2014”. Nueva Literatura Económica Dominicana: Premios de la Biblioteca Juan Pablo Duarte 2015, Banco Central de la República Dominicana.

[18] Gelman y Hill (2007). “Data analysis using regression and multilevel/hierarchical models” Capítulo 9, Cambridge University Press.

[19] Guzmán, R. (2007): “La informalidad en el mercado laboral urbano de la República Dominicana”, Informe elaborado por: Secretaría de Estado de Economía, Planificación y Desarrollo, Banco Central de la República Dominicana y el Banco Mundial.

[20] Heckman, J. (1979). “Sample selection Bias as a Specification Error”. *Econometrica* 47, p.153–161.

[21] Millea M. 2002. “Disentangling the wage-productivity relationship: evidence from select

OECD member countries”, *International Advances in Economic Research* 8(4), 314-323.

[22] Mincer, J. (1974). “Schooling, Experience and Earnings”. National Bureau of Economic Research.

[23] Ondetti, G. (2009). “Democratization and Redistributive Policymaking: Taxation, Social Spending and Labor Market Regulation in Brazil and the Dominican Republic.” Paper presented at the American Political Science Association meeting, Toronto, September 3–6.

[24] Organización Mundial de Trabajo (2015):” Panorama Laboral 2015: América Latina y el Caribe”

[25] Organización Mundial de Trabajo (2012):” Panorama Laboral 2012: América Latina y el Caribe”

[26] Pissarides, C. A. (2000). *Equilibrium Unemployment Theory*. Cambridge. MIT Press.

[27] Rama, M. (2003). “Globalization and Workers in Developing Countries”. Policy Research Working Paper; No. 2958. World Bank, Washington, DC. © World Bank. <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/19177>
License: CC BY 3.0 IGO.

[28] Ramírez, F. (2013). “Oferta laboral en la República Dominicana: Tendencias y determinantes.” Nueva Literatura Económica Dominicana: Premios de la Biblioteca Juan Pablo Duarte 2013, Banco Central de la República Dominicana.

[29] Sharpe, A., Arsenault, J., & Harrison, P. (2008) “The relationship between labour productivity and real wage growth in Canada and OECD Countries, Center for the Study of Living Standards, Ottawa, Ontario, Canada”

Anexos

Anexo A1. Ingresos reales por deciles

	(Índice Base 1996=100) 1996-2016										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total
1996	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
2000	110.9	107.8	105.2	104.8	105.5	106.8	109.7	111.8	111.8	109.3	109.2
2005	80.1	81.7	81.4	82.4	82.6	83.1	84.3	85.0	85.3	79.0	81.8
2010	86.5	90.0	87.5	88.6	88.6	88.5	90.8	92.8	93.6	78.9	86.0
2016	100.2	102.0	99.2	100.3	100.8	100.9	101.3	101.4	102.2	78.6	92.0
Cambio Porcentual Promedio por Periodo											
1997-2000	2.9	2.0	1.3	1.3	1.4	1.7	2.4	3.0	3.0	2.5	2.2
2000-2005	-5.5	-4.7	-4.3	-4.0	-4.1	-4.3	-4.5	-4.7	-4.6	-4.1	-4.5
2005-2010	1.7	2.0	1.5	1.5	1.5	1.3	1.5	1.8	1.9	0.1	1.0
2010-2016	2.5	2.2	2.2	2.1	2.2	2.3	1.9	1.6	1.6	0.1	1.2
1997-2016	0.4	0.4	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.4	-0.5	-0.1

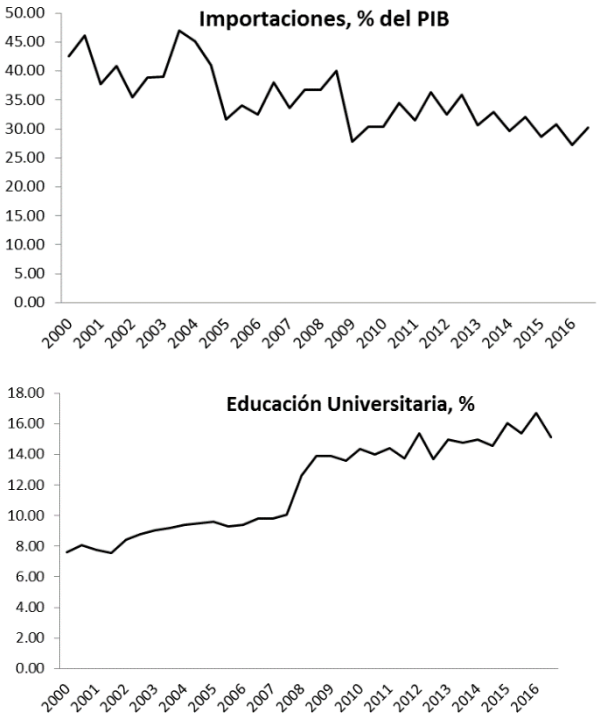
Fuente: Elaboración propia en base a datos de la ENFT. Nota: Para la construcción del Índice de Ingresos Reales se toma el 1996 como año base. Ingreso Nominal deflactado por el Índice de Precios al Consumidor (IPC).

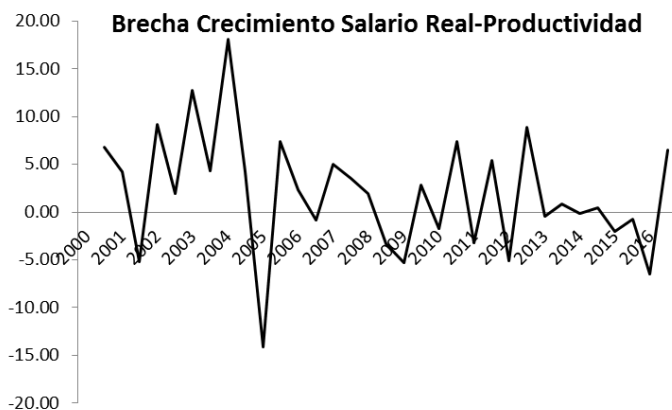
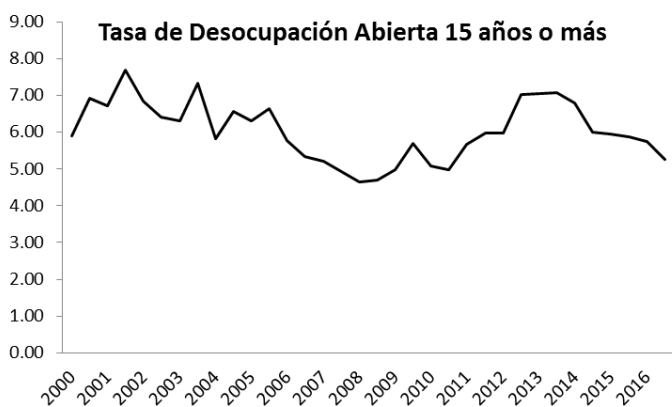
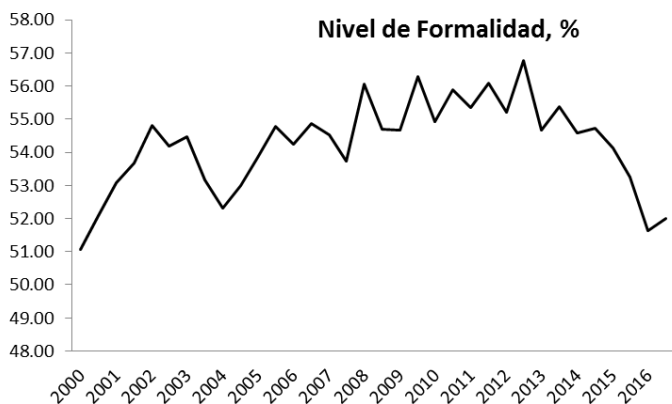
Anexo A2. Ingresos reales por tramo de edad

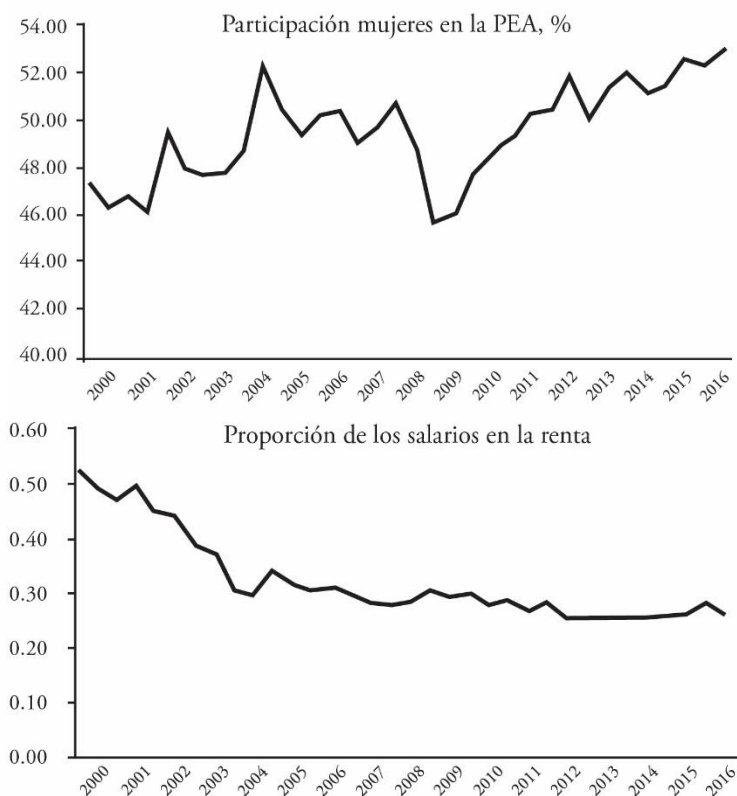
Ingresos Reales por Hora según Tramo de Edad, Población 15 años o más								
Edad	Índice Año 2000=100				Variación Porcentual Promedio del Periodo			
	2000	2005	2010	2016	2001-2005	2006-2010	2011-2016	2001-2016
15-19	100.0	73.0	80.9	79.9	-4.9	2.1	-0.1	-0.9
20-39	100.0	73.2	78.0	80.4	-5.3	1.3	0.7	-1.0
40-59	100.0	75.1	76.8	80.6	-4.4	0.5	0.8	-0.9
60 y mas	100.0	74.0	69.9	89.5	-3.3	-0.7	4.3	0.4

Fuente: Cálculo de los Autores en base a datos de la ENFT y las Cuentas Nacionales elaboradas por el BCRD. Nota: Para la construcción del Índice de Ingresos Reales se toma el 1996 como año base. Ingreso Nominal deflactado por el Índice de Precios al Consumidor (IPC).

Anexo A3. Evolución variables usadas en la estimación de la brecha salario-productividad







Anexo A4. Pruebas de raíz unitaria de las variables de la ecuación de la brecha salario-productividad

Variable	Brecha		Participación del salario		Informalidad		Participación de la mujer		Importaciones		Educación Universitaria		Desempleo	
	Nivel	Dif.	Nivel	Dif.	Nivel	Dif.	Nivel	Dif.	Nivel	Dif.	Nivel	Dif.	Nivel	Dif.
Constante	0.01	-	0.04	0.01	0.33	0.00	0.39	0.00	0.72	0.00	0.84	0.00	0.23	0.00
Constante y tendencia	0.01	-	0.53	0.01	0.95	0.01	0.22	0.00	0.85	0.00	0.20	0.00	0.42	0.00
Ninguna	0.01	-	0.01	0.00	0.67	0.00	0.85	0.00	0.00	0.11	0.99	0.00	0.51	0.00

Nota: Los valores representan la probabilidad de rechazar la hipótesis nula de que existe una raíz unitaria.

Tabla A5. Prueba de heterocedasticidad para la ecuación de la brecha salario-productividad laboral

Prueba de Heterocedasticidad de White	
Estadístico F	4.81
Valor P	0.00

Nota: Dado el Valor P. menor de 0.05, se rechaza la hipótesis nula de Homocedasticidad.

Tabla A6. Prueba de autocorrelación serial para la ecuación de la brecha salario-productividad Laboral

Prueba de Autocorrelación Serial LM Breusch-Godfrey	
Estadístico F	2.52
Valor P	0.28

Nota: Dado el Valor P. de 0.28, no se rechaza la hipótesis nula de no auto correlación serial

Tabla A7. Resultados estimación ecuación de selección para períodos seleccionados

Período	2008-1		2011-2		2014-1		2016-2	
Variables	Coef.	Er. Std.	Coef.	Er. Std.	Coef.	Er. Std.	Coef.	Er. Std.
Edad	0.16	0.00	0.16	0.00	0.16	0.00	0.17	0.00
(Edad)^2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Hombre	0.85	0.00	0.87	0.00	0.85	0.00	0.89	0.00
Casado	0.19	0.00	0.21	0.00	0.13	0.00	0.18	0.00
Jefe Hogar	0.56	0.00	0.49	0.00	0.58	0.00	0.61	0.00
Pre-Primaria	-0.24	0.02	0.60	0.03	-0.50	0.02	-0.06	0.02
Primaria	-0.02	0.00	0.05	0.00	0.03	0.00	0.10	0.00
Secundaria	0.16	0.00	0.24	0.00	0.18	0.00	0.28	0.00
Vocacional	0.23	0.01	0.59	0.01	0.41	0.01	-0.04	0.01
Universitaria	0.55	0.00	0.47	0.00	0.41	0.00	0.63	0.00
Post-Universitaria	-0.35	0.01	0.31	0.01	0.85	0.01	1.57	0.01
Constante	-3.49	0.00	-3.63	0.00	-3.59	0.00	-3.90	0.00
Pseudo R-cuadrado	0.31		0.29		0.30		0.32	

Nota: La variable dependiente es una variable dicotómica que toma valor 1 si el individuo es ocupado y 0 en caso contrario. Los resultados mostrados provienen de la estimación del modelo Probit.

Segunda parte

Caracterización de la dinámica de la desigualdad
en la República Dominicana

Nerys Federico Ramírez Mordán



Nerys Federico Ramírez Mordán

Nace en la provincia de San José de Ocoa, a los 29 días del mes de marzo del año 1988. Realiza estudios básicos en su provincia natal. Estudia economía en la Universidad Autónoma de Santo Domingo (UASD). Actualmente cursa una maestría en Bancas y Finanzas Cuantitativa en la Universidad del País Vasco, España.

Se ha desempeñado como analista de datos en investigación cuantitativa de mercados, análisis de políticas públicas e investigador en instituciones como el Instituto de Economía Asociativa (IDEAC) y el Instituto de Investigaciones Socioeconómico y de Género de la UASD donde participó como auxiliar principal de investigación en la construcción de Perfiles Provinciales de Desarrollo Humano, publicados por el PNUD. Actualmente se desempeña como analista de metodología económica de la Oficina Nacional de Estadística (ONE).

Resumen

El documento utiliza técnicas de descomposición, elasticidades y modelos estructurales, para analizar la evolución histórica, composición y dinámica de la desigualdad en la República Dominicana a partir de micro-datos de la Encuesta de Fuerza de Trabajo (ENFT), en el periodo 2000-2016. Los resultados indican una evolución progresiva de la desigualdad de ingresos desde el año 2000, más asociada a la reducción de las brechas inter-regionales, que a la reducción de las inequidades internas de cada territorio. También, se verifican importantes asimetrías en los niveles de vida, actividad económica y nivel (y tendencias) de desigualdad de las regiones. Además, se observa una relativamente baja participación de los primeros quintiles de ingreso en la distribución de la renta, asociado a su perfil desfavorable, menores retornos y amplia segmentación laboral, de donde proviene el 77% de la desigualdad monetaria a nivel nacional. Lo anterior, limita sus movimientos sociales intergeneracionales, especialmente en las zonas de mayor pobreza. En consecuencia, la posición en el nivel de ingreso, influenciada por las características particulares de las personas y las condiciones de su entorno, resultó el determinante fundamental de las desigualdades en oportunidades de acceso a servicios y participación en el mercado laboral de los individuos, aunque

oportunidades como el acceso al internet, responden fundamentalmente a brechas territoriales. En términos de elasticidades desigualdad-pobreza, posterior a la crisis 2003 se verifica una reducción de la capacidad de la desigualdad para disminuir la pobreza; referidos a la elasticidad desigualdad-ingresos, se verifica un carácter regresivo de los ingresos laborales y progresivos del resto de fuentes de ingresos; y referidos a la elasticidad de los ingresos padre/hijo, se observa menor movimiento intergeneracional en las regiones de menores ingresos. Mientras que en términos de dinámica, la desigualdad reacciona en términos regresivos ante choques inflacionarios y progresivos ante choques del gasto público en transferencias a hogares. No obstante, los cambios en la desigualdad están relacionados significativamente con el crecimiento del ingreso en las regiones, lo que -conjuntamente con la reacción de la desigualdad en contexto de crisis y choques de precios- vulnera la sostenibilidad de la tendencia progresiva de la distribución del ingreso.

Palabras claves: Desigualdad, pobreza, políticas públicas, descomposición, svar

Clasificación JEL: D30, D310, D630

1. Introducción

La desigualdad suele ser aproximada a partir de diferencias en el nivel de ingreso de las personas, u otras diferencias sociales que influyen negativamente en el bienestar y la capacidad del crecimiento de reducir la pobreza, dificultando la movilidad social y el mismo crecimiento (Robles, 2005; Hammil, 2006). Por tanto, la intensidad de la desigualdad y su evolución histórica, representan cuestiones de permanente interés para los creadores de políticas, siendo un objetivo explícito de la política fiscal y dado que sentar las bases para un desarrollo sostenible requiere conocer como la población participa en la formación y distribución del ingreso (CEPAL, 2016, p. 8).

En el caso nacional, se verifica el éxito del desarrollo reciente en materia de crecimiento económico y cambios estructurales relacionados con la dinámica y distribución de los recursos, como la mudanza de las políticas de industrialización por sustitución de importaciones hacia políticas pro-exportaciones (Guzmán, 2012); la consolidación del sector servicio y de la informalidad, así como una mayor participación de la mujer en el mercado laboral. En términos demográficos, se observan cambios asociados con el agotamiento de la pirámide poblacional y los flujos migratorios, que indican un acelerado proceso de urbanización que ha coincidido con mayor escolaridad y menores privaciones sociales de la población, que constituyen canales fundamentales hacia la equidad, aunque persisten importantes asimetrías territoriales y entre grupos.

En cuanto a la evolución de la desigualdad, pese al efecto negativo de la crisis de 2003 y los episodios regresivos observados en 2008 y 2016, se verifica una tendencia progresiva -“lenta pero perceptible”¹- de la desigualdad de ingresos desde el año 2000. No obstante, la persistencia y magnitud de las desigualdades en la economía, han adquirido un carácter estructural, reproduciéndose inclusive en periodos de prosperidad económica y reducción de la pobreza (Jiménez & Martner, 2014, p. 6). Además, los resultados indican desigualdades relativamente elevadas, derivadas de segmentaciones significativas del mercado laboral y la estructura económica, y asociadas a otras desigualdades multidimensionales que inciden negativamente en la movilidad social, el acceso a servicios, la construcción de capital humano y la vulnerabilidad de los hogares de menos recursos.

Según los resultados, esta evolución progresiva de la desigualdad resulta vulnerable dada su sensibilidad al ciclo económico, su relación con el crecimiento y la persistente segmentación laboral y territorial. En tal sentido, se observa que la desigualdad reacciona de manera regresiva ante choques inflacionarios, al tiempo que sus cambios se relacionan positiva y significativamente, con el crecimiento del ingreso medio de las regiones y responde fundamentalmente a la condición laboral de las personas. En el caso de la política fiscal, se encuentra evidencia de efectos progresivos, pese a la presencia de programas de transferencia de corte regresivo.

¹ Guzmán, 2012, p.25

Dentro del marco descrito, el presente trabajo estudia la desigualdad y su evolución histórica, con el objetivo de caracterizar su dinámica y composición, estudiando sus vínculos con las cualidades de los individuos, su entorno y el contexto económico. El documento se estructura de la siguiente manera: luego de introducir en el capítulo 1, se realiza una revisión de la literatura en el segundo capítulo; el tercer capítulo abarca la descripción de los datos y los aspectos metodológicos; el cuarto capítulo presenta los resultados y las discusiones especiales; y por último, en el quinto capítulo se muestran las conclusiones.

2. Revisión de la literatura

La desigualdad del ingreso ha estado presente siempre en las teorías económicas: Ricardo y Marx, teorizaron sobre la dinámica de distribución de la renta. Posteriormente, Pareto y su “Ley de hierro”, nos ofrecen una de las primeras teorías sobre la desigualdad; mientras Kuznets (1955) determina diferencias en la desigualdad territorial, dependiendo del nivel de desarrollo de cada país, dado la relación en forma de “u” entre desigualdad y el nivel de ingresos de los países; aunque Barro (2000) demuestra que esta relación puede cambiar a partir del nivel de renta de los países.

Luego, el pensamiento marginalista coincide con los primeros registros fiscales y la necesidad de políticas progresivas, lo que orientó sus primeros trabajos a responder cuestiones relacionadas con el impacto de los programas fiscales en la desigualdad. No

obstante, los trabajos de Atkinson (1970), Sen (1973, 1992), Jakobsson (1976) y Kakwani (1977), permitieron que el estudio de la desigualdad pase de un ejercicio estadístico a una rama de la teoría económica definida, enmarcada en la economía del bienestar (Bárcena, 2011, p. 2), aunque persistiendo elementos grises respecto algunos elementos como la deseabilidad o no de la equidad (Dagum, 1993).

Empíricamente, los resultados teóricos han sido más controvertidos y concentrados en el concepto de desigualdad monetaria (CEPAL, 2016, p.16), aunque vienen ganando espacio los enfoques multidimensionales que han permitido una concepción más amplia de la desigualdad, incorporando el estudio del entorno geográfico y doméstico del individuo, y determinando que este incide en sus oportunidades de acceder a condiciones básicas de servicios, educación o trabajo.

Regionalmente la literatura es abundante, aunque mayormente centrada en enfoques monetarios -por la disponibilidad de datos en las encuestas de hogares-, sin abundar los trabajos de descomposición de la desigualdad. Respecto a los patrones históricos en la desigualdad regional, en la literatura se verifica que anterior a los 80's Latinoamérica logro avances progresivos de importancia, no obstante, la década perdida promovió un retraso considerable en materia distributiva, manteniéndose estancada durante los 90's (Bonilla, 2008) (Morley, 2001), panorama que se reprodujo de forma clara en el país, aunque avanzando levemente en los 90's (Djiofack et al., 2007, p.6).

En el caso nacional, existen trabajos importantes relativos a la desigualdad, no así referidos a su descomposición y sus causas. Algunos autores han verificado que desde el año 2000, aunque afectados por la crisis de 2003 que mermó la capacidad de las mejoras distributivas en reducir los niveles de pobreza, el país registra cambios progresivos en la distribución del ingreso. No obstante, se mantiene entre los países más desiguales de la región, y muestra sub-periodos regresivos, inclusive en contextos regionales progresivos (Medina & Galván, 2008, pp. 27-28; Jiménez & Martner, 2014, p. 6).

Referidos al efecto de las condiciones domésticas en la desigualdad, pese a no encontrarse literatura directa, si se verifica que esta incide de forma importante en determinantes fundamentales del ingreso en el hogar, como la condición laboral o la formación de capital humano (Ramírez, 2014) (Ramírez 2013) (Guzmán, 2012) (Morillo, 2008) (Hammill, 2006) (Aristy, 1999). Elementos que explican la persistencia en las asimetrías territoriales y la respuesta asimétrica de la pobreza al ciclo económico, y están asociados a las desigualdades territoriales en el proceso de crecimiento nacional y las condiciones particulares de las economías regionales (Morillo, 2008; Guzmán, 2012).

En términos de elasticidades de la desigualdad, (Robles, 2005, pp. 18-20) indica que altos niveles de desigualdad merman la capacidad del crecimiento en reducir la pobreza, resaltando además un efecto territorialmente asimétrico sobre el crecimiento y la pobreza. Adicionalmente, Ramírez (2013) utiliza la metodología de Araar y Duclos (2007) para detectar

mayores elasticidades ingreso-pobreza-desigualdad en contextos de crisis como en 2003, siendo este efecto más persistente que el efecto crecimiento.

Referidos a trabajos de la descomposición de la desigualdad en el país, (Medina & Galván, 2008, p. 33) estudian la desigualdad regional, encontrando para el caso nacional, una relativamente alta participación del ingreso laboral en el presupuesto de los hogares y la desigualdad monetaria total, evidenciando uno de los efectos regresivos –derivados de sus cambios marginales– más elevados de la región.

Otros autores han considerado enfoques no monetarios de la desigualdad, apuntando a que la educación del jefe del hogar contribuye de forma significativa en las desigualdades educativa de los miembros del hogar, promoviendo desigualdades de oportunidades, mientras que “el ingreso familiar, la educación del padre o vivir en zona urbana, explican parte importante de la desigualdad” (Banco Mundial, 2016).

3. Metodología

3.1. Datos

Los datos utilizados provienen de las Encuesta Nacional de Fuerza de Trabajo (ENFT), levantadas semestralmente durante el periodo 2000-2016, por el Banco Central de la República Dominicana (BCRD). Esta encuesta, entre otros tópicos, contiene información sobre ingresos, aspectos sociales y referidos

al mercado laboral, por lo tanto, sirve como insumo para la estimación de la desigualdad multidimensional y monetaria. Además, permite utilizar el ingreso per-cápita de los hogares siguiendo la metodología oficial de pobreza monetaria (Morrillo, 2008; ONE, 2012) y combinarla con enfoques de desigualdad multidimensional.

En el caso de la desigualdad desde el enfoque del gasto, se utiliza la Encuesta Nacional de Ingreso y Gastos de los Hogares (ENIGH, 2007), levantada por la Oficina Nacional de Estadística (ONE).

3.2. Descomposición de la desigualdad y crecimiento

El documento utiliza un concepto amplio de desigualdad, aunque predomina un enfoque monetario basado en el índice de Gini, que se ha convertido en la medida de desigualdad usada con mayor frecuencia por los problemas de escala asociados con las medias tradicionales de dispersión (Medina & Galván, 2008, pp. 10-13). El Gini, se define como la relación entre el ingreso (y) y las posición de cada hogar en la curva de distribución (F), dividido entre la media de ingresos (μ_y) (Ecuación 1).

$$I = \frac{2Cov(y, F)}{\mu_y} \quad (1)$$

Con el objetivo de profundizar en el estudio de la desigualdad, se utilizan diversos enfoques de descomposición de la desigualdad monetaria. La primera metodología utilizada se conoce como

“*The Analytical Approach*” (Ecuación 2), esta permite la descomposición de la desigualdad por subgrupos poblacionales:

$$I = \sum_{g=1}^G \Phi_g \varphi_g I_g + \check{I} + R \quad (2)$$

Donde: $\sum_{g=1}^G \Phi_g \varphi_g I_g$ representa la diferencia entre los g grupos considerados; Φ_g , es la participación poblacional del grupo; φ_g , es la participación en el ingreso del grupo g ; e I_g es el Gini de cada grupo; le segundo componente \check{I} es la desigualdad dentro de cada grupo, cuando a cada individuo se le asigna el ingreso medio de su grupo; por último, R representa un residuo, conocido frecuentemente como solapamiento entre grupos, aunque según Mookherjee & Sorrocks (1982) no admite ningún tipo de interpretación.

Adicionalmente, se descompone la desigualdad según fuentes de ingresos, siguiendo la metodología (Lerman & Yitzhaki, 1985), quienes utilizan las propiedades de covarianzas sobre la ecuación 1 para obtener la siguiente expresión:

$$G = \sum_{k=1}^K R_k G_k S_k \quad (3)$$

Aquí, S_k es la participación de la fuente de ingresos en el ingreso total; G_k es el Gini de la k -ésima fuente; y R_k es la correlación entre la fuente de ingreso y el ingreso total. Adicionalmente, (Araar & Duclos, 2008) han propuesto una

metodología de descomposición exacta a partir del procedimiento denominado “*Shapley Value Approach*”. Este enfoque, utiliza teoría de juegos para suponer que los hogares son factores que contribuyen al Gini, donde la contribución marginal de cada componente se deriva de:

$$E_k^s = \frac{1}{n!} \sum_{i=1}^{n!} MV(\sigma^i, g) \quad (4)$$

En esta ecuación, $MV(\sigma^i, g)$ representa el impacto de eliminar el grupo g por el orden σ^i sobre la condición conjunta del grupo s . Otro de los métodos de descomposición utilizado, se corresponde con el método de regresión, el mismo permite aproximar la descomposición a partir de enfoques lineal o semi-log, ambos representados en las Ecuación 5 y 6, respectivamente, donde se expresa el ingreso per-cápita total (y) en función del conjunto de fuentes de ingresos $X = \{x_1, x_2, \dots, x_k\}$.

$$y = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 X_1 + \hat{\beta}_2 X_2 + \dots + \hat{\beta}_k X_k + \varepsilon \quad (5)$$

$$\log(y) = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 X_1 + \hat{\beta}_2 X_2 + \dots + \hat{\beta}_k X_k + \varepsilon \quad (6)$$

El estudio de la relación desigualdad/crecimiento se realiza siguiendo la metodología propuesta por (Abhijit & Duflo, 2003), estos proponen la siguiente relación siguiendo las especificaciones de (Arellano & Bond, 1991), para resolver los

problemas de endogeneidad presentados por relaciones anteriores. La estimación se realiza mediante método generalizado de los momentos (*MMG*), sobre una estructura panel, donde y_{it} representa el ingreso medio de una región (i) en el momento t ; X_{it} representa un grupo de variable control como el nivel de educación en la región; g_{it} representa el índice de desigualdad; y u_{it} representa el residuo del modelo.

$$\begin{aligned} y_{it+a} - y_{it} = & (\alpha + 1)(y_{it} - y_{it-a}) \\ & + \beta(X_{it} - X_{it-a}) + \gamma(g_{it} - g_{it-a}) \\ & + u_{it} - u_{it-a} \end{aligned} \quad (7)$$

3.3. Elasticidad desigualdad

El estudio sobre elasticidades utiliza la propuesta de Lerman & Yitzhaki (1985), quienes proponen elasticidades que permiten examinar como los cambios marginales en las fuentes de ingresos, cambian la desigualdad. A partir de la ecuación 3, reescriben la ecuación 8, que expresa el cambio porcentual en el coeficiente de Gini derivado de un cambio en una fuente de ingreso (k): como la contribución de esa fuente a la desigualdad, menos su participación en el ingreso total.

$$\frac{\partial G / \partial e_k}{G} = \frac{R_k G_k S_k}{G} - S_k \quad (8)$$

3.4. Vectores autoregresivos (VAR)

El modelo utilizado en el documento para estudiar la respuesta de la desigualdad a choques en la economía, utiliza la familia de modelos de Vectores Autoregresivos (VAR), que utiliza la descomposición de *Cholesky* sobre la matriz de varianzas-covarianzas de los residuos obtenidos del modelo original, para obtener la siguiente representación del VAR, conocida como VAR estructural (SVAR):

$$Y_t = (BA_0) + (BA_1)Y_{t-1} + Bu_t \quad (9)$$

Aquí se mantienen la estructura del modelo VAR tradicional, pero pre-multiplicado por la matriz **B**, que es una matriz triangular inferior que imprime $(k^2 - k)/2$ restricciones al modelo, y permiten incorporar teoría económica en el análisis del efecto de los choques en la desigualdad.

4. Resultados

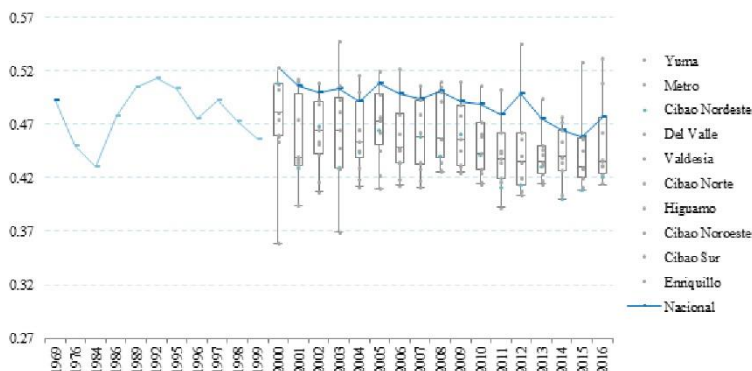
4.1. Caracterización de la desigualdad

En este apartado se verifica la caracterización y evolución reciente de la desigualdad en el país. Desde el año 2000 se observa una tendencia progresiva de la desigualdad monetaria (Gráfico 1), según la literatura, ayudada por la progresividad de

las políticas fiscales (Banco Mundial, 2016. p.14), la reducción de la desigualdad rural (ONE, 2017) y una menor polarización de la población². No obstante, la reducción de la desigualdad ha sido relativamente moderada, en el sentido de que hasta el 2008 el país había empeorado su posición regional (Medina & Galván, 2008, pp. 27-29), incidido por el efecto regresivo de la crisis de 2003. Más recientemente y posterior al incremento en la desigualdad y las asimetrías territoriales observadas en 2012, se verifica una caída importante de la desigualdad hasta 2016, donde se observó un aumento de la desigualdad en la zona rural y en la población de menor escolaridad (Gráfico 5).

² El índice de polarización propuesto por Esteban, Gardin and Ray (1999) se ha reducido de 0.197 a 0.185, desde 2005.

Gráfico 1. Evolución de la desigualdad por regiones
de desarrollo, 2000-2016.

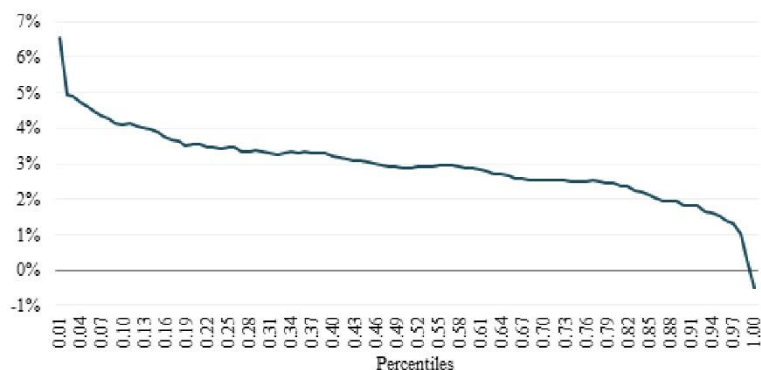


Nota. Tomar la comparabilidad con cautela dada la diversidad de fuentes y metodologías.

Fuente: Elaborado a partir de diversos textos. (1969) Jain 1975; (1976-1984); Santana & Rathe 1993; (1986 y 1992) World Bank (2016); (1989 y 1995-1998) Deininger & Squire, World Bank 2004; (1999) Aristy, 1999; (2000-2016) Encuesta Nacional de Fuerza de Trabajo y datos del Banco Central.

Esta tendencia progresiva de la distribución de ingresos, es reflejo de la pendiente negativa de la curva de incidencia crecimiento (Gráfico 2), que significa mayor crecimiento de los ingresos en los hogares de los primeros percentiles (Banco Mundial, 2016, p. 16) (Ramírez N. , 2013, p. 21). No obstante, esta dinámica no ha sido robusta a todo el periodo considerado: por ejemplo, durante la crisis de 2003 se observó un deterioro significativo de los ingresos reales de la población (Morillo, 2008), especialmente en los estratos medios (Guzmán, 2012, p. 93), lo que dio al traste con un deterioro de la desigualdad.

Gráfico 2. Curva incidencia crecimiento (CIC) del ingreso real per-cápita, 2005-2016.



Fuente: Elaborado a partir de la Encuesta Nacional de Fuerza de Trabajo.

Este carácter “pro-pobre” del crecimiento de los ingresos en los hogares, ha favorecido una mayor participación del primer quintil de ingresos en el ingreso total, pasando de representar el 3.4% al 4.6% del ingreso total, entre 2000 y 2016 (Gráfico 3). No obstante, esta participación continua entre las más reducidas de la región, lo que apunta a brechas enormes en los niveles de ingresos de los diversos grupos de población, donde se verifican además importantes diferencias en términos de calidad de las viviendas, acceso a servicios y formación de capital humano (SISDOM, 2015; Endesa, 2007) y una mayor polarización de la población en aspectos como la educación³.

Adicionalmente, es oportuno precisar que esta distribución de la población por decil de ingresos, esconde parte de la dinámica de la distribución, al observarse cierta polarización de la población: el 6.5% de la población se encuentra por debajo de

³ El índice de polarización de la escolaridad pasó de 0.194 a 0.204, entre 2005 y 2016.

la línea de indigencia; un segundo grupo, representado por el 20% de la población, registra ingresos suficientes para alimentarse según los estándares nutricionales establecidos oficialmente, pero se mantienen por debajo de la línea de pobreza (ENFT, 2016); respecto a la población por encima de la línea de pobreza, un tercer grupo se encuentra en condición de vulnerabilidad por su cercanía de la línea de pobreza; y por último, el grupo de mayores ingresos, muestra una brecha importante respecto al tercer grupo (Guzmán, 2008, p.68).

Gráfico 3. Distribución del ingreso, según quintiles,
2000-2016.

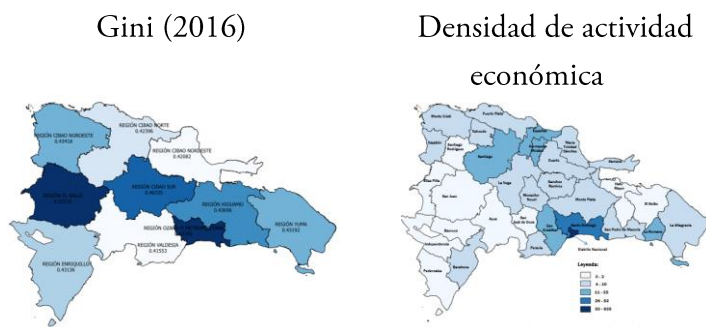


Fuente: Elaboración propia a partir de la Encuesta Nacional de Fuerza de Trabajo.

Territorialmente, también se verifican diversos niveles de desigualdad (Mapa 1), aunque no parecen estar claramente asociados con las características económicas del territorio, al estar las dos regiones más desiguales del país (Metropolitana y El Valle) claramente diferenciadas en sus características económicas

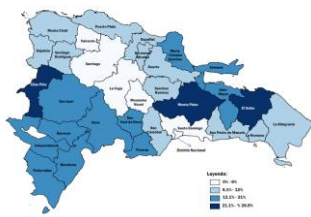
y sociales⁴, como densidad de actividad económica y analfabetismo. Además, se verifican distintas tendencias en la evolución regional de la desigualdad para el periodo considerado, sin ser el avance progresivo observado a nivel nacional, robustos a todas las regiones (Tabla 2, p.25).

Mapa 1. Mapas de desigualdad (último año disponible)

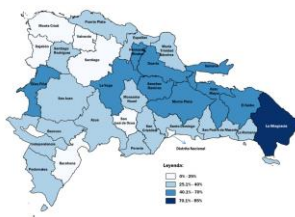


⁴ Ahora bien, la condición individual en la posición de ingreso esta significativamente asociada con las probabilidades de accesos a servicios básicos como agua en la vivienda o acceso al mercado laboral (ver apartado 4.2.1).

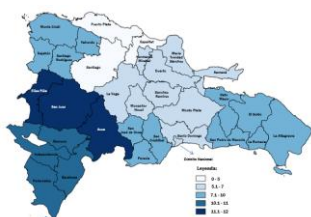
Deficiencia en paredes
(2010)



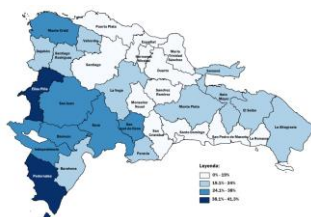
Abastecimiento de agua
(2010)



Analfabetismo (2010)



Desnutrición (2012)



Fuente: Gini, elaborado a partir de la Encuesta Nacional de Fuerza de Trabajo, BCRD (abril, 2016).
Necesidades básicas, se construyen a partir del Censo de población y vivienda de la ONE.
Densidad de establecimiento, se construye desde el Registro Nacional de Establecimientos (ONE)
Desnutrición, Endesa se construye desde (2012).

Además del ingreso, existe una importante segmentación territorial en términos de acceso a servicios básicos y calidad de vida, que se extiende inclusive a los estrados medios (Guzmán, 2008, p.80). El Sur del país presenta el mayor porcentaje de viviendas con materiales deficientes, analfabetismos y desnutrición; aunque provincias específicas de otras regiones del país, como La Altagracia, muestran privaciones considerables en servicios como el abastecimiento de agua; en tanto, la región Norte presenta mayores ingresos promedios y densidad de actividad económica, después del Distrito Nacional.

La estructura familiar también parece mostrar diferencias importantes entre los grupos de ingresos. Según SISDOM

(2015), las parejas con hijos constituyen el tipo de familia predominante⁵, aunque la familia extendida tiene un peso estructural importante. En la *Tabla 1*, se verifica que pese a la reducción del tamaño medio de los hogares, las estructuras familiares numerosas son más frecuentes en los quintiles de menores ingresos⁶, posiblemente por la búsqueda de economías de escala (Hausman y Székely, 1999) y menores controles de planificación familiar (ENDESA, 2007).

Tabla 1. Porcentaje de hogares por tipología del hogar, según quintil de ingresos, 2005 y 2017.

Quintil de ingresos	Biparentales	Biparentales con hijo	Monoparentales con hijo	Nucleares extendido	Compuesto	Extendido	Unipersonales	Otros no familiares
1	4.53	42.47	15.01	32.11	1.41	1.12	3.19	0.15
2	5.92	37.95	13.31	33.6	2.01	1.42	5.21	0.59
3	6.87	34.98	11.77	32.74	1.82	1.46	9.93	0.42
4	8.94	32.19	10.75	29.13	2.27	1.23	15.13	0.37
5	12.88	29.44	11.76	20.02	1.92	0.6	22.65	0.73
Total 2005	7.82	35.41	12.52	29.53	1.88	1.17	11.21	0.45
1	4.05	33.16	17.64	38.18	0.95	0.99	5.03	0
2	8.31	31.31	14.41	35.65	1.31	1.26	7.68	0.08
3	9.92	27.19	14.1	31.43	1.49	0.99	14.25	0.64
4	10.8	26.26	13.85	26.68	0.89	1.08	20.05	0.38
5	13.74	25.92	13.05	19.86	0.56	0.68	25.93	0.26
Total 2016	9.36	28.78	14.61	30.37	1.04	1	14.56	0.27

Fuente: Elaboración propia a partir de la Encuesta Nacional de Fuerza de Trabajo.

En el caso de los hogares monoparentales y las familias extendidas, tienden a ubicarse en el quintil inferior de la distribución, contrario a los hogares unipersonales, que requieren mayor disposición de recursos por personas, lo que refleja complejas relaciones entre aspectos demográficos y económicos.

⁵ En términos locales, pues su proporción ha sido tradicionalmente baja regionalmente (Arriagada, 2002, p. 151).

⁶ Aunque el país registra una de las menores diferencias inter-quintiles regionales (Arriagada, 2002, p. 155).

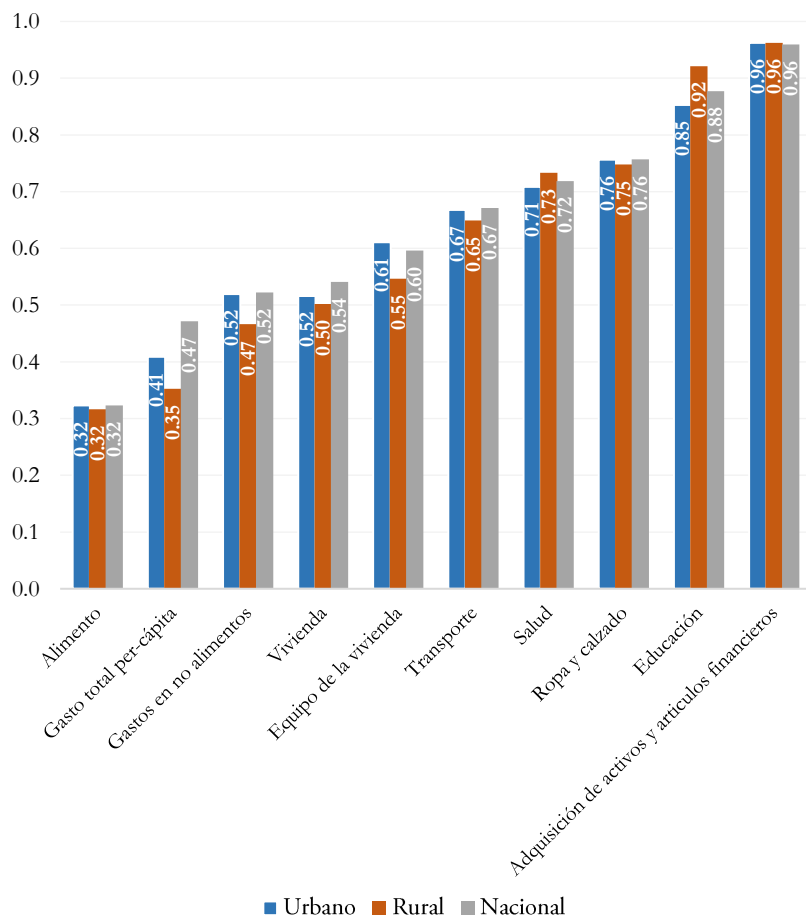
Esta correlación entre el ingreso y la estructura familiar, se puede asociar a diversas dimensiones: según datos de la ENFT, en los primeros quintiles existe una mayor dependencia económica (especialmente niños menores de 6 años) y menor cantidad de personas promedio trabajando por hogar, pese a la incorporación de una importante cantidad de mujeres al mercado laboral. Además, estos grupos verifican menores retornos educativos en términos salariales, según Ramírez (2013, p.32) hasta tres veces inferiores al resto de la población.

Desde el enfoque del gasto, también se verifican importantes desigualdades. Los hogares en los primeros deciles, gastan una mayor proporción de sus ingresos en alimentos, aunque registran menores kilocalorías consumidas per-cápita diariamente (ONE, 2012, p. 21). Además, verifican menores gastos en aspectos relacionados directamente con su capital humano y bienestar, como salud, educación o activos del hogar; y otros gastos relacionados con la vulnerabilidad del hogar, como los relacionados con activos financieros.

Según el Gráfico 4, se observa mayor desigualdad en las partidas no relacionadas con la subsistencia diaria, como alimentación o vivienda; mientras que otros gastos relacionados con la adquisición de activos financieros, educación y salud, son altamente desiguales. Puntualmente, un hogar del último decil gasta en promedio 1.8 veces más en alimentos que uno del primer decil, y 23 veces más en educación. En el caso de los préstamos, el 37% de los hogares acomodados indican tener un préstamo vigente, dicha proporción se reduce a 17% en los hogares más pobres (Guzmán, 2008). Estas diferencias en las

oportunidades de inversión es uno de los canales por el cual la desigualdad frena el desempeño económico de los hogares pobres.

Gráfico 4. Gini por tipo de gasto de los hogares, según zona de residencia, 2007



Fuente: cálculos propios, usando la Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares (2007).

Lo anterior, tiene varias lecturas importantes: como la limitada capacidad financiera de los hogares de menores gastos, que

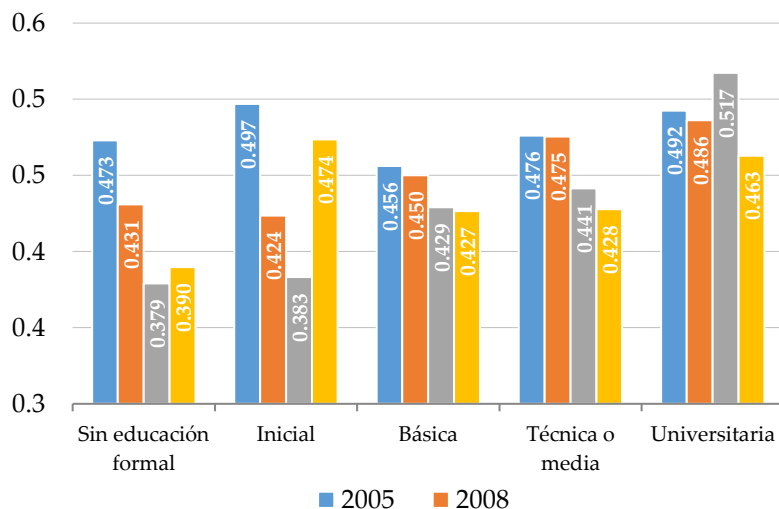
les restringe su acceso a ingresos adicionales derivados de activos financieros, e incrementa su vulnerabilidad a choques de precios, al no contar con instrumentos indexados. Otra implicación está referida a una polarización en el uso de los servicios públicos, mostrando los hogares pobres mayor propensión a su uso, aunque Guzmán (2012) demuestra que los estratos medios participan de forma activa en servicios como el de educación pública.

Pese a estas diferencias de gastos en capital y escolaridad, se han reducido las diferencias salariales entre los trabajadores con distintos grados de escolaridad. Según datos de la ENFT, el ratio de ingresos entre la población de los extremos del nivel educativo, ha pasado de 3.77 a 3.01, entre 2000 y 2016, a favor de la población con menores estudios. Esta situación ha incidido progresivamente sobre la desigualdad proveniente del mercado laboral, no obstante, podría estar asociada con la lenta absorción del mercado laboral, de la creciente oferta de mano de obra cualificada y la caída de los retornos educativos (Boanerges, García, & Gómez, 2016, p. 36), aunque esta caída se observaría de forma más pronunciada entre los pobres (Ramírez N. , 2013).

Estas asimetrías en la evolución del bienestar entre grupos, imprime la necesidad de dar un seguimiento continuo a los grupos vulnerables de la población. En el Gráfico 5, se verifica que la reducción observada en el nivel de desigualdad monetaria ha sido robusta a los distintos grupos educativos, aunque el nivel de desigualdad tiende a incrementarse entre los grupos de población con más años de educación formal, lo que es coherente con mayor desigualdad en los estratos de mayores ingresos. Además,

que el incremento reciente en la desigualdad del ingreso (2016) se ha concentrado en los grupos con menor escolaridad.

Gráfico 5. Evolución de la desigualdad por año, según nivel educativo, 2000-2016.



Fuente: Elaborado a partir de la Encuesta Nacional de Fuerza de Trabajo.

4.2. Descomposición de la desigualdad

4.2.1. Descomposición geográfica y crecimiento

Las divergencias territoriales indican que es importante profundizar en la caracterización y descomposición geográfica de estas. La Tabla 2 muestra que la reducción de la desigualdad no ha sido robusta a todo el territorio nacional. Puntualmente, desde el año 2000, las regiones: Cibao Sur, Cibao Noroeste, Enriquillo, Del Valle (la que mayor) e Higuamo, han registrado

un incremento de su desigualdad monetaria, que combinado con un crecimiento de su participación relativa en el ingreso total, ha permitido un incremento en su aporte a la desigualdad total. Es decir, el mayor crecimiento del ingreso en estas regiones, aunque ha permitido cierta convergencia territorial, ha coincidido con el incremento de sus inequidades internas.

Adicionalmente, persiste en la región Metropolitana una alta ponderación del ingreso y la desigualdad total (Tabla 2), representando al 2016, el Gini más elevado y la mayor contribución a la desigualdad nacional. Esta situación se repite en las ciudades, que verifican un Gini persistentemente mayor al de zona rural (ONE, 2017, p. 17). En tal sentido, la permanencia de desigualdades en las urbes nacionales, especialmente en la región metropolitana, imprimiría persistencia en la evolución de la desigualdad.

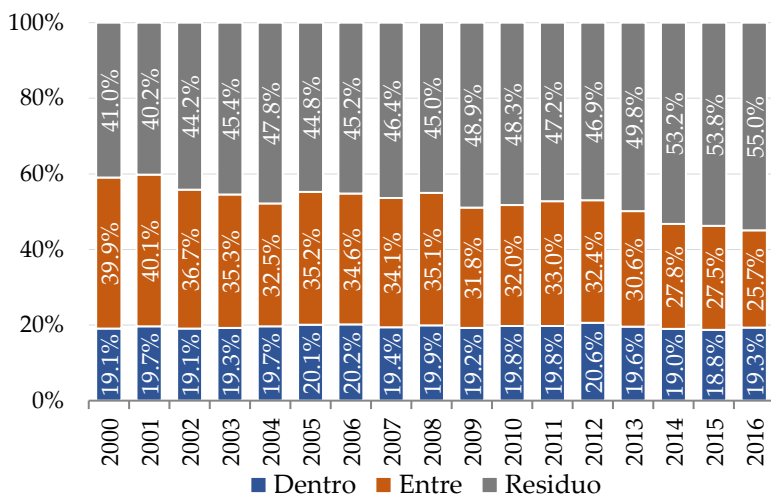
Tabla 2. Distribución del ingreso y contribución geográfica
a la desigualdad, según región, 2000 y 2016.

Región de desarrollo	Gini		Distribución de la población		Distribución del ingreso		Contribución absoluta al Gini		Contribución relativa al Gini	
	2000	2016	2000	2016	2000	2016	2000	2016	2000	2016
Metropolitana	0.5110	0.5084	0.3134	0.3190	0.4661	0.4139	0.0746	0.0671	0.1479	0.1409
Cibao Norte	0.4740	0.4240	0.1588	0.1689	0.1728	0.1582	0.0130	0.0113	0.0258	0.0238
Cibao Sur	0.4323	0.4633	0.0842	0.0822	0.0634	0.0816	0.0023	0.0031	0.0046	0.0065
Cibao Nordeste	0.4233	0.4208	0.0863	0.0710	0.0621	0.0654	0.0023	0.0020	0.0045	0.0041
Cibao Noroeste	0.4305	0.4342	0.0463	0.0457	0.0313	0.0347	0.0006	0.0007	0.0012	0.0014
Valdesia	0.4325	0.4155	0.1066	0.1137	0.0733	0.0866	0.0034	0.0041	0.0067	0.0086
Enriquillo	0.3911	0.4314	0.0413	0.0400	0.0219	0.0235	0.0004	0.0004	0.0007	0.0009
Del Valle	0.4355	0.5321	0.0440	0.0356	0.0197	0.0274	0.0004	0.0005	0.0007	0.0011
Yuma	0.5048	0.4319	0.0458	0.0573	0.0413	0.0553	0.0010	0.0014	0.0019	0.0029
Higüamo	0.4317	0.4370	0.0732	0.0665	0.0481	0.0535	0.0015	0.0016	0.0030	0.0033
Within							0.0994	0.0921	0.1971	0.1934
Beetwin							0.2021	0.1224	0.4005	0.2570
Overlap							0.2030	0.2618	0.4024	0.5496
Población	0.5046	0.4764	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.5046	0.4764	1.0000	1.0000

Fuente: Elaborado a partir de la Encuesta Nacional de Fuerza de Trabajo.

Según la tabla anterior, la disminución de la desigualdad ha estado más asociada a la reducción de brechas entre regiones, que a la disminución de sus desigualdades internas. Según el Gráfico 6, el aporte a la desigualdad total derivado de la desigualdad entre regiones, ha pasado de 39.9% a 25.7%, entre 2000 y 2016. Lo anterior, en términos absolutos, ha significado una reducción desde 0.2021 hasta 0.1224 puntos absolutos en su contribución al Gini total.

Gráfico 6. Descomposición de la desigualdad por grupos de zona de residencia, 2000-2016.



Fuente: Elaborado a partir de la Encuesta Nacional de Fuerza de Trabajo.

Dado este incremento de las inequidades internas en las regiones con mayor crecimiento de sus ingresos, es importante estudiar la relación entre cambios en la desigualdad y crecimiento del ingreso. Según la especificación panel (Ecuación 7)

resumidas en la Tabla 3, en el corto plazo, se observa una relación positiva entre estas variables, que indica que las regiones con mayor crecimiento promedio de sus ingresos, han mostrado mayores cambios regresivos en su desigualdad, indicando que el crecimiento del ingreso tiene una relación significativa con cambios en la desigualdad. Adicionalmente, se verifica una relación negativa entre desigualdad e ingresos, en las regiones: metropolitana, Cibao Norte, Valdesia y Yuma; contrario al Valle donde se observa una relación positiva y el resto de las regiones donde no se verifica relación aparente. Esto indica que puede no existir un mecanismo global que explique la relación desigualdad crecimiento.

Tabla 3. Relación entre el crecimiento y los cambios en la desigualdad, 2000-2016.

Variables	Variable dependiente: Δ ingresos			
	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3	Modelo 4
lag(dipc)	0.132*			
	-0.072			
lag(ipc)		0.0002	0.0001	-0.0002
		-0.0002	-0.0002	-0.0002
dgini	0.168***	0.216***	0.227***	0.184*
	-0.045	-0.061	-0.062	-0.096
diff(esc)		0.069		
		-0.39		
I(dgini2)				0.001
				-0.003
ipcGini		0.001	0.001	
		-0.0005	-0.0005	
desc		0.002	-0.004	-0.025
		-0.166	-0.166	-0.175
Constant	-1.644***	-3.128**	-4.302**	-4.051**
	-0.504	-1.485	-1.753	-1.694
Observations	144	160	160	160
R2	0.102	0.082	0.094	0.085
Adjusted R2	0.082	0.064	0.071	0.055
F	5.285***	4.641***	4.019***	2.855**

Nota: *p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01

Fuente: Elaborado a partir de la Encuesta Nacional de Fuerza de Trabajo.

Además, se encuentra evidencia de no linealidades entre desigualdad y crecimiento económico, que indica que el efecto regresivo del crecimiento es mayor cuando el nivel de desigualdad es de por sí alto. Al considerarse estas no linealidades, muestran una relación negativa —aunque no significativa— entre crecimiento del ingreso y el nivel inicial de la desigualdad.

4.2.2. Descomposición por fuentes de ingreso

El perfil de ingresos de la población puede variar considerablemente en función de sus características particulares, en tal sentido, es importante estudiar la dinámica de las distintas fuentes de ingresos en la desigualdad. En la Tabla 4 se muestra la descomposición de la desigualdad por fuentes de ingresos, a partir de diversas metodologías, verificándose que la desigualdad monetaria en el país, es básicamente un reflejo de las condiciones del mercado laboral, principal fuente de ingreso de los hogares, de donde proviene entre el 58.1% y el 77.7% de la desigualdad nacional, dependiendo de la metodología utilizada.

Tabla 4. Descomposición del ingreso por metodologías,
según fuentes de ingresos, 2016.

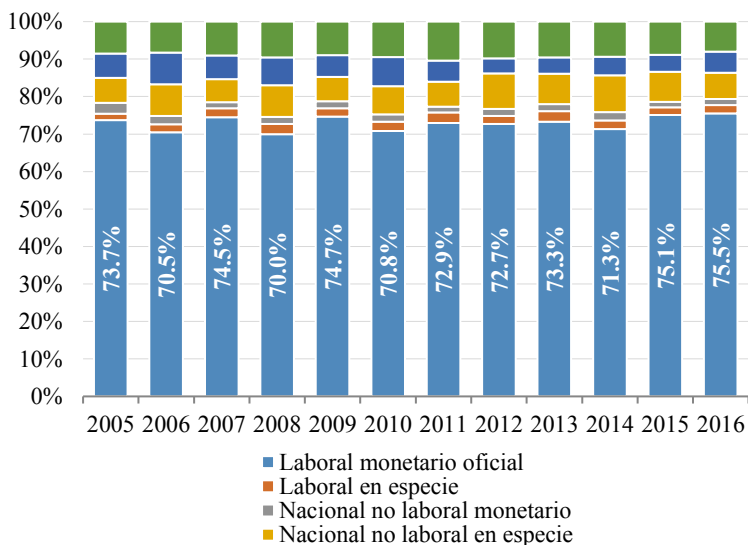
Componentes del ingreso	Shapley approach	Método de regresión		
		Lineal	Semi-log	Analitical
Laboral monetario	75.5%	59.6%	55.2%	64.5%
Laboral en especie	2.2%	2.1%	2.9%	1.8%
Nacional no laboral monetario	1.7%	0.7%	1.0%	0.3%
Nacional no laboral en especie	7.0%	10.7%	7.1%	9.3%
Externo	5.6%	6.2%	6.9%	6.2%
Alquiler imputado	8.0%	12.5%	9.0%	11.7%
Constante				-2.0%
Residuo		8.2%	18.0%	8.2%

Fuente: Elaborado a partir de la Encuesta Nacional de Fuerza de Trabajo.

Al verificar la dinámica temporal de la participación de las distintas fuentes en la desigualdad total, se observa al 2016, que pese a que a grandes rasgos la dinámica de contribución de las

distintas fuentes de ingresos registraron pocos cambios, la contribución de los ingresos laborales se ha incrementado levemente con respecto al 2005 (Gráfico 7), alcanzando el 77.7% de la desigualdad nacional, 75.5% proveniente del ingreso laboral monetario y 2.2% de los ingresos laborales en especie.

Gráfico 7. Descomposición del ingreso por año, según fuentes de ingresos, 2005-2016.



Nota: la ENFT amplió en 2005 la cobertura de fuentes de ingresos captadas, por esto, se consideraron solo las encuestas posteriores a esta, para poder garantizar una mayor comparabilidad de los datos. El gráfico utiliza la Metodología Shapley value por no contener residuo, es decir, brindar una aproximación exacta.

Fuente: Elaborado a partir de la Encuesta Nacional de Fuerza de Trabajo.

Al considerar las fuentes de ingresos adicionales al mercado laboral, se observa una reducción del aporte a la desigualdad proveniente del ingreso monetario no laboral, que pasó de 2.9% a 1.7% entre 2005 y 2016. El resultado anterior puede

estar asociado al incremento de las transferencias condicionadas⁷. De forma similar, se observa una disminución del componente de la desigualdad proveniente de las partida de ingresos externos, la misma ha disminuido de 6.49% hasta 5.64%, en igual periodo, mostrando un salto en su nivel de participación durante el 2009, cuando pasó de 7.4% a 5.7%, con respecto a 2008. Esta situación puede asociarse con el nocivo efecto de la crisis externa de 2007, sobre la población al centro y la parte derecha de la distribución del ingreso.

Esta alta desigualdad de los ingresos laborales, reflejan una importante segmentación del mercado laboral, asociada a condiciones específicas de la población ubicada en los primeros 4 deciles de ingresos, como deficiencias en su formación de capital humano, menores retornos educativos, mayor probabilidad y duración, del desempleo (Boanerges et al., 2016; Ramírez, 2016; Cardoza, 2015), entre otras condiciones que podrían explicar el estancamiento de sus salarios reales (Banco Mundial, 2016, p. 17) y su concentración en empleos de baja calidad (Guzmán, 2012, p. 90).

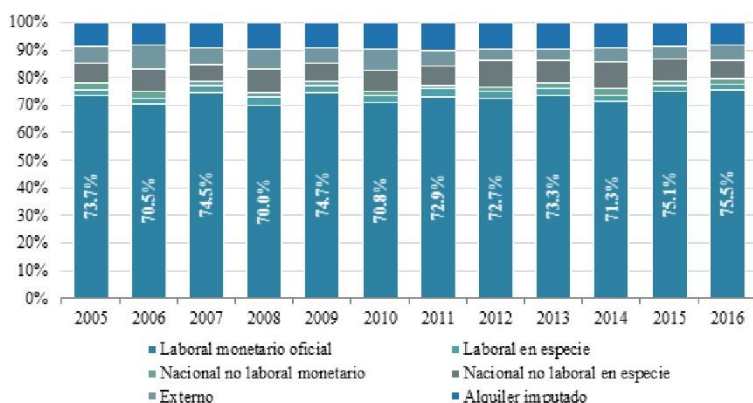
Puntualmente, la caracterización del mercado laboral según deciles de ingresos, indica que los primeros deciles tienen una estructura de ocupados más concentrada en los extremos de edades (jóvenes menores de 25 y mayores de 64), donde se concentran menores salarios y mayores probabilidades de desempleo. Además, presentan mayor informalidad, y participación

⁷ En el caso de las rentas nacionales, se verifica una baja correlación del Gini con las transferencias monetarias, lo que podría asociarse con que pese al carácter progresivo de las transferencias directa en el país, presentan una relativamente baja relación con la pobreza y la desigualdad (Banco Mundial, 2016, p. 12).

en actividades agrícolas y comerciales, sectores en relativa desventajas por su alta informalidad y salarios menores a la media nacional, independientemente al decil de ingreso considerado⁸.

Respecto al aporte a la desigualdad de las diversas fuentes de ingresos, en los distintos estratos poblacionales, el Gráfico 8 muestra que en términos generales, dicha distribución es similar entre estos. No obstante, la participación del ingreso laboral es menor a lo interno del grupo de la cola izquierda de la distribución, donde se verifica un leve descenso de su contribución, contrario a los grupos de mayores ingresos, donde el peso del mercado laboral en la desigualdad es mayor y ha ganado fuerza desde la crisis 2008.

Gráfico 8. Descomposición del ingreso por grupos de ingreso, según fuentes, 2005-2016.



Nota: Pese ajustes anteriores (Morillo, 2008) las modificaciones en la encuesta en 2005 no permiten realizar comparaciones en el periodo pre-crisis. También se utilizan la metodología Shapley value.

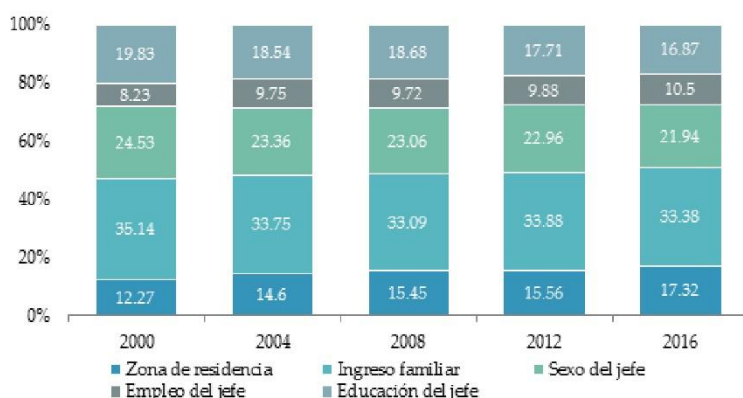
Fuente: Elaborado a partir de la Encuesta Nacional de Fuerza de Trabajo, abril de cada año.

⁸ El salario por hora del sector agrícola, era el 67.1% del salario promedio nacional, repitiéndose esta situación al segmentar por decil de ingresos (ENFT, 2016).

4.2.3. Descomposición multidimensional

Pese al importante rol del mercado laboral y las condiciones monetarias, en la desigualdad del ingreso, existe evidencia de mejoras distributivas en el mercado laboral, seguidas de aumentos de la desigualdad general (Medina & Galván, 2008, pp. 46-47), por lo que, es importante ampliar el enfoque para incluir factores multidimensionales en el análisis. Siguiendo la metodología de Araar & Abdelkrim (2009), se verifica en el Gráfico 9 que pese a ser el ingreso el componente de mayor aporte a la desigualdad multidimensional, su contribución relativa se ha reducido desde el año 2000, alcanzando el 33.4% de esta. Además, se observa una reducción del aporte a la desigualdad, derivado del sexo del jefe del hogar (21.9%), posiblemente como resultado de la convergencia de los géneros en términos laborales (Guzmán, 2012; Ramírez F., 2014). Además, se verifica una reducción de la participación de la educación del padre en la desigualdad multidimensional, de 19.8 hasta 16.9%, entre 2000 y 2016, como posible resultado de la caída en los retornos educativos, no obstante, es importante resaltar que la escolaridad formal del jefe del hogar muestra mayor peso que su condición laboral. En el caso de la zona de residencia (17.3%) y empleo del jefe de hogar (10.5%), factores exógenos asociados con los antecedentes de los individuos, han ganado participación en el periodo estudiado, recalcando la importancia de las asimetrías territoriales y la segmentación laboral en la dinámica de la desigualdad nacional.

Gráfico 9. Descomposición de la desigualdad multidimensional, 2000-2016.

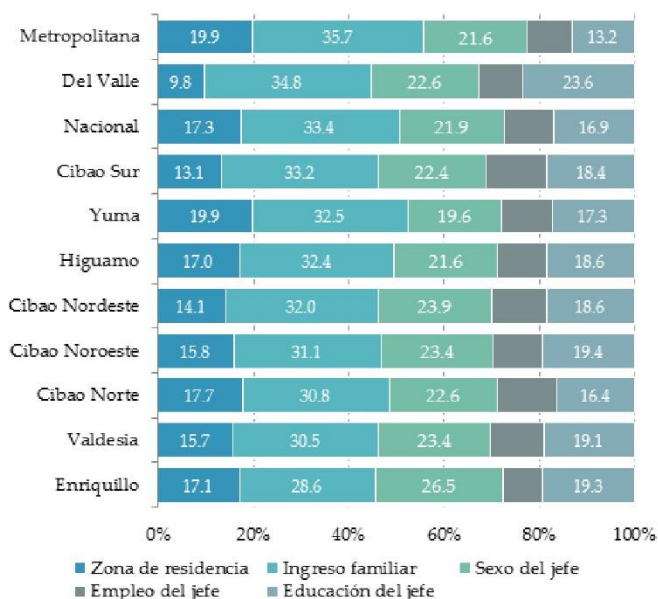


Fuente: Elaborado a partir de la Encuesta Nacional de Fuerza de Trabajo.

Territorialmente, también existen diferencias importantes en los factores que contribuyen con la desigualdad multidimensional, por ejemplo: los factores asociados a efectos intergeneracionales⁹ tiende a ganar peso en las regiones de menos ingresos. En el caso de la condición de la educación del padre, representa 13.2% y 23.6%, de la desigualdad multidimensional en las regiones Metropolitana y Del Valle, respectivamente (Gráfico 10). Es decir, que aun cuando ambas regiones presentan altos niveles de desigualdad, el antecedente socioeconómico asociado con la educación del padre, gana importancia en la de menor ingreso promedio.

⁹ Este se obtiene a partir de una elasticidad de ingresos padre e hijo. Una alta elasticidad sugiere una fuerte relación entre los ingresos de un padre y del hijo y una menor movilidad de los ingresos a través de generaciones.

Gráfico 10. Descomposición de la desigualdad
multidimensional por regiones, 2016.



Fuente: Elaborado a partir de la Encuesta Nacional de Fuerza de Trabajo.

4.2.4. Descomposición de la desigualdad de oportunidades

La literatura es insistente en reiterar que la incidencia de privaciones de servicios básicos no se distribuyen de manera aleatoria entre la población (MESPyD, 2014). En la Tabla 5 se observa que las mujeres, pese a tener mayores probabilidades de acceso a servicios como el agua o la electricidad¹⁰, muestran menores probabilidades de contar con una vivienda propia (-0.011 puntos de menos probabilidad) y mayores probabilidades de desempleo (0.1324 puntos adicionales). Referidos al

¹⁰ Salvo internet donde no se observan diferencias significativas a partir del sexo de las personas.

ciclo de vida, los jóvenes, pese a mostrar mayor acceso a internet, enfrentan mayores probabilidades de privaciones de acceso a servicios como agua o electricidad, y mayor propensión al desempleo. En cuanto al nivel educativo, los grupos con mayor escolaridad muestran mayores probabilidades de acceso a servicios y tenencia de vivienda.

Tabla 5. Logit: efectos marginales sobre acceso a servicios, tenencia y empleo, según características de la población, 2016.

Variables independientes	Agua (1=servicio)	Electricidad (1=servicio)	Internet (1=servicio)	Vivienda (1=con vivienda)	Desempleo (1=desempleado)
Sexo (mujer = 1)	0.01251 ***	0.00380	-0.0059	-0.0117	0.13237 ***
Edad	-0.0003 *	0.00219 ***	-0.0016 ***	0.00400 ***	-0.0035 ***
Escolaridad	0.00512 ***	0.00874 ***	0.01481 ***	0.00031	0.00331 ***
quintil 2	0.00789	0.03472 *	0.05052	0.04926	-0.0432 ***
quintil 3	0.06546 ***	0.02581	0.15044 ***	0.00961	-0.0843 ***
quintil 4	0.10547 ***	0.07588 ***	0.21085 ***	0.05946 **	-0.0886 ***
quintil 5	0.13550 ***	0.08135 ***	0.33528 ***	0.07629 ***	-0.1497 ***
Zona de residencia (rural=1)	-0.1435 ***	-0.2198 ***	-0.1176 ***	0.18655 ***	-0.0319 ***
Norte	-0.0289	0.13053 ***	-0.0028	0.04596 *	-0.0522 ***
Este	-0.1954 ***	-0.0783 **	-0.0623 ***	-0.0160	-0.0469 ***
Sur	-0.1796 ***	0.05021	-0.0715 ***	0.12610 ***	-0.0264 **
Empleo del jefe (1=desempleo)	-0.0227	-0.0315 **	0.00847	-0.1087 ***	-0.1198 ***
Sexo jefe del hogar (mujer = 1)	0.02392 *	0.01599	0.01160	-0.0682 ***	-0.0227 **
Estado civil (1 = pareja)	0.00677	-0.0209	0.02203 *	-0.0965 ***	-0.0124
Hijos menores de 6 año	-0.0166 *	0.02745 ***	0.03970 **	-0.1201 ***	-0.0234 ***
Sector terciario	-0.0051	0.04564 ***	-0.0562 ***	-0.0721 ***	-0.1918 ***
Sector secundario	0.00074	0.05199 ***	-0.0850 ***	-0.0714 ***	-0.1585 ***
Number of obs	5084035	5084035	5084035	5084035	5084035
Wald chi2(17)	749612.55	777939.73	875763.65	618172.91	821912.32
Prob > chi2	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Pseudo R2	0.1859	0.1863	0.2341	0.1178	0.3057

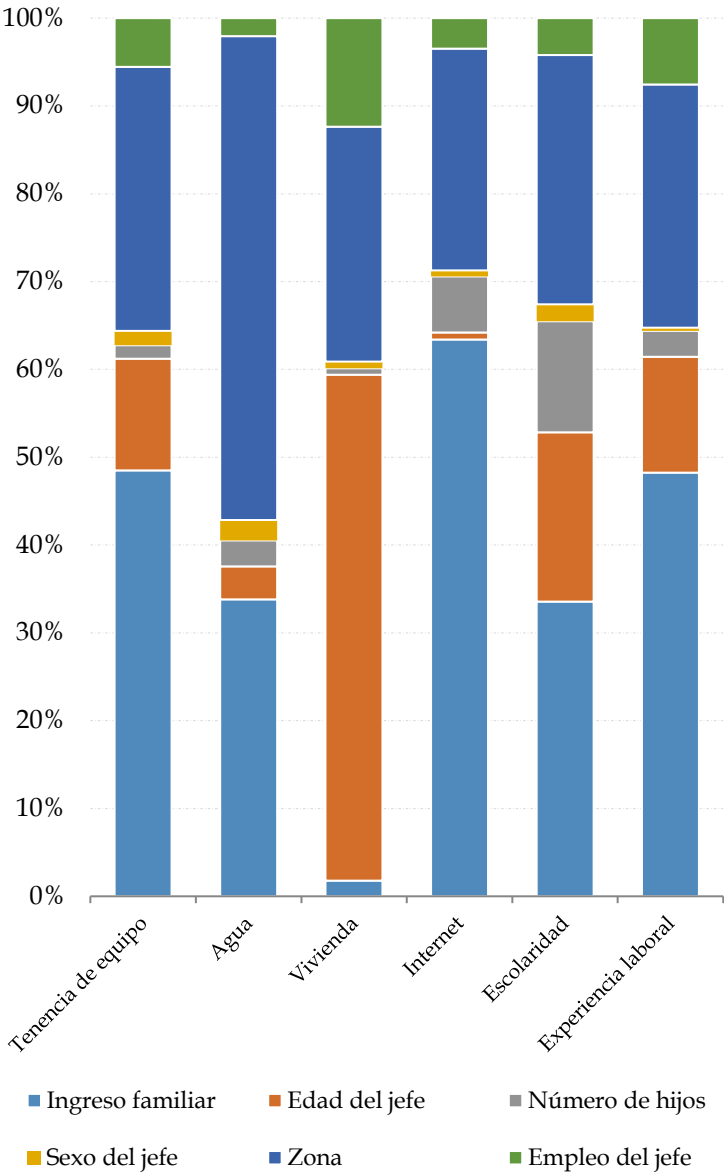
Fuente: Elaborado a partir de la Encuesta Nacional de Fuerza de Trabajo.

Geográficamente, también existen diferencias significativas, las zonas rurales muestran mayores probabilidades de carencia de acceso a servicios. Estos grupos vulnerables, no solo acceden en menor proporción a estos servicios, sino que además, estos tienen a ser de menor calidad. En el caso del entorno doméstico, es también un determinante en las probabilidades de acceso a servicios, tenencia de activos y participación en el mercado laboral

de las personas. En el caso de las personas en hogares encabezados por mujeres, enfrentan mayores probabilidades de desempleo y menor probabilidad de tenencia de vivienda.

Referidos a las desigualdad de oportunidades (OIH), se verifica en el Gráfico 11 que el quintil de ingresos y la zona de residencia son sus determinantes fundamentales, no obstante, su magnitud de impacto difiere en función de la dimensión considerada. Por ejemplo, la oportunidad de acceso al internet responde en forma importante a las brechas territoriales, mientras el acceso a una vivienda propia responde de forma importante a la edad del jefe del hogar, enfrentando los hogares comandados por jefes jóvenes, menor probabilidad de tener una vivienda propia.

Gráfico 11. Circunstancias que contribuyen a la desigualdad de oportunidades, 2016.

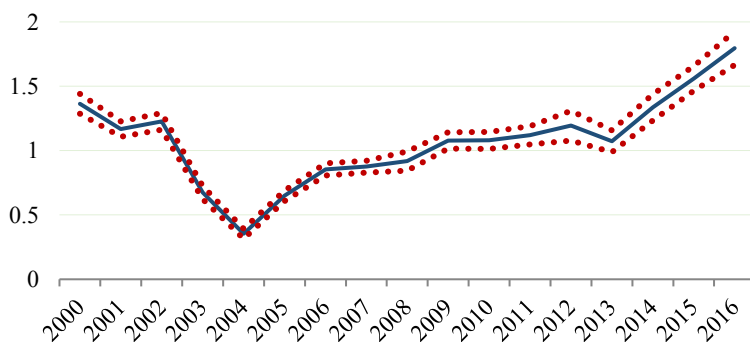


Fuente: Elaborado a partir de la Encuesta Nacional de Fuerza de Trabajo.

4.3. Elasticidades de la desigualdad

Según el Gráfico 12, la elasticidad de la pobreza ante cambios en la desigualdad, se vio fuertemente afectada por la crisis financiera de 2003. Posteriormente, tiende al nivel pre-crisis, pero a ritmos distintos, acelerándose posterior al 2013 cuando retorna y supera los valores pre-crisis, lo que se traduce en mayor sensibilidad de la pobreza a los cambios en la desigualdad. Aunque, el carácter estructural de la desigualdad, lo relega históricamente frente al efecto crecimiento, como protagonista en la descomposición agregada de los cambios en la pobreza ((Aristy, 1999); Morillo (2008; 2012)).

Gráfico 12. Elasticidad de la pobreza respecto al cambio en la desigualdad, 2005-2016.



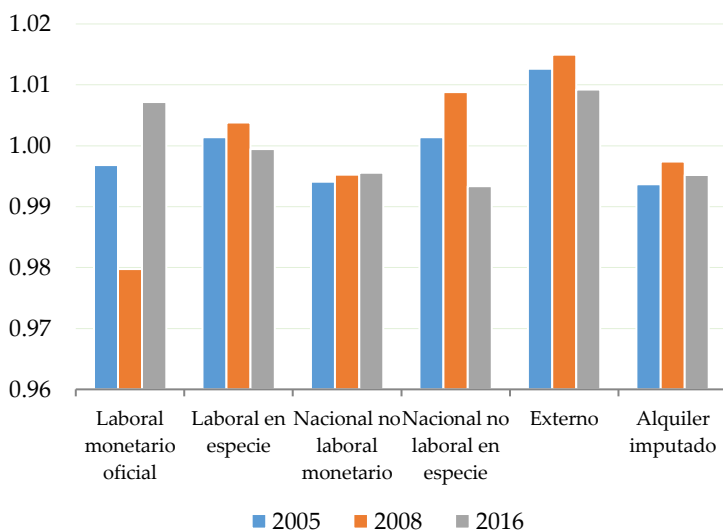
Nota: las bandas azules representan intervalos de confianza.

Fuente: Elaborado a partir de la Encuesta Nacional de Fuerza de Trabajo, abril de cada año.

Respecto a la elasticidad de la desigualdad respecto a cambios en fuentes específicas de ingreso, la crisis 2003 alteró la elasticidad salarios-desigualdad, pasando de tener un efecto

pro-ecuadad (positivo), a un efecto regresivo (Medina & Galván, 2008, pp. 44-45). Puntualmente, la elasticidad salario-Gini, pasó de 0.93 a 1.04, entre 1999 y 2004, mientras que las ganancias de las cuentas propias, pasaron de 0.73 a 1.14. Esto, sugiere que la crisis 2003 afectó negativamente la capacidad progresiva de los ingresos del mercado laboral y de las ganancias de trabajadores por cuenta propia, que obtienen una importante cantidad de familias pobres que participan del mercado informal. Durante el periodo post crisis 2003, pese a que el ingreso laboral recuperó -hacia 2008- su carácter progresivo (Gráfico 13), en el sentido que cambios marginales incidían en menor desigualdad, al 2016 muestran un carácter regresivo.

Gráfico 13. Elasticidad ingreso desigualdad por componente de ingreso, 2005-2016.



Nota: Metodología (Araar & Duclos, 2007).

Fuente: Elaborado a partir de la Encuesta Nacional de Fuerza de Trabajo, abril de cada año.

Los cambios marginales del ingreso externo, también se asocian a mayor desigualdad, aunque su impacto se ha reduciendo desde la crisis de 2007, cuando se observó una reducción de la participación de los ingresos externos como fuente de ingresos de los hogares. Este efecto regresivo puede estar asociado con que cerca del 60% de este ingreso se concentra en la región Metropolitana y Cibao Norte, cuya media de ingreso está por encima de la nacional. El resto de los ingresos no laborales y el ingreso por alquiler imputado, presentan elasticidades menores a la unidad, indicando que un cambio marginal en estas fuentes de ingresos genera afectos redistributivos.

Tabla 6. Elasticidad e impacto marginal de cambios en el ingreso sobre la pobreza y desigualdad, 2000 y 2016.

Grupos	Porcentaje de la población		Marginal impacto				Elasticidad	
			Inequidad		Pobreza			
	2000	2016	2000	2016	2000	2016	2000	2016
Metropolitana	31%	31.9%	0.00191	0.00197	0.00225	0.00223	1.69061	1.72588
Cibao Norte	16%	16.9%	0.00079	0.00064	0.00102	0.00075	1.85486	1.76937
Cibao Sur	8%	8.2%	0.00029	0.00037	0.00025	0.00055	1.23550	2.25659
Cibao Nordeste	8%	7.1%	0.00036	0.00026	0.00032	0.00041	1.26095	2.43108
Cibao Noroeste	5%	4.6%	0.00016	0.00016	0.00010	0.00016	0.95262	1.53505
Valdesia	11%	11.4%	0.00035	0.00036	0.00022	0.00044	0.87849	1.85467
Enriquillo	4%	4.0%	0.00007	0.00011	0.00002	0.00008	0.32209	1.10197
Del Valle	4%	3.6%	0.00008	0.00017	-0.00003	0.00010	-0.55305	0.94065
Yuma	5%	5.7%	0.00025	0.00023	0.00034	0.00028	1.95174	1.83412
Higuamo	7%	6.7%	0.00021	0.00023	0.00013	0.00027	0.89399	1.77598
Dentro			0.00446	0.00449	0.00461	0.00527	1.48479	1.78506
Entre grupos			0.00077	0.00026	0.00093	0.00031	1.73795	1.85204
Nacional			0.00534	0.00470	0.00507	0.00555	1.36322	1.79591

Fuente: Elaborado a partir de la Encuesta Nacional de Fuerza de Trabajo, abril de cada año.

Territorialmente, además de las importantes diferencias en la magnitud de la desigualdad y condiciones de vida, se verifica una reducción del número de regiones con vocación progresiva

derivada de sus variaciones de ingresos (Tabla 6). Adicionalmente, se observan impactos marginales relativamente menor en las regiones de menores ingresos y efectos progresivos derivados del incremento de sus ingresos. Es decir, estas relaciones muestran un dilema importante: las regiones más desiguales y de mayor participación en el ingreso, muestran un carácter regresivo derivado del crecimiento de estos ingresos, no obstante a su mayor impacto en la reducción de la pobreza. En cambio, el incremento en el ingreso medio de las regiones más pobres del país, genera un efecto progresivo (aunque con cierto aumento de la desigualdad interna), pero con un efecto pro-pobre global proporcionalmente menor.

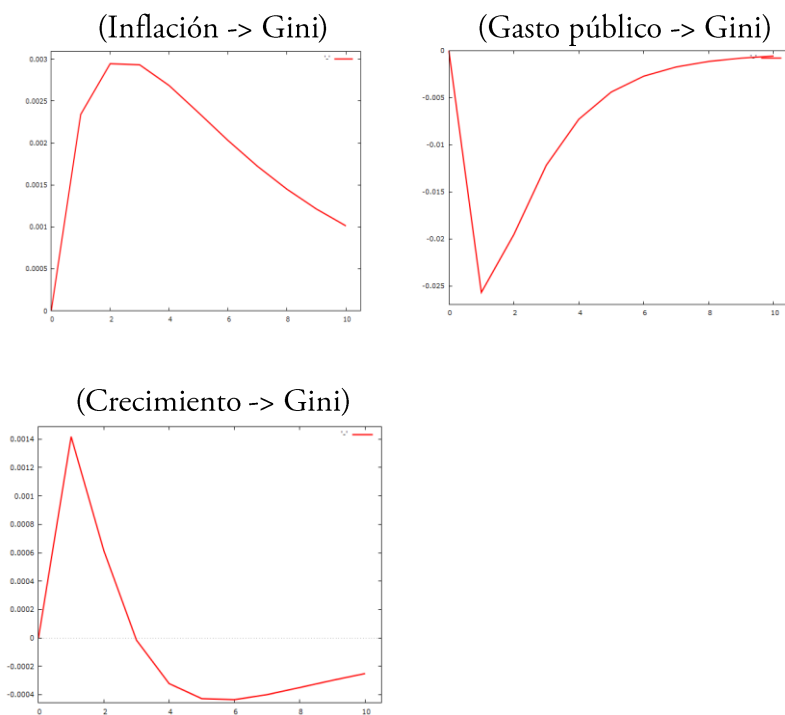
4.4. Choques estructurales y políticas públicas

Dada la compleja dinámica observada en la distribución del ingreso, es necesario estudiar la asociación de la desigualdad con el contexto económico. Las funciones impulso respuestas del Gráfico 14 muestran que los choques inflacionarios, impactan de forma regresiva y persistente en la distribución del ingreso. Según la descomposición histórica de los cambios en la desigualdad, estos choques generaron un importante efecto regresivo durante la crisis de 2003, aunque más recientemente han incidido progresivamente en la evolución del ingreso, ganando importancia (junto al gasto público) en su capacidad de pronóstico de la desigualdad a largo plazo. Esta situación, recalca la importancia de mantener estable la inflación dado el efecto regresivo esperado de sus choques, que unidos al efecto en la pobreza (Ramírez,

2016, pp. 37-39), apunta a una pérdida importante de bienestar, especialmente en los hogares más vulnerables.

En el caso del crecimiento económico, sus choques muestran tener un primer impacto regresivo, pero el orden del efecto se vuelve progresivo después del segundo trimestre, lo que pudiera indicar que el proceso regresivo asociado al proceso de crecimiento de las regiones puede estar solo vigente en el corto plazo, no obstante, estos resultados deben tomarse con cautela, dada la no significancia observada por *bootstrapping*.

Gráfico 14. Respuesta de la desigualdad a choques estructurales, 2000-2016.

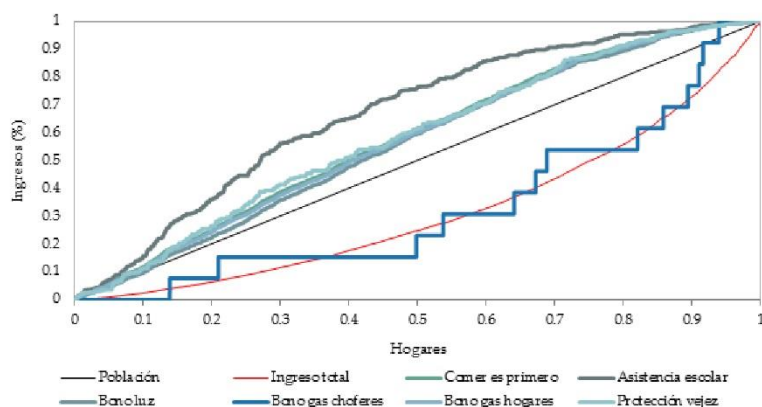


Nota: Vector autoregresivo estructural (SVAR(2)), con datos trimestrales y ordenamiento de Cholesky.
Fuente: Elaborado a partir de la Encuesta Nacional de Fuerza de Trabajo, abril de cada año.

Referido a la progresividad de los programas fiscales, el Gráfico 15 verifica un carácter generalmente progresivo de estos, salvo el “Bono gas choferes” y “el incentivo por educación superior”, siendo el programa “de asistencia escolar” el de mayor componente regresivo derivado principalmente de su elasticidad focalización¹¹.

¹¹ Esto a partir de la metodología (Wodon & Yitzhaki, 2002).

Gráfico 15. Curva de Lorenz de los programas públicos
de transferencia, 2016.



Fuente: Elaborado a partir de la Encuesta Nacional de Fuerza de Trabajo.

5. Conclusiones

El documento estudió la desigualdad desde distintos enfoques, adhiriendo el análisis temporal y multidimensional, para analizar su dinámica y asociarla al contexto económico. Los resultados mostraron que la desigualdad monetaria y multidimensional, desde el año 2000 ha evolucionado de forma progresiva, aunque mantiene niveles persistentemente elevados en términos regionales, y se ha registrado además un incremento en la polarización de la población en términos educativos y laborales, persistencia en las asimetrías territoriales y una relativamente baja participación en el ingreso de los primeros percentiles, quienes mostraron además, importantes brechas en términos de acceso a servicios, condición laboral e inversión en capital humano, como gastos en educación y salud, además de

menor ingesta calórica, factores que afectan negativamente su desempeño económico.

Al descomponer la desigualdad por fuente de ingresos, no se registran cambios significativos en la composición del ingreso promedio de los hogares durante los últimos 16 años, ni a lo interno de los distintos grupos de ingresos. Adicionalmente, se identificaron los ingresos laborales como la principal fuente de desigualdad monetaria en el país (77.7% de la desigualdad total), siendo además la mayor fuente de recursos monetarios en el presupuesto de los hogares e incidiendo significativamente en la desigualdad multidimensional. Por lo que, se evidenció que la desigualdad nacional es fundamentalmente un reflejo de las segmentaciones en el mercado laboral, por tanto, su persistencia impediría, por lo menos en el corto plazo, mejorar los indicadores de desigualdad. Siendo preciso extender un análisis sobre los determinantes del carácter regresivo mostrado por las elasticidades de los ingresos laborales.

Adicionalmente, la evolución de la desigualdad mostró estar asociada al contexto económico y al efecto de choques macroeconómicos de corte inflacionario, pues se observó una reacción regresiva del Gini y un efecto negativo sobre la progresividad de los ingresos, ante choques de precio y en contextos de crisis económicas, como en 2003 y en 2008, que tal como han resaltado otros autores (Medina & Galván, 2008, pp. 44-45; Robles, 2005; Ramírez, 2013), afectaron severamente la capacidad pro-pobre de los movimientos progresivos del ingreso, especialmente, por medio del efecto negativo sobre

la progresividad derivada del crecimiento de las fuentes de ingresos provenientes del mercado laboral y de las ganancias de los cuenta propistas, lo que mermó el efecto progresivo proveniente del crecimiento de las ganancias de los hogares que participan en el mercado informal.

En términos geográficos, se identificaron importantes brechas en el nivel, composición y tendencia de la desigualdad monetaria y multidimensional, así como en el acceso a servicios básicos. Se observó un proceso regresivo en la distribución del ingreso de las regiones de mayor crecimiento relativo y una reducción del número de regiones con vocación progresiva derivada del crecimiento de su ingreso promedio. Referidos a las elasticidades ingreso-desigualdad, se observaron asimetrías en la magnitud del efecto sobre la desigualdad derivado del crecimiento del ingreso de las regiones, siendo mayor el efecto regresivo observado ante cambios positivos en el ingreso de regiones con elasticidades regresivas, respecto al efecto progresivo de las demás regiones. El estudiar la relación entre desigualdad e ingresos, no se encontró una relación global entre ambos a lo largo de todas las regiones, pero se verificó mediante una estructura panel, que el crecimiento del ingreso en las regiones ha estado asociado a procesos regresivos internos, siendo este proceso mayor en contexto de alta desigualdad.

En cuanto a las condiciones del entorno doméstico, se evidenció que los aspectos ex-antes resultan determinantes fundamentales de las oportunidades recibidas por los individuos durante toda su vida y en las condiciones de desigualdad multidimensional, incrementándose su importancia en el tiempo y

en los hogares de mayor pobreza, que enfrentan menor movilidad intergeneracional. En tal sentido, las condiciones del jefe del hogar inciden en casi el 50% de las desigualdades de oportunidades, por medio de importantes canales, como: salarios, empleo, servicios básicos, tenencia de vivienda y pobreza, canales que actúan con mayor acento en hogares monoparentales, comandados por mujeres o por jóvenes.

En conclusión, pese al debate teórico sobre la deseabilidad o no de la desigualdad, el trabajo mostró que la misma está asociada a importantes deferencias en términos de calidad de vida de la población, por lo que se puede asumir como un indicador de bienestar, siendo prioridad para su reducción: las políticas públicas con enfoques territoriales, focalizadas a mejorar el capital humano y la condición laboral de los jefes de hogar, y a reducir la segmentación laboral. Estas producirían efectos positivos en la distribución, la generación de oportunidades y la movilidad social.

6. Bibliografía

Abhijit, B., & Duflo, E. (2003). *Inequality and Growth: What Can the Data Say?* Department of Economics, MIT.

Abuín, J. M. (Febrero de 2008). *Curso de introducción al paquete Stata*. (C. S. Científicas, Ed.) Recuperado el 2013

Araar, A., & Duclos, J. (2008). *An algorithm for computing the Shapley Value*. PEP and CIRPEE. Tech.-Note: Novembre-2008.

Araar, A., & Duclos, J.-Y. (2007). *Poverty and inequality components: a micro framework*. Working Paper: 07-35, CIRPEE, Department of Economics.

Arellano, M., & Bond, S. (1991). *Some tests of specification for panel data: Monte Carlo evidence and an application to employment equations*. Review of Economic Studies.

Aristy, E. (1999). *Situación de la pobreza y distribución del ingreso en la República Dominicana*. Santo Domingo: Banco Cental de la República Dominicana.

Arriagada, I. (2002). Cambios y desigualdad en las familias latinoamericanas. *Revista de la CEPAL*, 143-161.

Banco Mundial. (2016). *Notas de políticas de República Dominicana*. Santo Domingo, RD: Grupo del Banco Mundial.

Banco Mundial. (2016). *Política fiscal y redistribución en la República Dominicana*. Unidad de Gestión para los Países del Caribe, Santo Domingo.

Banerjee, A., & Duflo, E. (2007). *Inequality and Growth: What Can the Data Say?* USA: Department of Economics, MIT.

Bárcena, E. (2011). Sobre la medición de la desigualdad. El efecto redistributivo del impuesto lineal. *Revista electrónica sobre la enseñanza de la Economía Pública (e-pública)*, 1-39.

Boanerges, R., García, C., & Gómez, E. (2016). *República Dominicana: Tasa de retorno de la educación 2000-2014*. Santo Domingo, República Dominicana.

Bonilla, L. (2008). *Diferencias regionales en la distribución del ingreso en Colombia*. Cartagena de Indias, Colombia: Banco Central de la República.

CEPAL. (2016). *Matriz de la desigualdad social en América Latina*. Santo Domingo: Naciones Unidas.

Fields, G. (2001). *Distribution and Development, A New Look at the Developing World*. Russel Sage Foundation, New York, and The MIT Press, Cambridge, Massachusetts, and London.

Guzmán, R. (2012). *Composición Económica Dominicana: El estrato de ingresos medios en el umbral del siglo XXI*. Santo Domingo: Ministerio de Economía, Planificación y Desarrollo.

Hammill, M. (2006). *Características de los hogares y de su principal perceptor de ingresos en Centroamérica México y la República Dominicana: su papel en la desigualdad del ingreso*. Naciones Unidas, CEPAL, Unidad de Desarrollo Social, México.

Iachine, I., Korsholm, L., Støvring, H., Vach, K., & Vach, W. (2004). *Stata Reference Manual*.

Jiménez, J. (2015). Desigualdad, concentración y rentas altas en América Latina. Santiago de Chile: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

Jiménez, J., & Martner, R. (2014). *Desigualdad, concentración del ingreso e incidencia de la política fiscal*.

Comisión Económica para América Latina y el Caribe,
División de Desarrollo Económico, México.

Jiménez-Martín, S. (2001). Recuperado el 6 de Enero de 2013, de Universidad Carlos III de Madrid.

Kuznets, S. (1985). *Economic growth and income inequality*. American Economic Review 45, pp. 1-28

Lerman, I., & Yitzhaki, S. (1985). Income inequality effects by income source: A new approach and applications to the United States. *Review of Economics and Statistics*(67), 151-156.

Maldonado, L. (2010). Stata tips para e cuenta de panel. En U. A. Hurtado (Ed.). Chile.

Medina, F. (2001). *Consideraciones sobre el índice de Gini para medir la concentración del ingreso*. Serie estudios estadísticos y prospectivos, Naciones Unidas, División de Estadística y Proyecciones Económicas, Santiago de Chile.

Medina, F., & Galván, M. (2008). *Descomposición del coeficiente de Gini por fuentes de ingreso: Evidencia empírica para América Latina 1999-2005*. División de Estadística y Proyecciones Económicas. Santiago de Chile: CEPAL.

Morillo, A. (2016). *Evolución y determinantes agregados de la pobreza monetaria en la República Dominicana, 2000-2014*. Ministerio de Economía, Planificación y Desarrollo.

Morillo, A. (2008). *Medición de la pobreza monetaria mediante las Encuestas de Fuerza de Trabajo (EFT) del Banco Central de la República Dominicana: Propuesta metodológica y resultados 2000-2008*. Ministerio de Economía, Planificación y Desarrollo. Texto de Discusión No. 13; 2008.

MESPyD. (2014). *Atlas de pobreza*. Santo Domingo: Ministerio de Economía, Planificación y Desarrollo.

Morley, S. (2001). *The Income Distribution Problem in Latin America and the Caribbean*. Santiago de Chile: CEPAL, Naciones Unidas.

OIT. (2015). Las formas atípicas de empleo. En O. I. Trabajo (Ed.), *Informe para la discusión en la Reunión de expertos sobre las formas atípicas de empleo*. Ginebra.

ONE. (2007). *Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares, ENIGH 2007*. Santo Domingo.

ONE. (2012). *Metodología oficial de pobreza monetaria en República Dominicana*. Santo Domingo.

ONE. (2017). *Boletín de pobreza monetaria, 2016*. Santo Domingo.

Pagán, R. (2003). *Discriminación salarial entre el trabajo a tiempo parcial y el trabajo a tiempo completo en España*. Universidad de Málaga, Departamento de Economía Aplicada, Málaga, España.

Ramírez, F. (2014). *Oferta laboral en la República Dominicana: tendencias y determinantes*. Banco Central de la República Dominicana. Santo Domingo, RD.: Nueva Literatural Economica.

Ramírez, N. (2014). *Determinantes de la pobreza y vulnerabilidad social en Rep. Dom*. Santo Domingo, RD: Nueva literatura del Banco Central de la República Dominicana.

Ramírez, N. (2016). *Determinantes del desempleo en la República Dominicana: dinámica temporal y microsimulaciones*. Santo Domingo, República Dominicana: Banco Centra de la República Dominicana.

Robles, M. (2005). *Pobreza y desigualdad a nivel de áreas pequeñas en cinco países de América Latina* . Banco Interamericano de Desarrollo.

Rojo, J. M. (15 de febrero de 2008). (C. d. Sociales, Ed.) Recuperado el Enero de 2013

Wodon, Q., & Yitzhaki, S. (2002). Evaluating the Impact of Government Programs on Social Welfare: The Role of Targeting and the Allocation Rules among Programs Beneficiaries. *Public Finance Review*, 30 No. 2, 102-123.

Tercera parte

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

Lisette Santana Jiménez
Pilar del Carmen Mateo Mejía



Lisette Josefina Santana Jiménez

Nació el 8 de enero de 1985. 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. Actualmente labora en el Departamento de Programación Monetaria y Estudios Económicos del Banco Central de la República Dominicana.



Pilar del Carmen Dolores Mateo Mejía

Nació en Santo Domingo. Egresada de la carrera de Economía de la Pontificia Universidad Católica Madre y Maestra, PUCMM. Realizó una Maestría en Políticas Públicas, concentración en Finanzas Macroeconómicas, y Finanzas Públicas y Políticas Sociales de la Universidad KDI School of Public Policy and Management en Corea del Sur, y estudios en Matemática Pura en el Instituto Tecnológico de Santo Domingo, INTEC.

Resumen

El crédito al sector bancario representa uno de los mecanismos esenciales empleados por parte de los agentes económicos para materializar sus planes de inversión y consumo, posicionándose de esta manera como una de las principales directrices de la dinámica económica. El objetivo primario de esta investigación consiste en estudiar la medida en la cual los factores relacionados al crédito bancario constituyen elementos determinantes para explicar y predecir las fluctuaciones de la actividad económica en tiempo real, para el caso de República Dominicana. Para alcanzar este propósito, se llevan a cabo ejercicios de *nowcasting* y proyecciones de mediano plazo empleando un Modelo Bayesiano Estructural de Series de Tiempo (BSTS), *con priors Spike y Slab*, así como también información de alta frecuencia procedente de la plataforma *Google Trends*, el indicador de impulso de crédito y otras variables económicas asociadas a condiciones macroeconómicas. Los resultados derivados de estas proyecciones, además de lograr una significativa minimización del error de pronóstico con respecto a otros modelos alternativos usados como puntos de comparación, corroboran la utilidad de las variables de alta frecuencia asociadas al crédito para pronosticar la trayectoria de la actividad económica del país. Las simulaciones realizadas en el marco de los ejercicios de proyección, así

como también los resultados de los ejercicios de impulso-respuesta permiten verificar si las fluctuaciones de la actividad económica obedecen en mayor medida a factores relacionados a la oferta o a la demanda de crédito, siendo este discernimiento esencial para definir la estructuración e instancia de la política monetaria en base a medidas de carácter procíclico o contracíclico.

Palabras Claves: Dinámica Económica, Crédito Bancario, Impulso de Crédito, Google Trends, Nowcasting, Modelo Bayesiano Estructural de Series de Tiempo.

Clasificación JEL: E32, E5, C11, C14, C42, C45

1. Introducción

El crédito constituye uno de los mecanismos esenciales tanto de las empresas como de los hogares para materializar sus planes de inversión y consumo, posicionándose de esta manera como uno de los principales determinantes de la dinámica económica, ya que las fluctuaciones en la inversión y en el consumo tienen repercusión directa sobre el Producto Interno Bruto (PIB). El vínculo entre el crédito y la actividad económica se hace cada vez más estrecho en la medida en que el sistema financiero mundial es más globalizado, debido a que esta integración sensibiliza los flujos crediticios ante las variaciones en los flujos de capital extranjero, impactando el crecimiento económico por vía de la demanda interna.

De acuerdo al Banco Interamericano de Desarrollo [BID, 2005], el crédito bancario es la principal fuente de financiamiento en los países de Latinoamérica de manera que las contracciones de esta variable se traducen en disminuciones del gasto destinado a inversión y consumo, lo que a su vez repercute en el crecimiento de la producción de la región. Se argumenta que el tamaño de los mercados de crédito, su costo de acceso y volatilidad guarda una estrecha correlación con los episodios de desequilibrios macroeconómicos registrados en la región, llegándose a la conclusión de que para mantener tasas de crecimiento económico elevadas, se debe propugnar por mercados de crédito cada vez más sólidos y estables. Estas aseveraciones sustentan la tesis de que la evolución del mercado de

crédito es un factor preponderante para analizar las fluctuaciones económicas de un país, principalmente en las economías emergentes con mercados crediticios menos desarrollados.

La literatura económica provee diversas bases teóricas sobre cuáles factores relacionados a la canalización de recursos son los que efectivamente inciden en el crecimiento económico. Partiendo de esta última idea, el objetivo fundamental de esta investigación consiste en determinar la trascendencia del financiamiento bancario sobre el crecimiento económico de la República Dominicana. Se propone un marco metodológico y empírico que permite identificar los factores relacionados al crédito bancario que evidencien dicha relación y que puedan pronosticar la actividad económica en el corto plazo.

Es importante señalar que una de las barreras que se presentan para lograr este cometido es, en primer lugar, que en la República Dominicana no se cuenta con una gran gama de estadísticas vinculadas a los determinantes del crédito tanto desde el lado de la oferta como de la demanda; y, en segundo lugar, que algunas de las variables macroeconómicas claves son publicadas con rezagos superiores a un mes o son consideradas como datos de baja frecuencia. El monitoreo de las condiciones económicas en tiempo real es crucial para la toma de decisiones, ya que las previsiones sobre el panorama económico de largo plazo descansan, en gran medida, en condiciones iniciales precisas, que se obtienen a través del *now casting*¹ y de las proyecciones

1 El *Nowcasting* es una técnica de pronóstico que permite realizar proyecciones de corto plazo o de un futuro muy cercano, mapeando los efectos de una serie de tiempo de alta frecuencia sobre una variable dependiente de menor frecuencia o publicada con rezagos (Reserva Federal de Atlanta, 2014).

de corto plazo. Por tanto, la información oportuna y con publicación recurrente permite determinar si las proyecciones correspondientes a un horizonte temporal de mediano o largo plazo deben ser actualizadas.

La literatura económica moderna presenta una alternativa al problema de falta de información de alta frecuencia basada en datos procedentes de grandes compañías de internet que han invertido recursos en el procesamiento y almacenamiento de información; este es el caso de Google con su plataforma *Google Trends*². El creciente fenómeno de *Big Data* ha revolucionado la teoría económica en los años recientes, explotando las ventajas de estos “conjuntos modernos” de datos, que capturan las huellas de los usuarios, poniendo dicha información a disposición del público. El potencial de esta información para mejorar la precisión de los modelos económicos ha sido ampliamente explorado en la literatura reciente [Varian y Choi, 2011; Bortoli y Combes, 2015], conjuntamente con el surgimiento de nuevas herramientas para analizar y hacer inferencia cimentada en esta metadata.

En este estudio se emplea este tipo de nano-datos, a fin de determinar su capacidad para proveer información concerniente a la dinámica futura de la actividad económica, a través de factores asociados al crédito bancario. Siguiendo la metodología propuesta por Scott y Varian (2014), consistente de un

² *Google Trends* es una herramienta de Google Labs que pone a disposición del público series de tiempo asociadas a la popularidad de búsqueda de determinados términos o palabras claves en internet. Estas series se presentan como un índice normalizado que va de 0 a 100, de acuerdo a la intensidad de búsqueda de un término y muestra información con frecuencia diaria, semanal y mensual desde el año 2004.

Modelo Bayesiano Estructural de Series de Tiempo (BSTS, por sus siglas en inglés), se llevan a cabo los ejercicios de *nowcasting* y las proyecciones de corto plazo, empleando un tipo especial de *prior* denominado *Spike y Slab*, que permite castigar regresores irrelevantes y a su vez disminuir la dimensión del conjunto de datos.

Los hallazgos de esta investigación indican que la concatenación de la metodología seleccionada con los datos de alta frecuencia procedentes de *Google Trends* y del Banco Central de la República Dominicana, permite minimizar los errores de pronóstico de las proyecciones de la actividad económica dominicana, con respecto a otras alternativas de predicción utilizadas como puntos de comparación, *i.g.* Vector Autoregresivo (VAR) de Frecuencia Mixta y un Modelo Estado Espacio que no incorpora información exógena. Por otra parte, el discernimiento de la naturaleza de los factores determinantes del crédito permite realizar ejercicios de impulso- respuesta, imputando choques de oferta o demanda, con el propósito de verificar el impacto de estas perturbaciones sobre la actividad económica.

El resto de este trabajo está estructurado de la manera siguiente: en la sección subsiguiente se hace una revisión de literatura teórica y empírica, en la cual, en primer lugar, se aborda de manera detallada el debate sobre el vínculo existente entre el crédito y el crecimiento económico y, en segundo lugar, se plantean las metodologías propuestas por diferentes autores para estudiar dicha relación. En la Sección III se hace referencia a los datos empleados para este trabajo, explicándose de manera minuciosa el algoritmo utilizado para compilar la información

procedente de *Google Trends*. La Sección IV describe el marco metodológico propuesto para hacer *nowcasting* y proyecciones de corto plazo basadas en los factores de crédito bancario que afectan la actividad económica. La Sección V expone los resultados encontrados, a partir del enfoque seleccionado, así como también comparaciones con modelos alternativos y ejercicios de impulso respuesta. Finalmente, se exponen en la Sección VI las conclusiones y recomendaciones de política que surgen de las evidencias encontradas en este estudio.

2. Revisión de literatura

2.1 Literatura económica

La literatura teórica concerniente al vínculo entre el crédito y la actividad económica real es extensa y heterogénea, encontrándose diversas premisas con respecto al rol que juega el financiamiento en el crecimiento económico. Mises (1912) fue uno de los primeros economistas en estudiar dicha relación, sosteniendo que la principal causa de los ciclos económicos radica en la manipulación del dinero y del crédito en la economía³. Siguiendo esta misma línea de investigación, Hayek (1933) argumenta que los ciclos económicos son explicados principalmente por resultados endógenos de los procesos del mercado. El autor sostiene que la dinámica del crédito es responsable de diversas

³ El texto original fue escrito en 1912; no obstante, la traducción al idioma inglés fue publicada en 1953.

perturbaciones en el ciclo económico, y que el volumen y la canalización de nuevos créditos son factores determinantes sobre la magnitud de las desviaciones de la posición de equilibrio del producto. Bajo esta perspectiva, los efectos de variaciones en el financiamiento constituyen un punto de partida para deducir los fenómenos que puedan observarse en las fluctuaciones cíclicas [Hayek, 1933]. Estas investigaciones, desarrolladas durante la primera mitad del siglo XX, colocan al crédito en el centro del debate sobre los ciclos económicos.

Bernanke (1983) argumenta que las quiebras de deudores y fracasos bancarios afectaron la producción estadounidense durante la década de los 30. El autor ampara su hipótesis en el supuesto de asimetría de información presente en los mercados financieros, ya que esta irregularidad de mercado aumenta el costo real de la intermediación financiera y provoca el impago de préstamos por parte de los prestatarios. A partir de esta idea, el autor sostiene que las interrupciones financieras verificadas durante el período 1930-1933 en Estados Unidos afectaron la asignación eficiente del crédito, lo que se tradujo en una menor disponibilidad de financiamiento que contrajo considerablemente la demanda agregada, llegándose a la conclusión de que la restricción o racionamiento del crédito, fue una de las principales causas de la Gran Depresión. En su análisis respecto a la recuperación de la economía estadounidense, luego de la Gran Depresión, Bernanke (1983) encuentra que la producción se recupera en los años posteriores a pesar de verificarse tasas negativas de crecimiento del crédito. Este hallazgo da

inicio a un nuevo debate con respecto a la relación entre el crédito y el crecimiento económico, generándose el siguiente cuestionamiento: “¿cómo puede una economía restablecerse tras una recesión sin una recuperación del crédito bancario?”.

En un estudio realizado para un conjunto de economías emergentes, Calvo *et al* (2006) intentan responder esta interrogante, llegando a verificar recuperaciones de la producción nacional sin identificarse una recuperación en el crédito total de la economía. Los autores nombran este fenómeno el *Phoenix Miracle* (“Milagro del Ave Phoenix”), según el cual la restitución de la actividad productiva después de un período de crisis guarda mayor relación con el restablecimiento de la liquidez por parte de los hogares y empresas, mediante fuentes alternas de financiamiento fuera de los mercados formales de crédito, debido al colapso del sistema bancario, y no relacionados con proyectos de inversión. Como resultado, la liquidez y la producción aumentan, mientras que la inversión se mantiene a niveles similares durante la fase de desaceleración del crecimiento económico [Calvo et al., 2006]. Los autores sostienen que los factores financieros son preponderantes para entender deterioros en el crecimiento económico.

Tras estudiar la paradoja del *Phoenix Miracle*, Biggs *et al* (2009) plantean una nueva hipótesis sobre el vínculo entre el financiamiento bancario y el ciclo económico. Los autores proponen una nueva variable denominada “impulso del crédito” (*credit impulse*), definida como la velocidad de cambio de los saldos del crédito, la cual explica en mayor proporción la dinámica del crecimiento económico. En este sentido, se establece

la actividad económica como una función del crecimiento del crédito y del impulso del crédito, y se sostiene que, tanto en tiempos de recuperación como en períodos de recesión, el impulso del crédito es relevante para explicar la dinámica del crecimiento económico⁴.

Lahura (2011) realiza un estudio para la economía peruana, a fin de verificar el poder que posee el crédito bancario para predecir movimientos del crecimiento económico; mediante un Modelo de Vectores de Corrección de Errores (VECM, por sus siglas en inglés), el autor encuentra que existe una relación de largo plazo entre el flujo del crédito, el impulso del crédito y el crecimiento económico. Tras suponer un choque estructural permanente del crédito, el modelo arroja como resultado efectos positivos y permanentes en el crecimiento económico en el largo plazo, avalándose la relevancia de la variable crédito, al momento de predecir la actividad económica.

La literatura previamente citada ha estudiado principalmente economías desarrolladas y cuyos mercados financieros son más profundos en comparación con las economías en vías de desarrollo. Considerando ahora países cuyos mercados financieros son limitados y donde el crédito bancario es la principal fuente de financiamiento para los hogares y empresas, cabe preguntarse si el vínculo establecido se mantiene para países con estas características. Ramírez (2013) provee evidencia de la relación entre los ciclos del crédito y los ciclos de actividad

⁴ Consultar el Anexo 1 para los detalles sobre el planteamiento matemático de esta premisa.

económica real para América Central y la República Dominicana. Asimismo, aporta evidencia empírica en la cual, para la mayoría de los países bajo estudio, el crédito precede la frecuencia de los ciclos de la actividad económica.

Dados los hallazgos previamente expuestos, se considera que el rol del financiamiento bancario en la explicación de la actividad económica es irrefutable. No obstante, existen discrepancias al establecerse cuál transformación asociada al crédito tiene mayor repercusión sobre la dinámica económica. En este sentido, algunos trabajos [Hayek, 1933; Bernanke, 1983] sostienen que el flujo de crédito es la variable que guarda un mayor vínculo con las fluctuaciones económicas, mientras que otras investigaciones [Calvo *et al*, 2006; Biggs *et al*, 2009] proporcionan evidencia empírica de que la variación en el flujo del crédito, conocida como impulso del crédito, es la derivada que mantiene una mayor correlación con las oscilaciones de la actividad económica. En esta línea de razonamiento, surge la interrogante de ¿cuáles son los factores del mercado del crédito bancario que afectan en mayor proporción la actividad económica en tiempo real? De manera puntual, si la actividad económica reacciona en mayor medida ante cambios en factores inherentes a la oferta o a la demanda de crédito, y si dicha relación varía en el tiempo. Partiendo de las premisas previamente mencionadas, el presente estudio pretende incluir diferentes factores capturados en tiempo real y relacionados con el crédito bancario que, de manera *ad hoc*, han sido catalogados como factores asociados a la oferta o a la demanda de préstamos bancarios, entendiéndose cómo éstos

explican la evolución del crédito bancario y, por ende, su vínculo con el crecimiento económico.

2.2 Literatura empírica

La metodología empleada para delimitar la relación entre el crédito y la actividad económica es extensa y abarca diferentes modelos, tales como Mínimos Cuadrados Ordinarios (MICO) [Biggs *et al*, 2009], Vectores Autorregresivos (VAR) [Calvo *et al*, 2006], Vector de Corrección de Errores (VECM) [Lahura, 2011], entre otros, en los que se suponen efectos lineales del crédito sobre el crecimiento económico. No obstante, diversos estudios han empleado metodologías empíricas que suponen una relación no lineal entre ambas variables partiendo del supuesto de respuestas asimétricas ante choques exógenos entre diferentes fases de un ciclo [Bernanke y Gertler, 1989; Azariadis y Smith, 1998; Balke, 2000; Anguren, 2011]. Asimismo, se han desarrollado modelos que permiten analizar dicha relación en el muy corto plazo; tal es el caso de Ermisoglu *et al* (2013) quienes, partiendo de la premisa de que tanto el crecimiento del crédito como el impulso del crédito son variables significativas para explicar la variabilidad del crecimiento económico, logran demostrar que ambas variables tienen éxito para realizar *nowcasting* del crecimiento económico, en el caso de la economía turca.

Considerando los hallazgos de Ermisoglu *et al* (2013), en el presente estudio se emplean técnicas que permiten llevar a cabo ejercicios de *nowcasting* y pronosticar el comportamiento

de la actividad económica dominicana en el mediano plazo, empleando variables asociadas al crédito bancario. Como aporte a la literatura sobre crecimiento económico en la República Dominicana, las proyecciones se realizan empleando métodos de modelación inherentes a la teoría de *machine learning*⁵, así como también información procedente de la plataforma *Google Trends*, asociada a búsquedas sobre servicios financieros y préstamos ofrecidos por el sistema financiero dominicano. Asimismo, se emplean otras variables de alta frecuencia como el tipo de cambio, diferentes denominaciones de tasas de interés y el impulso del crédito. A partir de esta base de datos, se establecen los factores, tanto de oferta como de demanda de crédito, que potencialmente pueden influir en la actividad económica. La colección de datos empleada en esta investigación cumple con las características de un conjunto de *Big Data*, dada su dimensión, complejidad y heterogeneidad, así como también la dificultad de procesar y analizar dicha información en tiempo razonable, bajo técnicas econométricas convencionales [Hassani y Silva, 2015].

En un documento reciente del Banco Central de Inglaterra, Bholat (2016) analiza la trascendencia del fenómeno de *Big Data* desde la óptica de los bancos centrales, explicando cómo estos nuevos métodos para obtener y analizar información no solamente suponen un incremento cuantitativo de datos, sino

⁵ *Machine Learning* es un sub-campo de la teoría de computación, que se encarga de crear algoritmos y modelos que permitan generalizar comportamientos a partir de la información suministrada.

que también representan un nuevo enfoque para estudiar el sistema económico y financiero.

Las investigaciones pioneras en esta línea de trabajo [Varian y Choi, 2008; Carriere-Swallow y Labbe, 2010] han llevado al surgimiento de una nueva corriente de trabajo que emplea la información de *Google Trends* como fuente primaria de datos, demostrando que esta plataforma se ha posicionado como una valiosa herramienta con alto potencial de mejorar el *nowcasting* y las proyecciones de corto plazo de variables macroeconómicas como el desempleo [Askitas y Zimmerman, 2009; McLaren y Shanbhogue, 2011], el consumo privado [Schmidt y Vosen, 2009], precios de viviendas [Kulkarni et al, 2009], expectativas de inflación [Guzmán, 2011], turismo [Artola y Galan, 2012; Bangwayo-Skeete y Skeete, 2015] y para la construcción de indicadores relacionados al sentimiento económico y confianza del consumidor [Heimer *et al*, 2015; Levenberg *et al*, 2014].

En lo concerniente a las técnicas de modelación empleadas para el tratamiento de estos datos, el enfoque bayesiano se plantea como una alternativa lógica y apropiada, considerando su eficiencia para llevar a cabo la selección de variables explicativas. Brodersen *et al* (2015) proponen un modelo bayesiano estado espacio para obtener predicciones de la actividad de mercado en escenarios contra-factuales; sus resultados evidencian que el modelo seleccionado ayuda a lidiar con algunos de los problemas que presentan los modelos estadísticos tradicionales, los cuales pueden mostrar debilidades al manejar grandes

conjuntos de datos (*maldición de la dimensionalidad*⁶. Ludwig *et al* (2016) analizan el desempeño de un Modelo Bayesiano Estructural de Series de Tiempo para llevar a cabo predicciones de precios de electricidad. Los autores encuentran que este enfoque resulta apropiado para la selección de las variables consideradas para su modelo.

Scott y Varian (2014) presentan un sistema para hacer *nowcasting* de series de tiempo económicas, basado en datos de *Google Trends* y *Google Correlates*, combinando un Modelo Bayesiano Estructural de Series de Tiempo con regresiones bayesianas que emplean *priors Spike y Slab*. Los autores llevan a cabo aplicaciones para el desempleo y ventas minoristas, llegando a la conclusión de que los predictores procedentes de *Google Trends* no solamente son útiles para hacer los ejercicios de *nowcasting*, sino también para predecir los puntos de inflexión en las series de tiempo consideradas.

Cabe resaltar que, hasta el momento, en la literatura empírica no se han encontrado estudios que definan las búsquedas en internet de servicios financieros relativos a préstamos como factores de oferta y demanda del crédito, y que a la vez mantengan una relación con la actividad económica de un país. Por tanto, este estudio presenta una contribución para la literatura referente al vínculo del crédito y el crecimiento económico.

⁶ La maldición de la dimensionalidad se refiere al problema de desempeño que presentan algunos modelos y algoritmos al tratar con conjuntos de datos de gran dimensión.

3. Datos⁷

El documento utiliza datos de series de tiempo macroeconómicas con diferentes frecuencias a fin de capturar la dinámica de alta frecuencia de variables que afectan la actividad económica. Como variable principal (variable a estimar) se emplea el Indicador Mensual de Demanda Interna (IMDI), computado a partir de la metodología propuesta por Blanco (2009)⁸. La ventaja de utilizar el IMDI es que permite captar los efectos de corto plazo de la demanda interna, además de que evita situaciones de simultaneidad y ajuste instantáneo que supone el Indicador Mensual de Actividad Económica (IMAE) al relacionarla con las demás series macroeconómicas. El IMDI es construido para el período julio 2012 – marzo 2017 con frecuencia mensual.

En el gráfico A1 se compara el IMDI elaborado para este estudio con la serie del IMAE publicada por el Banco Central de la República Dominicana (BCRD). Se constata que, en niveles, los índices guardan un estrecho grado de correlación (0.97) y que presentan los mismos puntos de giro, lo que es un indicio de que el indicador construido, para los fines de esta investigación, representa una métrica apropiada de la actividad económica mensual dominicana.

7 Consultar en el anexo las Figuras A1, A2 y A3, y las Tablas AA1, A2, y A3.

8 Consultar Anexo II: Metodología aplicada para construir el Indicador Mensual de Demanda Interna (IMDI).

Las tasas de crecimiento interanuales del IMAE y del IMDI son presentadas en el gráfico A2, en la que se confirman movimientos similares entre ambos índices. Es preciso señalar que, a pesar de que para el período julio 2013 – junio 2015 las tasas de crecimiento de las series distan entre sí, el punto de inflexión de ambas series se registra en el mismo período de tiempo.

Los predictores empleados para proyectar la actividad económica provienen de dos fuentes de datos distintas. En primer lugar, las variables de flujo del crédito e impulso del crédito, propuestas por Biggs *et al* (2009), el tipo de cambio nominal extrabancario (compra-venta), la tasa de interés activa promedio ponderado, así como también las tasas de interés activas hipotecaria, de comercio y consumo, las cuales se incorporan en el modelo con frecuencia semanal.

Las variables flujo de crédito e impulso del crédito son construidas a partir de los Préstamos al Sector Privado, Total y en Moneda Nacional, calculados por el BCRD para el período comprendido entre los meses julio 2012 – marzo 2017. Las demás variables mencionadas son obtenidas a partir de las informaciones publicadas por el BCRD para igual período de estudio.

En el gráfico A3 se observa que el IMAE muestra cierta correlación tanto con el flujo del crédito como con el impulso del crédito. Por ejemplo, se puede constatar que para el período julio 2012 – febrero 2014 el comportamiento del IMAE guarda relación con el comportamiento observado en ambas variables relacionadas al crédito. No obstante, a partir de marzo 2014 se constata que el flujo de crédito mantiene un crecimiento relativamente constante; mientras que el impulso

del crédito presenta mayor variación, exhibiendo una dinámica que va en consonancia con la trayectoria del IMAE. Este comportamiento sustenta la aseveración realizada por Biggs *et al* (2009), quienes sostienen que tanto el flujo como la variación del flujo del crédito son elementos importantes al momento de explicar cambios en la evolución del crecimiento económico. Por ende, estos hallazgos permiten intuir que, para el caso dominicano, los préstamos bancarios poseen información valiosa para explicar los movimientos observados en el crecimiento económico.

Teniendo en cuenta que algunos datos macroeconómicos claves son publicados con rezago, este estudio propone una segunda fuente de datos: la plataforma *Google Trends*. Por medio de la inclusión de estos datos, se pretenden identificar diferentes factores de alta frecuencia relacionados al crédito bancario (tanto de oferta como de demanda) que puedan contribuir a pronosticar el comportamiento de la actividad económica.

Google Trends proporciona un índice de series de tiempo relativo al volumen de consultas que los usuarios ingresan a Google en un área geográfica determinada que, para este estudio, se delimita a República Dominicana. La serie de tiempo se normaliza por el volumen de búsqueda general y se escala de modo que el valor 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 sobre la base de 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 empleó una réplica del algoritmo de clasificación de *K-Nearest Neighbor*⁹ [Duda *et al*, 2000] utilizado por la plataforma *Google Correlates*¹⁰, 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 al crédito bancario. 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 \mathbb{R}^N , que se dividen en particiones k -dimensionales. Un conjunto de proyecciones $\pi_1, \dots, \pi_{N/k} \in \mathbb{R}^N \mapsto \mathbb{R}^k$ lleva a cabo mapeos desde el vector completo hacia cada partición, encontrándose 256 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).

Los datos extraídos de la plataforma de *Google Trends* contienen informaciones obtenidas en tiempo real que permiten identificar los productos financieros de crédito bancario más buscados por los agentes económicos mediante la web, así como

⁹ Para indagar sobre los detalles técnicos de este algoritmo, consultar Vanderkam *et al*, (2013).

¹⁰ *Google Correlates* es otra plataforma de Google Labs, a través de la cual se introduce una serie y se encuentran las variables que presentan un alto grado de correlación con la serie objetivo; Google Correlates no está disponible para República Dominicana.

también conocer las nuevas tendencias de demanda de los usuarios con respecto a dicho producto. De esta manera, es posible determinar las preferencias de financiación de los agentes económicos que realizan consultas en la web, que afectan tanto la demanda como la oferta de crédito bancario en la economía. La base de datos construida fue agrupada en tres bloques:

- **Demanda de Crédito:** Este bloque se compone de las búsquedas realizadas en internet que sustentan la formación de conocimientos sobre los servicios financieros que, directa o indirectamente, están relacionados a productos de crédito ofrecidos en el mercado de las sociedades depositarias. Los factores de demanda son definidos en 15 sub-bloques según la relación que tengan las búsquedas con la demanda de crédito bancario; estas son¹¹:
 - Facilidades de crédito: consumo, hipotecario/vivienda, personal, agricultura
 - Tarjeta de crédito
 - Servicios Financieros: Bancos Múltiples, Asociaciones de Ahorro y Préstamos, Bancos de Ahorro y Crédito, Cooperativas de Ahorro y Crédito
 - Consulta en línea de productos financieros
 - Costo de financiamiento
 - Demanda de bienes y servicios¹²

11 Consultar la Tabla A1 para la lista de variables incluidas en cada sub-bloque.

12 Se entiende que, a mayor número de consultas relacionadas a ventas de bienes y servicios online, mayor será la demanda de préstamos en el mercado.

- **Oferta de Crédito:** En este bloque se clasifican los factores que afectan la oferta de préstamos de una institución financiera bajo los siguientes criterios: a) si afecta la visión que los agentes económicos pueden formarse sobre una entidad financiera, b) si está relacionada con la salud del sistema financiero, y c) si se asocia al costo de financiamiento por parte de la entidad. A partir de estas características, se forman los siguientes sub-bloques¹³:
 - Credibilidad del Sistema Financiero
 - Nuevas Figuras financieras
 - Credibilidad del Prestatario

- **Condiciones Macroeconómicas y Financieras:** Las variables agrupadas en este conjunto se refieren a la confluencia de fuerzas de factores de oferta y demanda del mercado crediticio. Las variables incluidas en este bloque son series macroeconómicas recolectadas por el BCRD; estas son: impulso de crédito (total y por moneda), tipo de cambio nominal de compra y venta extra bancario, tasa de interés activa promedio ponderado, tasa de interés activa relacionada a comercio, tasa de interés activa relacionada a consumo, tasa de interés activa relacionada a viviendas/hipotecas¹⁴.

¹³ Consultar la Tabla A2 para la lista de variables incluidas en cada sub-bloque.

¹⁴ Consultar Tabla A3.

4. Metodología

A fin de determinar el potencial predictivo del impulso del crédito, el tipo de cambio, las tasas de interés y de las variables procedentes de la plataforma *Google Trends* relacionadas con la oferta y demanda de financiamiento bancario, se emplea el Modelo Bayesiano Estructural de Series de Tiempo (BSTS) [Scott y Varian, 2014] para realizar *nowcasting* y proyecciones de mediano plazo.

Los resultados obtenidos son comparados con modelos alternativos, con el propósito de verificar las ventajas del modelo seleccionado en términos de su eficiencia, rendimiento y bondad de ajuste. El primer modelo de referencia es una representación general estado espacio, que no incluye el componente de regresión que contiene la información exógena procedente de *Google Trends*; el propósito es verificar la contribución marginal al desempeño del modelo de los datos obtenidos mediante *Google Trends*. El segundo modelo considerado es un Vector Autorregresivo (VAR) de Frecuencia Mixta; éste incorpora los datos de *Google Trends*, siguiendo una dinámica de predicción distinta. Con este último modelo se pretende verificar que, además de confirmar que la información de *Google Trends* ayuda a minimizar los errores de pronóstico, el Modelo Bayesiano Estructural de Series de Tiempo empleado como base es una técnica óptima para tratar este tipo de conjuntos de datos¹⁵. Las

¹⁵ Consultar en el anexo III la especificación de los modelos alternativos.

subsecciones siguientes detallan la especificación del modelo empleado en este estudio.

4.1 Modelo estado espacio

Los modelos estado espacio son representaciones de sistemas dinámicos que proveen suficiente flexibilidad para la modelación y el tratamiento de un extenso rango de problemas en el contexto de series de tiempo, simplificando el análisis por medio de una metodología unificada, como se ha documentado ampliamente en la literatura económica empírica [Durbin y Koopman, 2001; Fahmeir, 1999; Carter y Kohn, 1994]. El objetivo primario de este tipo de modelos es cuantificar la incertidumbre inherente a determinadas variables inobservables, dada cierta información asociada a dicha variable. La complejidad de las representaciones estado espacio generalmente depende de la aplicación considerada, la naturaleza del modelo y las necesidades individuales.

Un modelo estructural de series de tiempo tiene la particularidad de que puede ser expresado como una estructura estado espacio. Bajo este enfoque se asume que la evolución del sistema a través del tiempo es determinada por una serie de vectores no observados $\alpha_1, \dots, \alpha_n$, los cuales están relacionados a un conjunto de observaciones de interés y_1, \dots, y_n que, para este estudio está representada por la serie del IMDI.

Una representación estado espacio generalizada y simple plantea la relación existente entre el vector de y'_t y α_t 's está

dada por un sistema de ecuaciones diferenciales de primer orden, que puede ser escrito de la manera siguiente:

$$y_t = Z_t \alpha_t + \varepsilon_t \text{ para } \varepsilon_t \sim N(0, H_t) \quad (4.1)$$

$$\begin{aligned} a_{t+1} &= T_t \alpha_t + R_t \eta_t \text{ para} \\ \eta_t &\sim N(0, Q_t) \text{ donde } t = 1, \dots, n, \end{aligned} \quad (4.2)$$

donde y_t es un vector $p \times 1$ de observaciones del IMDI y α_t es un vector no observado de orden $m \times 1$. Como α_t no puede ser observado directamente, el análisis del sistema debe centrarse en las observaciones de y_t . Las especificaciones (4.1) y (4.2) se definen como la ecuación de observación y la ecuación de estado, respectivamente. Se asume que los estados siguen un Modelo Markoviano de transición.

Las matrices Z_t , T_t , R_t , H_t y Q_t se asumen como dadas y los términos de error ε_t , η_t se suponen serialmente independientes y ortogonales entre sí en todos los puntos del tiempo. Las matrices Z_t y T_{t-1} pueden depender de y_1, \dots, y_{t-1} . Se espera que el vector inicial de estado α_1 tenga una distribución $N(\alpha_1, P_1)$ independiente de $\varepsilon_1, \dots, \varepsilon_n$ y η_1, \dots, η_n , asumiéndose que α_1 y P_1 son inicialmente conocidos. La ecuación (4.1) tiene la estructura de un modelo de regresión lineal, donde el vector de coeficientes α_t varía en el tiempo; la especificación (4.2) corresponde a un Vector Autoregresivo (VAR) de primer orden.

Para el propósito de esta investigación, se considera la representación estado espacio sugerida por Scott y Varian (2014):

$$y_t = \mu_t + \tau_t + \beta^T x_t + \varepsilon_t \quad (4.3)$$

$$\mu_t = \mu_{t-1} + \delta_{t-1} + u_t \quad (4.4)$$

$$\delta_t = \delta_{t-1} + v_t \quad (4.5)$$

$$\tau_t = -\sum_{s=1}^{S-1} \tau_{t-s} + \omega_t \quad (4.6)$$

donde $\eta_t = (u_t, v_t, \omega_t)$ contiene componentes independientes de ruido Gaussiano; Q_t es una matriz diagonal constante con los elementos $\sigma_\varepsilon^2, \sigma_u^2$ y σ_ω^2 en su diagonal principal; H_t es una constante σ_ε^2 . El nivel de la tendencia está representado por μ_t y la pendiente es δ_t . El componente estacional τ_t puede representarse como un conjunto S de variables *dummy* con coeficientes dinámicos que se ajustan a la restricción de tener un valor esperado equivalente a cero durante todo el ciclo de S estaciones. Los parámetros del sistema a estimar son las varianzas $\sigma_\varepsilon^2, \sigma_u^2, \sigma_v^2, \sigma_\omega^2$ y el vector de coeficientes de regresión β , los cuales están representados por el conjunto de búsquedas de *Google Trends* y variables macroeconómicas exógenas tales como el impulso del crédito, el tipo de cambio nominal extra-bancario promedio de compra/venta, la tasa de interés activa promedio ponderado y la tasa de interés activa nominal de las siguientes denominaciones: hipotecaria, comercio y consumo.

En adición a la aparente complejidad y a la parafernalia matemática subyacente de la técnica de modelación planteada, las metodologías utilizadas para el tratamiento de este tipo de modelos son relativamente simples, siendo el filtro de Kalman, el

Kalman *smoother* y el método bayesiano de aumento de datos, las técnicas más recurrentes. No obstante, es necesario señalar que tanto el filtro de Kalman como el Kalman *smoother* proveen soluciones analíticas y resultan apropiados para la estimación de modelos Gaussianos que asumen normalidad y linealidad, mientras que los modelos no-Gaussianos requieren un tratamiento más avanzado como el método bayesiano de aumento de datos y otras técnicas de suavizamiento.

El filtro de Kalman es un algoritmo recursivo que incorpora la información provista para procesar todas las medidas disponibles, con el propósito de estimar los valores actuales de la variable de interés [Kalman, 1960; Maybeck, 1979]. Se dice que es recursivo ya que no requiere el almacenamiento y reprocesamiento de información previa cada vez que se considera una nueva observación. Sea $y_{1:t} = y_1, \dots, y_t$ el vector de información del IMDI, la serie objetivo; el filtro de Kalman se encarga de computar recursivamente la distribución de probabilidad condicional $p(\alpha_{t+1}|y_{1:t})$, combinando $p(\alpha_t|y_{1:t-1})$ con y_t y utilizando un conjunto estándar de fórmulas que equivalen a una regresión lineal. Por otra parte, el Kalman *smoother* se mueve en retroceso a través del tiempo, distribuyendo la información sobre las últimas observaciones a otros pares (μ_t, P_t) previos, donde μ_t y P_t representan la media y la varianza de la distribución, respectivamente [Fahrmeir y Kaufmann, 1991; Yu *et al*, 2004, Briers *et al*, 2010]. El Kalman *smoother* retorna las T medias y varianzas de las variables no observables en cada punto de la muestra, siendo éstas condicionales a la información del conjunto muestral completo.

Es evidente que el filtro de Kalman y el Kalman *smoother* se presentan como las técnicas computacionales más usadas para lidiar con estructuras estado espacio. No obstante, cuando no es apropiado asumir normalidad y linealidad, no es posible generar resultados exactos basados en estos métodos; otra desventaja es que dichas técnicas no resultan pragmáticas en el caso de problemas de alta dimensión [Pnevmatikakis et al, 2012]. Bajo estas circunstancias, es necesario apelar a métodos alternativos que contemplan supuestos no Gaussianos, como por ejemplo técnicas de *smoothing* bayesiano a través de simulaciones Monte Carlo con cadenas de Markov [Fahrmeir y Wagenpfeil, 1997; Fahrmeir y Tutz, 1994, Jungbacker y Koopman, 2007].

La computación basada en métodos de aumento bayesiano de datos produce simulaciones a partir de $p(\alpha_t|y)$, donde $y = y_{1:n}$ y $\alpha = \alpha_{1:n}$ denotan el conjunto completo de datos observados y latentes; esta alternativa surge bajo la imposibilidad de generar cada *draw*¹⁶ del proceso α_t de $p(\alpha_t|y)$, ya que se debe respetar la correlación serial entre α_t y α_{t+1} [Neal y Kypraios, 2015; Taylor et al, 2015]. El enfoque bayesiano es inherente a una teoría en la cual los parámetros de estado son variables aleatorias y las observaciones son fijas. Para el tratamiento bayesiano, se requieren métodos basados en simulaciones para la estimación de parámetros adicionales.

A partir de las sugerencias realizadas por Scott y Varian (2014), este estudio emplea el algoritmo de Durbin y Koopman (2002) a fin de realizar las proyecciones del IMDI.

16 Un *draw* es una observación extraída de algoritmos de simulación, e.g. *Gibbs Sampling*, aproximada a través de una distribución de probabilidad determinada.

La ventaja de este enfoque es que extiende el alcance del Kalman *smoother*, posibilitando la respuesta a preguntas concernientes a la covarianza de las variables no observables a través del tiempo. El algoritmo de simulación de Durbin y Koopman (2002) se encuentra entre los más ágiles y convenientes de implementar en términos computacionales, y el conjunto de pasos relacionados a su desarrollo se resume a continuación [Jarocinski, 2015]:

Paso 1: Obtener los *draws* y^+ y α^+ a través de recursiones en la ecuación de observación (4.1) y en la ecuación de estado (4.2), donde la recursión se inicia con $\alpha_1^+ \sim N(0, P_1)$.

Paso 2: Construir las series artificiales $y^* = y - y^+$ y computar $\hat{\alpha}^* = E(\alpha|y^*)$, pasando y^* por el filtro de Kalman y el Kalman *smoother*.

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

4.2 Componente de regresión

La representación estado espacio considerada para las estimaciones realizadas en este estudio, dadas en las ecuaciones (4.3 – 4.6) contiene un componente de regresión que permite la inclusión de factores exógenos que pueden contribuir a mejorar las proyecciones. Existen diversas formas de organizar las matrices del modelo para incluir el componente de regresión en la

representación estado espacio. Un método apropiado es adjuntar una constante 1 a cada α_t , y $\beta^T x_t$ a Z_t en la ecuación de observación [Scott y Varian, 2014]. Esta especificación aumenta la dimensión del vector estado espacio en uno, independientemente del número de predictores.

Dada la cantidad de potenciales predictores procedentes de las búsquedas de *Google Trends*, y el hecho de que las series económicas generalmente son cortas, es probable que se presenten casos en los cuales la cantidad de regresores sea mayor que la cantidad de observaciones. En este sentido, el enfoque basado en regresiones con *priors Spike y Slab* se plantea como una opción lógica para la estimación de los coeficientes, ya que permite prescindir de los regresores irrelevantes, reduciendo el tamaño del problema de regresión. Esta propiedad de los *priors Spike y Slab* hace este enfoque atractivo y popular en el paradigma bayesiano [Ishwaran *et al*, 2010]¹⁷.

Originalmente, el término *Spike y Slab* fue introducido por Mitchel y Beauchamp (1988), refiriéndose a un tipo de *prior* que asume que los coeficientes de regresión son mutuamente independientes con una distribución bimodal, consistente de una distribución uniforme (*Slab*) y una distribución que se degenera en cero (*Spike*). De acuerdo a los autores, la idea que subyace en este tipo de *prior* es hacer cero los coeficientes β_K que resulten irrelevantes, atribuyéndoles una media posterior con valores situados en la vecindad de cero.

17 En econometría bayesiana el término prior se refiere a la distribución esperada de determinada medida, antes de considerar evidencia.

Si se considera el problema de selección de variables en el contexto de un modelo de regresión lineal, es decir, dadas n respuestas independientes Y_i , con sus respectivas covariables K -dimensionales $x_i = (x_{i,1}, \dots, x_{i,K})^t$, la intención es encontrar un subconjunto de parámetros distintos de cero de $\beta = (\beta_1, \dots, \beta_K)^t$, donde se assume que el modelo es [Ishwaran y Rao, 2005]:

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

para $i = 1, \dots, n$ (4.7)

Los términos ε_i para $i = 1, 2, \dots, n$ son variables aleatorias independientes, pero no necesariamente idénticamente distribuidas, de manera que $E(\varepsilon_i) = 0$ y $E(\varepsilon_i^2) = \sigma^2$. La varianza $\sigma^2 > 0$ se asume desconocida. El enfoque bayesiano *Spike y Slab* implica el diseño de una jerarquía de *priors* sobre los parámetros del modelo estado espacio. La metodología de *Gibbs sampling*¹⁸ se emplea para identificar especificaciones prometedoras, en función de una 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 para los cuales se verifica que $\beta_k \neq 0$. Un prior *Spike y Slab* puede ser expresado de la manera siguiente:

$$p(\beta, \gamma, \sigma_\varepsilon^2) = p(\beta_\gamma | \gamma, \sigma_\varepsilon^2) p(\sigma_\varepsilon^2 | \gamma) p(\gamma) \quad (4.8)$$

¹⁸*Gibbs Sampling* es un algoritmo de Cadena de Markov Monte Carlo (MCMC), que permite obtener una secuencia de observaciones aproximadas a partir de una distribución de probabilidad determinada.

donde la distribución marginal $p(\gamma)$ es el *Spike*. En la práctica resulta conveniente simplificar, usando un prior independiente de Bernoulli [Scott y Varian, 2014]:

$$\gamma \sim \prod_{k=1}^K \pi_k^{\gamma_k} (1 - \pi_k)^{1-\gamma_k} \quad (4.9)$$

La ecuación (4.9) puede reducirse asumiendo que todos los π_k tienen el mismo valor π ; el valor de π puede ser determinado a partir del criterio del investigador sobre el tamaño esperado del modelo, de manera que, si se espera una cantidad p de predictores distintos de cero, entonces $\pi = p/K$, donde K es la dimensión de x_t . Una estrategia alternativa es segmentar los predictores en grupos, de acuerdo a un criterio subjetivo, asignándole a todos los elementos pertenecientes a un mismo grupo la misma probabilidad de inclusión.

Dada una matriz simétrica Ω^{-1} , sea Ω_V^{-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 un par condicional conjugado:

$$\beta_\gamma \left| \sigma_\varepsilon^2, \gamma \sim N \left(b_\gamma, \sigma_\varepsilon^2 (\Omega_V^{-1})^{-1} \right) \frac{1}{\sigma_\varepsilon^2} \right| \gamma \sim Ga \left(\frac{v}{2}, \frac{ss}{2} \right) \quad (4.10)$$

donde $Ga(r, s)$ denota la distribución gamma con media r/s y varianza r/s^2 . La ecuación 3.b.4 es denominada *Slab*, ya que es posible seleccionar hiper-parámetros que la hagan débilmente informativa, condicional a γ .

En lo concerniente a la distribución posterior de β y σ_ε^2 , dada γ , sea $y_t^* = y_t - Z_t^{*T} \alpha_t$, donde Z_t^* es la matriz de observación de la ecuación (4.1) con $\beta^T x_t$ equivalente a cero. Sea $y^* = y_{1:n}^*$, de manera que y^* es y sin el componente de serie de tiempo. La distribución posterior conjunta de β y σ_ε^2 condicional en γ se deriva de las fórmulas:

$$\beta_\gamma \mid \sigma_\varepsilon, \gamma, y^* \sim N\left(\widetilde{\beta}_\gamma, \sigma_\varepsilon^2 (V_\gamma^{-1})^{-1} \frac{1}{\sigma_\varepsilon^2}\right) \mid \gamma, y^* \sim Ga\left(\frac{N}{2}, \frac{SS_\gamma}{2}\right) \quad (4.11)$$

donde las estadísticas relevantes son:

$$V_\gamma^{-1} = (X^T X)_\gamma + \Omega_\gamma^{-1} \widetilde{\beta}_\gamma = (V_\gamma^{-1})^{-1} (X_\gamma^T y^* + \Omega_\gamma^{-1} b_\gamma) \quad (4.12)$$

$$N = v + n \quad (4.13)$$

$$SS_\gamma = ss + y^{*T} y^* + b_\gamma^T + b_\gamma^T \Omega_\gamma^{-1} b_\gamma - \widetilde{\beta}_\gamma^T V_\gamma^{-1} \widetilde{\beta}_\gamma \quad (4.14)$$

4.3 Estimación de la distribución posterior:

Algoritmo de Cadena de Markov Monte Carlo

El algoritmo de Cadena de Markov Monte Carlo (MCMC, por sus siglas en inglés) ha sido objeto de interés en la literatura estadística y econométrica concerniente a series de tiempo [Durbin y Koopman, 1999]. La estimación de la distribución posterior del Modelo Bayesiano de Series de Tiempo, empleado en esta investigación, puede ser simulada usando el algoritmo MCMC.

Básicamente, la idea es evaluar la media posterior de $x(\alpha)$ del vector de parámetros $\phi = (\theta, \beta, \sigma_\varepsilon^2, \alpha)$ vía simulaciones, seleccionando muestras de una densidad conjunta aumentada $p(\phi, \alpha|Y)$. En el proceso MCMC, el muestreo a partir de la densidad conjunta es implementado como una Cadena de Markov. Tras la inicialización para ϕ , dígase $\phi = \phi^{(0)}$, el ciclo de los siguientes pasos se repite:

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

La principal ventaja del esquema MCMC es que el muestreo a partir de las densidades condicionales es más simple que el muestreo a partir de la densidad marginal. No obstante, la implementación de los pasos del algoritmo MCMC no es tan directa; el muestreo derivado de la densidad $p(\alpha|y, \phi)$, para ϕ dado, se realiza usando el *smoother* de Durbin y Koopman (2002). El muestreo realizado a partir de $p(\theta|y, \alpha)$ depende parcialmente del modelo para θ . Para realizar un muestreo bajo estas circunstancias, se han desarrollado algoritmos de aceptación- rechazo, como por ejemplo el algoritmo de Metropolis-Hasting [Hasting, 1970].

En el caso de modelos estructurales de series de tiempo, para los cuales el vector de parámetros consiste únicamente de perturbaciones de varianzas asociadas a los componentes, la distribución del vector de parámetros puede ser modelada de manera que el muestreo realizado a partir de $p(\theta|y, \alpha, \beta, \sigma_\varepsilon^2)$ sea relativamente directo. Los *draws* procedentes del paso 3 pueden

ser generados por medio de un algoritmo de búsqueda estocástica de selección de variables [George y McCulloch, 1997].

4.4 Proyecciones

La proyección de la dinámica futura de una variable económica implica el uso de la información disponible para hacer inferencia sobre el posible curso de los eventos; es decir “condicionar lo que no se conoce, sobre lo que se conoce para generar conclusiones relevantes” [Geweke y Whiteman, 2006; Blake y Mumtaz, 2012].

En el contexto bayesiano, “condicionar en función a lo que se conoce” significa usar el conocimiento previo de estructuras y de parametrizaciones racionales, por lo que se entiende que el uso de *priors* en la inferencia bayesiana constituye una de las características más distintivas inherentes a este enfoque.

Bajo el paradigma bayesiano, es pertinente generar simulaciones a partir de la distribución posterior predictiva [Scott y Varian, 2014], dados los *draws* de los parámetros del modelo y el estado de la distribución predictiva. Sea \tilde{y} el conjunto de variables a predecirse, la distribución posterior predictiva de \tilde{y} es:

$$p(\tilde{y}|y) = \int p(\tilde{y}|\phi)p(\phi|y)d\phi \quad (4.15)$$

Es posible realizar iteraciones directamente de las ecuaciones del sistema dado por las especificaciones (4.1) y (4.2) partiendo de $\alpha_n^{(g)}$ con parámetros $\theta^{(g)}, \beta^{(g)}$ y $\sigma_\varepsilon^{2(g)}$, con el propósito de generar un muestreo de $p(\tilde{y}|y)$ a través de $p(\tilde{y}^{(g)}|\phi^{(g)})$ y dado

un conjunto de *draws* aleatorios $\phi^{(1)}, \phi^{(2)}, \dots, \phi^{(n)}$ de $p(\phi|y)$. Considerando que algunos elementos de β serán equivalentes a cero en diferentes *draws* de la simulación Monte Carlo, los *draws* de la distribución predictiva automáticamente ayudan a corregir coeficientes irrelevantes. Este método de proyecciones genera una muestra de *draws* de la distribución predictiva, que pueden resumirse por sus respectivas medias, que es una estimación Monte Carlo de $E(\tilde{y}|y)$.

5. Resultados

Los ejercicios de proyección realizados en esta investigación, dentro y fuera de muestra, tanto para hacer *nowcasting* como para las predicciones de mediano plazo, fueron llevados a cabo usando el Modelo BSTS [Scott y Varian, 2014], descrito en la Sección IV. Se considera un intervalo de tiempo de julio 2012 a marzo 2017 para las simulaciones relacionadas al IMDI, mientras que para los ejercicios concernientes a las proyecciones del IMAE, se utilizó el período julio 2012-mayo 2017.

Dado que el IMDI no es una variable publicada por el BCRD, sino más bien una variable construida a partir de la metodología propuesta por Blanco (2009) para los fines de este trabajo, también se realizan las proyecciones del IMAE, con el propósito de contar con un punto de referencia sobre el comportamiento y la trayectoria futura de la dinámica económica, a partir de una variable divulgada oficialmente, y cuyas proyecciones están consignadas en el Marco Macroeconómico publicado por la Dirección General de Presupuesto y en el Informe

de Política Monetaria (IPOM) del BCRD. La información de Tipo de Cambio, Impulso de Crédito y los datos nano-económicos procedentes de la plataforma *Google Trends* se emplean con frecuencia semanal, utilizando un intervalo de tiempo análogo para los datos de IMDI e IMAE, los cuales son de periodicidad mensual.

5.1 Nowcasting

En este apartado se explican minuciosamente los detalles asociados a la estimación del modelo BSTS; se realiza un ejercicio de *nowcasting* fuera de muestra para el IMDI empleando la última información disponible para esta variable. Adicionalmente, se lleva a cabo una estimación del modelo dentro de muestra, con el propósito de verificar la convergencia hacia los valores efectivos y, finalmente, se establecen comparaciones con los modelos alternativos seleccionados como puntos de referencia, *i.g.* VAR de Frecuencia Mixta y Representación Estado Espacio, (véase Anexo III). El primer paso del proceso de estimación consistió en mezclar la frecuencia de los datos, puesto que la información procedente de *Google Trends*, los datos de tipo de cambio y del sector monetario y financiero fueron considerados con periodicidad semanal, mientras que los datos correspondientes al IMDI están disponibles en frecuencia mensual. En una segunda fase, se llevó a cabo la especificación y estimación del componente de serie de tiempo del modelo, dado por una tendencia lineal local y un componente estacional, así como también la incorporación del componente de regresión, en el cual se incluye la información exógena. La Figura

A4 muestra la contribución de cada componente particular para la serie considerada.

Como se puntualiza en la sección IV, la estimación del Modelo BSTS se realiza empleando técnicas bayesianas y, de manera específica, un *prior Spike y Slab*, como sugieren Scott y Varian (2014). Se infiere información útil acerca de los *priors* del modelo BSTS a partir de la dimensión esperada del modelo, del valor esperado de la bondad de ajuste¹⁹, y usando *shrinkage*²⁰ diagonal, el cual corresponde al *prior g* de Zellner²¹. En este caso, la dimensión esperada del modelo del IMDI es de cinco predictores (el gráfico 4), lo que lleva a establecer un umbral de inclusión de 0.04166 (número de predictores esperados/número total de variables). El algoritmo MCMC es utilizado para obtener muestras a partir de la distribución posterior del Modelo BSTS, con 1500 iteraciones y descargando las primeras 500 iteraciones. El método usado para generar un promedio de modelo bayesiano fue *Stochastic Search Variable Selection* [George y McCulloch, 1997]. Es importante enfatizar que los coeficientes estimados para las variables explicativas, así como también las probabilidades de inclusión, pueden variar en función del número de iteraciones seleccionadas y de los datos incorporados en el modelo.

Los resultados del ejercicio de simulación, dentro y fuera de muestra, se presentan en el gráfico 1, observándose que el modelo es eficiente para pronosticar los puntos de giro de la variable dependiente. Esta particularidad implica una mayor

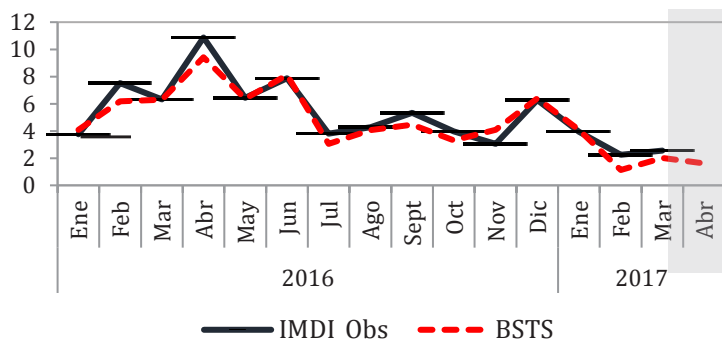
19 La bondad de ajuste, R^2 , fue establecida en 0.5, de acuerdo a los valores dados por default por el paquete BSTS del software R (Scott, 2016).

20 El *shrinkage* es un método estadístico que permite disminuir la dimensión de un conjunto de variables, reduciendo el problema de regresión. Algunas técnicas populares de *shrinkage* son las regresiones *lasso* y *ridge*.

21 Para detalles técnicos relativos al *prior g* de Zellner, véase Scott (2016).

probabilidad de predecir eventuales cambios estructurales en dicha serie a partir del enfoque propuesto.

Gráfico 1: Nowcasting del indicador mensual de demanda interna



Nota: Las líneas negras representan los puntos de giro de las series.

Fuente: Elaboración Propia

A través de este ejercicio de simulación, es posible visualizar los factores determinantes del crédito en $t_{n-1}, t_{n-2}, \dots, t_{n-p}$, donde $p < n$ y en t_{n+1} . En este sentido, los resultados sugieren (ver Anexo V) que estos determinantes discrepan de un período a otro y que pueden estar asociados tanto a factores de oferta como de demanda. No obstante, es importante señalar la constancia de predictores pertenecientes a los bloques de “Demanda de Bienes y Servicios” (*e.g.* Corotos, Supercarros, entre otros), “Costos de Financiamiento” (*e.g.* requisitos para la solicitud de préstamos) y “Condiciones Macroeconómicas” (*e.g.* Impulso de Crédito, Tipo de Cambio) a lo largo del ejercicio (Tabla A6), exhibiendo una alta probabilidad de inclusión en el modelo y siendo esto un indicio de que, si bien es lógico que la

dinámica económica está supeditada a las necesidades de consumo e inversión de los agentes económicos, las búsquedas asociadas a los requisitos que posibilitarían la adquisición de dichos bienes se hace cada vez de manera más exhaustiva.

Para los meses estimados dentro y fuera de muestra, la variable “Impulso de Crédito”, definida dentro del bloque de equilibrio del mercado de crédito, se presenta en un 90% de los meses estimados; esto corrobora los hallazgos de *Biggs et al* (2009), quienes sostienen que las fluctuaciones de la demanda interna responden efectivamente al impulso del crédito. Concretamente, si la razón de cambio relacionada al flujo de préstamos aumenta continuamente, entonces se verificará un mayor flujo y crecimiento de la inversión; esto se traduciría en un mayor crecimiento económico. Por tanto, el incremento del impulso del crédito está asociado a las aceleraciones del crecimiento económico, lo que conlleva a plantear que las desaceleraciones en esta variable producirían una contracción en la actividad económica, vía su efecto en la inversión. La relevancia detrás del Impulso del Crédito radica en que esta variable permite a los hacedores de política dar seguimiento al cambio instantáneo en la creación de crédito en la economía y, además, otorga información sobre el comportamiento de los inversionistas y futuros movimientos de la inversión [Tooze, 2017]. Debido a que el impulso de crédito es una métrica intrincada que envuelve factores de oferta y demanda, queda abierta la cuestión de si son factores de oferta o demanda de crédito los que definen las variaciones de la actividad económica.

En el marco del modelo propuesto, se determina que la respuesta a la interrogante sobre cuáles factores del mercado de crédito son los que mejor explican fluctuaciones en la actividad económica, se encuentra que las variables relacionados a la demanda de crédito, tanto directa como indirectamente, son las que mayormente sobrepasan el umbral de inclusión. Generalmente, en el conjunto de variables definidas como parte del bloque correspondiente a la demanda de crédito, se destacan las búsquedas vinculadas a “requisitos de préstamos”, “tasa de financiamiento de vehículos”, “tarjeta de crédito” y “extra-crédito”; estas búsquedas sugieren que los agentes económicos desean informarse sobre los procesos que deben agotar para solicitar crédito en el sistema financiero, siendo esto un indicio de potenciales demandas de financiamiento. La importancia de estas búsquedas radica en el hecho de que las preferencias de demanda de crédito de los agentes económicos se ven modificadas de acuerdo a los resultados de las consultas previamente mencionadas, desalentando o estimulando la solicitud de crédito. Por esta razón, las autoridades monetarias deben contemplar la información brindada y el tipo de barreras fijadas por las entidades bancarias en la estructuración de la política monetaria y en la regulación financiera, ya que dichos criterios pueden condicionar la demanda de préstamos y tener repercusiones en la actividad económica [Martynova, 2015].

La proporción de variables asociadas a factores de oferta para las estimaciones mensuales es menor en comparación con los factores de demanda, siendo los más recurrentes el precio de los préstamos, *e.g.* las tasas de interés de diferentes actividades

económicas. Dentro de las tasas de interés que mayor probabilidad de inclusión presentan en el modelo BSTS se destaca la tasa de interés activa para préstamos hipotecarios, con una probabilidad de 19.2 por ciento. Para los últimos meses estimados dentro de muestra, esta variable generó una presión hacia la baja en la actividad económica, resultado que puede ser verificado por el coeficiente reportado en la Tabla A4 (coef. -0.01540). La entrada de esta variable en el conjunto de predictores se asocia esencialmente al repunte observado en la tasa de préstamos hipotecarios en marzo 2017, que se refleja en una menor demanda de inmuebles, de acuerdo a las señales extraídas de Google Trends (véase Figura A8). Es preciso señalar que para los meses en los cuales se verifican las búsquedas asociadas a la salud del sistema financiero como variables explicativas, los factores de oferta lideran los movimientos de la actividad económica, manteniéndose cierto efecto de persistencia, generalmente para un período de dos meses ($h=2$), ya que estos factores no logran sobrepasar el umbral de inclusión al transcurrir un horizonte de $h=2$ después de la búsqueda inicial relacionada a la salud del sistema.

Pese a que hasta este punto se ha destacado que el modelo BSTS sugiere que los factores relacionados a la demanda de crédito tienen mayor relevancia al momento de determinar fluctuaciones de la actividad económica, en comparación con los factores correspondientes a la oferta de crédito, se debe enfatizar que cuando la salud y reputación del sistema financiero se encuentran sobre la palestra, son los factores de oferta los que se encargan de explicar los movimientos de la demanda interna.

Además de los factores de crédito previamente analizados, se destacan variables exógenas definidas en el modelo como elementos del bloque de condiciones macroeconómicas. Una de las más relevantes es el Índice de Sentimiento del Consumidor (ISC) (Véase Anexo IV para verificar los detalles técnicos asociados a la construcción de este índice, por medio de datos de *Google Trends*), el cual mide el nivel de optimismo o pesimismo de los agentes económicos con relación a las perspectivas macroeconómicas. Se considera que esta variable es relevante para la formación de preferencias y toma de decisiones de consumo e inversión por parte de los agentes económicos [Penna y Huang, 2009]. Este factor, vinculado a la demanda de crédito (ya que las decisiones de los agentes son financiadas con crédito bancario, principalmente la inversión), ha experimentado un decrecimiento que se refleja en la ralentización del consumo y de la inversión durante el primer trimestre del 2017 (Gráfico A9). Asimismo, se pondera el rol de la variable tipo de cambio, la cual es considerada como un factor que afecta la de demanda de crédito [Ramírez, 2012].

La última etapa de la fase de *nowcasting* consistió en comparar las proyecciones derivadas del Modelo BSTS con los resultados de los modelos considerados como puntos de referencia (Anexo III), *i.g.* Modelo Estado-Espacio y Vector Autoregresivo (VAR) de Frecuencia Mixta. Los resultados sugieren que el Modelo BSTS tiene mejor desempeño que sus contrapartes para minimizar el error de pronóstico (Tabla A4), aumentar la bondad de ajuste, evaluada de acuerdo al R^2 , y en

la predicción de los puntos de giro de las series, gracias a la contribución marginal de las señales extraídas a través de las variables exógenas.

A fin de verificar la robustez de los resultados de proyección generados para la serie del IMDI, en el anexo (véase gráfico A5, A7, A10 y A11) se presentan los resultados obtenidos para el IMAE, tras llevar a cabo estimaciones para intervalos de tiempo análogos, que permiten observar las proyecciones de este último indicador.

5.2 Proyecciones de mediano plazo y ejercicios de impulso-respuesta

En este apartado se presentan proyecciones de mediano plazo, con el objetivo de evaluar la dinámica de la actividad económica, en función de los determinantes del crédito en un horizonte temporal más extenso. Para realizar este ejercicio de pronóstico, se emplean 114 variables (véase Tablas A1, A2 y A3) y un intervalo de tiempo análogo al período utilizado en el ejercicio de *nowcasting*. No obstante, a diferencia del *nowcasting*, cuyos supuestos son valores observados en las variables independientes que poseen frecuencia más alta, las proyecciones de mediano plazo requieren la generación de los supuestos de trabajo para hacer plausible los pronósticos superiores a un horizonte temporal equivalente a uno ($h > 1$). Los supuestos utilizados para las variables de *Google Trends* fueron computados

usando un modelo satélite ESARIMA para cada indicador²². Por otra parte, los supuestos de Crédito al Sector Privado se calcularon de acuerdo a la información consignada en el Marco Macroeconómico²³; el supuesto de Crédito al Sector Privado se utiliza para computar el Impulso de Crédito.

Las predicciones de mediano plazo fueron generadas usando el Modelo BSTS; no obstante, es necesario tener en cuenta que esta técnica de proyección está diseñada básicamente para realizar ejercicios de *nowcasting*, por lo que fue necesario apelar a una metodología auxiliar que permite mantener las ventajas inherentes a las técnicas de *machine learning* para el tratamiento de grandes conjuntos de datos, a través métodos iterativos [Chevillon, 2005; Huijskens, 2016], en los cuales se calculan las predicciones para el horizonte h y se retroalimenta el modelo con los resultados de dichas proyecciones para generar $h + 1$, luego se emplea $h + 1$ para generar $h + 2$ y así sucesivamente hasta $h + n$, con el objetivo de aproximar:

$$E[y_{(t+1):(t+H)} | y_{(t-n+1):t}] \quad (5.1)$$

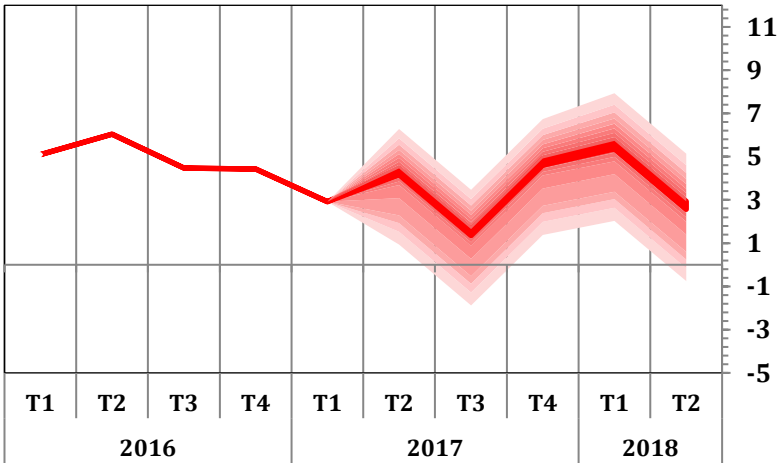
donde n es el orden del proceso auto-regresivo. Dichas aproximaciones fueron generadas en el contexto del Modelo BSTS, como se ha señalado previamente, excepto que en este caso la dinámica en términos de los insumos o supuestos del modelo

22 Los detalles metodológicos asociados al modelo satélite empleado se encuentran en el Anexo III.

23 Panorama Macroeconómico 2017-2020, Ministerio de Economía, Planificación y Desarrollo.

es distinta al proceso de *nowcasting*. Esto se debe a que el horizonte de proyección es diferente, siendo preciso velar por la continua minimización de los errores de pronósticos derivados del *nowcasting*, a través de un riguroso proceso de selección de variables; por tanto, estos pronósticos permitirían resolver de manera iterativa el modelo de mediano plazo. Los resultados se presentan en el gráfico No. 2:

Gráfico 2: Fanchart IMDI, variación anual (%)



Fuente: Elaboración Propia

Las proyecciones generadas para el escenario base²⁴ sugieren una tasa de crecimiento promedio del IMDI de 2.70% por ciento; para las proyecciones del IMAE se obtiene una tasa de crecimiento promedio de 5.01% al finalizar el año 2017 (véase gráfico A11). Estos resultados se alinean con la información del

²⁴ Más adelante se verificarán los resultados para los escenarios alternativos antes choques positivos y negativos en las variables independientes.

Marco Macroeconómico, de acuerdo al cual la actividad económica, medida en función del Producto Interno Bruto (PIB), cerraría el año con una tasa de crecimiento interanual de 5.25% (véase Tabla A5)²⁵.

El agrupamiento de variables realizado en la primera fase resulta conveniente para los ejercicios de impulso-respuesta generados en el marco de esta investigación, ya que las simulaciones se efectúan, de manera individual, a partir de choques de oferta y demanda que podrían afectar la evolución del crédito al sector privado. Desde la óptica de los tomadores de decisiones, la tipificación de las variables de oferta y demanda del crédito permite identificar de manera más precisa y eficiente la naturaleza de las fluctuaciones que pueden observarse en el comportamiento del mercado crediticio.

Los ejercicios de impulso-respuesta realizados en el contexto del Modelo BSTS se generaron aplicando choques positivos y negativos a los bloques de variables seleccionados y comparando los resultados con el escenario base. Este ejercicio es análogo al análisis de impulso-respuesta derivado de los modelos VAR. Se imputa un choque de una desviación estándar a los siguientes bloques de variables²⁶: facilidades de crédito, costos de financiamiento, servicios financieros, y condiciones macroeconómicas y financieras (específicamente al impulso de crédito).

Se definen dos escenarios: 1) choques relacionados a los factores de demanda de crédito, y 2) choques provenientes del impulso

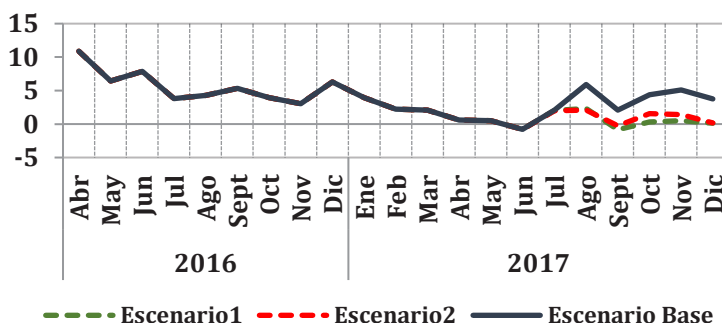
25 En este caso, a través de la tasa de crecimiento promedio trimestral del IMAE se determina el crecimiento del PIB.

26 Partiendo de los resultados encontrados en el ejercicio de *Nowcasting*, se consideraron choques de los factores demanda de crédito y del impulso de crédito.

de crédito. Para ambos escenarios se aplican choques negativos a los regresores pertenecientes a los bloques señalados para el tercer trimestre del año 2017. Posteriormente, se generan de manera iterativa las proyecciones para los periodos subsiguientes.

En una primera fase, se atribuyen choques negativos, considerando el discurso del IPOM de mayo 2017, en el cual se enfatiza que el balance de riesgo de las proyecciones de crecimiento, hacia finales del 2017, está sesgado a la baja y, bajo este escenario, la expansión del crédito otorgado a la economía convergería a la dinámica del PIB nominal. Los resultados de la simulación presentados en el gráfico no. 3 reflejan que los choques negativos a los factores de demanda de crédito deprimen considerablemente la actividad económica con respecto a los resultados presentados en el escenario base. Del mismo modo, los choques imputados al impulso de crédito resultan coherentes con la teoría económica [Bigss et *al*, 2009], ya que al aplicar una perturbación negativa a esta variable se observa igualmente una desaceleración del IMDI al cierre del año 2017. Esto implica que, en el mediano plazo, la demanda interna dominicana se ve afectada directamente por las variaciones en los flujos netos de los préstamos otorgados al sector privado y los factores relacionados a la demanda de este agregado. Al comparar ambos escenarios alternativos se constata que en el primer caso (choques a factores de demanda de crédito) se produce una ralentización inmediata de la actividad económica en comparación con el escenario 2. Asimismo, se observa una mayor persistencia en el caso de los choques provenientes de la demanda de crédito.

Gráfico 3: Funciones de impulso respuesta para el imdi ante choques negativos en t_3 , en variación interanual (%)



Nota: El Escenario 1 corresponde a choques negativos en las variables de Google Trends; Escenario 2 corresponde a choques negativos al Impulso de Crédito.

Fuente: Modelo BSTS y Elaboración Propia.

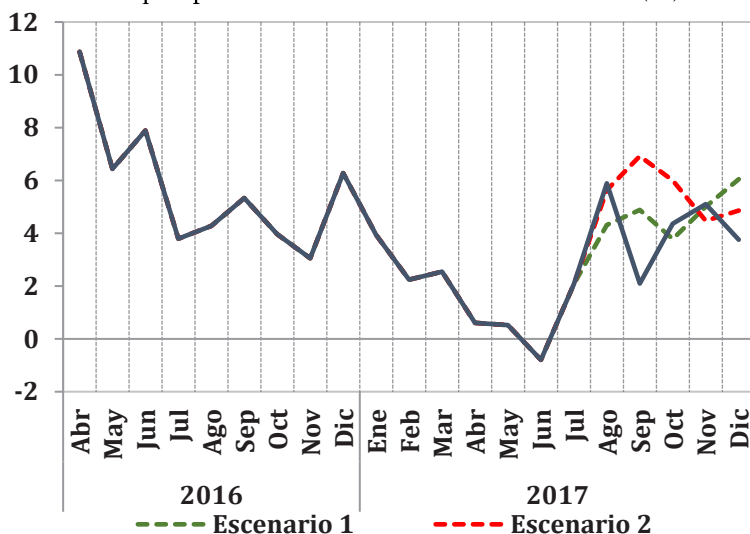
En la medida en que la tasa de crecimiento del crédito converge al crecimiento del PIB nominal, se van registrando períodos de impulso de crédito negativos como ha sucedido en el segundo trimestre del año 2017. Bajo este escenario, se observaría una desaceleración en la inversión y en el consumo. En este caso, la instrumentación de una política monetaria contracíclica es fundamental, siendo éste un factor que coadyuvaría a minimizar las repercusiones en la actividad económica. Las decisiones tales como la liberación de recursos de encaje legal que ha implementado el Banco Central de la República Dominicana de manera reciente constituyen un estímulo a la demanda interna, vía el crédito bancario. Este tipo de medidas monetarias afectan de manera positiva la variable impulso de crédito, la cual tiene una alta probabilidad de inclusión en el modelo BSTS empleado en este estudio, a la vez que estimula la demanda de crédito por parte de los agentes económicos. Dado

lo expuesto anteriormente, en una segunda fase, se realizan los ejercicios de impulso-respuestas suponiendo choques positivos en los escenarios previamente establecidos.

Se observa en el gráfico no. 4 que la actividad económica reacciona de manera efectiva y esperada ante choques positivos provenientes, tanto de la demanda de crédito como del impulso del crédito. Es preciso señalar que, para este ejercicio de impulso-respuesta, la demanda interna reacciona en mayor medida ante variaciones en la razón de cambio del flujo del crédito (impulso del crédito). Este resultado confirma que, para el caso de la República Dominicana, la implementación de políticas monetarias de corte expansivo orientadas a dinamizar la economía vía el crédito bancario afectarían de manera directa los factores relacionados a los préstamos al sector privado, y que dicho accionar se traduciría en un aumento inmediato de la demanda interna.

Los hallazgos presentados confirman que, tanto el impulso del crédito como los factores de demanda extraídos de *Google Trends*, son variables de alta frecuencia que resultan viables para pronosticar en tiempo real la actividad económica para la República Dominicana.

Gráfico 4: Función de impulso respuesta para el imdi ante choques positivos en t_3 , en variación interanual (%)



Nota: Escenario 1 corresponde a choques positivos a los factores de demanda de crédito; Escenario 2 corresponde a choques positivos al Impulso de Crédito.

Fuente: Modelo BSTS y Elaboración Propia.

6. Conclusiones y recomendaciones de política

Este trabajo aborda la relación entre los factores del crédito y la actividad económica en la República Dominicana empleando un Modelo Bayesiano Estructural de Series de Tiempo, basado en la dinámica de alta frecuencia de factores asociados el crédito bancario, tales como impulso de crédito y nano-datos relativos al sistema financiero almacenados en la plataforma de búsquedas de *Google Trends*. La variable “impulso del crédito” se construye a partir de la información semanal de los préstamos al sector privado. Por otro lado, se definen

bloques de información relativos a los factores de demanda y oferta del mercado crediticio, capturados en las búsquedas realizadas por los agentes económicos, que se almacenan semanalmente en la plataforma de *Google Trends*. Como *proxy* de la actividad económica, se construye el Indicador Mensual de Demanda Interna (IMDI) a partir de la metodología propuesta por Blanco (2009). Se lleva a cabo un ejercicio de estimación de corto plazo, conocido como *Nowcasting*, a fin de delimitar si los factores relacionados al financiamiento bancario son relevantes para pronosticar, en tiempo real, la actividad económica en la República Dominicana. Adicionalmente, se realizan ejercicios de impulso respuesta con el propósito de modelar las fluctuaciones que experimenta la demanda interna a partir de choques, tanto positivos como negativos, provenientes del impulso del crédito y de los factores de demanda de crédito.

Los resultados obtenidos a partir del ejercicio de *Nowcasting* muestran que los factores relacionados al crédito predicen la actividad económica en tiempo real, siendo los elementos inherentes a la demanda de crédito más relevantes en comparación con los de elementos de oferta. No obstante, durante momentos de estrés financiero, los factores de oferta son los que efectivamente afectan la actividad económica. Se verifica que la variable “impulso del crédito” predice los movimientos de la actividad económica para un 90% de los casos en que se realiza el ejercicio de *Nowcasting*, confirmándose los hallazgos encontrados por Biggs et al. (2009) sobre la relevancia del razón de cambio de los flujos de crédito para pronosticar la actividad económica.

Para evaluar el potencial del modelo empleado, se tomaron en consideración escenarios donde el impulso del crédito y las variables correspondientes a la demanda del crédito sufren cambios, tanto negativos como positivos, a fin de estimar las fluctuaciones resultantes en la actividad económica. Los principales hallazgos son:

- Se produce una inmediata ralentización de la actividad económica ante choques negativos de los factores de demanda de crédito y del impulso de crédito. La actividad económica reacciona en mayor medida ante los choques negativos inherentes a elementos de la demanda de crédito. Asimismo, se verifica una mayor persistencia en los efectos verificados en la actividad económica relacionados a la demanda del crédito, en comparación a las disminuciones del impulso del crédito.
- Se verifica una mayor dinamización de la actividad económica ante choques positivos del crédito (impulso del crédito y demanda de crédito). Al contrario de los escenarios de choques negativos, la actividad económica reacciona en mayor medida ante variaciones del impulso de crédito.

La heterogeneidad en la reacción de la demanda interna ante ambos choques puede atribuirse al hecho de que las variaciones imputadas al impulso de crédito obedecen directamente a las decisiones que pueda adoptar el Banco Central con respecto a la orientación de la política monetaria; mientras que las variaciones

en las variables de *Google Trends* responden a alteraciones en los patrones de comportamiento de los agentes económicos, quienes no necesariamente actualizan su acervo de información en la misma medida ni de forma inmediata, sino que tardan un tiempo en formar diferentes patrones de búsquedas de acuerdo a la nueva información que incorporan en su “*set de información*” una vez que las autoridades monetarias adoptan las políticas y que por tanto alteran los patrones usuales de búsquedas. Llegados a este punto, los resultados evidencian que, ante escenarios de desaceleración del crecimiento económico, las medidas adoptadas por los hacedores de políticas a fin de incrementar el multiplicador del crédito en la economía tienen un efecto inmediato y deseado en la actividad económica.

En adición a las conclusiones a las cuales se arriba con respecto a los factores de crédito bancario como una de las principales directrices de la actividad económica, este trabajo aporta una nueva técnica de modelación basada en un Modelo Bayesiano Estructural de Series de Tiempo; así como también la inclusión de datos nano-económicos procedentes de la plataforma *Google Trends* y datos financieros, ambos considerados como información de alta frecuencia. Se verifica que la concatenación del enfoque de modelación seleccionado con los datos empleados minimiza los errores de pronóstico en más de un 100% en comparación con los modelos empleados como puntos de control, *i.g.* Vector Autoregresivo de Frecuencia Mixta y Estructura Estado Espacio. Considerando que la mayoría de las variables macroeconómicas están disponibles con rezagos superiores a un mes, así como también el hecho

de que los hacedores de política requieren información diversa y oportuna para tomar decisiones puntuales, el aporte de esta investigación resulta atractivo desde la óptica de un Banco Central, pues presenta un modelo de proyección que emplea datos de alta frecuencia a fin de delimitar la evolución de la economía en tiempo real. Esto permitirá estructurar las políticas pertinentes y determinar su instancia, empleando un espectro de información más amplio y actualizado. Las futuras extensiones de este trabajo contemplan un análisis del ciclo económico en la República Dominicana a partir de las bases sentadas por estas técnicas de modelación.

7. Bibliografía

- [1]. Anguren Martín, Rebeca, (2011), “Identificación y Evolución de los Ciclos de Crédito en la Economías Avanzadas”, Banco de España, Disponible en:
<https://www.bde.es/f/webbde/GAP/Secciones/Publicaciones/InformesBoletinesRevistas/RevistaEstabilidadFinanciera/12/May/Fic/ref2012226.pdf>
- [2]. Artola, C.; Galán, E, (2012), “Tracking the future on the Web: Construction of Leading Indicators using Internet Searches”, Bank of Spain, Working Paper No. 1203.
- [3]. Askitas, N.; Zimmermann K., (2009), “*Google econometrics and unemployment forecasting*”, Applied Economics Quarterly: Vol. 55, No. 2, pp.107-120.

- [4]. Azariadis, Costas; Smith, Bruce, (1998), "*Financial Intermediation and Regime Switching in Business Cycles*", American Economic Review, Vol. 88, Issue 3, pp. 516-36.
- [5]. Balke, Nathan S., (2000), "*Credit and Economic Activity: Credit Regimes and Nonlinear Propagation of Shocks*", Review of Economics and Statistics, Vol. 82, Issue 2, pp. 344-349
- [6]. Bernanke, Ben S., (1983), "*Nonmonetary Effects of the Financial Crisis in the Propagation of the Great Depression*", The American Economic Review, Vol. 73, Issue 3 (Jun., 1983), pp. 257-276.
- [7]. Bernanke, Ben S; Gertler, Mark, (1989), "*Agency costs, net worth, and business fluctuations*". American Economic Review, 79(1), pp. 14-31.
- [8]. Bernanke, Ben S.; Lown, Cara S.; Friedman, Benjamin M., (1991), "*The Credit Crunch*", Brookings Papers on Economic Activity Vol. 1991, No. 2 (1991), pp. 205-247.
- [9]. Biggs, Michael; Mayer, Thomas; Pick, Andreas, (2009), "Credit and Economic Recovery: Demystifying Phoenix Miracles", DNB Working Paper, No. 2009-07, Netherlands Central Bank.
- [10]. Blake, A.; Mumtaz, H., (2012), "*Applied Bayesian Econometrics for Central Bankers*", Centre for Central Banking Studies Technical Handbook, No.4, Bank of England.

- [11]. Blanco, Carlos, (2009), *“Indicador Mensual de Demanda Interna: Propuesta”*, Notas Económicas Regionales, Secretaría Ejecutiva del Consejo Monetario Centroamericano, Pub No. 26.
- [12]. Bholat, D., (2016), *“Big Data and Central Banks”*, Bank of England, Advanced Analytics Division, Quarterly Bulletin.
- [13]. Briers, M.; Doucet, A.; Maskell, S., (2010), *“Smoothing algorithms for state-space models”*, Annals of the Institute of Statistical Mathematics (2010) 62:61-89
- [14]. Calvo, Guillermo A.; Izquierdo, Alejandro; Talvi, Ernesto, (2006), *“Phoenix Miracles in Emerging Markets: Recovering without credit from systemic financial crises”*, National Bureau of Economic Research, Working Paper 12101.
- [15]. Carter, C; Kohn, R., (1994), *“On Gibbs Sampling for State Space Models”*, Biometrika, Vol. 81, No. 3, pp. 541-553
- [16]. Carriere-Swallow, Y.; Labbe, F., (2010), *“Nowcasting with Google Trends in an Emerging Market”*, Working Paper, No. 588, Central Bank of Chile.
- [17]. Chevillon, G., (2005), *“Direct multi-step estimation and forecasting”*, OFCE and Economics Department, University of Oxford. Working Paper No. 2005-10
- [18]. Choi, H. and Varian, H., (2008), *“Predicting the present with Google Trends”*, Technical Report, Google Inc.
- [19]. Claessens, Stijn; Ayhan Kose, M.; Terrones, Marco E., (2008), *“What Happens During Recessions, Crunches*

and Busts?”, International Monetary Fund, Working Paper 08/274

- [20]. Duda, R.; Hart, P.; Stork, D., (2000), “*Pattern Classification*”, Wiley-Interscience, 2nd Edition
- [21]. Durbin, J.; Koopman, S. J., (2001), “*Time Series Analysis by State Space Methods*”, Oxford University Press.
- [22]. Durbin, J.; Koopman, S. J., (2002), “*A simple and efficient simulation smoother for state space time series analysis*”, Biometrika, No. 89, pp. 603- 616.
- [23]. Ermisoglu, Ergun; Akcelik, Yasin; Aduncu, Arif, (2013), “*Nowcasting GDP Growth with credit data: Evidence from an emerging market economy*”, Borsa Istanbul Review, No. 13 (2013), pp. 93-98, Consultar en:
<http://www.elsevier.com/journals/borsa-istanbul-review/2214-8450>
- [24]. Faust, Jon; Gilchrist, Simon; Wright, Jonathan H.; Zakrajsek, Egon, (2012), “*Credit Spreads as Predictors of Real-Time Economic Activity: A Bayesian Model-Averaging Approach*”, Finance and Economics Discussion Series, Federal Reserve Board, Washington, D.C.
- [25]. Fahrmeir, L.; Kaufmann, H., (1991), “*On kalman filtering, posterior mode estimation and fisher scoring in dynamic exponential family regression*”, Metrika: International Journal for Theoretical and Applied Statistics, 1991, Vol. 38, issue 1, pp. 37-60.
- [26]. Fahrmeir, L.; Tutz, G., (1994), “*Multivariate Statistical Modelling based on Generalized Linear Models*”, Springer Series in Statistics, New York.

- [27]. Fahrmeir, L.; Wagenpfeil, S., (1997), "*Penalized likelihood estimation and iterative Kalman smoothing for non-Gaussian dynamic regression models*", Comp. Stat. Data Analysis, No. 24, pp. 295- 320.
- [28]. George, E.; McCulloch, R., (1997), "*Approaches for Bayesian Variable Selection*", Statistica Sinica, No. 7, pp. 339-373.
- [29]. Geweke, J.; Whiteman, C., (2006), "*Bayesian Forecasting*", Chapter 1in Handbook of Economic Forecasting, Vol. 1, pp 3-80 from Elsevier
- [30]. Gómez Betancourt, Rebeca, (2008), "*La Teoría del Ciclo Económico de Friedrich Von Hayek: Causas Monetarias, Efectos Reales*", Cuadernos de Economía [online], Vol. 27, no. 48, pp. 47-69
- [31]. Gómez González, José E.; Ojeda Joya, Jair N.; Tenjo-Galarza, Fernando; Zárate, Héctor M., (2013), "*The Interdependence Between Credit and Real Business Cycles in Latin American Economies*", Banco de la República, Colombia, Borradores de Economía, No. 768-2013.
- [32]. Guzman, G., (2011), "*Internet search behavior as an economic forecasting tool: The case of inflation expectations*", The Journal of Economic and Social Measurement, Vol. 36, No.3
- [33]. Hastings, W.K, (1970), "*Monte Carlo Sampling Methods Using Markov Chains and Their Applications*", Biometrika, No. 57 (1), pp.97-109

- [34]. Hayek, Friedrich A., (1933), "*Monetary Theory and the Trade Cycle*", University of London, Disponible en:
http://www.mises.ch/library/Hayek_Monetary_Theory&Trade_Cycle.pdf
- [35]. Heimer, R.; Stehulak, T.; Kolliner, D, (2015), "*Assessing Consumer Confidence with Google Search Terms*", Economic Trends, Federal Reserve Bank of Cleveland.
- [36]. Huijskens, T., (2016), "*Long term forecasting with machine learning models*", Disponible en:
<https://thuijskens.github.io/2016/08/03/time-series-forecasting/>
- [37]. Ishwaran, H.; Rao, J., (2005), "*Spike and slab variable selection: frequentist and Bayesian strategies*", Annals of Statistics, No. 33, pp. 730-773.
- [38]. Ishwaran, H.; Kogalur, U.; Rao, J., (2010), "*Spikeslab: Prediction and variable selection using spike and slab regression*", R Journal, 2(2), 68-73.
- [39]. Jarocinski, M., (2015), "*A note on implementing the Durbin and Koopman simulation smoother*", Working Paper, No.1867, European Central Bank.
- [40]. Kalman, R., (1960), "*A new approach to linear filtering and prediction problems*", Journal of Basic Engineering 82, pp. 35-45.
- [41]. Koop, G.; Onorante, L., (2013), "*Macroeconomic Nowcasting Using Google Probabilities*", Working Paper, University of Strathclyde and European Central Bank.

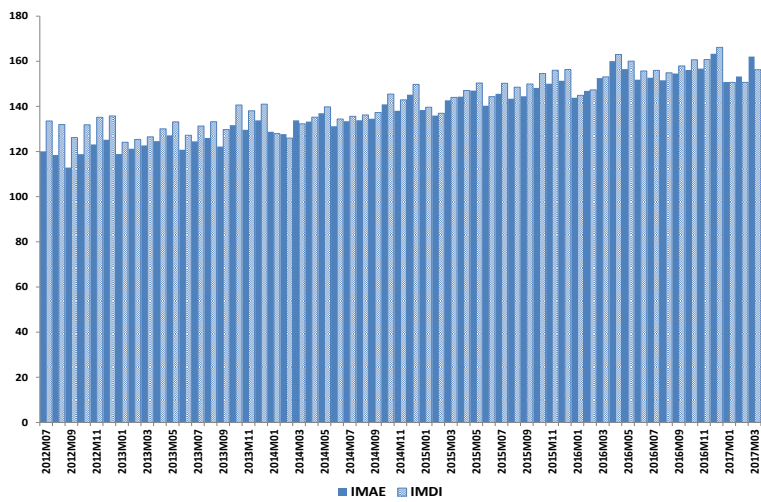
- [42]. Lahura, Erick, (2011), "*An Empirical Analysis of the Credit-Output Relationship: Evidence from Peru*", Serie de Documentos de Trabajo, No. 2011-018, Banco Central de Reserva del Perú.
- [43]. Levenberg, A., Pulman, S., Moilanen, K., Simpson, E. y Roberts, S., (2014), "*Predicting Economic Indicators from Web Text Using Sentiment Composition*", International Journal of Computer and Communication Engineering, Vol. 3, No. 2.
- [44]. Martynova, Natalya, (2015), "*Effect of bank capital requirements on economic growth: a survey*", DNB Working Paper, No. 467, De Nederlandsche Bank
- [45]. Maybeck, P., (1979), "*Stochastic models, estimation, and control*", Mathematics in Science and Engineering Series, Vol.141.
- [46]. Mitchell, T.; Beauchamp, J., (1988), "*Bayesian variable selection in linear regression*", J. Amer. Stat. Assoc., No. 83, pp.1023-1036.
- [47]. Mises Von, Ludwig, (1953), "*The Theory of Money and Credit*", Yale University Press, No.52-12074.
- [48]. Pagliacci, Carolina; Chirinos, Ana M.; Barráez, Daniel, (2011), "*Algo Más sobre el Canal de Crédito en Venezuela. Un Enfoque Estructural con Restricciones de Signo*", Serie Documentos de Trabajo, No. 122, Banco Central de Venezuela.
- [49]. Penna, N., Huang, H., (2009), "*Constructing consumer Sentiment Index for U.S. Using Internet Search Patterns*", Working Paper No. 2009-26, University of Alberta

- [50]. Pnevmatikakis, E.; Rad, K.; Huggins, J.; Paninski, L., (2014), “*Fast Kalman Filtering and Forward-Backward Smoothing via a Low-Rank Perturbative Approach*”, Journal of Computational and Graphical Statistics, Vol. 23, Issue 2. pp. 316-339.
- [51]. Ramirez De Leon, Francisco A., (2013), “*The Relationship Between Credit and Business Cycles in Central America and the Dominican Republic*”, Banco Central de la República Dominicana, Documento de Trabajo 2013-02
- [52]. Ramírez De León, Francisco A., (2012), “*Crédito al Sector Privado en República Dominicana (1997-2011): ¿Existe Evidencia de Racionamiento del Crédito?*”, Series de Estudios Económicos, No. 7, Banco Central de la República Dominicana.
- [53]. Schmidt, T.; Vosen, S, (2009), “*Forecasting private consumption: Survey-based indicators vs. Google Trends*”, Ruhr Economic Papers 0155.
- [54]. Stiglitz, Joseph E.; Weiss, Andrew, (1981), “*Credit Rationing in Markets with Imperfect Information*”, The American Economic Review, Vol. 71, Issue 3, pp. 393-410.
- [55]. Scott, L.; Varian, H., (2014). “*Predicting the Present with Bayesian Structural Time Series*”, International Journal of Mathematical Modelling and Numerical Optimisation, Vol. 5 (1/2), pp. 4-23.
- [56]. Scott, S., (2016), “*Package BSTS for R: Time series regression using dynamic linear models fit using MCMC*”, Cran Project.

- [57]. 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.
- [58]. Tooze, Adam, (2017), "*Daily Notes: The Global Credit Impulse*", Adam Tooze Blog and Journalism, Disponible en: <https://www.adamtooze.com/2017/06/16/daily-notes-20174-global-credit-impulse/>
- [59]. Vanderkam, D.; Schonberger, R.; Rowley, H.; Kumar, S., (2013), "*Nearest Neighbor Search in Google Correlate*", Google Research.
- [60]. Yu, B.; Shenoy, K.; Shahani, M., (2004), "*Derivation of Kalman filtering and smoothing equations*", Disponible en: <http://www.academia.edu>
- [61]. _____, (2005), "*Desencadenar el Crédito: Cómo ampliar y estabilizar la banca*", Banco Interamericano de Desarrollo, Progreso Económico y Social en América Latina, Informe200.

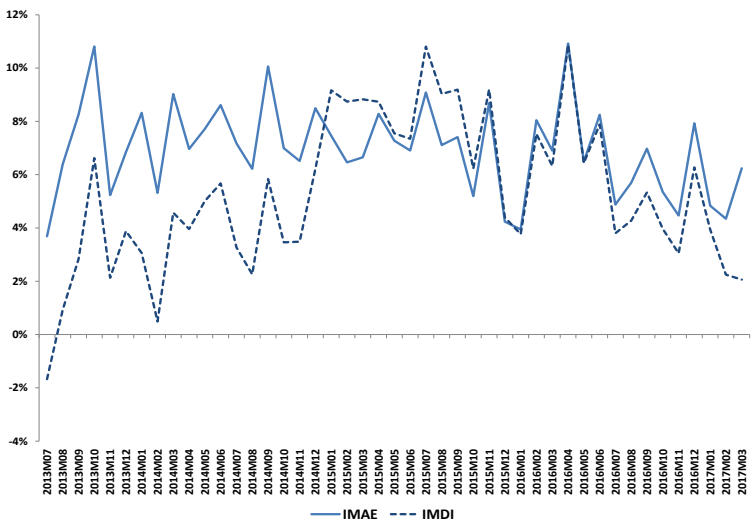
Anexos

Gráfico A1: Actividad económica medida a partir de los
indicadores IMAE e IMDI, en saldos



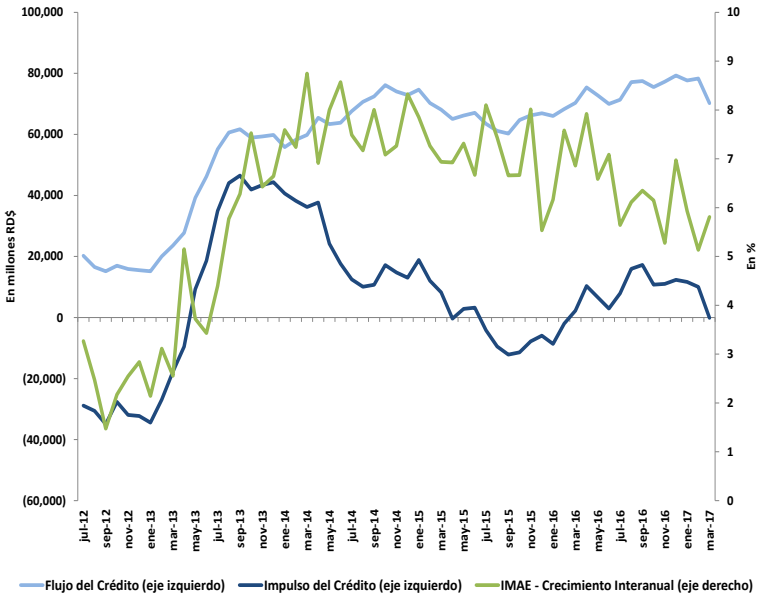
Fuente IMAE: Banco Central de la República Dominicana
Fuente IMDI: Elaboración Propia

Gráfico A2: Crecimiento interanual de la actividad económica medida a partir de a los indicadores IMAE e IMDI, en porcentaje (%)



Fuente IMAE: Banco Central de la República Dominicana
Fuente IMDI: Elaboración Propia

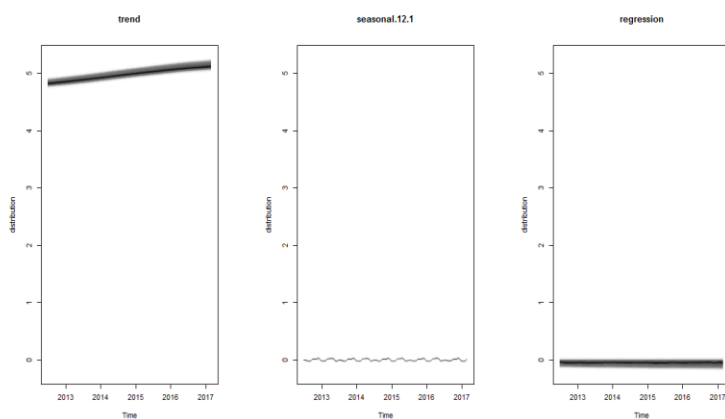
Gráfico A3: Evolución del flujo e impulso del crédito,
y tasa de crecimiento del IMAE²⁷



Fuente IMAE: Banco Central de la República Dominicana
Fuente Crédito: Elaboración Propia, frecuencia mensual

27 Se utiliza la serie IMAE Desestacionalizada.

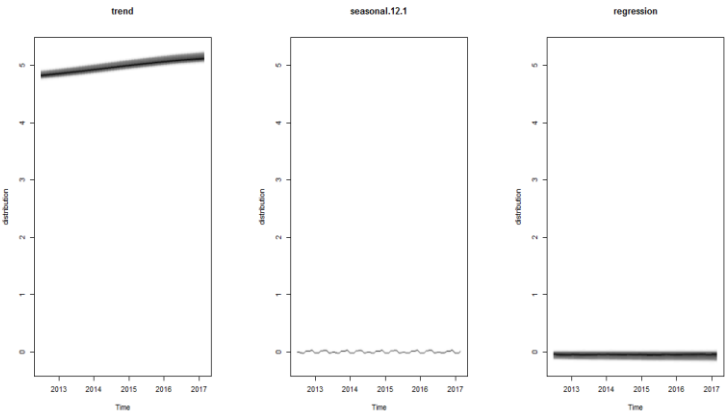
Gráfico A4: Contribución de los componentes de tendencia, estacional y regresión a la dinámica del IMDI



Nota: El panel (a) muestra la contribución de la tendencia, el panel (b) muestra el componente estacional, y el panel (c) presenta el componente de regresión.

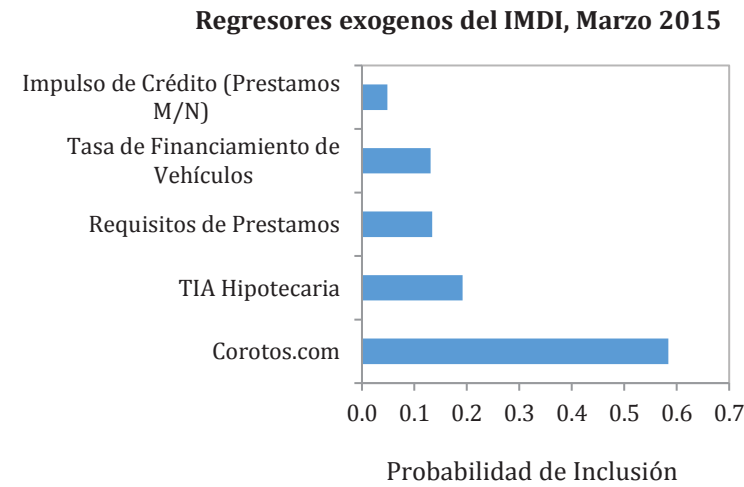
Fuente: Elaboración Propia

Gráfico A5: Contribución de los componentes de tendencia,
estacional y regresión a la dinámica del IMAE



Nota: El panel (a) muestra la contribución de la tendencia, el panel (b) muestra el componente estacional, y el panel (c) presenta el componente de regresión.
Fuente: Elaboración Propia.

Gráfico A6: Variables exógenas explicativas del IMDI en el marco del modelo BSTS, Probabilidades de inclusión y coeficientes

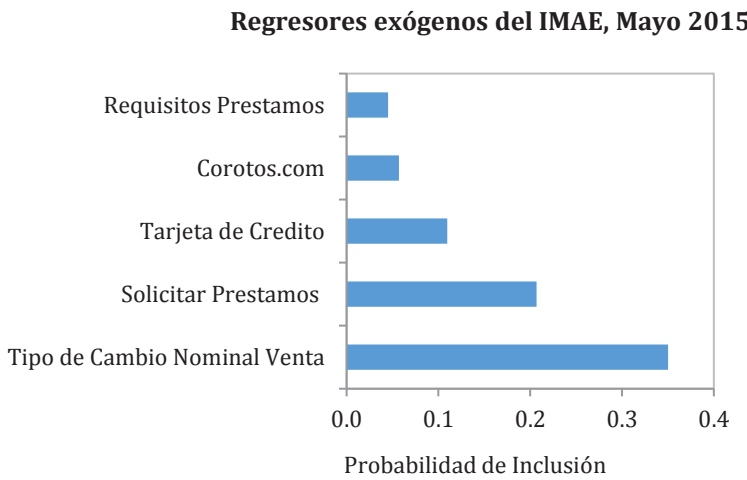


Variables	Probabilidad de Inclusión	Coeficiente
Índice de Sentimiento del Consumidor	0.584	-0.01061
TIA Hipotecaria	0.192	-0.0154
Requisitos de Préstamos	0.134	-0.00195
Tasa de Financiamiento de Vehículos	0.131	-0.00372
Impulso de Crédito (Préstamos M/N)	0.049	-0.00154

Nota: El umbral de inclusión es equivalente a 0.04166.

Fuente: Elaboración Propia

Gráfico A7: Variables exógenas explicativas del IMAE en el marco del
Modelo BSTS, Probabilidades de inclusión y coeficientes

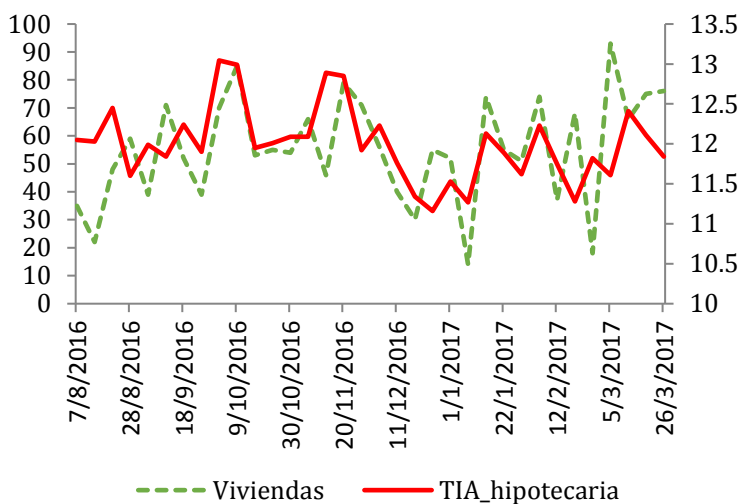


Variables	Probabilidad de Inclusión	Coeficiente
Tipo de Cambio Nominal Venta	0.35	0.01653
Solicitar Préstamos	0.207	0.00605
Tarjeta de Crédito	0.11	0.00585
Corotos.com	0.057	0.00076
Requisitos Préstamos	0.045	0.00989

Nota: El umbral de inclusión es equivalente a 0.04166.

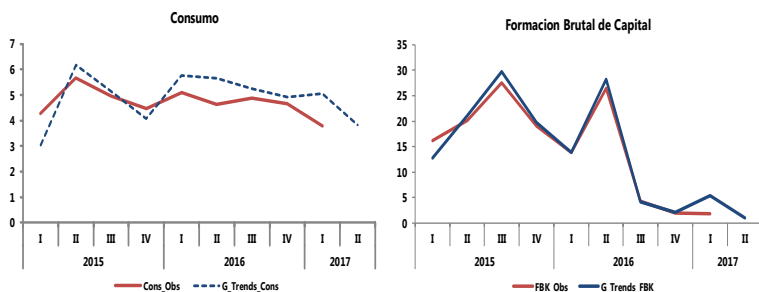
Fuente: Elaboración Propia

Gráfico A8: Comportamiento de la tasa de interés activa para préstamos hipotecarios y su relación con la búsqueda en *Google Trends* relacionadas a compra de viviendas

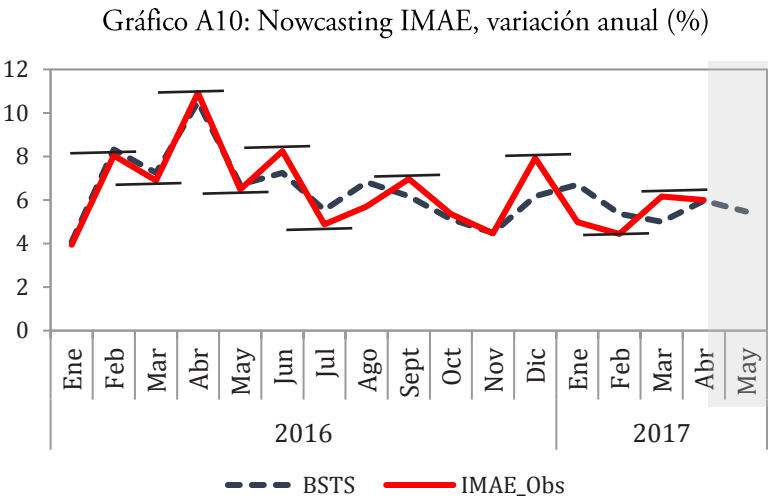


Fuente: Banco Central de la República Dominicana, Google Trends y elaboración propia.

Gráfico A9: Indicadores de inversión y consumo en base a señales extraídas de *Google Trends*

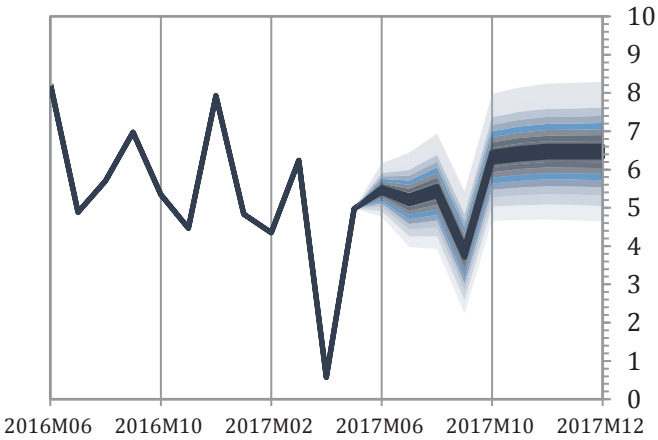


Fuente: Banco Central de la República Dominicana, Google Trends y elaboración propia.



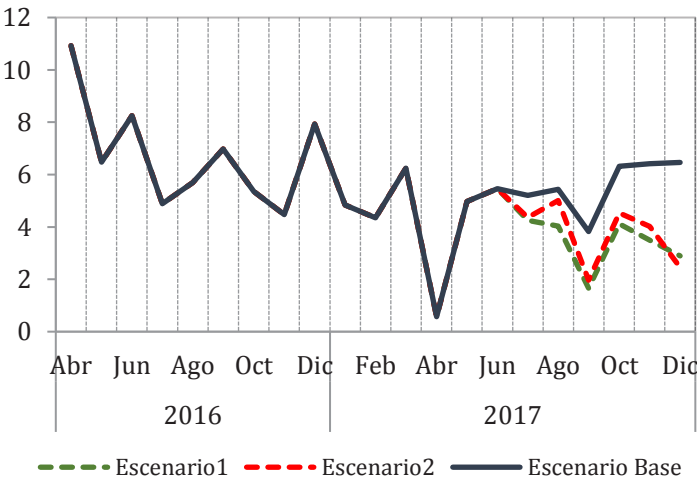
Nota: Las líneas negras representan los puntos de giro de las series.
Fuente: Elaboración Propia

Gráfico A11: Fanchart IMAE, variación anual (%)



Fuente: Elaboración Propia

Gráfico A12: Funciones de impulso respuesta para el IMAE antes choques negativos en T3, variación interanual (%)



Nota: Escenario 1 corresponde a choques negativos a los factores de demanda de crédito; Escenario 2 corresponde a choques negativos al Impulso de Crédito.

Fuente: Elaboración Propia

Tabla No. A1: Bloques de variables definidas como factores de demanda de crédito bancario

Variables	Bloques	Oferta o Demanda de Crédito	Fuente
credito: (Dominican Republic)	Facilidades de Credito	Demanda	Google Trends
tarjeta de credito: (Dominican Republic)	Tarjeta de Credito	Demanda	
popularenlinea: (Dominican Republic)	Consultas en linea de productos	Demanda	
banreservas: (Dominican Republic)	Consultas en linea de productos	Demanda	
netbanking: (Dominican Republic)	Consultas en linea de productos	Demanda	
banesco: (Dominican Republic)	Consultas en linea de productos	Demanda	
banco del progreso: (Dominican Republic)	Consultas en linea de productos	Demanda	
banco santa cruz: (Dominican Republic)	Consultas en linea de productos	Demanda	
banco caribe: (Dominican Republic)	Consultas en linea de productos	Demanda	
prestamos: (Dominican Republic)	Facilidades de Credito	Demanda	
prestamos popular: (Dominican Republic)	Facilidades de Credito	Demanda	
asociacion popular: (Dominican Republic)	Servicios Financieros Asociaciones de Ahorro y Prestamos	Demanda	
popular en linea: (Dominican Republic)	Consultas en linea de productos	Demanda	
popular banking: (Dominican Republic)	Consultas en linea de productos	Demanda	
prestamos personales: (Dominican Republic)	Facilidades de Credito	Demanda	
prestamos + hipotecarios: (Dominican Republic)	Facilidades de Credito Hipotecario	Demanda	
asociacion cibao: (Dominican Republic)	Servicios Financieros Asociaciones de Ahorro y Prestamos	Demanda	
feria + popular: (Dominican Republic)	Facilidades de Credito Personal	Demanda	
consolidar + deuda: (Dominican Republic)	Facilidades de Credito Consumo	Demanda	
prestamos + vehiculos: (Dominican Republic)	Facilidades de Credito	Demanda	
tasa interes + hipotecaria: (Dominican Republic)	Costo de Financiamiento	Demanda	
tasa interes + prestamos: (Dominican Republic)	Costo de Financiamiento	Demanda	
tasa de interes + prestamos personales: (Dominican Republic)	Costo de Financiamiento	Demanda	
bancaesa: (Dominican Republic)	Consultas en linea de productos	Demanda	
bhd: (Dominican Republic)	Servicios Financieros Bancos Multiples	Demanda	
bhd leon: (Dominican Republic)	Servicios Financieros Bancos Multiples	Demanda	
banco leon: (Dominican Republic)	Servicios Financieros Bancos Multiples	Demanda	
Scotiabank: (Dominican Republic)	Servicios Financieros Bancos Multiples	Demanda	
banco + vivienda: (Dominican Republic)	Facilidades de Credito Vivienda	Demanda	
banco ademi: (Dominican Republic)	Servicios Financieros Bancos Multiples	Demanda	
ladopem: (Dominican Republic)	Servicios Financieros Bancos de Ahorro y Credito	Demanda	
promerica: (Dominican Republic)	Servicios Financieros Bancos Multiples	Demanda	
banco + agricola: (Dominican Republic)	Facilidades de Credito Agricultura	Demanda	
cooperativa: (Dominican Republic)	Servicios Financieros Cooperativas	Demanda	
tipo cambio: (Dominican Republic) 3/	Costo de Financiamiento	Demanda	
dollar: (Dominican Republic) 3/	Costo de Financiamiento	Demanda	
internet banking: (Dominican Republic)	Consultas en linea de productos	Demanda	
indice de sentimiento consumidor	Condiciones Macroeconomicas y Financieras	Demanda	
banco popular + millas: (Dominican Republic)	Consultas en linea de productos	Demanda	
banreservas + sucursales: (Dominican Republic)	Servicios Financieros Bancos Multiples	Demanda	
popular + sucursales: (Dominican Republic)	Servicios Financieros Bancos Multiples	Demanda	
sucursales + banco caribe: (Dominican Republic)	Servicios Financieros Bancos Multiples	Demanda	
sucursales + banco santa cruz: (Dominican Republic)	Servicios Financieros Bancos Multiples	Demanda	
promerica + sucursales: (Dominican Republic)	Servicios Financieros Bancos Multiples	Demanda	
bhd + sucursales: (Dominican Republic)	Servicios Financieros Bancos Multiples	Demanda	
ademi + sucursales: (Dominican Republic)	Servicios Financieros Bancos Multiples	Demanda	
solicitar + prestamos: (Dominican Republic)	Facilidades de Credito	Demanda	
prestamos online + solicitar: (Dominican Republic)	Facilidades de Credito	Demanda	
argentarium + credito: (Dominican Republic)	Condiciones Macroeconomicas y Financieras	Demanda	
extracredito + banesco: (Dominican Republic)	Facilidades de Credito	Demanda	
tarjetacredito + banesco: (Dominican Republic)	Facilidades de Credito	Demanda	
estrellas + bhd: (Dominican Republic)	Facilidades de Credito	Demanda	
tasa de interes + consumo: (Dominican Republic)	Costo de Financiamiento	Demanda	
super limite + bhd: (Dominican Republic)	Facilidades de Credito	Demanda	
pedir + prestamo: (Dominican Republic)	Facilidades de Credito	Demanda	
tabla amortizacion + prestamo: (Dominican Republic)	Facilidades de Credito	Demanda	
requisitos prestamo + popular: (Dominican Republic)	Costo de Financiamiento	Demanda	
requisitos prestamo + bhd: (Dominican Republic)	Costo de Financiamiento	Demanda	
requisitos prestamo + banco caribe: (Dominican Republic)	Costo de Financiamiento	Demanda	
requisitos prestamo + banco santa cruz: (Dominican Republic)	Costo de Financiamiento	Demanda	
requisitos prestamo + banco progreso: (Dominican Republic)	Costo de Financiamiento	Demanda	
requisitos prestamo + asociacion popular: (Dominican Republic)	Costo de Financiamiento	Demanda	
requisitos prestamo + asociacion cibao: (Dominican Republic)	Costo de Financiamiento	Demanda	
requisitos prestamo + banreservas: (Dominican Republic)	Costo de Financiamiento	Demanda	
calculadora prestamos + banco popular: (Dominican Republic)	Costo de Financiamiento	Demanda	
calculadora prestamos + bhd: (Dominican Republic)	Costo de Financiamiento	Demanda	
calculadora prestamos + app: (Dominican Republic)	Costo de Financiamiento	Demanda	
calculadora prestamos + banco caribe: (Dominican Republic)	Costo de Financiamiento	Demanda	
tasa financiamiento + vehiculos: (Dominican Republic)	Costo de Financiamiento	Demanda	
corotos: (Dominican Republic)	Demanda de Bienes y Servicios	Demanda	
supercarros: (Dominican Republic)	Demanda de Bienes y Servicios	Demanda	
supercajas: (Dominican Republic)	Demanda de Bienes y Servicios	Demanda	
tarjeta credito + popular: (Dominican Republic)	Tarjeta de Credito	Demanda	
tarjeta credito + bhd: (Dominican Republic)	Tarjeta de Credito	Demanda	
tarjeta credito + banreservas: (Dominican Republic)	Tarjeta de Credito	Demanda	
tarjeta credito + banco caribe: (Dominican Republic)	Tarjeta de Credito	Demanda	
tarjeta credito + banesco: (Dominican Republic)	Tarjeta de Credito	Demanda	
tarjeta credito + santa cruz: (Dominican Republic)	Tarjeta de Credito	Demanda	
tarjeta credito + promerica: (Dominican Republic)	Tarjeta de Credito	Demanda	
tarjeta credito + progreso: (Dominican Republic)	Tarjeta de Credito	Demanda	
tarjeta credito + scotiabank: (Dominican Republic)	Tarjeta de Credito	Demanda	
tarjeta credito + banco leon: (Dominican Republic)	Tarjeta de Credito	Demanda	
consultar balance + banco popular: (Dominican Republic)	Servicios Financieros Bancos Multiples	Demanda	
consultar balance + bhd: (Dominican Republic)	Servicios Financieros Bancos Multiples	Demanda	
consultar balance + banreservas: (Dominican Republic)	Servicios Financieros Bancos Multiples	Demanda	
popularenlinea: (Dominican Republic)	Servicios Financieros Bancos Multiples	Demanda	
consultar balance + banesco: (Dominican Republic)	Servicios Financieros Bancos Multiples	Demanda	
consultar balance + promerica: (Dominican Republic)	Servicios Financieros Bancos Multiples	Demanda	
consultar balance + banco leon: (Dominican Republic)	Servicios Financieros Bancos Multiples	Demanda	
consultar balance + app: (Dominican Republic)	Servicios Financieros Bancos Multiples	Demanda	
consultar balance + asociacion cibao: (Dominican Republic)	Servicios Financieros Bancos Multiples	Demanda	
consultar balance + banco santa cruz: (Dominican Republic)	Servicios Financieros Bancos Multiples	Demanda	
consultar balance + banco progreso: (Dominican Republic)	Servicios Financieros Bancos Multiples	Demanda	
consultar balance + xerobank: (Dominican Republic)	Servicios Financieros Bancos Multiples	Demanda	
solicitar + tarjeta credito: (Dominican Republic)	Costo de Financiamiento	Demanda	
activar + tarjeta credito: (Dominican Republic)	Facilidades de Credito	Demanda	

Tabla No. A2: Bloques de variables definidas como factores de oferta de crédito bancario

Variables	Bloques	Oferta o Demanda de Crédito	Fuente
solvencia + bancaria: (Dominican Republic)	Salud del Sistema Financiero	Oferta	Google trends
venta de cartera + bancos: (Dominican Republic)		Oferta	
subagente + bancario: (Dominican Republic)		Oferta	
fusion + bancos: (Dominican Republic)		Oferta	
calificadora + riesgos: (Dominican Republic)		Oferta	
feller + rate: (Dominican Republic)		Oferta	
Standard & Poors + riesgo: (Dominican Republic)		Oferta	
feller rate + riesgo: (Dominican Republic)		Oferta	
bonos + subordinados: (Dominican Republic)		Oferta	
banco + peravia: (Dominican Republic)		Oferta	
datacredito: (Dominican Republic)	Credibilidad del Prestatario	Oferta	
ciclo: (Dominican Republic)	Credibilidad del Prestatario	Oferta	
banco + providencial: (Dominican Republic)	Salud del Sistema Financiero	Oferta	
rona + credito: (Dominican Republic)	Salud del Sistema Financiero	Oferta	
transunion: (Dominican Republic)	Credibilidad del Prestatario	Oferta	

Notas: 1/ Una variable se clasifica como un factor de demanda, si sustenta la formación de conocimiento sobre los servicios financieros que directa o indirectamente están relacionados a la búsqueda de crédito en el mercado de las sociedades depositarias.
2/ Una variable se clasifica como un factor de oferta bajo los siguientes criterios: a) si afecta la visión que los agentes económicos pueden formarse sobre una entidad financiera; b) si afecta la salud del sistema financiero; c) si esta asociada al costo de financiamiento.
3/ Las búsquedas relacionadas a tipo de cambio son catalogadas como factores de demanda, de acuerdo a los hallazgos de Ramirez (2012).

Tabla No. A3: Bloques de variables definidas como condiciones macroeconómicas y financieras

Variables	Bloques	Oferta o Demanda de Crédito	Fuente
Impulso de Crédito Total	Condiciones Macroeconómicas y Financieras	Equilibrio	Banco Central de la República Dominicana
Impulso de Crédito en MN	Condiciones Macroeconómicas y Financieras	Equilibrio	
Impulso de Crédito en ME	Condiciones Macroeconómicas y Financieras	Equilibrio	
Tipo de Cambio Nominal de Compra (extrabancario)	Condiciones Macroeconómicas y Financieras	Demanda	
Tipo de Cambio Nominal de Venta (extrabancario)	Condiciones Macroeconómicas y Financieras	Demanda	
Tasa de Interés Activa Promedio Ponderado	Condiciones Macroeconómicas y Financieras	Oferta	
Tasa de Interés Activa - Comercio	Condiciones Macroeconómicas y Financieras	Oferta	
Tasa de Interés Activa - Consumo	Condiciones Macroeconómicas y Financieras	Oferta	
Tasa de Interés Activa - Hipotecaria	Condiciones Macroeconómicas y Financieras	Oferta	

Notas: 1/ Las variables agrupadas como factores de equilibrio se refieren a la confluencia de fuerzas de oferta y demanda de crédito.

Tabla No. A4: Resumen del error cuadrático medio (ECM) y la bondad de ajuste (R-Cuadrado) del Modelo Bayesiano Estructural (BSTS) y los modelos alternativos

Periodo	Error Cuadratico Medio (ECM)			Bondad de Ajuste R^2	
	BSTS	Estado-Espacio	VAR Freq. Mixta	BSTS	Estado-Espacio
ene-16	0.31	2.10	3.03	0.91	0.88
feb-16	1.35	3.14	0.18	0.80	0.85
mar-16	0.04	0.94	0.48	0.95	0.94
abr-16	1.45	4.47	2.82	0.95	0.90
may-16	0.08	1.86	0.50	0.92	0.95
jun-16	0.23	2.99	1.65	0.84	0.80
jul-16	0.75	0.05	3.66	0.98	0.80
ago-16	0.20	2.05	2.33	0.83	0.88
sep-16	0.86	2.78	2.15	0.94	0.86
oct-16	0.66	2.30	2.96	0.97	0.84
nov-16	1.03	3.08	2.36	0.85	0.88
dic-16	0.12	1.14	0.33	0.96	0.92
ene-17	0.14	0.10	2.05	0.96	0.95
feb-17	1.24	4.12	4.62	0.78	0.80
mar-17	0.04	1.03	3.51	0.98	0.90
ECM General	0.57	2.14	2.17	0.91	0.88

Fuente: Elaboración Propia

Tabla No. A5: Proyección del PIB ^{1/}

Periodo	PIB
2017Q1	5.14
2017Q2	3.67
2017Q3	4.82
2017Q4	6.40
Promedio*	5.01

*Promedio en base a valores proyectados.

Fuente: Ministerio de Economía, Planificación y Desarrollo.
Nota: 1/Estos valores fueron generados utilizando el promedio trimestral de las tasas de crecimiento del IMAE resultante de las proyecciones.

Tabla No. A6: Resultados de ejercicios de Nowcasting para el IMDI
2015M12

Consultar balance...banesco...Dominican.Republic.5.221078e-02

Extracredito banco.popular...Dominican.Republic.3.752425e-03

Requisitos préstamo...asociacion.cibao...Dominican.Republic.4.346740e-03

Requisitos prestamo...banreservas...Dominican.Republic.-2.066427e-03

Pedir préstamo...Dominican.Republic.2.022196e-03

TIA_Comercio-9.186375e-03

2016M02

Requisitos préstamo...banco.progreso...Dominican.Republic.-1.627540e-02

Banreservas...sucursales...Dominican.Republic. -9.119834e-02

Tarjeta.credito...banco.leon...Dominican.Republic.-3.807507e-02

Consultar.balance...banreservas...Dominican.Republic.-4.338954e-03

Impulso Crédito ..En.M.N-1.122329e-04

2016M04

Corotos...Dominican.Republic. 2.240030e-02

TIA_Hipotecaria 3.636226e-02

Extracredito...banco.popular...Dominican.Republic.2.135615e-03

Consolidar deuda...Dominican.Republic.-2.301416e-03

Impulso Crédito ..En.M.N -8.155648e-03

2016M06

Tarjeta crédito...banco.leon...Dominican.Republic.-1.206609e-02

Consultar.balance...banco.leon...Dominican.Republic.-6.637343e-02

bhd.leon...Dominican.Republic.1.112015e-03

banco.popular...millas...Dominican.Republic.-2.251582e-04

Impulso Crédito ..En.M.N-4.472876e-04

2016M08

TIA_Consumo 3.494137e-02

Requisitos préstamo...bhd...Dominican.Republic.4.264860e-02

Tasa financiamiento...vehículos...Dominican.Republic.2.814538e-03

Calculadora.prestamos...banco.popular...Dominican.Republic.3.336378e-03

Impulso Crédito..En.M.N -1.304608e-03

2016M10

Consultar balance banco.leon...Dominican.Republic.-1.003143e-02

TIA_Hipotecaria5.723964e-02

Impulso Crédito..En.M.N -9.256859e-02

Requisitos préstamo...banco.progreso...Dominican.Republic.7.494724e-03

Tasa financiamiento...vehículos...Dominican.Republic.7.423526e-03

2016M12

Promerica...sucursales...Dominican.Republic. -1.085055e-02

Corotos...Dominican.Republic. -1.690302e-02

TCN_venta-3.908196e-03

Pedir...préstamo...Dominican.Republic.-6.266898e-03

Impulso Crédito..En.M.N-7.505090e-04

2017M02

TCN_compra -2.202572e-02

TIA_Consumo3.024131e-02

Requisitos préstamos...banreservas...Dominican.Republic.-5.231413e-03

Pedir...prestamo...Dominican.Republic. -5.660641e-03

Impulso Crédito ..En.M.N -5.643915e-03

Anexo I:

Derivación matemática del impulso del crédito como determinante del ciclo económico²⁸

Considere una economía cerrada de dos sectores: un sector productor de bienes y capital durable y un sector productor de bienes de consumo no duraderos. La función de producción es:

$$Y_t = (Y_{i,t} + Y_{c,t}) = C_t + I_t \quad (\text{A1.1})$$

donde Y_t es la función de producción, $(Y_{i,t})$ es el nivel de producción de bienes y capital durable en tiempo t , $(Y_{c,t})$ es el nivel de producción de bienes de consumo no duraderos en tiempo t , C_t es consumo agregado en tiempo t , y I_t la inversión/ahorro bruto en tiempo t .

Los bienes de inversión son producidos por los hogares y adquiridos por las firmas; el mismo se considera infinitamente elástica y la cantidad producida depende puramente de la demanda. Entonces:

$$C_t = F(K_t) = AK_t \quad (\text{A1.2})$$

donde C_t es consumo agregado del bien no durable en tiempo t , K_t es el saldo de capital en tiempo t , y A_t es el factor de productividad el cual sigue un proceso estocástico y se asume como una variable exógena para este estudio.

²⁸ Consultar Biggs, Mayer y Pick (2009).

Partiendo del supuesto de que la firma maximiza sus ganancias de manera estática (la firma transa en un mercado que opera en competencia perfecta y de que no existen costos de capital convexos), y dado que las condiciones tecnológicas se asumen conocidas por la empresa en el período t , la maximización del beneficio implica un factor de demanda estándar como sigue:

$$A_t F_1(K_t, X_t, N_t) = r_t + \delta, \quad 0 \leq \delta \leq 1 \quad (\text{A1.3})$$

$$A_t F_2(K_t, X_t, N_t) X_t = w_t \quad (\text{A1.4})$$

donde N_t es empleo en tiempo t , X_t es el factor de tecnología en tiempo t , y δ es la tasa de depreciación del capital.

Siendo la economía cerrada, por definición la inversión bruta ex post satisface la siguiente condición:

$$K_t - K_{t-1} = I_t - \delta K_{t-1} \quad (\text{A1.5})$$

$$K_t = (1 - \delta)K_{t-1} + I_t \quad (\text{A1.6})$$

La expresión (5) se define como el saldo de capital en tiempo t , el cual comprende el capital del período anterior (K_{t-1}), su depreciación a una tasa de δ , y el monto de capital adicional adquirido en t por las empresas (I_t).

Si R es el precio del capital, la tasa de beneficio que recibe el propietario sobre el capital es $R - \delta$, entonces el rendimiento de los activos debe coincidir con el rendimiento del capital, esto es:

$$r_t = R - \delta \quad (\text{A1.7})$$

Se supone que las empresas operan en un mercado de productos de consumo competitivo, esto implica que no las firmas no retienen las ganancias a partir de las cuales pueden comprar los bienes de inversión, más bien financian el monto de capital adicional necesario en tiempo t , I_t , según la tasa de interés definida en (7). Luego de pagar intereses por $r_t K_t$, las empresas disponen de δK_t ingresos los cuales son usados para pagar parte del saldo de crédito acumulado en el período. Si asumimos que todos los bienes durables de inversión han sido financiados mediante préstamos, la dinámica de crédito de la empresa, definida como D , se define como:

$$D_t = (1 - \delta)D_{t-1} + I_t \quad (\text{A1.8})$$

De la expresión matemática previa, podemos redefinir los bienes de inversión como sigue:

$$I_t = D_t - (1 - \delta)D_{t-1} = \Delta D_t + \delta D_{t-1} \quad (\text{A1.9})$$

donde D_t y D_{t-1} corresponden al saldo de crédito en el tiempo t y $t - 1$, respectivamente, y ΔD_t es el flujo de crédito en el tiempo t . A inicio del período los consumidores venden bienes durables a la firmas y ahorran la cantidad I_t ; al mismo tiempo, los hogares consumen bienes $C_t = AK_t$, los cuales son pagados por los ingresos por intereses recibidos, definidos como $r_t D_t$, y por retiros de

ahorro realizados del tamaño de δD_t . Bajo estas premisas, las sociedades depositarias actúan únicamente como intermediarios financieros, es decir, reciben ahorro de los hogares quienes vendieron bienes a las empresas y prestan fondos a las firmas con el fin de que las mismas adquieran bienes de inversión.

Suponiendo que los bienes de inversión son financiados en su totalidad por préstamos desembolsados por sociedades depositarias, y tomando en cuenta las expresiones definidas en (2) y (7), se define la siguiente ecuación de consumo:

$$C_t = AK_t = AD_t = (r_t + \delta)D_t \quad (\text{A1.10})$$

Partiendo de la expresión (9) y (10), se reescribe la función de producción (1) como sigue:

$$Y_t = (r_t + \delta)D_t + \Delta D_t + \delta D_{t-1} \quad (\text{A1.11})$$

$$Y_t = (1 - \delta)\Delta D_t + (2\delta + r_t)D_{t-1} \quad (\text{A1.12})$$

De lo anterior, se formula el Producto Interno Bruto como una función del saldo de crédito, D_t , y del flujo del mismo, ΔD_t . Expresando la ecuación (12) en tasas de crecimiento interanuales obtenemos:

$$y_t = \frac{Y_t - Y_{t-1}}{Y_{t-1}} = (1 - \delta) \frac{\Delta D_t - \Delta D_{t-1}}{Y_{t-1}} + (2\delta + r_t) \frac{\Delta D_t}{Y_{t-1}} \quad (\text{A1.13})$$

donde el término ΔD_t se define como el cambio en el saldo del crédito, al cual llamaremos crecimiento del crédito, y cuyo coeficiente es $(2\delta + r_t)$; y el término $\Delta D_t - \Delta D_{t-1}$ es el flujo del crédito, al cual llamaremos impulso del crédito, cuyo coeficiente viene dado por $(1 - \delta)$. Se concluye entonces lo siguiente:

1. Si la tasa de crecimiento del crédito es constante, es decir $\Delta D_t = \Delta D_{t-1}$, el ciclo económico será impulsado por cambios en el crecimiento del crédito (nuevos financiamientos).
2. Si el crecimiento del crédito es muy volátil, entonces el cambio en el flujo del crédito puede ser del tamaño o mayor a los cambios en el crecimiento del crédito. Esto implica que el impulso del crédito estará más relacionado con el ciclo económico en comparación con el crecimiento del crédito dado que, por construcción matemática, $(1 - \delta) > (2\delta + r_t)$ para niveles razonables de δ y r_t .

A partir de los enunciados expuestos, el trabajo empírico a desarrollar se concentrará en estudiar la existencia de una relación entre el crédito y el crecimiento económico para todos los estados de la economía.

Anexo II: Metodología aplicada para construir el indicador mensual de demanda interna (IMDI)²⁹

El Indicador Mensual de Demanda Interna (IMDI) tiene como finalidad aproximar el comportamiento de la demanda interna de una economía, tomando en cuenta que existe información incompleta por actividad económica. El mismo es construido a precios constante a partir de la información acumulada en el Indicador Mensual de la Actividad Económica (IMAE), y de otras variables de la oferta y utilización del producto.

Se define el Producto Interno Bruto expresado a precios constante (PIB) como la siguiente función:

$$\text{PIB} = C + G + \text{FBKF} + \Delta E + X - M \quad (\text{A2.1})$$

donde ,

- C = Gasto de Consumo Privado (consumo individual efectivo)
- G = Gasto de Consumo Público (consumo colectivo efectivo)
- FBKF = Formación Bruta de Capital Fijo
- ΔE = Variación de Existencias
- X = Exportaciones de Bienes y Servicios
- M = Importaciones de Bienes y Servicios

²⁹ Consultar Blanco (2009).

A fin de obtener la oferta y utilización final en la economía (PIB+M), se reordena la expresión (A2.1) como sigue:

$$\text{PIB} + \text{M} = \text{C} + \text{G} + \text{FBKF} + \Delta\text{E} + \text{X} \quad (\text{A2.2})$$

Reemplazando el PIB por el IMAE, y convirtiendo el resto de las variables en (A2.2) en índices, se obtiene una expresión en donde los bienes intermedios quedan implícitos en la utilización. Esto se debe a que la variable IMAE es un índice que proporciona información sobre el volumen de la producción.

$$\text{IMAE} + \text{M} = \text{C} + \text{G} + \text{FBKF} + \Delta\text{E} + \text{X} \quad (\text{A2.3})$$

Teniendo en cuenta que las estructuras de costos y las relaciones insumo-producto se mantienen invariables en el corto plazo³⁰, es posible derivar el IMDI en niveles de índices:

$$(\text{IMAE} - \text{x}) + \text{m} = \text{c} + \text{g} + \text{fbk} + \Delta\text{E}'^3 \quad (\text{A2.4})$$

donde la suma ponderada $\text{c} + \text{g} + \text{fbk} + \Delta\text{E}'^3$ en (A2.4) representa el IMDI que, por construcción, es igual a la suma ponderada de $(\text{IMAE} - \text{x}) + \text{m}$.

La estimación del crecimiento de la demanda interna es obtenida a partir las tasas de variación interanual del IMDI. Teniendo disponibilidad de informaciones mensuales sobre las

30 Variaciones en la producción iguales a variaciones en el valor agregado e iguales a las variaciones en el consumo intermedio.

variables expresadas en (A2.3), el IMDI es estimado a partir de los siguientes pasos:

1. Ajustar las exportaciones del IMAE a nivel de producto o de agregados, según el interés analítico y disponibilidad de información.
2. Sumar el IMAE ajustado de exportaciones e importaciones de bienes y servicios, con ponderaciones del año correspondiente al inicio de la serie, a fin de derivar el indicador de demanda interna global.
3. Descomponer el indicador de demanda interna global en C , G y $FBKF$, de acuerdo con la información existente. Para el cálculo de estimación correspondiente al $FBKF$, se mensualiza los datos trimestrales y anuales de dicha variable, y se toma en cuenta la construcción priva y pública.
4. Compilar los datos de bienes de comercio exterior y mensualizar los datos de servicios cuando no se cuenta con registros o encuestas con esa periodicidad. Tomar en cuenta la deflatación de los niveles en corrientes para aproximar los niveles en constantes utilizando índice de precios de servicios adecuados.
5. Derivar C y ΔE por diferencia a partir de las variables G y $FBKF$. Dependiendo de la información, es factible ir más allá y estimar el C a partir de una selección de subgrupos del IMAE y de las M y obtener la ΔE en forma residual.

Anexo III: Modelos alternativos y modelo satélite

A.III.a Modelo de frecuencia mixta

Los modelos de frecuencia mixta son presentados como una solución para la obtención de información procedente de conjuntos de datos de alta frecuencia, incorporando los efectos de estos datos en modelos que involucran series de tiempo de menor frecuencia. Una solución al problema de mezclar frecuencias consiste en transformar las series de mayor frecuencia para que puedan ser comparables con los datos de menor frecuencia.

Un método simple consiste en computar el promedio de las observaciones de X que ocurren entre dos puntos de la serie de menor frecuencia. Este método constituye la manera más simple y recurrente para agregar variables de alta frecuencia (Armesto et al, 2010):

$$\bar{X}_t = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n L_{HF}^k X_t \quad (\text{A3.1})$$

Una vez que las variables se encuentran en el mismo dominio de tiempo, el próximo paso consiste en incorporar esta información en la estimación de un Vector Autoregresivo (VAR) bivariado, para cada variable considerada. La selección de rezagos del VAR se llevó a cabo utilizando el criterio de información de Akaike (Akaike, 1973). El último paso del proceso fue

proyectar el Índice de Demanda Interna (IMDI) como un promedio de las proyecciones derivadas de cada VAR estimado para las variables explicativas.

El enfoque de frecuencias mixtas se plantea como una herramienta simple para llevar a cabo *nowcasting* de series de tiempo; no obstante, para el tratamiento de grandes conjuntos de datos se presenta una gran desventaja: la falta de una técnica de *shrinkage* depuración de variables, como se hace en el marco del Modelo Bayesiano Estructural; la falta de un criterio para excluir los regresores que no tengan potencial explicativo, así como también inclusión de todas las variables, sin ningún tipo de depuración, puede llevar a problemas relacionados con la “maldición de la dimensionalidad”. La literatura empírica reciente asociada a los modelos de frecuencia mixta acude a técnicas bayesianas para realizar *shrinkage* (Carriero y Clark, 2014; McCracken et al, 2013); no obstante, las complicaciones en términos de implementación computacional no necesariamente son menores que en el caso del Modelo Bayesiano Estructural de Series de Tiempo con un componente de regresión, seleccionado para esta investigación.

A.III.b

Modelo básico estado espacio

Un modelo básico estado espacio es el otro modelo considerado como alternativa y referencia para comparar el desempeño del Modelo Bayesiano Estructural de Series de Tiempo. Este modelo estado espacio permite capturar la tendencia lineal

de la variable dependiente y el componente estacional, sin considerar la contribución de regresores exógenos (en este caso las variables de Google Trends; que es la ecuación (3.a.3) sin el componente by $\beta^T x_t$.

El propósito de incluir este modelo como referencia es evaluar el impacto de los datos de Google Trends en el proceso de proyecciones, tanto en función de su capacidad para minimizar el error de pronósticos como para incrementar la bondad de ajuste.

A.III.c

Modelo satélite ESARIMA

Un elemento adicional considerado para llevar a cabo las proyecciones superiores a un horizonte temporal de un periodo ($h>1$), fue la construcción de un sistema de Modelos Estacionales Arima (ESARIMA), empleados como modelos satélites para pronosticar el comportamiento de las variables explicativas, en este caso los Índices de Google Trends. Estas proyecciones constituyen los supuestos para el modelo central (Modelo Bayesiano Estructural de Series de Tiempo).

La intención es hacer inferencia basada en el Modelo Bayesiano Estructural más allá del horizonte pertinente para los casos de *nowcasting*, que permiten analizar temas coyunturales, y extender el alcance a un horizonte de aproximadamente seis meses (hasta el cierre del año 2017).

Los modelos ESARIMA representan extensiones de los modelos ARMA, que permiten la inclusión de una dinámica específica que permite lidiar con la no-estacionariedad de la media

y con patrones estacionales observados en las variables (Gerolimetto, 2010). La representación del modelo viene dada por (Box y Jenkins, 1970):

$$\Phi_p(B^s)\phi(B)\nabla_s^D\nabla^dZ_t = \alpha + \Theta_Q(B^s)\theta(B)a_t \quad (A3.2)$$

y se denota como un ARIMA $(p, d, q) \times (P, D, Q)_s$, donde $\phi(B)\nabla^d$ se denomina operador autoregresivo generalizado y ∇^dX_t es una cantidad que se hace estacionaria a través de la diferenciación y que puede ser modelada a través de un proceso ARMA.

Para los fines de esta investigación, la especificación del modelo ESARIMA es como sigue:

$$x_t = \alpha + \beta_1x_{t-1} + \beta_2x_{t-52} + \varepsilon_t \quad (A3.3)$$

donde x_t representa el Índice de Google Trends en el período contemporáneo t ; x_{t-1} es el primer rezago de este índice y x_{t-52} representa la variable explicativa rezagada en 52 semanas, a fin de capturar el componente estacional durante el año completo.

Anexo IV:

Índice de sentimiento del consumidor

El Índice del Sentimiento del Consumidor (ISC) es incluida en nuestra estimación del Indicador de Demanda Interna (IMDI) como una de las variables explicativas en el

Modelo Bayesiano Estructural de Series de Tiempo. Con esto, se pretende evaluar la confianza de los agentes económicos en las condiciones económicas prevalecientes y en qué medida dichas condiciones afectan la disposición de gastar y de invertir en la economía.

El ISC empleado en este estudio fue construido en base a patrones observados en búsquedas de Internet, i.e. *Google Trends*. El potencial de los datos procedentes de la plataforma *Google Trends* para generar este índice ha sido evaluado en la literatura empírica reciente [Choi, 2009; Penna y Huang, 2009; Heimer et al, 2015], estableciéndose comparaciones con otros índices empleados para medir el sentimiento del consumidor, como el Índice de Sentimiento del Consumidor producido por la Universidad de Michigan para el caso de Estados Unidos [Heimer et al, 2015].

Para este estudio, se sigue la metodología sugerida por Penna y Huang (2009), la cual se basa en un promedio de variables estandarizadas procedentes de Google Trends; se crean cuatro bloques de variables: 1) Condiciones de Negocios (CN_t); 2) Condiciones Financieras Adversas (CFA_t); 3) Disposición de Gasto (DG_t); 4) Costos de Energía (CE_t) y se emplea la siguiente ecuación para el cálculo del índice:

$$ISC_t = std(CN_t) - std(CFA_t) + std(DG_t) - std(CE_t) \quad (A4.1)$$

Para el caso de República Dominicana, los resultados se muestran en la Figura A14, comparándose con el Indicador de Demanda Interna (IMDI).

Cuarta parte

Estimación de la elasticidad-precio de corto plazo de la
demanda de electricidad en República Dominicana.

Iván Etienne Guzmán Aybar
Ricardo Enrique Salazar Alberti



Iván Etienne Guzmán Aybar

Licenciado en Economía por la Universidad Autónoma de Santo Domingo (2001). Posee una Maestría en Matemáticas Aplicadas por el Instituto Tecnológico de Santo Domingo (2008), y maestrías en Matemáticas (2013) y Economía (2014) por la Universidad de Alberta. Posee más de 15 años de experiencia como economista especializado en mercados eléctricos. Actualmente trabaja para la Superintendencia de Electricidad de la República Dominicana.



Ricardo Enrique Salazar Alberti

Licenciado en economía por la Pontifica Universidad Católica Madre y Maestra (2005). Realizó una Maestría en Economía Industrial con Especialidad en las Áreas de Transporte, Electricidad y Telecomunicaciones en la Universidad Carlos III de Madrid (2012) y una Maestría en Energías Renovables por la Escuela de Organización Industrial (2015). Actualmente se desempeña como Economista Senior en el área de Estudios Económicos de la Superintendencia de Electricidad de la Republica Dominicana.

Resumen

La presente investigación plantea un modelo teórico de optimización de las decisiones de compra de energía de las empresas distribuidoras de electricidad de la República Dominicana, tomando en cuenta la demanda de los usuarios del servicio, el costo marginal de corto plazo de la energía, y las restricciones financieras de estas empresas. Este modelo se utilizó para estimar la elasticidad- precio de corto plazo de la demanda de electricidad de las tres empresas distribuidoras de electricidad más grandes del país, durante el período 2007-2016; para lo cual se emplearon técnicas de análisis de series de tiempo. Las elasticidades estimadas estuvieron en el rango de -0.012 a -0.018. También exploramos si estos valores registran variaciones importantes a lo largo del día. Finalmente, se presenta una ponderación de las implicaciones de los resultados obtenidos en términos del bienestar social.

1. Introducción

El sistema eléctrico dominicano se caracteriza, desde hace décadas, por una deficiente capacidad de producción de energía eléctrica, altos niveles de pérdidas, robo generalizado y poca voluntad administrativa, constituyéndose en uno de los principales obstáculos para el crecimiento de la economía del país.

La interacción entre la oferta y demanda, cómo responden los agentes a los cambios de las condiciones del entorno y cómo impacta esto en el bienestar social, son sólo algunos de los elementos relativos a esta industria que requieren mayor estudio. Por lo tanto, conocer estos aspectos aportaría importante información para la toma de futuras decisiones por parte de los agentes involucrados en el sector.

La presente investigación, que pretende servir de referencia para futuras discusiones, estudia la relación entre las compras de energía de las empresas distribuidoras de electricidad y el Costo Marginal de Corto Plazo de la energía en el mercado eléctrico mayorista de la República Dominicana. Para estos fines, se realiza un análisis del proceso de toma de decisiones de las empresas distribuidoras, del cual se deriva un modelo matemático, que luego es estimado utilizando distintas técnicas de análisis de series de tiempo.

El estudio abarca el periodo comprendido entre enero de 2007 y diciembre de 2016. Se utilizaron los datos de energía adquirida por las empresas distribuidoras para cada hora del

período de estudio, así como los correspondientes costos marginales de energía a los que se valorizaron dichas transacciones.

En la sección 2, se presenta una breve reseña bibliográfica sobre los distintos enfoques empíricos que se pueden seguir al momento de estudiar la relación entre precio y demanda de electricidad. En la sección 3, se hace una descripción del mercado eléctrico dominicano, en particular se puntualizan algunos detalles sobre el funcionamiento del mercado eléctrico mayorista.

A continuación, presentamos una breve descripción de la situación de las empresas distribuidoras de electricidad, enfocándonos en los determinantes de los problemas financieros que las aquejan. En la sección 5, planteamos algunas consideraciones de orden teórico sobre las características de la relación precio-consumo en el mercado eléctrico dominicano y proponemos una formulación matemática para describir el problema de las empresas distribuidoras. En la sección 6, describimos los datos y exploramos algunas de sus características estadísticas.

La sección 7 contiene la descripción de la estrategia de estimación utilizada, así como su motivación. Posteriormente, se presentan los resultados obtenidos, así como algunas conclusiones y recomendaciones que se desprenden del estudio. Particularmente nos enfocamos en el efecto de la baja elasticidad-precio de la demanda sobre el bienestar social en una industria que, como la eléctrica, es altamente concentrada.

2. Revisión bibliográfica

El estudio de la elasticidad-precio de la demanda de electricidad ha sido un tópico de interés en el área de economía energética por décadas. Sin embargo, la propagación en años recientes de los mercados eléctricos liberalizados y el desarrollo de tecnologías que permiten la formación horaria de precios, basada en la interacción instantánea entre oferentes y demandantes, ha incentivado la investigación detallada del comportamiento de la demanda de electricidad.

A grandes rasgos, podemos caracterizar estos estudios en dos grupos, por un lado, aquellos que se enfocan en la respuesta del cliente final a las variaciones en los precios de la electricidad, reflejadas generalmente en la tarifa que este percibe; y por otro lado, los estudios dedicados al comportamiento agregado de la demanda de electricidad, utilizando las transacciones que se generan en el mercado eléctrico mayorista.

Dentro del primer grupo, podemos destacar a Hausman et al. (2015), quien utiliza los datos de un proyecto piloto de implementación de tarifa de tiempo de uso entre usuarios residenciales en Connecticut, abarcando 199 hogares entre 1975 y 1976. Los autores del estudio derivan una función de demanda mediante la resolución del problema del consumidor, en el cual el consumo de electricidad en cada período se considera como un bien diferenciado del resto. La estimación del modelo arrojó una elasticidad-precio de la demanda de electricidad en el rango -0.13 a -0.22 , dependiendo del período del día.

Reiss (2005) analiza una muestra de 1,300 hogares en California, modelando la demanda de electricidad en función de los precios, los efectos eléctricos del hogar y el ingreso. Como resultado, este estudio arrojó una elasticidad media anual de -0.39.

Los estudios que se enfocan en el comportamiento de la demanda agregada a nivel del mercado eléctrico mayorista, dentro de los cuales se enmarca la presente investigación, generalmente utilizan análisis de series de tiempo para caracterizar el comportamiento de la demanda de electricidad, utilizando para esto los registros de transacciones horarias o intra-horarias. Por lo general las elasticidades arrojadas tienden a ser bastante reducidas.

Por ejemplo, en Fan & Hyndman (2011), se estudia el comportamiento de la elasticidad de la demanda en el mercado eléctrico mayorista de Australia Meridional, utilizando datos de transacciones intra-horarias durante el período 1997-2008. Esta investigación arrojó elasticidades en el rango de -0.36 a -0.43.

Por otro lado, D'Errico & Bollino (2015) utiliza técnicas de estimación bayesiana para evaluar la respuesta de la demanda a las variaciones en el precio en el mercado de subastas competitivas de corto plazo (*day ahead market*) en el mercado eléctrico de Italia. El análisis comprendió el período enero-diciembre de 2011, resultando una elasticidad promedio de -0.06.

La Tabla 1 es una adaptación de Fan & Hyndman (2011), presenta un sumario representativo (aunque por supuesto no exhaustivo) de la literatura relativa a este tema.

Tabla 1
**RESULTADOS DE ESTUDIOS SOBRE ELASTICIDAD PRECIO DEMANDA
ELECTRICIDAD**

Investigadores	Región	Sector	Elasticidad
Hausman, J.A. et. al. (1979)	Connecticut, E.U.A	Residencial	-0.13 a -0.22
Bohi & Zimmerman (1984)	E.U.A. (varias distribuidoras)	Residencial, Industrial y Comercial	Corto Plazo: -0.2 Largo Plazo: -0.7
Filippini (1999)	Suiza (40 ciudades)	Residencial	-0.3
Beenstock, Goldin & Natbot (1999)	Israel	Residencial e Industrial	Residencial: -0.21 a 0.58 Industrial: -0.002 a -0.44
King & Chatterjee (2003)	California	Residencial y Comercial	-0.1 a -0.4
Reiss (2005)	California	Residencial	-0.39
Taylor, Schwarz & Cochell (2005)	Reino Unido	Industrial	-0.05 a -0.26
Bernstein & Griffin (2006)	E.U.A. (varios estados)	Residencial y Comercial	Residencial: -0.20 Comercial: -0.21
Chiara & Bollino (2015)	Italia	Mercado Eléctrico Mayorista	-0.06

Fuente: Tomado de Fan & Hyndman (2010) y complementado con la inclusión de varios estudios de interés.

3. El mercado eléctrico dominicano

3.1. Descripción

A finales de los años 1990s, la República Dominicana experimentó una serie de reformas orientadas a la liberalización de sectores de la economía que hasta ese entonces eran controlados por el Estado, a esto se le denominó proceso de capitalización de las empresas públicas. Una de estas reformas consistió en la liberalización del sector eléctrico, la cual promovió la competencia, estableció un modelo de regulación económica y abrió el mercado a la inversión del sector privado.

Hasta ese momento, el servicio eléctrico en casi todo el país¹ era abastecido por la empresa estatal Corporación Dominicana de Electricidad (CDE); esta era una empresa verticalmente integrada que realizaba las funciones de generación, transmisión, distribución y comercialización de electricidad. En adición, en el país operaban varias empresas en la modalidad de productores privados independientes (IPPs). Estas producían electricidad y la expendían a la CDE por medio de contratos bilaterales.

A raíz del proceso de reforma de la industria eléctrica, la CDE fue disgregada en 7 empresas:

i: Una empresa de transmisión —que continuaría siendo de propiedad estatal. ii-) Una empresa de generación hidroeléctrica, de propiedad estatal y que se encargaría de operar y comercializar la electricidad producida por las centrales hidroeléctricas dominicanas. iii-) Dos empresas de generación, denominadas Empresa de Generación de Electricidad Itabo y Empresa de Generación de Electricidad Haina, en las cuales se permitiría una participación privada de hasta el 50% del capital social. iv) Tres empresas de distribución de electricidad: EDESUR, EDENORTE y EDEESTE, en las cuales se permitiría una participación privada de hasta el 50% del capital social.

Luego de la apertura del sector eléctrico a la inversión privada, en el año 2001 entró en vigencia la Ley General de Electricidad (Ley 125-01). La cual delimitó las funciones y

¹ Existían zonas desconectadas de la red principal y que eran abastecidas totalmente por empresas privadas. Esto ocurría principalmente en regiones turísticas como Punta Cana y Las Terrenas.

responsabilidades a los agentes públicos y privados de los sub-sectores de generación, transmisión, comercialización y distribución.

La Comisión Nacional de Energía (CNE) fue establecida en el año 2001 bajo la ley 125-01, y es la encargada de definir las políticas energéticas del país, además de supervisar todo lo concerniente a las energías renovables como lo establece la Ley de Incentivo a las Energías Renovables y sus Regímenes Especiales (Ley 57-07). La Superintendencia de Electricidad (SIE), también creada bajo la Ley 125-01, tiene como misión supervisar el cumplimiento de la ley y su reglamento, así como la regulación técnica y económica del mercado eléctrico.

El sector eléctrico dominicano está compuesto por quince empresas de generación, una única empresa de transmisión y cuatro empresas de distribución. Adicionalmente, existen cinco sistemas aislados. La Corporación Dominicana de Empresas Eléctricas Estatales (CDEEE)² es la administradora general de todas las empresas eléctricas donde el Estado Dominicano tiene participación mayoritaria.

El Organismo Coordinador (OC) es la institución responsable de coordinar la operación de las instalaciones de las empresas de generación, transmisión y distribución del Sistema Eléctrico Nacional Interconectado (SENI). También es el encargado de administrar el mercado eléctrico mayorista, que no es más que el “mercado eléctrico en el cual interactúan las Empresas Eléctricas de Generación, Transmisión y Distribución y

² Este es el nombre con el que la Ley General de Electricidad denominó lo que quedó de la otrora CDE y cuyas funciones se reducen a la de coordinar y administrar la inversión gubernamental en el sector eléctrico.

Comercialización, así como los Usuarios No Regulados, comprando, vendiendo y transportando electricidad. Comprende el Mercado de Contratos y el Mercado Spot" (Reglamento para la Aplicación de la Ley General de Electricidad 125-01, 2002).

El mercado spot fija precios de venta de electricidad al costo variable de despacho de la última central despachada para satisfacer la demanda, dicho costo variable se denomina Costo Marginal de Corto Plazo de energía del Sistema Eléctrico Nacional Interconectado (SENI) (Reglamento para la Aplicación de la Ley General de Electricidad 125-01, 2002). A este mecanismo de fijación de precios se le denomina mercado marginalista. La Ley, a su vez, establece que las distribuidoras no deben comprar más del 80% de su demanda eléctrica por contrato, y que el 20% restante deberá ser suplido por el mercado spot.

3.2. Readquisición de las empresas distribuidoras por parte del estado

El proceso de incorporación de capital y gestión privada en la administración de las empresas distribuidoras de electricidad sufrió un primer revés en el año 2003. Como consecuencia de la persistente inviabilidad financiera de las empresas EDENORTE y EDESUR, el socio privado de éstas, la empresa española Unión Fenosa, decidió abandonar la sociedad. Lo anterior se hizo efectivo en agosto de 2003, cuando a través de una negociación entre el gobierno dominicano y Unión Fenosa, el primero adquirió la participación de la última en las empresas distribuidoras EDENORTE y EDESUR (Ministerio de Hacienda de la República Dominicana, 2003).

La empresa EDEESTE continuó siendo operada por el socio privado de la misma hasta el año 2009. En mayo de dicho año, este socio acordó vender su participación accionaria en la empresa distribuidora al gobierno dominicano, como resolución de una disputa arbitral entre ambos (*Trust Company of the West v. Corporación Dominicana de Empresas Eléctricas Estatales*, 2009).

De las muchas consecuencias que se derivan de la re-estativación de las tres empresas distribuidoras que se crearon a raíz del proceso de reforma del sector eléctrico, una de las más importantes es su impacto fiscal. Al convertirse en empresas de carácter público, las necesidades financieras de estas pasaron a formar parte integral del gasto público (*Gobierno Dominicano*, 2004).

Adicionalmente, se puede argumentar que la ausencia de presión externa por parte de un operador privado contribuyó a relajar la política tarifaria, con el consecuente efecto en la acumulación de subsidios. En efecto, en el período noviembre 2008-diciembre 2016, la tarifa eléctrica recibida por los usuarios del servicio sólo se ajustó en 4 ocasiones, siendo el incremento acumulado en este lapso de 35%³. El último ajuste a la tarifa eléctrica de los usuarios finales se produjo en junio de 2011 (*Superintendencia de Electricidad de la República Dominicana*, 2011b).

3 Estimación de los autores realizada utilizando las resoluciones de fijación de tarifa de la Superintendencia de Electricidad (ver Superintendencia de Electricidad de la República Dominicana (2009a, b, 2010, 2011b))

3.3. Planificación del despacho y transacciones económicas

Las empresas distribuidoras de electricidad adquieren la energía que venden a sus usuarios a través de contratos bilaterales y de compras en el mercado spot. En el primer caso, la distribuidora acuerda adquirir con un generador una cantidad determinada de energía cada mes, la cual es facturada a un precio que, por lo general, es indexado utilizando la variación del costo de algún combustible de referencia en el mercado internacional.

En cambio, las compras en el mercado spot se realizan al Costo Marginal de Corto Plazo de la energía en la hora en la que se produjo el retiro de esa energía en el SENI. Como ya mencionamos, este costo marginal de la energía no es más que el costo variable de despacho⁴ de la unidad de generación eléctrica más costosa que generó energía en dicha hora. Esta unidad fija el costo marginal de la energía en esa hora y todos los intercambios de energía que se producen son valorizados a dicho precio.

Los intercambios horarios de energía y el establecimiento de los costos marginales, se realizan tomando como punto de partida el Programa Semanal de Operación. Este es elaborado por el Organismo Coordinador, utilizando la información que envían los agentes del mercado eléctrico mayorista, y cubre desde el sábado al viernes de cada semana. Este programa contiene los costos variables de producción de todas las centrales termoeléctricas, así como el pronóstico horario de generación disponible,

⁴ El costo variable de despacho de una unidad de generación es su costo variable de producción afectado por un factor de penalización (denominado factor nodal) por las pérdidas asociadas al transporte de la energía producida por esa máquina.

demanda y energía no abastecida (Reglamento para la Aplicación de la Ley General de Electricidad 125-01, 2002). Cada día, utilizando el programa semanal y los datos que envían los distintos agentes, el Organismo Coordinador elabora el Programa Diario de Operación, el cual establece los lineamientos para la operación en tiempo real del día siguiente.

Luego de que el programa diario es publicado, los agentes tienen determinado tiempo para modificarlo sin sufrir penalidad. La resolución de la Superintendencia de Electricidad No. SIE-041-2013 (Superintendencia de Electricidad de la República Dominicana, 2013) da la posibilidad a cada agente de modificar su pronóstico del día, estableciendo sanciones en aquellos casos en que un agente se desvíe del programa en un porcentaje mayor al 10% (Superintendencia de Electricidad de la República Dominicana, 2012)}. Debemos resaltar que las modificaciones permitidas sólo se limitan a las cantidades demandadas y ofertadas, mientras que los datos que afectan los cálculos de los costos variables de producción no pueden ser alterados.

Este esquema permite a las empresas distribuidoras tener cierto grado de libertad para alterar su demanda horaria de energía en función de los movimientos en el costo marginal. Sin embargo, el margen de maniobra es limitado por la existencia de las penalidades mencionadas.

4. Descripción de la situación de las empresas distribuidoras

Desde los orígenes de la reforma del sector eléctrico dominicano, a finales de la década de 1990, las empresas distribuidoras de electricidad han tenido serios problemas financieros. Aunque las causas son múltiples, estas dificultades se originan en dos aspectos fundamentales: la incapacidad de reducir los niveles de pérdidas y la existencia de tarifas que no reflejan los costos reales.

En lo que respecta al primer factor, los altos niveles de pérdidas de electricidad –superiores al 30%– (Corporación Dominicana de Empresas Eléctricas Estatales, 2017) han sido una de las constantes en la industria eléctrica dominicana. A pesar de las mejoras temporales que se han verificado en el pasado, la evidencia indica que en este aspecto no ha sido posible lograr avances sostenidos en el tiempo. Las razones que explican los elevados niveles de pérdidas son múltiples, pero los expertos coinciden en atribuir las mismas fundamentalmente al mal estado de las redes, a la pobre gestión comercial de las empresas distribuidoras y a la ausencia de una cultura de pago del servicio eléctrico en algunos sectores sociales (The Economist Intelligence Unit, 2015).

Precisamente, uno de los objetivos de la capitalización de la Corporación Dominicana de Electricidad era atraer socios que pudieran aportar las inversiones necesarias para reducir las pérdidas y el conocimiento de las mejores prácticas internacionales

en gestión del negocio de distribución y comercialización de electricidad. Sin embargo, a pesar de algunos logros iniciales, las nuevas empresas capitalizadas fueron incapaces de mantener niveles de eficiencia mínimamente aceptables (The Economist Intelligence Unit, 2015). Esta situación continuó al ser readquiridas por el Estado, sin que hasta la fecha se hayan alcanzado avances significativos en dicho sentido.

En relación al tema tarifario, este ha seguido una trayectoria compleja en República Dominicana, principalmente debido a la complicada estructura de subsidios directos e indirectos con la que históricamente ha operado el sector eléctrico. Desde enero del año 2000, cuando debió realizarse una revisión tarifaria y la autoridad optó por no transferir a los usuarios todo el ajuste y subsidiar la diferencia (Ministerio de Estado de Industria y Comercio, 2000), hasta el día de hoy, han existido y coexistido subsidios directos en la factura, subsidios cruzados entre usuarios, subsidios geográficos, subsidios focalizados y subsidios a las compras de electricidad de las empresas distribuidoras, entre otros esquemas.

Un análisis detallado del alcance y la efectividad de las distintas modalidades de subsidio que han sido ensayadas en el sector eléctrico dominicano escapa al alcance de este trabajo; esta breve reseña tiene un objeto más bien ilustrativo de la incidencia que este tema tiene en la situación financiera de las empresas distribuidoras. Para una perspectiva más completa sobre este tópico ver NRECA International, LTD. (2004).

Debido a que la tarifa eléctrica no refleja las variaciones en los costos de producción de la energía, los ingresos mensuales

de las empresas distribuidoras en un mes determinado dependen de la cantidad de energía suministrada y de los niveles de pérdidas técnicas y no técnicas en ese lapso de tiempo. Esto no representaría un problema si la tarifa media tuviera un nivel suficientemente alto para cubrir el costo de compra más las pérdidas; sin embargo, este no siempre es el caso.

Por esta razón, el abastecimiento de la demanda en un 100% impactaría negativamente el flujo de efectivo de las empresas distribuidoras, haciendo insostenible la operatividad del sector eléctrico. Ante esta realidad, en el año 2005 el Gobierno Dominicano se comprometió a mantener un suministro promedio de 70% de la demanda total de electricidad. De esta forma se buscaba mantener un nivel de satisfacción de la demanda relativamente estable, sin que ello impusiera una carga insostenible para las finanzas públicas (Gobierno Dominicano, 2005).

El objetivo de 70% era un promedio para todos los usuarios, pero en la práctica esto se reflejaba en distinta proporción para cada tipo de cliente. Aquellos que vivían en zonas con bajos niveles de pérdidas no técnicas y que por su elevado nivel de consumo pagaban una tarifa media sin subsidio, recibían un suministro de 100%, mientras que los usuarios en zonas marginadas altamente subsidiadas percibían una calidad de servicio inferior a la meta establecida (Gobierno Dominicano, 2005).

Tabla 2
INDICADORES EMPRESAS DISTRIBUIDORAS AÑO 2016

	UNIDAD	EDESUR	EDENORTE	EDEESTE	TOTAL
Superficie Servida	Km2	16,475	19,060	11,485	47,020
Clientes Facturados		619,509	855,585	639,811	2,114,904
Energía Comprada	GWh	4,977.1	4,070.0	4,500.8	13,548
Energía Facturada	GWh	3,550.5	2,900.7	2,827.3	9,279
Densidad Clientes	Clientes/Km2	37.6	44.9	55.7	45.0
Densidad Energía	KWh/Km2	302,100.2	213,536.2	391,885.1	288,130.6
Factura Compra Energía	Millones US\$	539.5	447.2	419.5	1,406
Ventas de Energía	Millones US\$	621.3	474.7	472.9	1,569
Cobros Totales	Millones US\$	595.4	470.0	447.1	1,513
Pérdidas de Energía	%	28.7%	28.7%	37.2%	31.5%
Resultado de Compra-Venta de Energía	Millones US\$	55.9	22.8	27.6	106.3
Flujo de Caja Operacional	Millones US\$	-168.2	-116.8	-59.2	-344.2

Fuente: Elaboración propia con datos del Informe de Desempeño del Sector Eléctrico 2016.

De tal forma que, mientras el problema de una empresa distribuidora en un mercado típico es proveer toda la electricidad que demanden sus clientes, en el mercado dominicano el dilema al que estas empresas se enfrentan es más complejo. Se trata de cómo proveer el mayor nivel de satisfacción posible a sus usuarios, con un nivel mínimamente aceptable de abastecimiento del servicio, y manteniendo las pérdidas dentro de los límites presupuestados.

5. Consideraciones teóricas

La energía eléctrica es un bien cuyo almacenamiento a gran escala es técnica y económicamente poco factible. Como consecuencia, en los sistemas eléctricos interconectados la electricidad producida es consumida instantáneamente. Esto, unido al hecho de que este servicio no tiene sustitutos cercanos, hace que la demanda del mismo en el corto plazo sea inelástica con respecto al precio. Como señalamos previamente, una variedad de estudios en diferentes mercados ha documentado la poca

sensibilidad de las respuestas de los clientes a choques temporales en los precios de la electricidad.

En sistemas como el dominicano, en los que existe un mercado eléctrico mayorista en el que se realizan transacciones con frecuencia horaria, aunque el costo de la energía puede variar de un instante al otro, la mayoría de los consumidores sujetos a regulación de precios no están expuestos a estos movimientos. Esto así, porque los mismos compran la electricidad a un precio medio establecido por la entidad reguladora. Por consiguiente, para estos usuarios no hace mucho sentido hablar de elasticidad de la demanda con respecto a las variaciones horarias en los precios.

Sin embargo, debido a que las empresas distribuidoras compran en el mercado spot parte de la electricidad que sus clientes demandan, estas sí están expuestas a los choques horarios que se producen en los precios. En un mercado que funcione en condiciones de normalidad, estas empresas no pueden responder a estas variaciones ajustando sus niveles de consumo. Esto así porque el rol de las empresas distribuidoras es simplemente abastecer toda la electricidad que sus clientes demanden en cada momento.

Aunque las empresas distribuidoras tendrían un incentivo para interrumpir el servicio en aquellas horas en las que el costo de la electricidad en el mercado spot es superior al precio reconocido en tarifa, por lo general existen sanciones que previenen este tipo de comportamiento. Por lo tanto, la capacidad de respuesta a los cambios de precios termina siendo necesariamente moderada.

Con la liberalización de la comercialización de electricidad esta situación ha cambiado en varios países, siendo cada vez más

común que los usuarios (incluso los residenciales) tengan acceso a tarifas que varían en tiempo real (*Real-time pricing*), o tarifas que discriminan en función del consumo por bloques horarios (*time-of-use pricing*) (Hogan, 2014). En algunos países se aplican esquemas en los cuales el usuario tiene la posibilidad de acordar con su comercializador la gestión de su demanda en función de los movimientos en tiempo real del costo de la energía –demanda desconectable– (Comisión de Regulación de Energía y Gas de Colombia, 2010).

5.1. Modelación del problema de la empresa distribuidora

Como se ha resaltado, está bien documentado que la demanda de electricidad es poco sensible en el corto plazo a las variaciones de precio, debido entre otras cosas a que es un bien que no posee sustitutos cercanos. En adición a esto, la mayoría de los usuarios finales no observan de manera directa en su factura las variaciones horarias en los costos de la electricidad, mientras que las empresas distribuidoras están obligadas a abastecer toda la demanda de manera instantánea. Por lo tanto, los movimientos de precios en el mercado spot tienen un efecto reducido en la demanda final.

En República Dominicana, las empresas distribuidoras, que sí ven las variaciones horarias de los precios, tienen capacidad de decidir cuanta energía comprar, en función de su restricción presupuestaria. Mientras en un mercado que opere en condiciones de eficiencia las empresas distribuidoras simplemente se limitan a suministrar toda la electricidad que demandan sus

clientes, en el sistema dominicano estas tienen cierta flexibilidad para decidir cuál es la demanda que se abastece en cada momento.

Debido a los niveles de pérdidas de energía existentes (que denotaremos ℓ), por cada kilovatio-hora que la empresa distribuidora compra al precio P_c , esta sólo factura $(1 - \ell)$ kilovatios-hora al precio de venta P_v . Si definimos E_{cs}^k , como la energía comprada por la empresa distribuidora s en el mes k , tenemos que en general el margen de compra-venta $((1 - \ell) P_v - P_c) E_{cs}^k$ será negativo⁵.

En consecuencia, mientras menos energía comercializa la empresa distribuidora, menores son sus pérdidas financieras. Sin embargo, por tratarse de un servicio público fundamental para la vida moderna, el gobierno transfiere una cantidad de recursos T a las empresas distribuidoras para cubrir el déficit de compra-venta de electricidad, a fin de que estas mantengan un nivel de calidad de servicio mínimo. Si definimos por γ_s el nivel de calidad de servicio mínimo de la distribuidora s , para cada mes la energía comprada por esta deberá ser mayor o igual que la energía demandada sin desabastecimiento, multiplicada por el factor de calidad. Es decir, $\gamma_s E_{ds}^k \leq E_{cs}^k$, siendo E_{ds}^k la energía demandada (sin desabastecimiento) por los clientes de la distribuidora s durante el mes k .

Por lo tanto, la empresa distribuidora buscará colocar sus recursos de tal manera que se maximice el bienestar que sus clientes derivan por el servicio recibido. Es decir, para cada mes, el problema de la empresa distribuidora se puede plantear como:

5 Aunque durante el año 2016 el margen de compra-venta de las empresas distribuidoras fue positivo—debido a la reducción de los precios de los derivados del petróleo—, sólo en los años 2014 y 2015 el déficit de compra-venta acumulado fue de 496 millones de dólares (ver Corporación Dominicana de Empresas Eléctricas Estatales (2015, 2016)).

$$\text{maximizar } U_s(E_{cs}^k) \quad (1)$$

$$\text{sujeto a } \begin{cases} ((1 - \ell)P_v - P_c)E_{cs}^k + T_s \geq 0 \\ 0 \leq \gamma_s E_{ds}^k \leq E_{cs}^k \end{cases} \quad (2)$$

Donde $U_s(\cdot)$ es la función de utilidad agregada de los clientes de la empresa distribuidora s ; mientras que T_s denota las transferencias gubernamentales recibidas por la empresa distribuidora s .

Dado que en el mercado eléctrico dominicano las decisiones de compra de electricidad se realizan cada hora, variando el precio de equilibrio con dicha periodicidad, la función de utilidad agregada mensual se puede expresar en términos horarios. Por simplicidad, asumamos que la función de utilidad agregada es aditiva en las funciones de utilidad horarias: $U_s(E_{cs}^k) = \sum_{i=1}^n U_{s,i}(E_{cs}^{i,k})$, donde i va desde la primera hasta la última hora del mes en cuestión, $U_{s,i}(\cdot)$ es la función de utilidad agregada correspondiente a la hora i y $E_{cs}^{i,k}$ es la energía comprada por la empresa distribuidora s en la hora i del mes k . Luego (1) y (2) pueden ser expresadas como:

$$\text{maximizar } \sum_{i=1}^n U_{s,i}(E_{cs}^{i,k}) \quad (3)$$

$$\text{sujeto a } \begin{cases} ((1 - \ell)P_v - P_c)E_{cs}^k + T_s \geq 0 \\ 0 \leq \gamma_s E_{ds}^k \leq E_{cs}^k \\ \sum_{i=1}^n E_{cs}^{i,k} = E_{cs}^k \end{cases} \quad (4)$$

Asumiendo condiciones de existencia para este problema, tendremos que en equilibrio la energía comprada $E_{cs}^{i,k}$ * es una función de $E_{ds}^k, \gamma_s, T_s, \ell, P_v$ y P_c . Es decir,

$$E_{cs}^{i,k} = f(E_{ds}^k, \gamma_s, T_s, \ell, P_v, P_c) \quad (5)$$

Existe un problema con la identificación del modelo anterior, y es que la demanda real de los usuarios del servicio eléctrico no se conoce. En la práctica la variable observada es la demanda abastecida por las empresas distribuidoras, pero esto no toma en cuenta la energía demandada que no es abastecida por éstas. Aunque esta variable pudiera obtenerse de manera aproximada, lo cierto es que cuando los usuarios son sometidos a desabastecimiento por décadas, sus hábitos y patrones de consumo se alteran, por lo que es difícil formular supuestos respecto a cuál sería el comportamiento de estos si no existiera desabastecimiento.

Un enfoque para solventar esta situación, es estimar cuál sería la demanda de electricidad de los usuarios e incorporar esta estimación dentro del modelo. Por lo general, la demanda de electricidad se modela como una función de variables económicas y demográficas, temperatura y variables que capturan los efectos calendario sobre el consumo de electricidad. En nuestro caso, siguiendo a Fan & Hyndman (2008), modelamos la demanda agregada horaria de electricidad como:

$$E_{ds}^i = \psi(i) + \phi(t_i) + \sum_{j=1}^m \alpha_j e_{j,i} + \eta_i, \quad (6)$$

donde:

- E_{ds}^i es la demanda de la distribuidora s en la hora i ;
- $\psi(i)$ es una función que captura todos los efectos calendario asociados a la hora i sobre la demanda de electricidad;
- $\sum_{j=1}^m \alpha_j e_{j,i}$ modela los efectos de las variables demográficas y económicas sobre la demanda de electricidad;
- η_i es el término de error.

Combinando (5) y (6), podemos escribir:

$$E_{cs}^{i,k} = f\left(\gamma_s, T_s, \ell, P_v, P_c, \psi(i) + \phi(t_i) + \sum_{j=1}^m \alpha_j e_{j,i} + \eta_i\right) \quad (7)$$

Para entender cómo interactúan en la práctica la demanda de los clientes finales con la decisión de compra de electricidad de las empresas distribuidoras, debemos observar cómo opera el proceso de planificación de estas últimas. En términos simples, éste se puede reducir a cuatro niveles de programación: anual, mensual, semanal y diario.

Cada año las empresas distribuidoras hacen un pronóstico de cuales van a ser sus compras totales, en función de las compras del año anterior, del objetivo de porcentaje de la demanda a ser abastecido e indicadores económicos y demográficos relevantes. Este valor es utilizado para determinar el monto anual T de transferencias gubernamentales a las empresas distribuidoras.

Luego, cada mes las empresas distribuidoras determinan cual es la compra de electricidad prevista, en función tanto del presupuesto anual como de factores imprevistos que se han presentado en la operación real. Este valor se utiliza en la programación semanal de los retiros de electricidad que las distribuidoras le envían al Organismo Coordinador para la planificación del despacho. Finalmente, sobre la base de esta programación semanal, las empresas elaboran sus programas diarios.

La existencia de tantos niveles de planificación es necesaria debido a las características propias del servicio eléctrico. Sin embargo, esto reduce los grados de libertad de las empresas distribuidoras para reaccionar en tiempo real a eventos que alteren las condiciones del mercado. Por tanto, en la práctica la capacidad de estas de implementar los resultados del modelo (3) (4) puede ser limitada.

6. Los Datos

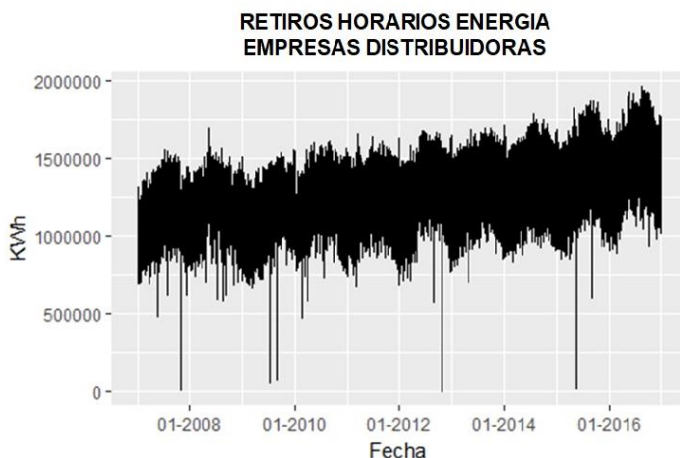
6.1. Descripción

En esta investigación abarcaremos los diez años comprendidos en el período enero 2007- diciembre 2016. Para tales fines hemos tomado los retiros totales de energía de cada hora de las empresas distribuidoras EDESUR, EDENORTE y EDEESTE, así como los costos marginales de energía correspondientes. La información fue obtenida de los reportes de

transacciones económicas que prepara el Organismo Coordinador cada mes.

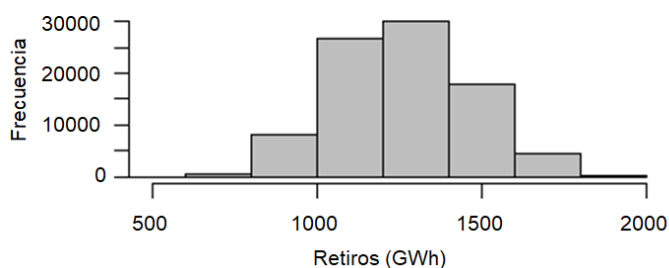
De estos reportes también tomamos los datos de energía generada de la empresa AES Andres, que es la más grande del sistema y una de las más eficientes; esto con fines de incorporar los efectos en la compra de las distribuidoras de choques en la disponibilidad del parque de generación⁶.

Gráfico 1



⁶ Con estos datos se construyó una variable dummy que tiene un valor de 1 cuando la central AES Andres no está disponible para producir y 0 durante el resto del tiempo.

Gráfico 2
HISTOGRAMA RETIROS DE ENERGIA



Para modelar el efecto de la temperatura, hemos utilizado la serie de temperaturas máximas de cada día del período considerado⁷. Las variables económicas utilizadas fueron el Índice Mensual de Actividad Económica, publicado por el Banco Central y los precios internacionales de los principales combustibles aplicados en la indexación de los contratos de compra de energía: fuel oil No. 6 con 3% de azufre y gas natural licuado. Estos precios fueron obtenidos de los reportes diarios de Platts. Los datos mensuales de cobros por venta de electricidad se obtuvieron de los informes de gestión de las empresas distribuidoras.

⁷ La información fue tomada del sitio web <https://www.wunderground.com>, correspondiente a la ciudad de Santo Domingo.

Tabla 3

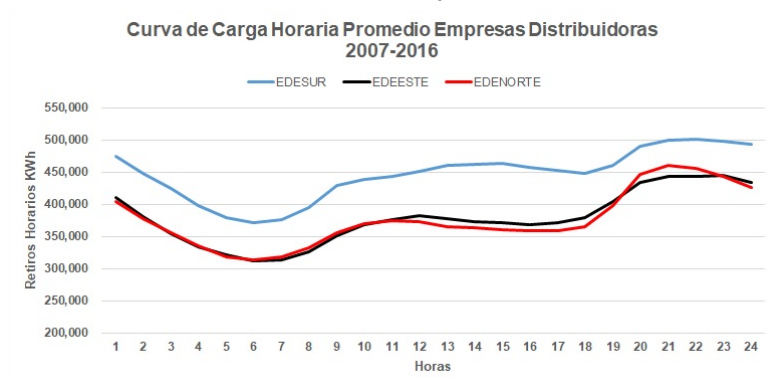
ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA PRINCIPALES VARIABLES MODELO						
Variable	Unidad	Media	Mediana	Máximo	Mínimo	Desviación Estandar
RETIROS HORARIOS EDESUR	KWh	471,156	471,044	758,022	0	79,396
RETIROS HORARIOS EDENORTE	KWh	398,304	394,438	688,332	0	69,081
RETIROS HORARIOS EDEESTE	KWh	393,176	391,038	682,061	0	72,275
COSTO MARGINAL	RD\$/KWh	5.49	5.61	9.58	1.12	2.02
AESD		0.08	0.00	1.00	0.00	0.27
COBRO EDESUR	miles de RD\$	1,909,827	1,924,246	2,027,113	775,425	344,518
COBRO EDENORTE	miles de RD\$	1,345,509	1,317,337	1,825,068	687,994	279,656
COBRO EDEESTE	miles de RD\$	1,141,980	1,162,288	2,551,440	1,264,319	359,354
IND. MENS. ACT. ECON.		121.48	118.83	163.32	93.25	17.70
PRECIO FUEL OIL 6	RD\$/Barril	2,721.23	2,521.43	4,362.52	872.12	1,003.84
PRECIO GAS NATURAL	RD\$/MMBTU	172.45	155.98	439.14	79.75	65.37
TEMPERATURA MÁXIMA	Grados Centígrados	31.00	31.00	38.00	23.00	1.60

Aunque las tres empresas distribuidoras comparten ciertas similitudes, operan tres áreas de concesión con diferencias. En particular EDESUR opera el mercado más atractivo, que incluye la mayor parte del casco urbano del Distrito Nacional y las zonas industriales aledañas. EDENORTE posee el mercado más disperso de las tres empresas, mientras que EDEESTE opera parte del Distrito Nacional y la provincia de Santo Domingo, y la zona este del país.

Todo esto tiene importancia, ya que de acuerdo a la ecuación (7), la capacidad financiera de la empresa distribuidora es una de las condiciones que impacta en el nivel de abastecimiento del servicio que proveen las mismas.

El gráfico 3 presenta la curva de carga promedio de cada una de las empresas distribuidoras para el período considerado, permitiendo apreciar como fluctúa el consumo de electricidad a lo largo de las distintas horas del día.

Gráfico 3



6.2. Pruebas de raíz unitaria

Un elemento que suele generar controversia en los estudios de demanda de electricidad, es la ausencia de estacionariedad que con frecuencia exhibe esta variable. Existe una bibliografía importante en torno a la caracterización del comportamiento de la demanda de electricidad y la determinación de la existencia de raíz unitaria –ver por ejemplo Fezzi (2007)–. Una de las dificultades que se presentan en el análisis de series de tiempo de consumo de electricidad, es que sobre éstas interactúan a la vez varios ciclos estacionales. Por lo general, estas series presentan al menos dos ciclos muy marcados: uno diario y otro semanal.

En los gráficos 4 y 5 podemos observar las funciones de autocorrelación y autocorrelación parcial de las series de compra de energía de las empresas distribuidoras. Se observa una gran persistencia en el efecto de los rezagos de orden superior. Otro elemento que llama la atención es el patrón cíclico que presentan estas series. Este comportamiento oscilante refleja las estacionalidades diaria y semanal.

Gráfico 4

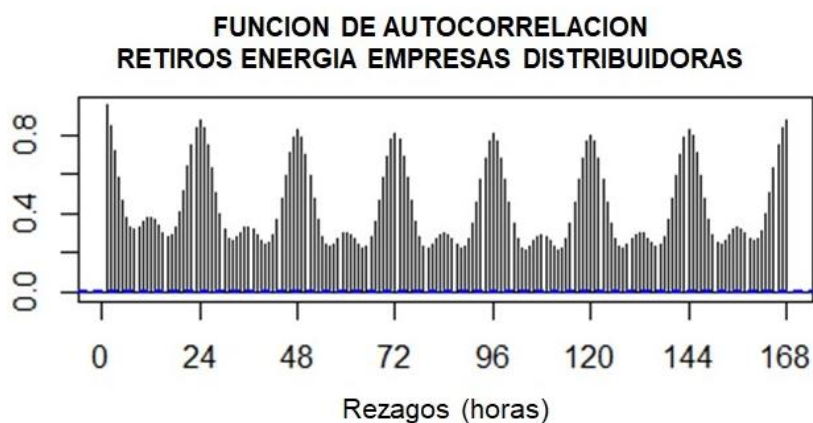
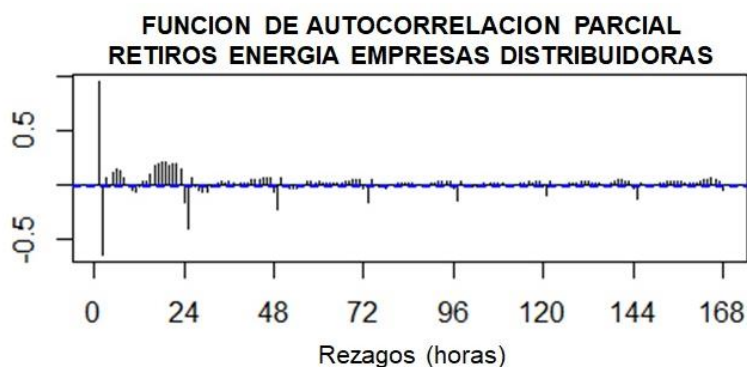


Gráfico 5



Para verificar la presencia de raíz unitaria, realizamos el test de Dickey Fuller aumentado (Hamilton, 1994) en las series de retiro de energía de cada una de las empresas distribuidoras, utilizando un total de 24 rezagos, con el objeto de capturar el efecto de la estacionalidad diaria. En general, observamos que no es posible rechazar de manera categórica la hipótesis de presencia de raíz unitaria.

Es sabido que la prueba de Dickey Fuller no posee mucha potencia; situación ésta que se acentúa en series con alto grado de persistencia, (Mahadeva & Robinson, 2004) que es nuestro caso. Sin embargo, varios elementos en nuestros datos muestran indicios de que las series no son estacionarias. La presencia de coeficientes de determinación bastante elevados (mayores a 0.90) en los modelos autorregresivos, así como la interacción de varios niveles de estacionalidad, es un contexto en el cual, como medida precautoria, se recomienda asumir que la serie no es estacionaria (Fezzi, 2007).

Con el objeto de comprobar la veracidad de esta presunción, decidimos realizar el test de Dickey Fuller Aumentado, pero considerando 168 rezagos (para capturar el ciclo semanal). Esto fue factible debido al tamaño de la muestra con la que trabajamos. En este caso, efectivamente, no se rechaza la hipótesis nula de presencia de raíz unitaria para ninguna de las series (ver resultados en el Anexo 2).

Pruebas similares fueron realizadas con aquellas variables explicativas que exhiben un comportamiento parecido al de los retiros de energía. En específico nos interesa el costo marginal de la energía. Si asumimos un equilibrio entre oferta y demanda relativamente estable en el largo plazo, podemos esperar que el costo marginal de la energía se determine como producto de la interacción de los precios internacionales de los combustibles y de la tasa de cambio del peso dominicano con respecto al dólar estadounidense. Como sabemos, existen evidencias que apuntan a la presencia de raíz unitaria en los precios del petróleo y sus derivados en los mercados internacionales (Maslyuk, &

Smyth, 2008), igualmente existen indicios de esto en el comportamiento de la tasa de cambio (Vásquez-Ruiz & Rivas Cueto, 2012).

Por esta razón, es de esperarse la presencia de raíz unitaria en el Costo Marginal. Al realizar las pruebas tanto con 24 como con 168 rezagos, podemos concluir que en efecto no es posible rechazar la presencia de raíz unitaria en esta variable.

El siguiente paso, es investigar la presencia de un vector de cointegración entre las variables estudiadas. Con esta finalidad, aplicamos el método de Engle y Granger (Hamilton, 1994) para verificar la existencia de un vector de cointegración entre los retiros de energía, los costos marginales y las variables económicas mencionadas. La relación explorada fue:

$$aCMG_t + bRET_{s,t} + \sum_{j=1}^m \lambda_j X_{j,t} \quad (8)$$

donde:

- $a, b, \{\lambda_j\}_{j=1}^m$ son escalares que representan las componentes del vector de cointegración;
- CMG_t es el costo marginal de energía en la hora t ;
- $X_{j,t}$ es el valor en el tiempo t de cada uno de los componentes X_j del vector X de variables económicas. Este vector incluye los precios mensuales del fuel oil No. 6 y el gas natural licuado, así como la evolución del Índice Mensual de Actividad Económica. También se incluyen los cobros mensuales de las empresas distribuidoras.

En el Anexo 6 se presentan los resultados de las pruebas realizadas, así como los coeficientes de los vectores de cointegración correspondientes.

7. Enfoque empírico

Debido a los indicios de presencia de raíz unitaria de presencia de raíz unitaria en las principales variables que componen el modelo, optamos en primer término por trabajar con las variables en primeras diferencias. Consecuentemente, estimamos un modelo de regresión dinámica en primeras diferencias para cada empresa distribuidora.

Adicionalmente, estimamos los modelos de cada empresa utilizando regresión cuantílica, a fin de evaluar la respuesta a las variaciones del costo marginal de distintos cuantiles de variación semanal de retiros de energía de las empresas distribuidoras. También se estiman elasticidades para cada hora del día.

Para estimar el modelo en primeras diferencias, tomamos en consideración el hecho de que, en gran medida, la cantidad de energía a ser retirada por las empresas distribuidoras se decide al inicio de la semana⁸, cuando se realiza la programación semanal de la operación. Por tanto, para la empresa distribuidora, el valor del costo marginal más relevante al momento de decidir cuál sería su compra en la hora j de la semana n , sería el costo marginal en la hora j de la semana $n - 1$. Consecuentemente, utilizar los costos marginales con una semana de rezago no solo

8 Los programas semanales son aprobados por el Organismo Coordinador los jueves de cada semana y tienen aplicación para los siete días que se inician al día siguiente.

tiene sentido como manera de remediar cualquier problema de endogeneidad, sino que también lo tiene desde el punto de vista de la operación real del mercado.

Para los precios internacionales del fuel oil No. 6 y el gas natural se utilizaron los valores con un rezago de un mes, que es el que generalmente se aplica en la indexación de los precios de la energía que se compra a través de contratos bilaterales.

En resumen, la ecuación a estimar tiene la siguiente formulación:

$$\Delta RET_{S,t} = \beta_1 \Delta CMG_{t-168} + \beta_2 FALLAS_t + \beta_3 AESD_t + \beta_4 \Delta TEMP_t + \beta_5 \Delta COB_{s,mes\ i-1} + \sum_{j=1}^r \alpha_j EST_{j,t} + \sum_{k=1}^m \lambda_k \Delta X_{k,t} + \sum_{l=1}^p \mu_l \Delta RET_{s,t-l} + \varepsilon_t \quad (9)$$

donde:

- $\Delta RET_{S,t}$ representa la diferencia entre los retiros de energía de la distribuidora s en la hora t y sus retiros en esa misma hora durante el mismo día de la semana anterior, es decir $\Delta RET_{S,t} = RET_{S,t} - RET_{S,t-168}$;
- ΔCMG_{t-168} es la diferencia entre el costo marginal de energía del SENI en la hora t pero de la semana anterior y el costo marginal en la misma hora durante el mismo día de la semana tras-anterior, es decir $\Delta CMG_{t-168} = CMG_{t-168} - CMG_{t-336}$;
- $FALLAS$ es una variable dummy que toma valor de 1 en las horas en las que el sistema sufrió perturbaciones extremas que afectaron la operación normal del mismo, y 0 durante el resto del tiempo;

- $AESD$ es una variable dummy que toma un valor de 1 cuando la central generadora AES Andres no está en operación y 0 cuando sí está operando;
- $\Delta TEMP_t$ es la diferencia entre temperatura máxima del día y la temperatura máxima del mismo día en la semana anterior;
- $\Delta COB_{s,mes\ i-1}$ es la diferencia entre los cobros totales en pesos dominicanos de la empresa distribuidora s en el mes $i - 1$ y en el mes $i - 2$;
- EST es un vector de variables dummies que toma en cuenta los efectos calendario sobre el consumo de electricidad;
- $\Delta X_{k,t}$ es la variación mensual en los valores de las variables económicas utilizadas. En el caso de los precios internacionales de los combustibles utilizados (fuel oil No. 6 y gas natural), estos valores se tomaron con un rezago de un mes, que es el que se aplica en la indexación de los precios de la energía que se compra a través de contratos bilaterales;
- $\{\beta\}, \{\alpha\}, \{\lambda\}, \{\mu\}$ son los coeficientes a estimar;
- ε_t es el término de error.

Debemos aclarar que la variable $AESD$, que captura la vulnerabilidad del abastecimiento de electricidad a choques que afecten la disponibilidad en la oferta, toma un valor de 1 cuando la central AES Andres opera por debajo del nivel de producción que se denomina mínimo técnico. El mínimo técnico de una central es el nivel por debajo del cual la operación

de la misma produce un desgaste excesivo y una reducción de la eficiencia de la máquina⁹. El mínimo técnico de la central AES Andres es de 150 MW (Superintendencia de Electricidad de la República Dominicana, 2011a).

El vector *EST* incluye variables dummies para cada hora del día. También contiene una variable dummy por cada día de la semana; hemos utilizado una misma variable para los días no laborables y los domingos. Finalmente, incluimos una variable dummy que toma valor 1 durante los meses del verano y 0 el resto de los meses.

Luego de haber estimado distintas variantes del modelo (9) (lineal-lineal, log-lineal, lineal-log, log-log), optamos por un modelo lineal en los retiros y logarítmico en los costos marginales, debido a que esta fue la opción que mejor se ajustó a los datos.

Aplicando los criterios de información AIC y BIC, incluimos 24 rezagos de $\Delta RET_{s,t}$ en el modelo; además, con esta cantidad de rezagos los residuos exhibieron el mejor comportamiento en términos de autocorrelación. El sacrificio en términos de grados de libertad es mínimo, considerando que para cada empresa distribuidora estamos analizando una muestra de 87,672 elementos.

En adición al modelo en primeras diferencias, también aprovechamos la existencia de la relación de cointegración (8) para estimar un modelo de corrección de errores. Para esto aplicamos una regresión lineal en dos etapas. En la primera fase

9 El Reglamento para la Aplicación de la Ley General de Electricidad define la potencia mínima técnica como: "la potencia mínima a la que puede generar una unidad en condiciones de operación normal, conforme a las especificaciones técnicas y manuales de operación y mantenimiento preventivo, suministrado por el fabricante de esa unidad o por estudios técnicos de expertos en la materia." (Reglamento para la Aplicación de la Ley General de Electricidad 125-01, 2002)

estimamos el vector de cointegración, para lo cual se estimó un modelo de regresión lineal con las variables en las que no se pudo rechazar la presencia de raíz unitaria. Utilizando como guía los mismos criterios expuestos en el párrafo anterior, en esta regresión nuevamente utilizamos 24 rezagos. En una segunda etapa incorporamos el residuo de la regresión anterior en la ecuación (9).

8. Resultados

En la tabla 4 se muestran los coeficientes de las principales variables del modelo en primeras diferencias. Debido a que el modelo estimado es lineal-logarítmico, los coeficientes de ΔCMG deben interpretarse como la variación total en ΔRET por cada incremento de 100% en ΔCMG . Vemos que estos valores son de -6837.8, -5926.7 y -5623.7, para EDESUR, EDENORTE y EDEESTE, respectivamente. En todos los casos los coeficientes tienen los signos esperados y son altamente significativos. Para obtener la elasticidad dividimos estos coeficientes entre los retiros promedios de energía de cada distribuidora. Como resultado obtenemos elasticidades precio de la demanda de -0.015, -0.012, y -0.013, para EDESUR, EDEESTE y EDENORTE respectivamente.

Tabla 4

SUMARIO RESULTADOS ESTIMACION MODELO REGRESION DINAMICA EN PRIMERAS DIFERENCIAS									
VARIABLE	EDESUR			EDENORTE			EDEESTE		
	Coefficiente	Valor t	Valor p	Coefficiente	Valor t	Valor p	Coefficiente	Valor t	Valor p
ACMO	-6837.8***	-14.84	<0.001	-5926.7***	15.55	<0.001	-5623.7***	-12.72	<0.001
AESD	-1135.3***	-3.04	<0.001	-797.88***	-2.73	<0.001	-1457.1***	-4.66	<0.001
FALLAS	-102390.0***	-5.30	<0.001	-116920.0***	-9.08	<0.001	-79062.0***	-6.30	<0.001
ACOBRO	-3.91E-07	-1.06	0.29	-7.17E-07*	-1.65	0.099	-5.26E-07	-1.11	0.267
APRECIO FUEL OIL 6	523.22	0.67	0.51	790.93	1.04	0.30	625.80	0.89	0.37
APRECIO GNL	123.40	0.16	0.88	580.81	0.77	0.439	165.75	0.26	0.792
ΔTEMP	1030.4***	17.73	<0.001	543.15***	11.38	<0.001	925.22***	16.28	<0.001
Δ%INDICE MENS. ACT. ECON.	-4914**	-2.08	0.04	-1616.40	-0.80	0.421	-163.02	-0.08	0.936
ARETIROS _{t-1}	1.02***	148.36	<0.001	0.98***	134.70	<0.001	0.99***	152.07	<0.001
ARETIROS _{t-2}	-0.23***	-34.33	<0.001	-0.24***	-34.16	<0.001	-0.25***	-37.15	<0.001
ARETIROS _{t-23}	0.28***	5.32	<0.001	0.023***	4.43	<0.001	0.04***	6.62	<0.001
ARETIROS _{t-24}	0.14***	3.40	<0.001	0.01***	2.21	0.027	0.01*	1.69	0.090
Dummy_Dia_2	283.80	0.85	0.394	92.51	0.326	0.744	176.72	0.67	0.502
Dummy_Dia_3	81.31	0.29	0.773	-38.56	-0.143	0.886	38.33	0.14	0.886
Dummy_Dia_4	138.20	0.47	0.640	140.92	0.512	0.609	125.24	0.46	0.648
Dummy_Dia_5	160.90	0.53	0.598	57.34	0.217	0.828	125.41	0.49	0.623
Dummy_Dia_6	225.30	0.72	0.470	77.61	0.296	0.767	196.66	0.69	0.489
Dummy_Dia_7	163.10	0.59	0.552	65.33	0.245	0.806	152.58	0.56	0.573
Dummy_Hora_18	-116.80	-0.20	0.844	-100.59	-0.178	0.859	-26.03	-0.05	0.959
Dummy_Hora_19	139.14	0.21	0.834	22.75	0.037	0.970	92.30	0.16	0.875
Dummy_Hora_20	173.36	0.29	0.775	159.17	0.276	0.782	240.83	0.44	0.662
Dummy_Hora_21	208.12	0.37	0.710	169.49	0.324	0.746	225.12	0.45	0.652
Dummy_Hora_22	170.42	0.31	0.754	160.11	0.305	0.761	162.33	0.38	0.707
Dummy_Hora_23	258.15	0.50	0.614	215.81	0.394	0.693	280.97	0.54	0.592
Dummy_Hora_24	151.18	0.24	0.807	191.10	0.378	0.706	159.66	0.31	0.755
N Obs	86784			86784			86784		
R ²	0.779			0.727			0.749		
R ² Ajustado	0.779			0.727			0.749		
Error Estándar Residuos	23749			20420			21010		
Estadístico F	4934 (62 grados de libertad)			3736 (62 grados de libertad)			4166 (62 grados de libertad)		
valor-p <0.001				valor-p <0.001			valor-p <0.001		
D.W	1.99, valor p: 0.04			1.98, valor p: 0.001			1.99, valor p: 0.119		

Los valores del estadístico t se obtuvieron usando errores estándar robustos, calculados utilizando estimadores de Newey-West (*), (**), y (***) indican que el coeficiente es significativo a nivel de 10%, 5%, y 1%, respectivamente.

Cuando evaluamos la elasticidad en cada hora del día, vemos que, con variaciones, los retiros de energía de las empresas distribuidoras siguen siendo altamente inelásticos. En las tres empresas observamos que las elasticidades se mueven en el rango de -0.01 a -0.03. Un elemento que sobresale es que, mientras en otros mercados se observa una tendencia a una mayor elasticidad durante las horas pico de demanda, en el caso nuestro no observamos un patrón de este tipo.

Respecto al resto de las variables explicativas, tal como se habría esperado, cuando la central de generación AES Andres está fuera de servicio, los retiros de las empresas distribuidoras se reducen; siendo EDEESTE la empresa que sufre la mayor disminución. Otra variable que es altamente significativa es $\Delta TEMP$. Al sumar los efectos en las tres empresas distribuidoras vemos que en promedio un incremento de 1 grado en la temperatura máxima, produce un aumento de 2,499 KWh en

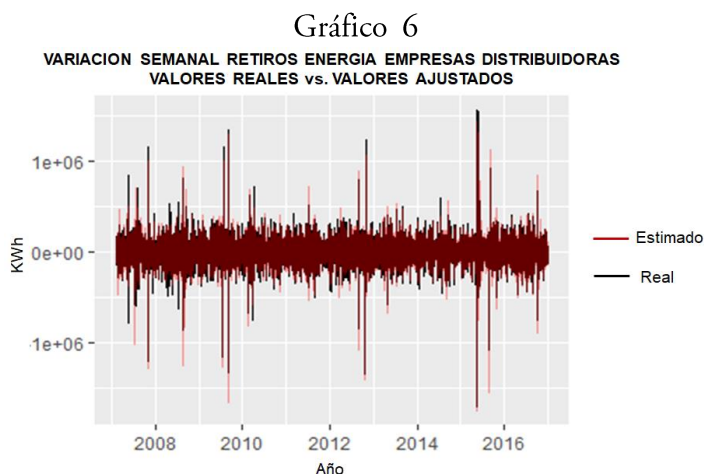
la energía comprada en cada hora. Esto implica una elasticidad de 0.06 de la energía retirada con respecto a la temperatura máxima del día.

En cuanto a los valores rezagados de ΔRET , los dos primeros rezagos son altamente significativos, teniendo los coeficientes valores similares para las tres empresas. También se puede observar que los rezagos 23 y 24 (los dos últimos incluidos en el modelo), también son estadísticamente significativos, a nivel de 1\, (a excepción del coeficiente de ΔRET_{t-24} para EDEESTE, el cual solo es significativo a nivel de 10%).

Los modelos estimados tienen un alto poder explicativo. Los valores de R^2 son de 0.78 para el modelo de EDESUR, 0.73 para el de EDENORTE, y 0.75 para el de EDEESTE. En términos de coeficiente de determinación, para un modelo en diferencias este es un desempeño excelente. Recordemos que los modelos de este tipo tienen la limitación de que con el proceso de diferenciación se pierde información sobre la relación de largo plazo entre las variables.

Como mencionamos anteriormente, uno de los objetivos de incluir 24 rezagos en el modelo, era la minimización de autocorrelación en los residuos. En efecto, los estadísticos de Durbin-Watson (Durbin & Watson, 1951) de los modelos estimados son de 1.99, 1.98, y 1.99 para EDESUR, EDENORTE y EDEESTE, respectivamente. No obstante, se

observa que no es posible rechazar de manera categórica la presencia de autocorrelación en los residuos¹⁰.



En relación al modelo de corrección de errores, en primer lugar, se puede observar que este presenta mucho mayor poder explicativo que el modelo en primeras diferencias. Por ejemplo, los coeficientes R^2 en este modelo son de 0.86, 0.83, y 0.84, para EDESUR, EDENORTE y EDEESTE, respectivamente.

En este modelo, las elasticidades estimadas son marginalmente más elevadas en valor absoluto. En este caso, EDESUR resulta con una elasticidad media de -0.018, mientras que las de EDEESTE y EDENORTE fueron de -0.012 y -0.015, respectivamente.

¹⁰ Esto se puede deber a un fenómeno que ocurre cuando se trabaja con series muy grandes, y es que, al existir una alta cantidad de grados de libertad, las pruebas estadísticas clásicas tienden a rechazar las hipótesis nulas con mayor frecuencia de lo debido (Lin et al., 2013). En el caso del test de Durbin-Watson, cuya hipótesis nula es la de ausencia de autocorrelación, es posible que esté ocurriendo esto.

Tabla 5

PERCENTIL	EDESUR			EDENORTE			EDEESTE		
	Coefficiente	Valor t	Valor p	Coefficiente	Valor t	Valor p	Coefficiente	Valor t	Valor p
ΔCMG	-8537.4***	-23.58	<0.001	-7266.10***	-22.86	<0.001	-5748.50***	-18.29	<0.001
ΔESD	-1633.1***	-5.29	<0.001	-1061.20***	-3.80	<0.001	-2017.60***	-7.03	<0.001
FALLAS	-94848.0***	-5.46	<0.001	-115400.0***	-8.94	<0.001	-79822.0***	-7.37	<0.001
ΔTEMP	748.76***	15.91	<0.001	414.90***	-2.23	<0.001	649.63***	14.00	<0.001
ΔÍNDICE MENS. ACT. ECON.	10707***	-5.05	<0.001	-4551.80***	-2.23	0.026	-5331.20***	-2.74	0.001
ΔCOBRO	-4.73E-08	-0.14	0.892	5.65E-07	1.19	0.234	-5.25E-08	-0.12	0.907
ΔPRECIO FUEL OIL 6	1574.10**	2.22	0.026	552.86	0.71	0.480	1210.50*	1.69	0.091
TERMINO DE CORRECCION DE ERRORES	-0.70***	-101.00	<0.001	-0.78***	-107.95	<0.001	-0.73***	-114.73	<0.001
ARETIROS _{t-1}	1.08***	205.02	<0.001	1.02***	166.01	<0.001	1.03***	212.60	<0.001
ARETIROS _{t-2}	-0.29***	-53.45	<0.001	-0.30***	-52.44	<0.001	-0.31***	-58.18	<0.001
ARETIROS _{t-23}	0.095***	20.81	<0.001	-0.11***	23.66	<0.001	0.11***	25.07	<0.001
ARETIROS _{t-24}	-0.025**	-7.60	<0.001	-0.001	-0.38	0.701	-0.01**	-2.12	0.034
Dummy_Dia_2	7941.20***	29.24	<0.001	7010.00***	28.310	<0.001	3213.10***	14.55	<0.001
Dummy_Dia_3	3798.20***	16.00	<0.001	3328.40***	15.44	<0.001	1213.20***	5.57	<0.001
Dummy_Dia_4	2893.50***	12.02	<0.001	4055.60***	18.31	<0.001	1068.10***	4.85	<0.001
Dummy_Dia_5	3010.50***	12.09	<0.001	2719.30***	12.66	<0.001	1166.40***	5.51	<0.001
Dummy_Dia_6	3123.00***	12.44	<0.001	4678.50***	21.09	<0.001	1395.50***	6.25	<0.001
Dummy_Dia_7	-1783.90***	-7.88	<0.001	2255.80***	11.21	<0.001	218.90	0.98	0.610
Dummy_Hora_18	-8324.60***	-21.39	<0.001	-7227.10***	-20.75	<0.001	-587.16	-1.64	0.109
Dummy_Hora_19	-2524.90***	-5.16	<0.001	1800.20***	3.79	0.001	2764.30***	6.16	<0.001
Dummy_Hora_20	8991.50***	21.09	<0.001	12691.00***	26.14	<0.001	6054.30***	14.80	<0.001
Dummy_Hora_21	-4213.90***	-11.96	<0.001	-7789.70***	-21.79	<0.001	-3769.50***	-11.09	<0.001
Dummy_Hora_22	-3723.30***	-11.39	<0.001	-7394.90***	-22.89	<0.001	-2377.40***	-7.19	<0.001
Dummy_Hora_23	2891.90***	7.91	<0.001	-3608.80***	-11.77	<0.001	4657.70***	11.85	<0.001
Dummy_Hora_24	1468.80***	3.90	0.001	-2676.40***	-8.76	<0.001	654.12**	1.94	0.033
N Obs	86784			86784			86784		
R ²	0.856			0.834			0.840		
R ² Ajustado	0.856			0.833			0.840		
Error Estándar Residuos	19190			15970			16740		
Estadístico F	8185 (63 grados de libertad), valor-p: <0.001			86721 (63 grados de libertad), valor-p: <0.001			7242 (63 grados de libertad), valor-p: <0.001		
D.W	2.01, valor p: 0.972			2.01, valor p: 0.884			1.996, valor p: 0.243		

Los valores del estadístico t se obtuvieron usando errores estándar robustos, calculados utilizando estimadores de Newey-West. (*), (**), y (***) indican que el coeficiente es significativo a nivel de 10%, 5%, y 1%, respectivamente.

Los coeficientes de los respectivos términos de corrección de errores son similares (en el rango de -0.70 a -0.78) y estadísticamente significativos. Lo cual refleja un ajuste relativamente acelerado al nivel de equilibrio de largo plazo. El resto de los coeficientes reflejan un comportamiento que se asemeja al del modelo en primeras diferencias. Nuevamente, todos los coeficientes que son estadísticamente significativos tienen el signo esperado (a excepción del correspondiente al Índice Mensual de Actividad Económica).

Los residuos de este modelo exhiben mejor comportamiento que el modelo de primeras diferencias. Esto se refleja tanto en errores estándar de los residuos menores, como en la ausencia de indicios de autocorrelación serial de primer orden.

9. Conclusiones

La comparación entre los valores de elasticidad obtenidos en este estudio con los de investigaciones similares en otros países, nos indica que nuestro caso pertenece al grupo de mercados con baja elasticidad-precio de la demanda. Este resultado se mantiene independientemente de cómo se agreguen los datos; para las diferentes horas del día y períodos del año, e incluso es relativamente invariable al porcentaje de las compras totales que las empresas distribuidoras realizan en el mercado spot. Este último elemento debe ser subrayado, debido a que uno esperaría que mientras mayor sea el porcentaje de la energía comprada por las empresas distribuidoras que es adquirida en el mercado spot, más sensible serían estas a las variaciones en el costo marginal de la energía, que es el precio al que se realizan las transacciones en dicho mercado.

Dado que el usuario final del servicio eléctrico en República Dominicana no ve reflejado en su gasto total las variaciones del costo de la electricidad (ni en el corto ni el largo plazo, recordemos que el último ajuste a la tarifa se realizó en el 2011), este resultado es completamente esperable. Sin embargo, también demuestra incapacidad (o falta de voluntad) por parte de las empresas distribuidoras para ajustar sus programas de demanda a las variaciones en los costos marginales de la energía.

Esta situación plantea un desafío para el mercado eléctrico dominicano. En general los mercados eléctricos tienden a ser

altamente concentrados en el segmento de generación. De hecho, en los lineamientos de la Comisión Federal de Regulación de Energía de Estados Unidos (FERC), se establece que un mercado de generación está altamente concentrado en aquellos casos en que el Índice de Herfindahl-Hirschman es superior a 2,500 (Federal Energy Regulatory Commission, 2011).

Por tanto, la respuesta de la demanda a las variaciones en los precios es la principal herramienta para mitigar los efectos de los comportamientos anti-competitivos por parte de los agentes. El mercado eléctrico mayorista dominicano opera en condiciones de oligopolio, en el cual los actores, debido al mecanismo de formación de precios existente, pueden decidir la cantidad ofertada mas no el precio. Es bien sabido que, en mercados con estas características, el margen entre el precio de equilibrio del mercado y el costo marginal depende de manera inversa de la elasticidad precio de la demanda (Church & Ware, 2000).

Es por esto que la capacidad de reacción de la demanda es fundamental para reducir el impacto de la estructura oligopólica del mercado de generación sobre el bienestar social. Los resultados de esta investigación sugieren que las variaciones en los costos marginales no están afectando la cantidad de energía que las empresas retiran.

Por consiguiente, una recomendación de política que se desprende de este trabajo es la necesidad de implementar tarifas flexibles que reflejen los costos del sistema, de tal forma que los usuarios finales del servicio tengan la opción de planificar su consumo considerando esta información. La experiencia en

otros mercados es que la masificación de las tarifas horarias o de tiempo de uso ha impactado positivamente en la respuesta de la demanda de electricidad (incluso de corto plazo) a los cambios en el costo del servicio.

Finalmente, es preciso señalar que en el mercado eléctrico dominicano existen grandes usuarios que tienen la capacidad de negociar directamente con sus proveedores los precios a los que compran la electricidad, por lo que es necesario el estudio del comportamiento de la demanda de los mismos. Lo anterior complementaría los resultados obtenidos en esta investigación, permitiendo tener una configuración más completa de los determinantes del consumo de electricidad en nuestro país.

10. Bibliografía

Beenstock, M., Goldin, E., & Nabot, D. 1999. The Demand for Electricity in Israel. *Energy Economics*, 21(2), 168-183.

Bernstein, M.A., & Griffin, J. 2006. *Regional Differences in the Price-Elasticity of Demand for Energy*. National Renewable Energy Laboratory.

Bohi, D.R. 1981. *Analyzing Demand Behavior: A Study of Energy Elasticities*. Baltimore: Johns Hopkins Press.

Church, J.R., & Ware, R. 2000. *Industrial Organization: a Strategic Approach*. Boston: Irwin McGraw Hill.

Comisión de Regulación de Energía y Gas de Colombia. 2010. Demanda Desconectable Voluntaria (DDV).

Corporación Dominicana de Empresas Eléctricas Estatales. 2015. *Informe de Desempeño del Sector Eléctrico Diciembre 2014*. Disponible en: <http://cdeee.gob.do/transparencia/?wpfbdl=1651>.

Corporación Dominicana de Empresas Eléctricas Estatales. 2016. *Informe de Desempeño del Sector Eléctrico Diciembre 2015*. Disponible en: http://cdeee.gob.do/transparencia/?wpfb_dl=1292.

Corporación Dominicana de Empresas Eléctricas Estatales. 2017. *Informe de Desempeño del Sector Eléctrico Diciembre 2016*. Disponible en: http://cdeee.gob.do/transparencia/?wpfb_dl=1651

D'Errico, M. C., & Bollino, C. A. 2015. Bayesian Analysis of Demand Elasticity in the Italian Electricity Market. *Sustainability*, 7(9), 12127-12148.

Durbin, J., & Watson, G.S. 1951. Testing for Serial Correlation in Least Squares Regression II. *Biometrika*, 38, 159-178.

Engle, R.F., & Yoo, B.S. 1987. Forecasting and Testing in Co-Integrated Systems. *Journal of Econometrics*, 35, 143-159.

Fan, R. J., & Hyndman, S. 2011. The Price Elasticity of Electricity Demand in South Australia. *Energy Policy*, Volume 39, Issue 6, 3709-3719.

Fan, R.J., & Hyndman, S. 2008. *Density Forecasting for Long-Term Peak Electricity Demand*. Disponible en: <http://www.buseco.monash.edu.au/depts/ebs/pubs/wpapers/2008/wp6-08.pdf>.

Federal Energy Regulatory Commission. 2011. Analysis of Horizontal Market Power Under the Federal Power Act. *Docket No. RM11-14-000*.

Fezzi, C. 2007. *Econometric Models for the Analysis of Electricity Markets*. Tesis Doctoral, Università Di Bologna. Disponible en: http://amsdottorato.unibo.it/433/1/tesi_dottorato_carlo-fezzi.pdf.

Gobierno Dominicano. 2004. *Letter of Intent, Supplementary Memorandum of Economic Policies, and Technical Memorandum of Understanding - Dominican Republic*. Disponible en: <http://www.imf.org/external/np/loi/2004/dom/01/index.htm>.

Gobierno Dominicano. 2005. *Letter of Intent, Memorandum of Economic and Financial Policies and Technical Memorandum of Understanding - Dominican Republic*. Disponible en: <http://www.imf.org/external/np/loi/2005/dom/011405.pdf>.

Hamilton, J.D. 1994. *Time Series Analysis*. Princeton University Press.

Hausman, J.A., Kinnucan, M., & McFadden, D. 2015. A Two-Level Electricity Demand Model. Evaluation of the Connecticut Time-of-Day Pricing Test. *Sustainability*, 7, 12127-12148.

Hogan, W.W. 2014. *Time-of-Use Rates and Real-Time Prices*. Disponible en: https://www.hks.harvard.edu/fs/whogan/Hogan_TOU_RTP_Newark_082314.pdf.

Lin, M., Lucas Jr, H.C., & Shmueli, G. 2013. Research Commentary—Too Big to Fail: Large Samples and the P-Value Problem. *Information Systems Research*, 24(4), 906-917.

Mahadeva, L., & Robinson, P. 2004. Unit Root Testing to Help Model Building. *Bank of England. Handbook in Central Banking*, No. 22.

Maslyuk, F., & Smyth R. 2008. Unit Root Properties of Crude Oil Spot and Futures Prices. *Energy Policy*, Vol. 36, Issue 7. 2591-2600.

Ministerio de Estado de Industria y Comercio. 2000. Resolución SEIC-202-00.

Ministerio de Hacienda de la República Dominicana. 2003. *Comentarios al Informe sobre “Los efectos de la compra por parte del Gobierno de las empresas Edenorte y Edesur sobre las finanzas públicas, el sector eléctrico y la gobernabilidad de la República Dominicana”*. Disponible en:

http://hacienda.gob.do/dependencias/politica_legislacion_tributaria/otras_publicaciones/2009/ComentariosalinformesobrelacompraUF.pdf.

NRECA International, LTD. 2004. Análisis de Tarifas y Subsidios en el Sector Eléctrico de la República Dominicana. *Contrato USAID/ CA No. 517-A-00-03-00117-00*.

Reglamento para la Aplicación de la Ley General de Electricidad 125-01. 2002.

Reiss, P.C. 2005. Household Electricity Demand, Revisited. *Review of Economic Studies*, 72, 853-883.

Superintendencia de Electricidad de la República Dominicana. 2009a. Resolución SIE-44-2009.

Superintendencia de Electricidad de la República Dominicana. 2009b. Resolución SIE-47-2009.

Superintendencia de Electricidad de la República Dominicana. 2010. Resolución SIE-265-2010.

Superintendencia de Electricidad de la República Dominicana. 2011a. Resolución SIE-132-2011.

Superintendencia de Electricidad de la República Dominicana. 2011b. Resolución SIE-140-2011.

Superintendencia de Electricidad de la República Dominicana. 2012. Resolución SIE-374-2012.

Superintendencia de Electricidad de la República Dominicana. 2013. Resolución SIE-041-2013.

Taylor, T.N., Schwarz, P.M., & Cochell, J.E. 1999. 24/7 Hourly Response to Electricity Real-Time Pricing With Up to Eight Summers of Experience. *Energy Economics*, 21(2), 168-183.

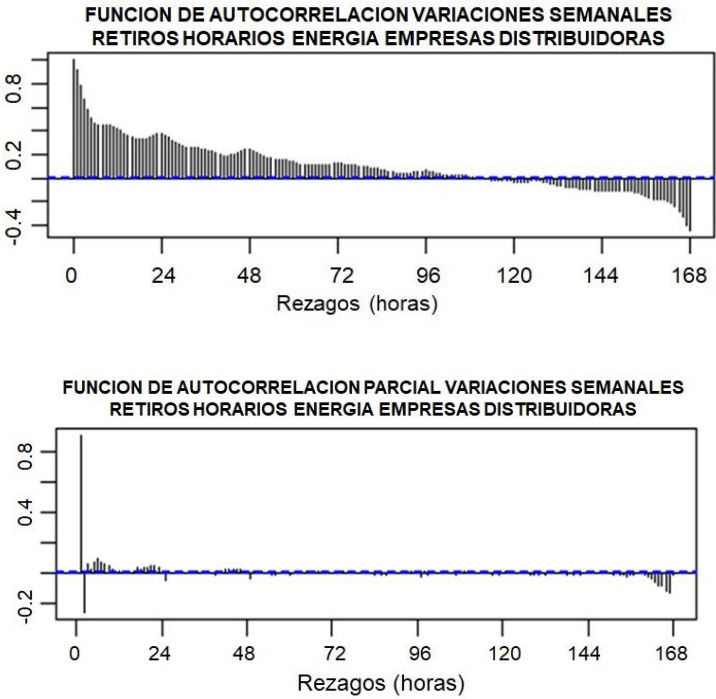
The Economist Intelligence Unit. 2015. El Futuro del Sector Eléctrico en la República Dominicana.

Trust Company of the West v. Corporación Dominicana de Empresas Eléctricas Estatales. 2009. *Settlement, Transfer and Mutual Release Agreement*.

Vásquez-Ruiz, H., & Rivas Cueto, R. 2012. Estimación del Tipo de Cambio Real de Equilibrio en la República Dominicana. *Banco Central de la República Dominicana. Serie de Estudios Económicos*, No. 8.

Anexos

Anexo 1



Anexo 2

TESTS DE RAIZ UNITARIA EN RETIROS DE ENERGIA DE LAS EMPRESAS DISTRIBUIDORAS Y COSTO MARGINAL

TEST DE DICKEY FULLER AUMENTADO SIN CONSTANTE					
Variable	Serie en Niveles		Serie en Diferencias Semanales		Cantidad de Retazos
	Estadístico	Valor p	Estadístico	Valor p	
RETIROS EDESUR	-2.521**	0.012	-33.409***	<0.01	24
RETIROS EDENORTE	-1.419	0.156	-33.900***	<0.01	24
RETIROS EDEESTE	-1.441	0.150	-33.202***	<0.01	24
COSTO MARGINAL	-2.561	-0.010	-31.044***	<0.01	24
RETIROS EDESUR	-0.011	0.992	-32.865***	<0.01	168
RETIROS EDENORTE	-0.060	0.953	-31.679***	<0.01	168
RETIROS EDEESTE	-0.146	0.884	-33.697***	<0.01	168
COSTO MARGINAL	-0.730	0.465	-36.589***	<0.01	168

La columna "Estadístico" contiene el valor del estadístico de prueba del test de Dickey Fuller Aumentado, sin constante y sin tendencia. (**) y (***) indican que el estadístico tiene un nivel de significancia de 5% y 1%, respectivamente.

TESTS DE RAIZ UNITARIA EN RETIROS DE ENERGIA DE LAS EMPRESAS DISTRIBUIDORAS Y COSTO MARGINAL

TEST DE DICKEY FULLER AUMENTADO CON CONSTANTE				TEST DE PHILLIPS PERRON CON CONSTANTE				Cantidad de Retazo
Series en Niveles	ADF-Test	Intercepto		PP-Test	Intercepto			
		Coefficiente	Estadístico t		Coefficiente	Estadístico t		
RETIROS EDESUR	-21.419***	12530.0**	21.27	-42.219***	29520.0**	52.51	24	
RETIROS EDENORTE	-13.224***	6916.0**	13.15	-43.624***	29860.0**	57.57	24	
RETIROS EDEESTE	-12.281***	5849.0**	12.20	-40.258***	25930.0**	53.77	24	
COSTO MARGINAL	-8.031***	39.6**	7.61	-31.119***	211.1***	38.90	24	
RETIROS EDESUR	-4.195***	2631.0**	4.22	-74.56***	29520.0**	52.51	168	
RETIROS EDENORTE	-3.985***	1963.0**	4.00	-80.828***	29860.0**	57.57	168	
RETIROS EDEESTE	-4.384***	2022.0**	4.40	-83.889***	25930.0**	53.77	168	
COSTO MARGINAL	-2.647*	13.0*	2.55	-67.760***	211.1***	38.90	168	
Series en Diferencias								
Semanales								
RETIROS EDESUR	-33.401***	18.5	0.23	-77.490***	28.0	0.33	24	
RETIROS EDENORTE	-33.900***	17.2	0.25	-89.968***	26.5	0.36	24	
RETIROS EDEESTE	-33.202***	18.2	0.25	-85.216***	29.1	0.39	24	
COSTO MARGINAL	-31.044***	0.2	0.92	-119.835***	0.5	0.21	24	
RETIROS EDESUR	-32.830***	37.1	0.52	-106.955***	28.0	0.33	168	
RETIROS EDENORTE	-31.682***	29.0	0.48	-131.108***	26.5	0.36	168	
RETIROS EDEESTE	-33.701***	36.2	0.57	-118.048***	29.1	0.39	168	
COSTO MARGINAL	-36.589***	0.4	0.19	-177.152***	0.5	0.21	168	

(*), (**), y (***) indican que el estadístico tiene un nivel de significancia de 10%, 5%, y 1%, respectivamente. La columna "ADF-Test" contiene el valor del estadístico de prueba del test de Dickey Fuller Aumentado con constante y sin tendencia. La columna "PP-Test" tiene el valor del estadístico de prueba del test de Phillips Perron, con constante y sin tendencia. Las columnas "Coefficiente" y "Estadístico t" contienen los valores de la constante en cada caso y de su correspondiente estadístico t. Nótese que la cantidad de rezagos opera de manera distinta en cada test: mientras que en el test ADF, estos se usan para determinar el número de términos autorregresivos incluidos en el modelo, en el test de Phillips-Perron estos se utilizan para calcular el estimador de Newey-West de las varianzas.

TESTS DE RAIZ UNITARIA VALORES MENSUALES DE LAS VARIABLES EXOGENAS

TEST DE DICKEY FULLER AUMENTADO SIN CONSTANTE					
Variable	Serie en Niveles		Serie en Diferencias Mensuales		Cantidad de Retazos
	Estadístico	Valor p	Estadístico	Valor p	
COBROS EDESUR	0.548	1.000	-10.951***	<0.001	1
COBROS EDENORTE	0.656	1.000	-10.357***	<0.001	1
COBROS EDEESTE	0.242	1.000	-11.976***	<0.001	1
INDICE MEN. ACT. ECON.	1.974	1.000	-11.084***	<0.001	1
PRECIO FUEL OIL #6	-0.658	0.512	-6.473***	<0.001	1
PRECIO GAS NATURAL	-1.161	0.248	-6.542***	<0.001	1
COBROS EDESUR	0.746	1.000	-7.689***	<0.001	2
COBROS EDENORTE	1.066	1.000	-6.758***	<0.001	2
COBROS EDEESTE	0.591	1.000	-8.871***	<0.001	2
INDICE MEN. ACT. ECON.	2.481	1.000	-8.822***	<0.001	2
PRECIO FUEL OIL #6	-0.584	0.560	-5.968***	<0.001	2
PRECIO GAS NATURAL	-0.999	0.320	-6.186***	<0.001	2

La columna "Estadístico" contiene el valor del estadístico de prueba del test de Dickey Fuller Aumentado, sin constante y sin tendencia. (***) indica que el estadístico tiene un nivel de significancia de 1%.

Anexo 3

VALORES DE AIC Y BIC PARA INCLUSION DE DISTINTOS REZAGOS EN MODELO REGRESION LINEAL DINAMICA EN PRIMERAS DIFERENCIAS

Cantidad de Rezagos	AIC			BIC		
	EDESUR	EDENORTE	EDEESTE	EDESUR	EDENORTE	EDEESTE
1	2001338	1976861	1979630	2001732	1977245	1980014
2	1997882	1972081	1975990	1998276	1972475	1976383
3	1997874	1972072	1975708	1998277	1972475	1976111
4	1997874	1972055	1975566	1998286	1972467	1975978
5	1997673	1971759	1975272	1998094	1972180	1975693
6	1996864	1971173	1975023	1997295	1971604	1975454
7	1996546	1970438	1974854	1996987	1970879	1975294
8	1996253	1969883	1974808	1996703	1970332	1975258
9	1996041	1969595	1974769	1996501	1970055	1975228
10	1995965	1969539	1974714	1996433	1970007	1975183
11	1995964	1969540	1974639	1996442	1970018	1975117
12	1995953	1969539	1974622	1996440	1970026	1975109
13	1995919	1969521	1974592	1996416	1970018	1975088
14	1995917	1969482	1974569	1996423	1969988	1975075
15	1995916	1969426	1974557	1996432	1969942	1975072
16	1995917	1969342	1974550	1996442	1969867	1975075
17	1995895	1969230	1974548	1996429	1969764	1975082
18	1995853	1969182	1974531	1996397	1969726	1975075
19	1995755	1969145	1974498	1996308	1969698	1975051
20	1995602	1969115	1974393	1996164	1969678	1974955
21	1995452	1969090	1974203	1996024	1969662	1974774
22	1995232	1968955	1973941	1995813	1969536	1974522
23	1995076	1968872	1973789	1995666	1969462	1974379
24	1995062	1968868	1973787	1995662	1969467	1974386

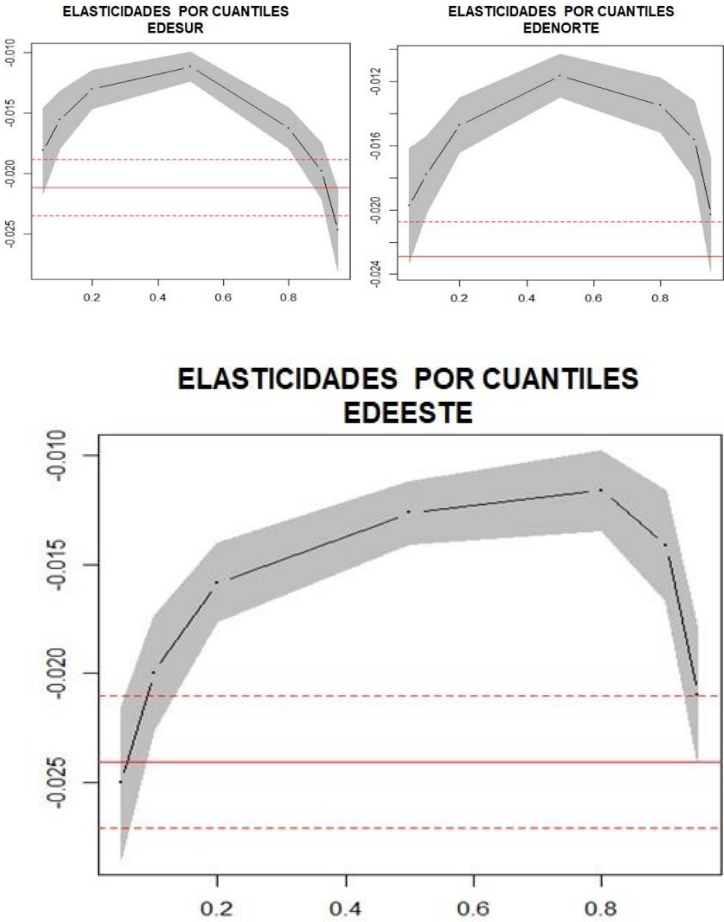
Anexo 4

ELASTICIDADES PRECIO DEMANDA EN CADA HORA DEL DIA

HORA	EDESUR	EDENORTE	EDEESTE
1	-0.005	-0.0185	-0.017
2	-0.011	-0.0135	-0.011 *
3	-0.021	-0.0193	-0.008
4	-0.030 ***	-0.0166	-0.017
5	-0.024	-0.0259 **	-0.017
6	-0.013	-0.0145	-0.017
7	-0.009 **	-0.0133	-0.019
8	-0.009 *	-0.0200	-0.014
9	-0.022	-0.0187	-0.008
10	-0.016	-0.0185	-0.010
11	-0.005 **	-0.0127	-0.012
12	-0.008	-0.0040 **	-0.012
13	-0.006 *	-0.0104	-0.011
14	-0.020	-0.0094	-0.018
15	-0.014	-0.0180	0.003
16	-0.024 **	-0.0122	-0.017
17	-0.023 **	-0.0091	-0.026 ***
18	-0.019	-0.0194	-0.017
19	-0.016	-0.0213 *	-0.024 ***
20	-0.011	-0.0184	-0.008
21	-0.009	-0.0147	-0.013
22	-0.015	-0.0159	-0.010
23	-0.012	-0.0102	-0.015
24	-0.014	-0.0037 ***	-0.020 **

(*), (**), (***), indican que la diferencia entre la elasticidad en esa hora y la elasticidad del modelo sin restricción es estadísticamente significativa a nivel de 10%, 5% y 1%, respectivamente.

Anexo 5



Elasticidades se obtuvieron con modelo log-log. El área en gris es el intervalo de confianza de 95%. La línea roja sólida es el coeficiente obtenido por MCO, y las entrecortadas el intervalo de confianza de 95%.

Anexo 6

SUMARIO RESULTADOS ESTIMACION MODELO REGRESION LINEAL DINAMICA EN NIVELES									
PERCENTIL	EDESUR			EDENORTE			EDEESTE		
	Coefficiente	Valor t	Valor p	Coefficiente	Valor t	Valor p	Coefficiente	Valor t	Valor p
COSTO MARGINAL	23300 0***	56.08	<0.001	17430***	52.24	<0.001	14200***	42.31	<0.001
COBROS	1.59E-06***	17.62	<0.001	3.51E-06***	6.78	<0.001	1.31E-06**	2.50	0.013
PRECIO FUEL OIL 6	-7.92***	-49.08	<0.001	-5.76***	-44.87	<0.001	-4.75***	-36.49	<0.001
PRECIO GAS NATURAL	2.50***	1.82	0.069	1.47	1.29	0.195	0.10	0.08	0.935
INDICE MEN. ACT. ECON.	151.5***	17.62	<0.001	73.97***	9.13	<0.001	114.70***	13.80	<0.001
INTERCEPTO	-1.63E+05***	-51.09	<0.001	-1.20E+05***	-44.48	<0.001	-1.61E+05***	-38.35	<0.001
RETIROS _{t-1}	1.17***	347.29	<0.001	1.09***	321.35	<0.001	1.10***	325.01	<0.001
RETIROS _{t-2}	-0.39***	-74.77	<0.001	-0.40***	-80.69	<0.001	-0.41***	-81.64	<0.001
N Obs	87648			87648			87648		
R ²	0.926			0.932			0.936		
R ² Ajustado	0.926			0.932			0.936		
Error Estándar Residuos	21680			18020			18310		
Estadístico F	37510 (29 grados de libertad).			41410 (29 grados de libertad).			44090 (29 grados de libertad).		
	valor-p <0.001			valor-p <0.001			valor-p <0.001		
D-W	2.02, valor p. <0.001			1.98 valor p. 0.003			1.993, valor p. 0.140		

(*), (**), (***) indican que el coeficiente es significativo a nivel de 10%, 5%, y 1%, respectivamente. Los coeficientes representan los elementos de la relación de cointegración.

TESTS DE RAZ UNITARIA EN RESIDUOS REGRESION EN NIVELES

Variable	TEST DE DICKEY FULLER AUMENTADO SIN CONSTANTE		Cantidad de Rezagos
	Serie en Niveles		
	Estadístico	Valor p	
RESIDUO MODELO EDESUR	-45.56***	<0.001	24
RESIDUO MODELO EDENORTE	-63.60***	<0.001	24
RESIDUO MODELO EDEESTE	-63.08***	<0.001	24
RESIDUO MODELO EDESUR	-9.57***	<0.001	168
RESIDUO MODELO EDENORTE	-12.34***	<0.001	168
RESIDUO MODELO EDEESTE	-13.81***	<0.001	168

La columna "Estadístico" contiene el valor del estadístico de prueba del test de Dickey Fuller Aumentado, sin constante y sin tendencia. (***) indica que el estadístico tiene un nivel de significancia de 1%. Los valores críticos utilizados son los de Engle & Yoo (1987).

Quinta parte

Caracterización, determinantes e incidencia de la actividad micro-emprendedora en la República Dominicana

Carlos José Montero Gil



Carlos José Montero Gil

Nacido en Santo Domingo el 16 de diciembre de 1993. Licenciado de economía de la Universidad Autónoma de Santo Domingo, graduado con honores. Se desempeña como Analista de Metodología para la Oficina Nacional de Estadística (ONE).

Resumen

El presente documento estudia los determinantes de los micro-emprendimientos y su incidencia en la pobreza, utilizando los datos de la Encuesta de Hogares de Propósitos Múltiples (ENHOGAR), un modelo Logit y el cálculo de un índice de Privaciones Materiales. El emprender alivia la pobreza, aunque el efecto es distinto según sexo, zona geográfica y a través del ciclo de vida. En tanto, las personas con mayor número de privaciones materiales (proxy de pobreza multidimensional) son menos propensos a emprender y tienen mayor aversión al riesgo, esto pudiera deberse a requerimientos iniciales de capital, que estos dados su condición no son capaces de generar. En tanto, la probabilidad de emprender esta positivamente influenciada por la edad y años de escolaridad e incluso por elementos espaciales como la región de desarrollo donde se habita (El Valle y Enriquillo); y negativamente relacionada con el número de miembros del hogar, estado civil y zona geográfica. La magnitud del efecto de estas variables varía según sexo, zona geográfica y a través del ciclo de vida. Los modelos indican que las mujeres y los muy jóvenes enfrentan menores probabilidades de emprender afectadas por la escasez de capital; las personas que viven en zonas urbanas son más propensos a emprender que sus pares que viven en zonas rurales.

Palabras clave: Micro-emprendimiento, determinantes, Logit, pobreza.

Clasificación JEL: J23, J24, O18, Y1

1. Introducción

Los micro-emprendimientos¹ se puede definir como la ejecución de un proyecto con un fin económico, social u otro, con cierta cuota de incertidumbre (Formichella, 2004). Sus posibles efectos sobre el bienestar los hacen parte de las nuevas soluciones al problema de la pobreza (Kimhi, 2009), además son promovidos por los gobiernos como fuentes alternativas a un mercado laboral volátil, poco absorbente de mano de obra, con altas y persistentes tasas de desempleo (Caballero, 2007); el estudio de las razones de emprendimiento y de las fortalezas o debilidades institucionales, ayudan a discernir el efecto y tipo de emprendimiento, que pueden ser de supervivencia o innovación (De Soto, 1989). De la clasificación mencionada es que se derivan las posibles bondades de estos. Sin embargo, aunque no se han tipificado los emprendimientos, se piensa que su incidencia es positiva incluso cuando no hay estudios para la República Dominicana que sustenten esta conjetura. Una de las metas es dar luces, con la ayuda de herramientas econométricas, sobre la incidencia de estos.

Las políticas públicas han dado un vuelco, mediante la implementación de programas de banca solidaria al financiamiento de estos emprendimientos como una forma de mejorar la calidad de vida de las personas que reciben estos préstamos; dado este cambio en las políticas es importante preguntarse:

1 Cualquier emprendimiento.

¿Cuál es la incidencia de las actividades de micro-emprendimiento en la pobreza de los hogares? ¿Cuáles son las características socio-económicas de los individuos u hogares que deciden establecer un negocio?

El país cuenta con 1.3 millones de MIPYMES que generan aproximadamente 2.5 millones de empleos (Oficina Nacional de Estadísticas, 2015, p. 12), mayor que la cantidad de personas receptoras de ingresos para el año 2013, según la Encuesta Nacional de Fuerza de Trabajo (ENFT). Tanto la encuesta de FondoMicro y la ENHOGAR, en sus informes, establecen la importancia de las MIPYMES para el dinamismo económico e incluso FondoMicro establece el monto agregado al Producto Interno Bruto (PIB) en 38.6 % (Ortiz et al., 2014). El monto estimado es grande, esto hace más importante estudiar los determinantes para así precisar si estos emprendimientos son de supervivencia² o de innovación³, importantes para saber su impacto en el bienestar de los individuos.

Identificar el efecto de los micro-emprendimientos es posible mediante el reconocimiento de los principales determinantes de los negocios propios de los hogares o individuos, y los cambios que presentan por sexo, zona geográfica y a través del ciclo de vida. Esto mediante el uso de variables socio-económicas (que se encuentran en la ENHOGAR) que pueden incidir en el establecimiento de negocios, como el sexo del jefe de familia, número de hijos, años de escolaridad, entre otras; el análisis de

2 Estos no inciden en la pobreza, sus efectos son cortoplacistas.

3 Generan mayores ingresos y mejoran la libertad económica, además de ser expansivos y tener un efecto de mayor arrastre en la economía.

la actividad económica, caracterizando a los hogares e individuos que se dedican particularmente a una u otra; y finalmente estudiar la relación entre emprender y la pobreza de las personas, si realmente esta actividad alivia la pobreza de los hogares.

El estudio de la actividad económica de los hogares es objeto de módulos en encuestas, pero ningún estudio de la República Dominicana ha analizado el efecto que tienen estos sobre el alivio en las privaciones de los hogares, y los factores determinantes para iniciar estos negocios; los estudios existentes son perfiles socio económicos de los establecimientos, con información meramente descriptiva, como es de esperar, pero no se condiciona el análisis o los condicionamientos que se hacen están basados en criterios de clasificación de empresas distintos a los de la ley 488-08. Este estudio pretende aportar al cuerpo de conocimiento a los niveles anteriormente mencionados.

Incluso con la dispersión bibliográfica en las áreas mencionadas, una investigación de estos determinantes es posible mediante la utilización de la Encuesta Nacional de Hogares de Propósitos Múltiples (ENHOGAR) y, los efectos en la pobreza mediante el Índice de Privaciones de los Hogares (IPH).

La investigación está compuesta de 5 partes: esta es la primera parte, la introducción; la segunda es la revisión bibliográfica; la tercera parte, el diseño de investigación, revisando los datos a utilizar y presentación de las herramientas econométricas a utilizar; en la cuarta parte se presentan los resultados, la caracterización de los hogares, individuos y negocios, presentación del *Logit* con los determinantes y *odd-ratios*, el Índice de

Privaciones de los Hogares como *proxy* de pobreza multidimensional y su relación con los micro-emprendimientos; por último, se exponen las conclusiones del estudio.

2. Revisión bibliográfica

La palabra emprendedor fue acuñada por Richard Cantillon por primera vez para referirse a la persona que paga cierto dinero por un producto, para revenderlo a un precio incierto, organizando la comercialización o producción y tomando todo el riesgo envuelto (Vaggi and Groenewegen (2006)). La visión de Cantillon es pre-marginalista⁴, no lejana a la definición actual del fenómeno, aunque sobre-ajustada al comercio. Aunque Cantillon habla de emprender, no hace alusión a las razones que llevan a los individuos a emprender.

Los neoclásicos desarrollaron un enfoque en el cual las oportunidades de negocios (emprendimientos) son visibles para todos los individuos y estos eligen proseguir o no con la explotación; todos saben los riesgos inherentes y por ende no se puede hacer una caracterización, ni establecer determinantes, porque todo depende de lo adverso al riesgo que sean los individuos.

Aunque dado el marco establecido por los neoclásicos, no se le pueden asignar factores distintos a la aversión al riesgo y/o el deseo de innovación⁵ a emprender, se ha trata encarecidamente

⁴ Escuela de pensamiento anterior, y que se vincula al marginalismo, para un trato detallado leer (Brue and Grant, 2008, 52-54)

⁵ Un trato más amplio y central de este enfoque es el establecido por Joseph A. Schumpeter, pueden leer Nunes (2016) y Kanbur (1980) para una presentación más familiar del punto de vista de Schumpeter.

de caracterizar y establecer determinantes de los emprendedores. Uno de los primeros trabajos en determinantes de emprendimiento es el de Cromey (1987) que mediante entrevistas individuales pretendía establecer los elementos determinantes del emprendimiento, si eran diferentes para hombres y mujeres, encontrando que están motivados principalmente por la búsqueda de autonomía, de progreso, deseo de satisfacción en el trabajo y otras recompensas no económica. Más adelante, son Fernández et al. (2015) que dividen los factores en dos: factores de entorno (coincidiendo con Benavente (2004)) (las economías de localización, las economías de urbanización, el entorno financiero, la intervención y la regulación económica, entre otros) y los factores personales (realización personal, poner en práctica sus conocimientos, mejorar su nivel de ingresos, contribuir a la sociedad, ser su propio jefe, ser adinerado, ser como un empresario que admiraba, obtener estatus social, entre otros)(también establecido por Bianchi et al. (2004) & Blanchflower and Oswald (1991)).

Las caracterizaciones y modelos para buscar determinantes no lanzan características decisivas, algunas investigaciones de corte empírico han encontrado relación positiva entre la edad, sexo masculino (Viktoriya & Bargar, 2010) y ciertas razas (en Estados Unidos) y el fenómeno de estudio; en tanto la educación y la decisión de emprender están relacionadas negativamente; el estado civil (los empresarios o emprendedores mayormente casados); la evidencia con relación al área geográfica y su efecto en la probabilidad de emprender no es definitiva

entre países, pues muchos países de Latinoamérica tienen mayor probabilidad de emprendimiento en las zonas rurales y otros en las urbanas (Gluzmann, Jaume, & Gasparini, 2012).

En un trato mucho más abstracto en la materia, el Programa para el desarrollo de las Naciones Unidas, expone la inversión en negocios de los hogares (emprendimientos) como una inversión para el desarrollo; el documento titulado «Unleashing Entrepreneurship. Making Business work for the poor», expone la alta concentración en los mercados en desarrollo y la falta de un marco legal que funcione, al final establece el invertir y empoderar el sector micro como una estrategia de eficiencia y desarrollo (United Nations Development Programme, 2004).

El efecto en la pobreza de los micro-emprendimientos no es muy tratado, y su abordaje ha sido enteramente institucional (Bruton et al., 2013) e incluso estudios de impacto del micro financiamiento en la pobreza. Es Kimhi (2009) que da un enfoque empírico al tema, y encuentra una relación positiva entre incentivar los emprendimientos rurales y el aumento del ingreso, este efecto mayor en los segmentos de más bajo ingreso y educación, en Sur Etiopía. En tanto Gluzmann et al. (2012) encuentra que los empresarios tienden a tener mayores ingresos en promedio que los cuentapropistas y asalariados.

En Chile, Castro (2010) con un probit bivariado y calculando efectos marginales, establece un efecto marginal negativo, mostrando una relación contraria entre la variable latente y la pobreza, relacionando el emprender con un alivio en la pobreza.

En el caso de Costa Rica, se estudió la posibilidad de incentivar la colocación de negocios de tipo agrícola como estrategia

de salida de la pobreza. La estrategia de desarrollo empresarial rural se concibe como una posible respuesta a la pobreza, con el objetivo de incrementar los ingresos y mejorar la calidad de vida (Aguirre, 2009).

Países latinoamericanos como México tienen un 17.0 % de sus hogares con negocios no agrícolas, impulsados por el gobierno como alivio a los hogares de bajo ingreso y asociados a una disminución de la pobreza (Alpizar et al., 2006).

Otro estudio sobre las fuentes de ingreso de los hogares y factores relacionados a la pobreza en México, revela que el 14.5 % de los ingresos de los hogares mexicanos son por negocios propios, manteniendo una participación estable en el tiempo de estudio; y lanzando un coeficiente de probabilidad negativo en la relación negocio propio y pobreza, con un -0.358 (Brandilla and Úrzua, 2009).

En la práctica, la mayoría de las investigaciones sobre el tema se basan en modelos Logit y/o Probit para obtener determinantes de micro-emprendimiento, y de otros fenómenos⁶, en el caso de los micro-emprendimientos hay encuestas enfocadas a captar datos sobre estos. En el caso dominicano⁷ tenemos la ENHOGAR 2013 con el módulo de Identificación de MIPYMES (tercer cuestionario), efectuado si se identificaba (por pregunta del primer cuestionario) la existencia de una MIPYMES. El unir los módulos no es común, pero dado su igualdad metodológica y de diseño, además de simultaneidad en el levantamiento, no representa un problema la unión de los

6 Como desempleo, pobreza, pago, etc.

7 También esta FondoMicro, que es una base robusta para descripción de las empresas.

módulos de la encuesta. Incluso la práctica de unir encuestas, aunque no sean tan similares, no es ajena al campo de estudio económico, los estudios más comunes son los relacionados a precios e industrias, este es el caso de Stahl (2006).

La literatura nacional sobre pobreza en la República Dominicana abarca desde determinantes de la pobreza (Ramírez, 2013) hasta la medición (Pérez, 2013). También el análisis de las fuentes de ingresos de los hogares es abordado en los estudios de pobreza, pero pocos hacen énfasis en los hogares o individuos empresarios (hogares con negocios propios), el estudio de los hogares también se ha colado en los estudios de pobreza (SIUBEN, 2012), con una mera caracterización de los hogares respecto a su calidad de vida.

La literatura relativa al tema de los negocios propios, su efecto en la pobreza, la caracterización de los hogares con negocios y sus determinantes, es dispersa y de carácter meramente descriptivo de los hogares con negocios (Oficina Nacional de Estadísticas, 2015), con algunos estudios sobre temas diversos⁸. Los estudios del tema solo hacen tímidas aseveraciones del efecto de las características de los hogares y de los individuos en la empresa y de la empresa en la pobreza⁹.

Para introducir la variable pobreza, desde la ENHOGAR, se calcula el Índice de Privaciones de los Hogares (IPH). Este índice es usado por la Dirección De Estadísticas Sociales y de Población (2003) y otras instituciones para calcular pobreza,

8 Temas como seguridad social y micro-empresas; Tamaño, eficacia y uso de capacidad; y también de las dificultades para estos negocios.

9 Ortiz et al. (2014) & Guzmán and Ortiz (2007).

las privaciones (que pueden ser hasta el material del techo) es una *proxy* utilizada por organismos como Organización de Naciones Unidas (ONU) en su proyecto *Measuring Poverty With Machine Roof Count*, esto parecido al IPH.

Según Guzmán and Ortiz (2007), las PYMES generan muchos empleos y tienen un efecto de arrastre en la economía, pero presentan un conjunto de limitaciones. Entre estas esta: el acceso limitado al crédito, lastre para el crecimiento de estas; el enfoque en el mercado nacional, las empresas casi no exportan; alta rotación y baja calificación de la mano de obra; y problemas con el sistema tributario y legal.

3. Datos y metodología

3.1 Datos

Los datos utilizados son los recogidos por la Encuesta Nacional de Hogares de Propósitos Múltiples (ENHOGAR), el módulo de hogares y MIPYMES, realizados en conjunto en el 2013 y con frecuencia anual.

En los modelos estimados¹⁰, solo se tomaron en cuenta las empresas con rango de 1 a 15 empleados¹¹. Se estableció la condición de actividad económica o no como variable binaria (si=1 y no=0), para el modelo *Logit*. Las variables independientes se

10 Todos los modelos son estimados en R

11 Basado en la definición de micro-empresas de la Ley 488-02 de la República Dominicana.

segmentan en características individuales (sexo, edad y su transformación cuadrática¹²; educación y su transformación cuadrática; ubicación geográfica; y regiones de desarrollo) y condiciones del hogar (parentesco con el jefe de hogar, estado civil, cantidad de personas por hogar).

Tabla 1 Conjunto de variables explicativas y descripción de los datos de la ENHOGAR 2013

Variables	Descripción
Sexo	Igual a 1 si es mujer y 0 si es hombre.
Edad	Medida en años.
Estado Civil	Variable politómica, igual a 1 si es casado. 2=Unida/o. 3=Viuda/o. 4=Divorciada/o. 5=Separa Matrimonio formal. 6=Separa Unión libre. 7=Soltera/o.
Parentesco con el jefe del hogar	Variable politómica, igual a 1 si es jefe del hogar 2= Esposa/o. 3= Hija/o. 4= Terno o Nuera. 5= Nieta/o. 6= Padre o Madre. 7= Suegra/o. 8= Hermana/o. 9= Cuñada/o. 10= Tía/o. 11= Sobrina/o. 12= Abuela/o.

12 Esto para capturar los rendimientos marginales.

Región de desarrollo	Variable politómica, igual a 1 es Cibao Norte. 2= Cibao Sur. 3= Cibao Nordeste. 4= Cibao Noroeste. 5= Valdesia. 6= Enriquillo. 7= El Valle. 8= Yuma. 9= Higuamo. 10= Metropolitana.
Zona Geográfica	Es igual a 1 si vive en la zona rural y 0 en la zona urbana.
Años de escolaridad	Medida en niveles escolares aprobados.
Número de miembros	Cantidad de personas en el hogar.
Tipo de retrete	0=inodoro y 1=cualquier otro tipo.
Alumbrado del hogar	0=electricidad y 1=distinto a esto.
Fuente de agua	0=Recibida en casa y 1= fuentes distintas a esta.
Material del piso	0=cualquier material distinto a tierra y 1= tierra.
Material del techo	0=concreto y 1= material distinto a este.
Material de paredes	0=concreto y 1= material distinto a este.

Fuente. Elaboración propia.

Entre las variables explicativas se usan categóricas con más de dos niveles¹³, en este caso la regresión omite un nivel para evitar problemas de multicolinealidad perfecta (trampa de las variables *dummy*); los coeficientes de las variables restantes se interpretan con referencia a la variable omitida.

13 Los niveles de una variable categórica son las distintas denominaciones, ordinales o no, que pueden tomar.

El efecto de estas actividades en la pobreza multidimensional se recoge mediante el cálculo de un Índice de Privaciones Materiales de los Hogares, y el estudio de este, en personas que emprende y no emprenden.

3.2 Modelo econométrico

En la caracterización de los micro-emprendimientos las herramientas de la estadística descriptiva bastan, pero para el análisis de determinantes esto no es así.

Los determinantes se obtienen mediante modelos probabilísticos, la variable dependiente es limitada, así que el método de mínimo cuadrado ordinarios (MICO) llamado modelo lineal de probabilidad, tiene sus limitaciones para manejar regresiones con variables dependientes discretas, porque los valores esperados, de la regresión, no están restringidos a estar entre uno y cero; y perturbaciones no se comportan de manera normal (Albarrán, 2003).

Dada las limitaciones de los estimadores de MICO, se propone un modelo de regresiones logísticas (Logit), un método para estimar la probabilidad de ocurrencia de un evento¹⁴, en este caso micro-emprender o no, dada una variable o conjunto de estas.

La correspondencia entre variables se da en la ecuación 4 y 5 (Fox, 2010).

La función distribución acumulada logísticas es:

¹⁴ En este evento la variable solo puede tomar valores de cero y uno, y es binomial.

$$f(\beta_i) = \frac{1}{1 + e^{\beta_i}} \quad (1)$$

Esta distribución se ajusta a las necesidades de modelar una variable dicotómica, pues se aproxima de la siguiente forma: $\lim_{n \rightarrow -\infty} f(\beta_i) = 0$ y cuando $\lim_{n \rightarrow \infty} f(\beta_i) = 1$, mostrando una figura tipo S que se ajusta a crecimientos no lineales. El modelo será de la forma:

$$y_i^* = f(\beta_i) + u_i \quad (2)$$

donde $\beta_i = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_n X_n$; estas variables son las descritas en el apartado de datos; y u_i es un término de error estocástico.

Estos β no tienen una interpretación intuitiva, no cuantifican el efecto de la variable solo nos dan una dirección del efecto¹⁵.

La decisión observada, y que se trata de modelar es:

$$y_i^* = \begin{cases} 1 & \text{si la } i\text{-ésima persona o el hogar micro-emprende} \\ 0 & \text{no micro-emprende} \end{cases} \quad (3)$$

La esperanza condicional de la variable observada, emprender o no, se calcula con la ecuación 4 y 5.

¹⁵ Un signo negativo da una relación inversa, mientras que un signo positivo da una relación positiva (la variable incrementa la probabilidad).

$$\Pr(y_i^* = 1|X) = \theta(\beta X) + u \quad (4)$$

$$\Pr(y_i^* = 0|X) = 1 - \theta(\beta X) + u \quad (5)$$

Esta variable observada solo puede tomar dos valores (0 y 1), pero para obtener la probabilidad se utiliza una función de enlace, que convierte la variable en continua. \Pr denota probabilidad, θ es la función de probabilidad de la distribución logística y los β son estimados mediante Máxima Verosimilitud (MV).

Dado que los β no tienen una interpretación intuitiva, es necesario obtener los efectos marginales¹⁶ de las variables, que nos da la cuantía en que éstas afectan la variable dependiente a la independiente a corto plazo. Este depende de los valores de la variable explicativa y no de un único parámetro. Este efecto es distinto para cada individuo en la muestra, esto hace que se deban obtener efectos de la media (el utilizado en este caso) o la mediana. Esta estimación es la más usual en investigaciones sociales.

Otra forma común de interpretar, es usar la razón entre las dos probabilidades, a esto se le denomina *odd-ratio*.

$$Odd - ratio = \frac{p_i}{1 - p_i} \quad (6)$$

En la ecuación 6, p_i es la probabilidad de éxito; esta ratio nos da el número de veces que es más probable que ocurra un evento (emprender) frente a que no ocurra. La interpretación se relaciona con la unidad: en caso de no haber relación entre

¹⁶ Se obtienen en R mediante el comando `maBina`, de la librería `erer`

las variables de estudio, esta toma el valor de uno; si la variable incrementa la probabilidad, toma un valor mayor a 1; y finalmente, si la variable disminuye la probabilidad, el resultado será menor a uno (O'Halloran, 2009).

La forma de evaluar la significancia de cada variable se usa la prueba de *Wald*, para la global las ratios de verosimilitud y como medida de bondad de ajuste, dada la peculiaridad de la estimación, se usan el pseudo R2 de *Cragg and Uhler*¹⁷.

3.2.1 Índice de privaciones de los hogares

Para la medida de la incidencia se utiliza el ya mencionado Índice de Privaciones de los Hogares (IPH), este se calcula con datos censales en la mayor parte del mundo, pero puede ser calculado con elementos recogidos por la ENHOGAR.

Para cálculos de pobreza, en estas últimas décadas, se han usado información censal y encuestas de propósitos múltiples, los enfoques para los cálculos de esta son diversos, el IPH se centra en el enfoque de Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) propuesta por CEPAL¹⁸.

Las variables comúnmente utilizadas para el cálculo del IPH son:

- Servicio sanitario: Tipo de retrete. Todo menos inodoro, se considera privación.
- Alumbrado del hogar: Alumbrado distinto a electricidad del tendido público se considera privación.

¹⁷ Se obtiene con la librería *pscl*, comando *pR2*.

¹⁸ La propuesta metodológica para esto está en el documento de Feres and Mancero (2001).

- Fuente de agua: De donde proviene el agua de bañarse y lavar; de la diversidad de fuentes, se considera privación no recibir el agua en casa.
- Condiciones del hogar: El material del piso, techo y paredes de la vivienda. Considerándose vulnerables los materiales distintos a concreto (caso techo y paredes), y vulnerables de tierra (en del caso piso).

El número índice se calcula como el cociente de privaciones de las variables anteriormente mencionadas entre las dimensiones (total de variables) (Ecuación 7).

$$IPH = \frac{\sum Prv_i}{d} \quad (7)$$

Donde Prv es la privación o no en la dimensión i, y d son las dimensiones mencionadas.

La variable Prv será 1 (si se tiene la privación) y 0 (si no se tiene esta privación), después de calculadas las privaciones, se suman las privaciones y se dividen entre el total de dimensiones, esto dará un número mayor o igual a cero por hogar. Los hogares con cero, no tienen privación alguna, mientras que los hogares más cercanos al uno tienen más privaciones, son más pobres. El introducir esto al modelo de determinantes nos da la dirección en que la pobreza afecta la probabilidad de emprender, mientras la relación IPH y emprendimiento, nos lanza el efecto de los emprendimientos en la pobreza.

4. Resultados

En este cuarto apartado se presentan los resultados de la investigación. Se divide en 3 secciones: en la primera, se presenta un análisis detallado sobre las características socio-económicas de las unidades de producción; en la segunda, se muestran los determinantes de los emprendimientos de los individuos, obtenidos mediante la aplicación de un *Logit*; por último, se presenta el efecto de estos emprendimientos en la pobreza.

4.1 Perfil de los hogares con negocios

Antes de entrar en detalle con los perfiles de los hogares, es pertinente caracterizar las unidades micro-empresariales (o los negocios), ya que son el objeto principal de esta investigación. De la muestra efectiva de la ENHOGAR 2013, 12,516 hogares aseguraron tener negocio. De esto se infiere, mediante un factor de expansión, que en la geografía nacional hay aproximadamente 1,377,851 negocios distintos, de estos 1,300,662¹⁹ son micro-emprendimientos²⁰. Estos pueden estar ubicados de distintas maneras, los que tienen mayor participación son los compartidos con viviendas con un 37.12 %, la mayoría ubicados en zonas urbanas; seguido por Otros, que tiene la mayor participación en las zonas rurales, negocios que no aplican localización o pueden aplicarse más de una ubicación, son aproximadamente 31.19 % del total;

19 El número de negocios levantados por la ENHOGAR y Fondo-micro son distintos por diversas razones metodológicas, pero en proporciones se llega a la misma conclusión, mayor cantidad de microempresas.

20 Se define por Ley 488-08, son negocios o empresas que tienen de 1 a 15 empleados.

los negocios móviles tienen 15.74 %; en zonas residenciales 8.60 %; y las demás localidades 7.35 % en conjunto (ver Tabla 2).

Tabla 2 Porcentaje de negocios por localización,
según zona geográfica 2013

Localización del Negocio	Zona Urbana	Zona Rural	Total
Compartido con Vivienda	27.15	9.97	37.12
Local (móvil)	11.77	3.97	15.74
Zona Residencial	6.59	2.01	8.6
Zona Comercial	3.57	0.66	4.22
Puesto fijo en el mercado	1.4	0.5	1.89
Plaza Comercial (o)	1.09	0.14	1.24
Otros	18.72	12.46	31.19
Total	70.29	29.71	100

Fuente. Elaboración propia con datos de la Oficina Nacional de Estadística (ONE).

Más relacionado con los nexos con el jefe del hogar, la Tabla 3. La propiedad de la mayor parte de negocios es del jefe o jefa de hogar (63.52 %), estos mayormente compartidos con la vivienda (19.97 %); los esposos o esposas con el 21.04 %, también con la mayoría de negocios compartidos con vivienda y puestos en el mercado (12.20 % y 2.45 %, respectivamente), el predominio en la pertenencia de negocios está íntimamente relacionada con la mayor tenencia de negocios por parte de los hombres, dada la composición de los hogares dominicanos (Oficina Nacional de Estadísticas (ONE), 2014), con hombres como jefes de hogar. Dado que la composición de los hogares

dominicanos tiene como cabeza de hogar a hombres, esto resulta en una mayor tenencia masculina que puede afectar los resultados de los modelos a estimar.

Tabla 3 Porcentaje de propietarios según parentesco
con el jefe o jefa de hogar, 2013

Parentesco con el jefe de hogar	Compartido con vivienda	Zona comercial	Zona residencial	Local móvil	Puesto en mercado	Otros	Total
Jefe de hogar	19.97	0.85	2.87	5.64	9.90	24.28	63.53
Esposa (o)	12.20	0.22	0.82	1.73	2.45	3.63	21.05
Hija (o)	3.58	0.11	0.41	0.75	2.35	3.28	10.48
Yerno o Nuera	0.20	0.03	0.03	0.07	0.09	0.20	0.61
Nieta (o)	0.24	0.00	0.02	0.07	0.14	0.30	0.76
Padre o Madre	0.13	0.00	0.00	0.03	0.03	0.16	0.34
Suegra (o)	0.03	0.01	0.00	0.02	0.02	0.03	0.09
Hermana (o)	0.40	0.01	0.02	0.13	0.23	0.53	1.32
Cuñada (o)	0.06	0.00	0.00	0.04	0.09	0.10	0.29
Tía (o)	0.00	0.00	0.01	0.02	0.02	0.03	0.07
Sobrina (o)	0.08	0.00	0.02	0.03	0.08	0.13	0.34
Abuela (o)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01
Otro Pariente	0.13	0.01	0.02	0.03	0.18	0.21	0.57
No pariente	0.09	0.01	0.02	0.03	0.18	0.22	0.53
Total	37.12	1.24	4.22	8.60	15.74	33.08	100.00

Fuente. Elaboración propia con datos de la Oficina Nacional de Estadística (ONE).

En la tabla 4 se muestra la diferencia por sexo en pertenencia, antigüedad de los negocios, zona geográfica, regiones, acceso a préstamos y distribución porcentual de empresas según rango de empleados. La región de desarrollo con mayor cantidad de negocios es la Metropolitana con 428,960 (32.98 % de todos los micro-emprendimientos de la República Dominicana) en armonía con los datos de otros países (Ministerio de Economía, 2016a), seguidos de Cibao Norte con 218,688 (16.81 %), Valdesia 141,652 (10.89 %), Cibao Sur con 102,630 (7.89 %), el resto de regiones de desarrollo engrosan el 31.43 % restante. Las zonas con menor cantidad de negocios

son El Valle y Enriquillo con altos porcentajes de pobreza (Ministerio de Economía, 2016b). Todas las regiones tienen más hombres que mujeres como dueños de establecimientos²¹, la diferencia media de proporciones entre provincias es de 2.55 que equivale a un 25 %. Las regiones con mayores diferencias en proporciones de pertenencia son Valdesia y Cibao Nordeste, las proporciones son más similares en Higuamo y Yuma.

La mayor cantidad de negocios están localizados en las zonas urbanas, como resultado de mayor concentración poblacional, los flujos migratorios internos y actividad económica (Ortiz et al., 2014).

La antigüedad de los negocios en promedio es de 10.34 años, el 50 % de los negocios tienen menos de 6 años²² operando, revelando diferencias marcadas en el tiempo de operación, con la mayoría de negocios de nueva inserción y otros mayores a 28 años (siendo 31 años el máximo).

Los negocios nuevos son de propiedad femenina en mayor proporción, esto puede deberse a mayores dificultades para insertarse al mercado laboral (Ortiz et al., 2014) y menores tasas de fecundidad (ENDESA, 2013). El mismo cuadro tiene porcentaje de negocios por rango de antigüedad, los negocios nuevos (de 0 a 2 años) son en su mayor parte propiedad femenina, son un 20.91 % y el 12.03 % pertenecen a mujeres, en los demás rangos de edad los hombres tienen mayor proporción, siendo los casos de los negocios de mayor antigüedad (mayores

21 Esto en consonancia con países como Grecia (Kourilsky and Walstad (1998)), Chile (Ministerio de Economía (2016a)), y otros países de América.

22 La mediana de edad de los negocios.

a 30 años) los de mayor diferencia de proporciones con un 10.71 % perteneciente a hombres y solo un 2.27 % a mujeres.

El número promedio de trabajadores por micro-empresa es de alrededor de 2, la mayoría de estos hombres²³, el 57.78 % de las micro-empresas reportaron no tener mujeres trabajando, mientras que solo un 36.53 % dijo no tener hombres trabajando. En el cuadro 4 se observa que la mayor parte de las empresas solo tienen entre 1 a 3 trabajadores.

En el caso de las solicitudes de crédito el 27.34 % de los micros solicitaron, mientras que el restante 72.66 % no, dando una baja penetración bancaria en los emprendimientos. Dentro de las razones por las cuales no solicitaron créditos el 43.68 % (425,264) aducía que no lo necesita; el 12.86 % (125,182) no creía que le aprobarían; 16.30 % (159,285) cree que los intereses, comisiones y otros gastos son muy altos; el restante 27.16 % solicitaron el crédito por otro medio informal, por creer que se toma mucho tiempo, entre otras razones.

Los hogares que emprenden tienen en promedio 4²⁴ personas, esta cantidad es igual tanto en las zonas urbanas como rurales. Aunque la media es igual, la cantidad máxima de personas por hogar es mayor en las zonas rurales (17), que en las urbanas (15). En promedio los hogares no tienen personas con discapacidades, esto así para ambas zonas.

23 Esto se puede deducir del hecho de que la mayoría de micro-empresas solo tienen al propietario trabajando, y la mayor parte de estos son hombres.

24 Esto también es así para los hogares no emprendedores, que tienen una media ligeramente menor, pero no es estadísticamente diferente.

En relación a los hogares e individuos, que manejan estos negocios, tenemos que: la edad promedio de los emprendedores, no condicionada, es de 44.53 años, menor a la de sus pares latinoamericanos (Ministerio de Economía (2016a)) con edad promedio de emprendimiento de 51.5 años, mientras que la edad condicionada por sexo, los hombres en promedio tienen 45.32 años, y las mujeres son más jóvenes en promedio con 43.22 años. Los emprendimientos jóvenes se pueden deber a que los jóvenes pueden ver la actividad emprendedora como una alternativa profesional viable.

Tabla 4 Cantidad y porcentaje de micro-empresas por rango
de antigüedad, zona de residencia y regiones de desarrollo, 2013

Variables Seleccionadas	Masculino	Femenino	Total
Rango de antigüedad			
0-1	8.88	12.03	20.91
2-3	8.16	6.69	14.85
4-5	5.85	3.98	9.83
6-7	3.46	2.22	5.68
8-9	3.11	1.61	4.73
10-11	3.84	1.95	5.79
12-13	3.46	1.40	4.85
14-15	2.90	1.23	4.13
16-17	1.39	0.61	1.99
18-19	1.36	0.51	1.88
20-21	2.70	0.66	3.36
22-23	1.47	0.50	1.97
24-25	0.96	0.24	1.20
26-27	0.61	0.16	0.77
28-29	0.66	0.15	0.81
Mayor a 29	10.71	2.27	12.99
En blanco	2.87	1.39	4.26
Solicitud de Préstamo			
Si	16.21	11.13	27.34
No	46.19	26.47	72.66
Zona de Residencia			
Urbano	42.02	28.27	70.29
Rural	20.38	9.33	29.71
Regiones de desarrollo (decreto 710-04)			
Cibao Norte	10.18	6.63	16.81
Cibao Sur	4.89	3.00	7.89
Cibao Nordeste	4.72	2.33	7.05
Cibao Noroeste	2.60	1.36	3.96
Valdesia	6.91	3.98	10.89
Enriquillo	2.96	1.76	4.72
El Valle	3.09	1.19	4.28
El Yuma	3.01	2.12	5.13
Higuamo	3.79	2.48	6.28
Metropolitana	18.67	14.31	32.98
Número de trabajadores			
1-3	53.78	36.53	90.31
4-6	6.39	0.91	7.30
7-9	1.39	0.10	1.49
10-12	0.63	0.05	0.68
13-15	0.63	0.05	0.68
Total	62.40	37.60	100.00

Fuente. Elaboración propia con datos de la Oficina Nacional de Estadística (ONE).

Al analizar la tenencia por edad y sexo, se observa mayor porcentaje de negocios pertenecientes a hombres en cada rango

de edad que mujeres, las proporciones se acercan más en el rango de 18 a 25 años, con diferencias de un punto proporcional. Como delata la media de edad de los micro-emprendedores, ambos sexos tienen más personas emprendiendo en el rango de 36 a 45 años, y la menor cantidad son los micro-emprendedores con menos de 18 años ver Tabla 5.

Tabla 5 Porcentaje de propietarios según sexo y edad, 2013

Rango de Edad	Masculino	Femenino	Total
Menor de 18	0.79	0.38	1.17
18 a 25	5.46	3.62	9.08
26 a 35	12.14	8.41	20.56
36 a 45	14.58	9.57	24.15
46 a 55	13.39	8.02	21.41
56 a 65	9.32	5.00	14.32
Mayor de 65	6.71	2.59	9.30
Total	62.40	37.60	100.00

Fuente: Elaboración propia con datos de la Oficina Nacional de Estadística (ONE).

El nivel educativo predominante más alto alcanzado, sin importar el tamaño del emprendimiento, es básico o primario²⁵; seguido por medio o secundario (para los microemprendimientos) e universitario. Los otros emprendimientos están menos dispersos, teniendo niveles desiertos, y diferente a los micro-emprendimientos pues tienen de segundo renglón representativo los estudios universitarios. Los años de escolaridad, proxy de educación, para los micro-emprendedores es de 8 años²⁶,

25 Los micro-emprendimientos tienen un 50.63 % de iniciadores con este nivel aprobado, mientras que los Otros con un 51.22 % estando menos disperso entre niveles.

26 La mediana y la media son aproximadamente iguales.

mientras que los emprendedores con empresas de mayor tamaño promedian 9 años.

En el caso de los no emprendedores tienen 6 años de escolaridad promedio, esto menor a la de los emprendedores.

Tabla 6 Nivel educativo más alto aprobado por los propietarios según tipo de emprendimiento, 2013

Nivel Educativo	Micro-emprendimiento	Otros ²⁷
Inicial o Preescolar	0.13	0.00
Básico o Primario	50.63	51.22
Medio o Secundario	26.24	12.19
Universitario	13.39	34.15
Postgrado	0.72	0.00
Alfabetización Especial	2.61	0.00
Sin información	6.28	2.44
Total	100.00	100.00

Fuente: Elaboración propia con datos de la Oficina Nacional de Estadística (ONE).

4.2 Determinantes de los emprendimientos del individuo

En este apartado se presentan y discuten los resultados del modelo general y según sexo. En la Cuadro 7 se muestran los *odds ratios*, efectos marginales y estadísticos de ajuste y significancia.

Los modelos clasifican correctamente solo un 29.92 % (el modelo general), 24.24 % (hombres) y 33.33 % (las mujeres, y el de mejor ajuste) de los casos de emprendimiento²⁸; el test F aporta evidencia de significancia global del modelo, con un valor 0.000. A niveles individuales, las variables tienen distintos

²⁷ Empresas con más de 15 empleados.

²⁸ De esto deriva una de las primeras recomendaciones, la necesidad de levantamientos longitudinales y de diversificación en los datos capturados.

valores y significancia. La baja bondad de ajuste obliga a recomendar mayor diversidad en el levantamiento de datos y también continuidad en el módulo. Los coeficientes (efecto marginal) deben ser multiplicados por 100 e interpretar en términos porcentuales.

El modelo general, tiene como variable de mayor magnitud, el sexo. Se espera que las probabilidades de una mujer emprender este 2.7 % por debajo de las de los hombres comparables, esto evidenciado por la mayor tenencia de negocios por parte de los hombres. Esto podría deberse a el rol familiar (Oficina Nacional de Estadísticas, 2009) que toman las mujeres en el hogar, donde son cuidadoras y usan la mayor parte de su tiempo en actividades relacionadas con el cuidado de este²⁹.

En general se encontró que los emprendimientos tanto de hombres como de mujeres son influenciados en una gran medida por los mismos factores, como el caso de Verheul et al. (2005).

La variable politómica de Estado civil, tiene como categorías estadísticamente significativas, viuda/o y soltera/o ambos con signo negativo, es decir, que tienen menor probabilidad, o propensión, a emprender. En el caso de los hombres, el estado civil, no parece ser una variable que explique el emprendimiento, aunque es menos probable que un hombre soltero emprenda (en 0.015); en el caso de las mujeres tenemos unida, viuda, separada y soltera como coeficientes negativos es decir que disminuyen la probabilidad de emprender en 0.006, 0.011, 0.008 y 0.015,

29 Esto podrá evidenciarse con la explotación de la ENHOGAR 2016, y su módulo del uso del tiempo.

respectivamente. Esto respecto a la variable de referencia, cual es casada/o.

Las regiones de desarrollo con un efecto significativos en sus probabilidades de emprender son: Cibao Noroeste, Yuma y Metropolitana, con coeficientes significativos negativos, en estas regiones es menor la probabilidad de emprender, en contraste con las regiones como Enriquillo y El Valle que tienen mayor propensión a emprender, esto puede explicarse por la baja demanda laboral y poco dinamismo del mercado laboral en estas regiones del Sur que tienen actividades económicas con alto componente estacional³⁰, esto en consonancia con resultados de otras investigaciones que establecen poco dinamismo en esta región para generar empleo (Ramírez, 2016 & Espinoza, 2015)³¹, todo esto en relación a la región Cibao Norte.

Siguiendo con variables de localización, aunque esta un tanto distinta, la zona geográfica con efecto significativo y negativo para las zonas rurales, para todos los modelos. Se espera que la probabilidad de emprender para alguien que viva en una zona rural sea un 1.0 % menor a sus contra-partes de la zona urbana, esto para las mujeres, en mayor magnitud que los hombres.

Otra variable categórica analizada es el vínculo que se tiene con la jefa o jefe del hogar, en el primer caso (caso del modelo general) todos los coeficientes marginales son significativos, menos tío y sobrino, y con signo negativo (las/os esposas/os de jefes de hogar son menos propensos a emprender, la probabilidad de mayor

30 Entre las principales actividades económicas de Elías Piña y San Juan es la agricultura, que tiene sus ciclos de empleo y expansión.

31 El modelo da mayor probabilidad de desempleo y recurrencia a la región Sur, entre las regiones tomadas en cuenta.

magnitud la tienen abuelas/os y no parientes con efectos en sus probabilidades de -0.036 y -0.031 de emprender, respectivamente). Esto es igual para hombres y mujeres, pero en distinta magnitud. Todo esto con relación a ser jefe de hogar. La edad, considerada en diversos modelos como *proxy* de la experiencia, tiene un efecto marginal positivo, para todos los modelos, y se espera que afecte en mayor magnitud las mujeres; esto significa que la edad (aumento de esta), aumenta la probabilidad de emprender en un 0.6 %, esto podría deberse a acumulación de experiencia laboral a través de los años, lo que permite a los individuos de mayor edad estar en mejores condiciones para visualizar y explotar oportunidades de negocio (CAF (2013)), y su efecto cuadrático, de signo negativo, indica que la probabilidad de emprender (con la edad) alcanza un punto de inflexión, en caso de los hombres es a los 48 años y las mujeres a los 53 años, cuando la probabilidad aumenta en menor proporción. Que mujeres emprendan, en promedio, a menor edad que los hombres, se podría explicar por dificultades en el mercado laboral (barreras de contratación, mayores costos), falta de flexibilidad y falta de retos, esto en consonancia a la compilación literaria hecha por Riaga et al. (2008).

En tanto, la educación (capturada mediante los años de escolaridad), tiene un efecto positivo sobre la probabilidad de emprender con 0.2 % tanto para el modelo general y según sexo, pudiéndose deber a que esta aumenta las expectativas con relación

al salario (aumenta el salario de reserva)³². Su transformación cuadrática tiene signo negativo, esto quiere decir que a medida que aumentan los años de educación se espera que disminuya el efecto de la educación en la probabilidad de emprender.

El intercepto se visualiza como un efecto macro, en trabajos relacionados con el desempleo³³ principalmente, para verificar esto tendríamos que contar con un histórico de encuestas³⁴ y hacer un análisis temporal con una serie de agregados macroeconómicos. Dada la no disponibilidad de datos, no se puede hacer esto. La constante se tiene que interpretar como el efecto de variables de referencia (efecto de las *dummies* omitidas).

En este caso las regiones (Cibao Norte), Estado Civil (Casado), sexo (hombre) y el parentesco con el jefe del hogar (Jefe de hogar); el efecto conjunto de estas variables disminuye la probabilidad de emprender en un 16.0 %, en el modelo general, y un 12.0 % en el caso de los hombres, las mujeres son las que más afectan las probabilidades medias de emprender en un 21.3 % por la escasez de capital. Se necesita un análisis macro del intercepto pues, esto resulta un poco contra-intuitivo³⁵.

32 Esto en consonancia con Espinoza (2015) que establece la educación como variable que explica mayor duración en desempleo.

33 Ramírez (2016), Medina and Salinas (2014) y Caicedo (2004).

34 Para analizar la constante o intercepto como un efecto macro, sería necesario la base de datos de módulo MIPYMES a través del tiempo y ver el comportamiento de la constante contra otras variables macroeconómicas.

35 Esto se desprende del hecho de que las variables omitidas, para este caso, son variables de mayor tenencia entre sus otras categorías tratadas.

Tabla 7 Logit: Ratio de probabilidad y efectos marginales,
según sexo, 2013.

Variables	Total		Hombres		Mujeres	
	Efectos	Odds	Efectos	Odds	Efectos	Odds
	Marginales	Ratios	Marginales	Ratios	Marginales	Ratios
Independientes						
Personas de 3 o mas años	-0.003*** (0.001)	0.925	-0.001 (0.001)	0.981	-0.007*** (0.002)	0.894
Estado Civil						
Unida/o	-0.002 (0.001)	0.956	0.001 (0.001)	1.022	-0.005** (0.002)	0.913
Viuda/o	-0.009*** (0.002)	0.797	-0.003 (0.002)	0.902	-0.009* (0.006)	0.830
Divorciada/o	0.001 (0.004)	1.032	0.000 (0.004)	1.002	-0.001 (0.008)	0.937
Separada/o de Matrimonio legal	0.008 (0.005)	1.183	0.007 (0.004)	1.273	-0.003 (0.009)	0.956
Separada/o de Unión libre	-0.002 (0.002)	0.955	-0.002 (0.002)	0.942	-0.007** (0.003)	0.875
Soltera/o	-0.022*** (0.002)	0.571	-0.015*** (0.002)	0.521	-0.032*** (0.004)	0.556
Regiones de desarrollo						
Cibao Sur	-0.001 (0.002)	0.975	-0.000 (0.002)	0.996	-0.002 (0.004)	0.922
Cibao Nordeste	-0.002 (0.002)	0.944	-0.005** (0.002)	0.818	0.002 (0.004)	1.016
Cibao Noroeste	-0.006*** (0.002)	0.876	-0.006*** (0.002)	0.792	-0.004 (0.004)	0.905

	Efectos	Odds	Efectos	Odds	Efectos	Odds
	Marginales	Ratios	Marginales	Ratios	Marginales	Ratios
Valdesia	0.001	1.018	-0.002	0.917	0.006	1.110
	(0.002)		(0.002)		(0.004)	
Enriquillo	0.018***	1.421	0.011***	1.451	0.022***	1.375
	(0.003)		(0.002)		(0.005)	
El Valle	0.027***	1.647	0.005*	1.180	0.057***	2.081
	(0.004)		(0.003)		(0.008)	
Yuma	-0.009***	0.796	-0.004**	0.852	-0.015***	0.797
	(0.002)		(0.002)		(0.004)	
Higuamo	0.003	1.075	0.002	1.091	0.003	1.039
	(0.002)		(0.002)		(0.004)	
Metropolitana	-0.004**	0.914	-0.001	0.972	-0.008**	0.873
	(0.002)		(0.002)		(0.004)	
Años de Escolaridad	0.002***	1.036	0.002***	1.059	0.002**	1.025
	(0.0004)		(0.001)		(0.001)	
Años de Escolaridad ²	-0.000***	0.998	-0.000***	0.998	-0.000***	0.998
	(0.000)		(0.000)		(0.000)	
Parentesco con el Jefe del hogar						
Esposa/o	-0.010***	0.776	-0.009***	0.692	-0.017***	0.726
	(0.002)		(0.002)		(0.003)	
Hija/o	-0.023***	0.568	-0.022***	0.392	-0.019***	0.713
	(0.003)		(0.005)		(0.004)	

	Efectos	Odds	Efectos	Odds	Efectos	Odds
	Marginales	Ratios	Marginales	Ratios	Marginales	Ratios
Yerno o Nuera	-0.022*** (0.004)	0.516	-0.019*** (0.005)	0.309	-0.019*** (0.008)	0.678
Nieto	-0.029*** (0.003)	0.404 (0.006)	-0.026*** (0.006)	0.163	-0.025***	0.587
Padre o Madre	-0.026*** (0.004)	0.421	-0.0155*** (0.004)	0.441	-0.034*** (0.008)	0.422
Suegra/o	-0.034*** (0.004)	0.244	-0.024*** (0.006)	0.119	-0.024*** (0.011)	0.406
Hermana/o	-0.020*** (0.003)	0.561	-0.014*** (0.004)	0.496	-0.024*** (0.009)	0.602
Cuñada/o	-0.021*** (0.005)	0.535	-0.016*** (0.004)	0.412	0.007 (0.009)	0.574
Tía/o	-0.010 (0.014)	0.784	-0.017*** (0.005)	0.257	-0.021** (0.009)	1.080
Sobrina/o	-0.022*** (0.004)	0.518	-0.020** (0.009)	0.362	-0.018 (0.048)	0.649
Abuela/o	-0.036*** (0.010)	0.196	-0.017*** (0.005)	0.000	-0.013* (0.008)	0.676
Otro Pariente	-0.019*** (0.004)	0.581	-0.027*** (0.006)	0.322	-0.043*** (0.005)	0.779
No Pariente	-0.031*** (0.003)	0.321	-0.018*** (0.005)	0.332	-0.063*** (0.005)	0.324

	Efectos	Odds	Efectos	Odds	Efectos	Odds
	Marginales	Ratios	Marginales	Ratios	Marginales	Ratios
Sexo(1=mujer)	-0.027*** (0.002)	0.539				
Numero de miembros	-0.0003 (0.0003)	0.991	0.0000 (0.000)	1.002	-0.001** (0.001)	0.983
Zona Geográfica (1=rural)	-0.010*** (0.001)	0.799	-0.003** (0.001)	0.910	-0.019*** (0.003)	0.746
Edad	0.006*** (0.0004)	1.149	0.004*** (0.001)	1.157	0.008*** (0.001)	1.152
Edad ²	-0.000*** (0.000)	0.999	-0.000*** (0.000)	0.998	-0.000*** (0.000)	0.999
Constante	-0.160*** (0.011)	0.026	-0.120*** (0.028)	0.011	-0.213*** (0.016)	0.029
Observaciones	83,554		41,620		41,934	
Criterio de información Akaike	55,743		23,630		30,564	
Cragg and Uhler's R ²	29.92		24.24		33.33	
P-valor, Pr(Prob >F)	0.000		0.000		0.000	

(*) En las variables dummies el coeficiente marginal captura efectos de cambios entre 0 y 1.

En los coeficientes, indican nivel de significancia: *p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01

Nota. Los errores estándar de los efectos marginales están en paréntesis.

Fuente. Estimaciones a partir de la Encuesta Nacional de Hogares de Propósitos Múltiples 2013.

4.2.1 Determinantes del emprendimiento según zona geográfica

En este apartado se estudian los determinantes desde un enfoque territorial. En la Tabla 8 se presentan los resultados de las estimaciones por sexo y zona de residencia (urbana y rural). Los estadísticos de significancia de los modelos apuntan a la significancia global de las variables explicativas elegidas.

El sexo resulta robusto al territorio, en mayor magnitud en la zona rural, que en promedio se espera que la probabilidad de emprender sea 3.0 % menos en mujeres, mientras que en las zonas urbanas se espera que disminuya la probabilidad en un 2.5 % esto podría explicarse por mayor escasez de capital físico que tanto se necesita para iniciar los emprendimientos, mucho más aguda en las zonas rurales pues tienen menos actividad económica. La edad afecta positivamente en ambas zonas, con cada año la probabilidad de emprender, al corto plazo, aumenta en un 0.5 % y 0.6 % para la zona rural y urbana, respectivamente. La transformación cuadrática con signo negativo nos dice que la probabilidad de emprender disminuye con la edad.

El número de miembros de los hogares también tiene un efecto marginal, que afecta, significativamente, más la zona urbana que la rural, esto podría deberse a la desconexión de nodos sociales con la comunidad haciendo que cada hogar tenga que estar más pendiente a sus miembros. El número de miembros disminuye la probabilidad esperada de emprender en un 0.01 %.

En tanto la educación, medida como años de escolaridad, afecta positivamente la probabilidad de emprender. Y su transformación cuadrática sugiere que el efecto aumenta con la edad. Esto para ambas zonas.

Las variables categóricas como estado civil presentan las categorías de viuda/o y soltera/o como estatus que afectan negativamente la probabilidad de emprender, con relación a las personas casadas de manera similar para ambas zonas, aunque con mayor intensidad en las zonas rurales.

Mientras las regiones de desarrollo, en referencia a Cibao Norte, que en promedio son menos propensas a emprender son Cibao Noroeste, Yuma y Metropolitana (las zonas urbanas de estas dos últimas); mientras que las regiones mayor posibilidad están: Enriquillo y El Valle (Región Sur) con 1.3 % y 1.8 % de aumento esperado en la probabilidad en la zona urbana, respectivamente. Mientras que, en la zona rural, una vez controlado por el resto de variables del modelo, para El Valle es de 4.7 % y Enriquillo un 3.5 %, el aumento esperado promedio en la probabilidad de emprender.

En este caso las regiones (Cibao Norte), Estado Civil (Casado), sexo (hombre) y el parentesco con el jefe del hogar (Jefe de hogar)³⁶; el efecto conjunto de estas variables disminuye las probabilidades en 17.6 % de emprender en las zonas urbanas, y un 13.8 % en la zona rural. Otra interpretación, es la disminución de las probabilidades de micro-emprendimiento relacionadas con factores macroeconómicos.

36 También aplica la observación sobre la necesidad de un análisis macro del intercepto, para esto se necesita el levantamiento del módulo a través del tiempo

Tabla 8 Logit: Ratio de probabilidad y efectos marginales, según zona geográfica, 2013

Variables Independientes	Zona Urbana		Zona Rural	
	Efectos Marginales	Odds Ratios	Efectos Marginales	Odds Ratios
Personas de 3 años o más	-0.002** (0.001)	0.957	-0.007*** (0.002)	0.845
Estado Civil				
Unida/a	-0.001 (0.002)	0.966	-0.004 (0.003)	0.906
Viuda/o	-0.007** (0.003)	0.838	-0.012** (0.004)	0.709
Divorciada/o	0.001 (0.004)	1.033	0.006 (0.012)	1.140

	Efectos Marginales	Odds Ratios	Efectos Marginales	Odds Ratios
Separado de Matrimonio legal	0.012** (0.006)	1.278	-0.006 (0.009)	0.850
Separado de unión libre	-0.001 (0.002)	0.987	-0.006* (0.003)	0.849
Soltera/o	-0.021*** (0.003)	0.585	-0.023*** (0.006)	0.526
Regiones de desarrollo				
Cibao Sur	0.000 (0.003)	0.998	-0.002 (0.003)	0.960
Cibao Nordeste	-0.003 (0.002)	0.943	-0.002 (0.003)	0.958
Cibao Noroeste	-0.005** (0.002)	0.883	-0.006* (0.003)	0.858
Valdesia	0.002 (0.002)	1.051	-0.002 (0.003)	0.945
Enriquillo	0.013*** (0.003)	1.307	0.035*** (0.009)	1.951
El Valle	0.018*** (0.004)	1.416	0.047*** (0.011)	2.281
Yuma	-0.011*** (0.002)	0.756	-0.002 (0.005)	0.954
Higuamo	0.003 (0.003)	1.059	0.004 (0.004)	1.094
Metropolitana	-0.005** (0.002)	0.889	0.001 (0.005)	1.017
Años de escolaridad	0.002*** (0.000)	1.038	0.002** (0.001)	1.042
Años de escolaridad ²	-0.000*** (0.000)	0.998	-0.000** (0.000)	0.998
Parentesco con con el jefe de hogar				
Esposa/o	-0.007*** (0.002)	0.838	-0.015*** (0.004)	0.654
Hija/o	-0.023*** (0.003)	0.568	-0.020*** (0.006)	0.583
Yerno o Nuera	-0.022*** (0.004)	0.514	-0.019*** (0.007)	0.545
Nieto	-0.028*** (0.004)	0.410	-0.027*** (0.007)	0.388
Padre o Madre	-0.026***	0.421	-0.022***	0.472

	Efectos Marginales	Odds Ratios	Efectos Marginales	Odds Ratios
	(0.005)		(0.008)	
Suegra/o	-0.033***	0.276	-0.035***	0.173
	(0.005)		(0.009)	
Hermana/o	-0.022***	0.503	-0.009	0.780
	(0.003)		(0.006)	
Cuñada/o	-0.024***	0.471	-0.010	0.756
	(0.005)		(0.011)	
Tía/o	-0.010	0.769	-0.001	0.968
	(0.016)		(0.033)	
Sobrina/o	-0.022***	0.519	-0.021**	0.496
	(0.005)		(0.008)	
Abuela/o	-0.031*	0.322	-0.042***	0.504
	(0.016)		(0.008)	
Otro Pariente	-0.018***	0.599	-0.021***	0.246
	(0.005)		(0.008)	
No pariente	-0.029***	0.367	-0.033***	0
	(0.004)		(0.007)	
Sexo(1=mujer)	-0.025***	0.567	-0.030***	0.472
	(0.004)		(0.006)	
Número de miembros	-0.001**	0.983	0.000	1.009
	(0.003)		(0.000)	
Edad	0.006*	1.157	0.005***	1.138
	(0.000)		(0.001)	
Edad ²	-0.000***	0.999	0.000***	0.999
	(0.001)		(0.000)	
Constante	-0.176***	0.018	-0.138***	0.033
	(0.000)		(0.028)	
Observaciones	61,800		21,903	
Criterio de inf Akaike	39,583		15,027	
Cragg and Uhler's R ²	28.22		34.81	
P-valor, Pr(Prob >F)	0.000		0.000	

(*) En las variables *dummies* el coeficiente marginal captura efectos de cambios entre 0 y 1.

En los coeficientes, indican nivel de significancia: *p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01

Nota. Los errores estándar de los efectos marginales están en paréntesis.

Fuente. Estimaciones a partir de la Encuesta Nacional de Hogares de Propósitos Múltiples 2013.

4.2.2 Determinantes a través del ciclo de vida

Para estos modelos se dividió la muestra en 4 grupos de edades, estos grupos van de: 10-17, 18-35, 36-45 y 46 en adelante. El propósito es presentar los determinantes a través del ciclo de vida, la intensificación o no de los efectos marginales de las variables. El primer modelo de 10-17, no tiene variables significativas, así que no se presentaron los resultados en este apartado sino en los anexos (anexos A).

Durante la juventud (18-35) la edad afecta significativamente, y más intensamente que en otras etapas el emprendimiento, aunque el efecto marginal de la edad es negativo (diferente de las otras dos etapas), el punto de inflexión, o edad en la que la probabilidad de emprender crece a menor tasa, es de 33 años. La edad no es un factor significativo en edades de 35-45, en este intervalo es que esta la edad promedio de los emprendedores.

El estado civil sigue con signos negativos a lo largo del ciclo, con relación a estar casado, solo de 35-45 las personas separadas de matrimonio legal son 7.4 % más propensas a emprender que las personas casadas en ese rango de edad; es la soltería, con efecto homogéneo y significativo, afecta negativamente a través del ciclo de vida con relación a los casados de su probabilidad a emprender, este efecto mayor en rangos de 35-45 (9.1 %) y 46 o más (8.0 %).

Las regiones de desarrollo, con relación a Cibao Sur, tienen una dinámica interesante. Mientras se mantienen los signos en la mayoría de provincias, es Enriquillo (que en el modelo general

tenía un efecto positivo sobre la probabilidad de emprender), que no tiene efecto significativo durante la juventud; El Valle mantiene efectos significativos y positivos a la probabilidad de emprender a través del ciclo completo, mientras que en Yuma la probabilidad de emprender durante la juventud es positiva y disminuye con la edad (cambia de signo en las demás etapas).

Al igual que en el modelo general, todo parentesco con el jefe del hogar (con referencia a ser el jefe del hogar), lanza un coeficiente significativo y negativo, con mayor intensidad en las personas mayores (abuelos, con probabilidades adversas de emprender). Dado las necesidades iniciales y la forma tradicional de las familias es de esperar que la iniciativa empresarial venga del jefe del hogar.

El sexo sigue con el mismo signo que en los modelos anteriores, pero el efecto se intensifica a través del ciclo, este efecto homogéneo durante la juventud predice una probabilidad menor en 5.7 % y aumenta a 12.3 % después de los 46 años para las mujeres, esto puede sugerir que las privaciones de capital aumentan a través del tiempo haciendo más difícil emprender. Este efecto parecido al de la zona geográfica, aunque con menor intensidad, con personas que viven en zonas rurales con probabilidades menores de 1.1 % de emprender respecto a sus pares urbanos, y terminando con 6.4 % menor probabilidad después de los 46 años.

Tabla 9 Logit: Efectos marginales, a través ciclo de vida, 2013.

Variab les	18-35	36-45	46 o más
Independientes	Efecto marginal	Efecto marginal	Efecto marginal
Edad	0.037*** (0.005)	0.031 (0.048)	0.019*** (0.004)
Edad ²	-0.001*** (0.000)	0.000 (0.001)	0.000*** (0.000)
Estado Civil			
Unida/o	-0.003 (0.007)	-0.048*** (0.012)	-0.003 (0.008)
Viuda/o	-0.026 (0.027)	-0.062** (0.031)	-0.053*** (0.013)
Divorciada/o	0.049 (0.034)	0.011 (0.035)	-0.012 (0.021)
Separada/o de Matri- monio legal	0.009 (0.026)	0.074* (0.042)	0.008 (0.023)
	18-35	36-45	46 o más

Soltera/o	-0.029*** (0.009)	-0.091*** (0.021)	-0.080*** (0.018)
Regiones de desarrollo			
Cibao Sur	0.076 (0.101)	-0.004 (0.017)	-0.007 (0.013)
Cibao Nordeste	0.002 (0.008)	-0.010 (0.017)	-0.006 (0.013)
Cibao Noroeste	-0.004 (0.007)	-0.041** (0.018)	0.014 (0.014)
Valdesia	-0.029*** (0.008)	0.000 (0.016)	0.019 (0.013)
Enriquillo	-0.001 (0.007)	0.062*** (0.021)	0.105*** (0.017)
El Valle	0.026*** (0.009)	0.095*** (0.028)	0.129*** (0.020)
Yuma	0.049*** (0.013)	-0.037** (0.018)	-0.049*** (0.014)
Higuamo	-0.017** (0.007)	0.015 (0.019)	0.020 (0.014)
Metropolitana	0.007 (0.008)	-0.030** (0.015)	-0.005 (0.012)
Años de escolaridad	-0.005 (0.007)	0.012*** (0.003)	0.005*** (0.002)
Años de escolaridad ²	0.004** (0.002)	-0.001*** (0.000)	0.000** (0.000)
	18-35	36-45	46 o más

Parentesco con con el jefe de hogar			
Esposa (o)	0.000*** (0.000)	-0.049*** (0.014)	-0.089*** (0.012)
Hija/o	0.000 (0.006)	-0.089*** (0.019)	-0.072*** (0.018)
Yerno o Nuera	-0.055*** (0.008)	-0.086** (0.042)	-0.079** (0.040)
Nieto	-0.053*** (0.011)	-0.076 (0.085)	-0.240*** (0.030)
Padre o Madre	-0.057*** (0.009)	-0.048 (0.185)	-0.125*** (0.023)
Suegra/o	0.235 (0.351)	-0.255*** (0.030)	-0.173*** (0.029)
Hermana/o	-0.045*** (0.010)	-0.117*** (0.028)	-0.104*** (0.022)
Cuñada/o	-0.059*** (0.015)	-0.066 (0.068)	-0.126*** (0.037)
Tía/o	-0.052 (0.058)	-0.257*** (0.022)	0.031 (0.090)
Sobrino/a	-0.051*** (0.013)	-0.048 (0.065)	-0.112* (0.064)
Abuela/o	-0.109*** (0.009)	0.745*** (0.030)	-0.244*** (0.016)
Otro Pariente	-0.045*** (0.011)	-0.155*** (0.044)	-0.117*** (0.042)

No Pariente	-0.073*** (0.010)	-0.162*** (0.035)	-0.158*** (0.029)
Sexo(1=mujer)	-0.057*** (0.007)	-0.089*** (0.013)	-0.123*** (0.013)
Zona Geográfica(1=rural)	-0.011** (0.005)	-0.030*** (0.011)	-0.064*** (0.009)
Número de miembros	-0.001 (0.001)	0.001 (0.003)	-0.004** (0.002)
Constante	-0.687*** (0.082)	-0.798 (0.972)	-0.468*** (0.109)
Observaciones	26,136	20,891	19,920
Akaike Inf. Crit.	19487.7	22,940.5	21,793.2
Cragg and Uhler's R ²	11.25	10.15	9.8
P-valor, Pr(Prob >F)	0.000	0.000	0.000

(*) En las variables *dummies* el coeficiente marginal captura efectos de cambios entre 0 y 1.

En los coeficientes, indican nivel de significancia: *p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01

Nota. Los errores estándar de los efectos marginales están en paréntesis.

Fuente. Estimaciones a partir de la Encuesta Nacional de Hogares de Propósitos Múltiples 2013.

La constante, que podría interpretarse como efecto macro o como el efecto conjunto de las *dummies* de referencia es significativo y de gran magnitud durante todo el ciclo observado.

4.3 Relación entre la pobreza y micro-emprendimiento

4.3.1 Efecto de la pobreza en el micro-emprendimiento

El índice de privaciones de los hogares es una variable *proxy* de pobreza multidimensional, en este caso el cálculo nos lanza un 37.28 % de las personas en condiciones de privación grave (con 3 privaciones o más). Solo el 21.55 % de los hogares recogidos no tienen ninguna privación, y solo 1.014 % tienen privaciones agudas (todas las privaciones).

Cada modelo presentado en los pasados apartados se estimó con el Índice de privaciones de los hogares como variable independiente. Los coeficientes, no presentados en las secciones anteriores, se mostrarán acá junto con el modelo en donde se estimó.

El coeficiente es significativo en el modelo global, hombre, urbana y entre las edades de 36 y 45, los demás coeficientes son no significativos (Tabla 10)³⁷.

La probabilidad de emprender esta negativamente relacionada con la pobreza, las personas con mayor cantidad de privaciones son 0.4 % menos probables que emprendan que las que tienen menor cantidad de privaciones, esto está relacionado con los requisitos mínimos de capital para iniciar un negocio y los flujos de dinero luego de que se tienen estos.

Relacionado al sexo, solo el efecto marginal de los hombres es significativo. Las condiciones de privación están relacionadas

37 Dado que la pobreza puede afectar el emprendimiento y viceversa, puede haber un problema de endogeneidad. Esto debido al bucle de causalidad entre la variable independiente y dependiente.

negativamente con el emprender, siendo los hombres con mayor número de privaciones un 1.0 % menos propensos a emprender. No hay evidencia de que las privaciones afecten los emprendimientos femeninos.

Las personas con privaciones en la zona urbana tienen un efecto significativo en la probabilidad de emprender. Las personas que viven en zonas urbanas a medida que aumentan sus privaciones ven la probabilidad de emprender mermadas en un 0.6 %.

Mientras que en las zonas rurales es positivo, aunque no significativo, al igual que las mujeres. Lo que puede indicar relaciones distintas en términos territoriales y según sexo.

Por último, a través del ciclo de vida el Índice de Privaciones de los Hogares (IPH), las privaciones, no presenta un efecto significativo, solo entre las edades de 36 a 45 años es que estas afectan negativamente la probabilidad de emprender, disminuyendo está en 7.9 %.

Tabla 10 Efectos marginales de la pobreza en el emprendimiento en el modelo global, según sexo, zona geográfica y ciclo de vida. 2013

Modelo	Efectos Marginales
Global	-0.004* (0.002)
Según Sexo	
Hombre	-0.010*** (0.003)
Mujer	0.002 (0.004)
Zona Geográfica	
Urbana	-0.006** (0.003)
Rural	0.002 (0.004)
Ciclo de Vida	
18-35	-0.005 (0.008)
36-45	-0.079*** (0.020)
46 o más	-0.008 (0.013)

En los coeficientes, indican nivel de significancia: *p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01

Nota. Los errores estándar del efecto marginal están en paréntesis.

Fuente. Estimaciones a partir de la Encuesta Nacional de Hogares de Propósitos Múltiples 2013.

4.3.2 Efecto del micro-emprendimiento en la pobreza

Cada modelo presentado en los pasados apartados³⁸ se estimó con el Índice de privaciones de los hogares como variable dependiente³⁹, y el emprender o no como variable independiente, esto con el propósito de capturar el efecto del micro-emprender en la pobreza. Los coeficientes presentados en esta sección son solo el efecto de microemprender, no se muestran los demás coeficientes porque el propósito de este estudio no es establecer variables que afectan la pobreza.

38 Se estimó el modelo de pobreza con todas las variables para evitar un sesgo de variable omitida.

39 Se hicieron las respectivas pruebas de normalidad de los residuos, se estimó un modelo robusto y no hay problemas de multicolinealidad.

El emprender afecta en distinta magnitud la pobreza según sexo, zona o la parte del ciclo de vida en que la persona se encuentre. En el modelo global se nota que el hecho de emprender alivia las privaciones en 0.07 unidades del índice de privaciones, esto acorde a la tipificación de (Soto, 1989) permite clasificar los micro-emprendimientos dominicanos como de no-supervivencia⁴⁰.

Según sexo, no hay evidencia de alivio de pobreza por emprendimiento para las mujeres esto se puede deber (como se ha hecho el caso durante todo el documento) a la escasez de capital y condiciones adversas para obtenerlo. En tanto, para los hombres hay evidencia de alivio la pobreza mediante los emprendimientos en -0.0162 puntos del IPH.

A lo largo del ciclo de vida, se observa que los menores de 18 hacen emprendimiento por supervivencia, estos no afectan la pobreza, esto podría deberse a las condiciones adversas que llevan a estas personas a emprender. No hay evidencia de efecto de los emprendimientos en la pobreza entre las edades a 18-35 años y tampoco para los mayores 46 años o más. Mientras que entre las edades de 36 a 45 años el efecto es significativo y negativo.

El emprendimiento puede aliviar la pobreza, o disminuir las privaciones, por los flujos de efectivo que generan, para capturar el efecto de los emprendimientos mejor sería óptimo el usar más datos (levantando el módulo MIPYMES en la ENHOGAR) para hacer análisis de supervivencia y tratar de capturar los factores de longevidad de una micro-empresa.

40 Incluso se podría hacer el caso de que son emprendimientos por innovación.

Tabla 11 Efectos del emprendimiento en la pobreza en el modelo global, según sexo, zona geográfica y ciclo de vida. 2013

Modelo	Efectos Marginales
Global	-0.007**
Según Sexo	
Hombre	-0.0162***
Mujer	-0.004
Zona Geográfica	
Urbana	-0.008***
Rural	-0.0048
Ciclo de Vida	
Menor de 18	0.0393**
18-35	-0.0027
36-45	-0.0174***
46 o más	-0.0005

En los coeficientes, indican nivel de significancia: *p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01

Fuente. Estimaciones a partir de la Encuesta Nacional de Hogares de Propósitos Múltiples 2013.

5. Conclusiones y recomendaciones

Mediante la utilización de un modelo Logit y la creación de un Índice de Privaciones de los hogares, el primero para estudiar los determinantes de los micro-emprendimientos y el segundo, una aproximación a la pobreza multidimensional, añadido al modelo para captar su incidencia en la probabilidad de emprender, y como variable independiente para captar el efecto de emprender en la pobreza. Los resultados, confirmaron la importancia de las condiciones particulares de las personas como determinantes de sus probabilidades de emprender. Esto en un marco donde los hombres tienen mayor probabilidad de emprender, pero las mujeres son dueñas de los negocios de nuevo inicio y los adultos (36-45 años) son más propensos a emprender.

Con relación a los determinantes, las mujeres (que presentan mayor tenencia de negocios jóvenes) presentan mayor sensibilidad en sus efectos marginales negativos (menores probabilidades de emprender) afectadas en mayor parte por el uso del tiempo y el rol relegado en el hogar, además, y principalmente, por escasez de capital para iniciar su negocio. Algunos rasgos particulares y la coyuntura de los hogares (cantidad de personas en el hogar), les hace más difícil a estas emprender, este efecto se agudiza cuando se hace un análisis por regiones de desarrollo, con regiones como la Metropolitana y Yuma con efectos marginales más grande para mujeres, mientras que El Valle y Yuma parecen verse menos afectadas por la escasez de capital y otras adversidades al emprendimiento. Estos resultados contrastar con el hecho de que las zonas geográficas (rurales) afectan negativamente, pero en mayor magnitud entre mujeres. Los años de escolaridad afectan de manera similar entre grupos. A lo largo del ciclo de vida, la propensión a emprender disminuye en mayor magnitud para las mujeres, acrecentándose las barreras para emprender de esta.

Los coeficientes muestran un efecto positivo de la edad en la probabilidad de emprender hasta alcanzar puntos de inflexiones distintos, en el caso de las mujeres 53 años y los hombres 48 años, a esta edad la propensión aumenta, pero no en la misma proporción. El efecto de la edad es mayor en mujeres que hombres. El efecto más duradero en las mujeres puede derivarse del hecho de que el mercado laboral es menos absorbente para estas (Ramírez, 2016) y no están en las redes de la seguridad social, así que suelen buscar sustento en sus negocios

propios (esto difícil por las necesidades de capital inicial), mayormente en el área de servicios (ver anexo A).

Desde el punto de vista geográfico, las personas viviendo en zonas rurales son menos propensas a emprender que sus contrapartes en las zonas urbanas, este efecto es mayor en hombres que en mujeres; a través del ciclo de vida el efecto marginal se acrecienta con la edad se pasa de una etapa a otra. Respecto a las zonas de planificación, las zonas de mayor pobreza, como El Valle, Enriquillo y Valdesia tienen probabilidad mayor a emprender respecto a Cibao Norte (región de comparación), esto puede deberse al bajo dinamismo y faltas de fuentes de empleo no auto-generadas.

Los años de escolaridad, y su transformación cuadrática, tienen un efecto igual en dimensión y magnitud en hombres y mujeres, y también en las zonas geográficas. A través del ciclo de vida este efecto cambia, con coeficientes negativos para los jóvenes de 18-35 años, menor propensión a emprender en este bloque de edad, debido a que los jóvenes son más propensos a aterrizar un empleo o, en la primera parte de estos años, suelen centrarse en su formación, todo esto haciendo menos atractivo el emprender. Mientras que en los demás rangos de edad la propensión a emprender con cada año cumplido es positiva, teniendo rendimientos marginales decrecientes a extremos de edad. El efecto con mayor magnitud está en el rango de edades 36-45 años. Esto se podría acuñar a la mayor experiencia y habilidades para explotar ideas de negocios también.

Las condiciones de los hogares también afectan la propensión a emprender, y partiendo del hecho de que las cabezas de

hogares son hombres, el efecto es dispar según sexo. El número de miembros de un hogar no es un factor significativo para los hombres, pero sí para las mujeres. Según zona geográfica este efecto es mayor y significativo en las zonas urbanas, esto puede deberse a la desconexión de nodos sociales con la comunidad haciendo que cada hogar tenga que estar más pendiente a sus miembros. El efecto del número de miembros no desaparece con la edad de estos, pues también el número de personas mayor a 3 personas afecta negativamente la probabilidad de emprender a las mujeres, pero no a los hombres.

En tanto, la pobreza está relacionada negativamente con la tenencia de un negocio, este efecto es diferente para cada división. Según sexo, la condición de pobreza está negativamente relacionada para los hombres, pero no hay una evidencia de una relación significativa para las mujeres. En las zonas urbanas este efecto es significativo, pero no en la zona rural. A lo largo del ciclo de vida, la condición de pobreza está negativamente relacionada, pero es solo significativa la relación en el rango de 36 a 45 años de edad. Es importante resaltar que todos los coeficientes, significativos o no, son negativos (exceptuando a las mujeres) y los efectos marginales se calcularon con relación a la media.

En términos generales, la presente investigación mostró que el entorno y las condiciones individuales de las personas, resultan fundamentales para determinar su propensión a emprender. Dada la bondad de ajustes del modelo se recomienda diversidad, y continuidad en el levantamiento de módulo, en la dimensión de datos recogidos, tomando variables relacionadas a

factores de entorno y personales, y también estudios longitudinales para mayor efectividad en políticas y mediciones de efecto. Esto especialmente para abordar relaciones distintas en término de territorio, sexo y actividad, y ver la dinámica a través del tiempo de estas relaciones.

Pese a que los emprendimientos son una forma de salir o aliviar la pobreza, se evidencia que los carentes son menos propensos a emprender, y también que el emprender a muy temprana edad es indicio de emprendimiento por supervivencia, estos emprendimientos deben ser desincentivados y direccionarse las carencias de estos hogares con programas de transferencias condicionada, como Solidaridad que se ha demostrado tiene efectos progresivos.

Las políticas de financiamiento deberían estar orientadas a ciertos rangos de edad, donde se observan mayor madurez para explotar las ideas de negocios y también se aprovechan más estos emprendimientos en términos de disminución de privaciones. El promover la imagen de mujer empresaria y políticas orientadas a aliviar la escasez de capital de los que tienen mayor cantidad de privaciones.

La creación de microempresas no es lo único importante, también la permanencia de estas en el mercado y los beneficios en términos de competencia (mejora de precios, servicios y en eficiencia), además de las implicaciones que esto puede traer para la distribución de ingresos. Con los subsiguientes levantamientos del módulo queda la revisión de las actividades, un vistazo a el Anexo B nos enseña que las actividades están

segmentadas por sexo y se dan en las secciones de servicio y comercio formación productiva.

6. Bibliografía

(2013). *Emprendimientos en américa latina: Desde la subsistencia hacia la transformación productiva*. Estudios economía y desarrollo, Banco de Desarrollo de América Latina (CAF).

Aguirre, R. A. A. (2009). *Estrategias de vida de los hogares rurales como punto de partida para el desarrollo empresarial rural en Alto Beni, Bolivia*. Universidad Tecnológica Boliviana (UTB), Turrialba.

Albarrán, P. (2003). *Modelos de elección discreta*. Universidad de Alicante.

Alpízar, C. A., Svarch, M., and Gonzales-Vega, C. (2006). *El entorno y la participación de los hogares en los mercados de crédito en México*. Proyecto AFIRMA, Ciudad de México.

Benavente, J. M. (2004). *El proceso emprendedor en Chile*.

Bianchi, P., Kantis, H., Bacic, M. J., Suaznabar, C., Stuard, R., Vasconcelos, L. A. T., Koenig, V. M., Federico, J., Martínez, J., and Par, M. D. (2004). *Developing Entrepreneurship: Experience in Latin America and Worldwide*. Number 79932 in IDB Publications (Books). Inter-American Development Bank.

Blanchflower, D. and Oswald, A. (1991). *What Makes an Entrepreneur?* Technical report.

Brandilla, C. and Úrzua, C. M. (2009). *Fuentes del ingreso de los hogares y factores relacionados con la pobreza en México*. Tecnológico de Monterrey, Ciudad de México.

Brue, S. L. and Grant, R. R. (2008). *Historia del pensamiento económico*.

Bruton, G. D., Ketchen, D. J., and Ireland, R. D. (2013). Entrepreneurship as a solution to poverty. *Journal of Business Venturing*, 28(6):683–689.

Caballero, R. J. (2007). *Specificity and the Macroeconomics of Restructuring*. MIT Press, Cambridge.

Caicedo, M. C. (2004). Determinantes De La Probabilidad De Estar Desempleado En El Área Metropolitana De Cali: Evidencias Micro Y Macroeconómicas En El Periodo 1988-1998. DOCUMENTOS DE TRABAJO-CIDSE 002308, UNIVERSIDAD DEL VALLE - CIDSE.

Castro, R. (2010). Emprendimiento y pobreza en Chile: Factores multidimensionales. Institutional Encounter.

Cromey, S. (1987). Motivations of aspiring male and female entrepreneurs.

Dirección De Estadísticas Sociales y de Población (2003). Índice de privación material de los hogares (IPMH): Algunos resultados desde la perspectiva de género. Technical Report 2005-34, Dirección De Estadísticas Sociales y de Población.

ENDESA (2013). Encuesta demográfica y de salud república dominicana 2013. Estudios economía y desarrollo.

Espinoza, M. C. (2015). Duración y recurrencia del desempleo en la república dominicana. Technical report, Banco Central de la República Dominicana.

Feres, J. C. and Mancero, X. (2001). El método de las necesidades básicas insatisfechas (NBI) y sus aplicaciones en América Latina. Estudios Estadísticos 7, Naciones Unidas Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

Fernández, F. G., Tovar, Y. S., and Flores, J. E. M. (2015). La capacidad de innovación y su relación con el emprendimiento en las regiones de México. *ESTUDIOS GERENCIALES*, 31(136):243–252.

Formichella, M. M. (2004). El concepto de emprendimiento y su relación con la educación, el empleo y el desarrollo local. Technical report, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria.

Fox, J. (2010). Logit and probit models.

Gluzmann, P., Jaume, D., and Gasparini, L. (2012). *Decisiones laborales en América Latina: el caso de los emprendedores. Un estudio sobre la base de encuestas de hogares*. Centro de Estudios Distributivos, Laborales y Sociales (CEDLAS), Buenos Aires.

Guzmán, R. and Ortiz, M. (2007). *Tamaño, eficiencia y uso de la capacidad instalada en las pequeñas y medianas empresas de la República Dominicana*.

Kanbur, S. M. (1980). A Note on Risk Taking, Entrepreneurship, and Schumpeter. *History of Political Economy*, 12(4):489–498.

Kimhi, A. (2009). Entrepreneurship and income inequality in southern Ethiopia. *Hebrew University of Jerusalem*.

Kourilsky, M. L. and Walstad, W. B. (1998). Entrepreneurship and female youth: knowledge, attitudes, gender differences, and educational practices. *Journal of Business Venturing*, 13(1):77–88.

Medina, W. P. A. and Salinas, K. C. (2014). Determinantes de la probabilidad de estar desempleado en el ecuador: Evidencia micro y macroeconómica en el periodo 2008-2013.

Ministerio de Economía, F. y. T. (2016a). El microemprendedor en Chile: Cuarta empresa de microemprendimiento 2015.

Ministerio de Economía, P. y. D. M. y. O. N. d. E. O. (2016b). Boletín de estadísticas oficiales de pobreza monetaria.

Nunes, L. B. (2016). Schumpeter's entrepreneurs in the 20th century: The Tucker automobile. *Technological Forecasting and Social Change*, 102(C):14–20.

Oficina Nacional de Estadísticas) (2009). *Uso del tiempo en los hogares: una aproximación a su medición*. Oficina Nacional de Estadísticas (ONE), Santo Domingo.

Oficina Nacional de Estadísticas) (2015). *Informe del módulo MIPYME, ENHOGAR 2013*. Oficina Nacional de Estadísticas (ONE), Santo Domingo.

Oficina Nacional de Estadísticas (ONE) (2014). *Informe General*. Oficina Nacional de Estadísticas (ONE), Santo Domingo.

Ortiz, M., Cabal, M., and Mena, R. (2014). *Micro, Pequeñas y Medianas empresas en la República Dominicana*.

O'Halloran, S. (2009). Logit/probit.

Pérez, A. M. (2013). *Medición de la pobreza monetaria mediante las Encuestas de Fuerzade Trabajo (EFT) del Banco Central de la República Dominicana: Propuesta metodológica y*

resultados 2000-2008. Ministerio de Economía, Planificación y Desarrollo (MEPYD), Santo Domingo.

Ramírez, N. (2013). *Determinantes de la Pobreza y Vulnerabilidad Social en República Dominicana, 2000-2012*. Banco Central de la República Dominicana (MEPYD), Santo Domingo.

Ramírez, N. F. (2016). Determinantes del Desempleo en la República Dominicana: Dinámica Temporal y Microsimulaciones [Determinants of Unemployment in the Dominican Republic: Temporal Dynamics and Microsimulations]. MPRA Paper 76998, University Library of Munich, Germany.

Riaga, C. O., Orozco, Y. V. D., and Mayorga, D. C. (2008). Una revisión a la investigación en emprendimiento femenino. *REVISTA FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS*.

Sistema Único de Beneficiarios (2012). *Calidad de Vida: Estudio socioeconómico de los hogares en República Dominicana*. Sistema Único de Beneficiarios (SIUBEN), Santo Domingo.

Soto, H. D. (1989). *El Otro Sendero*. Editorial Ausonia, Lima.

Stahl, H. (2006). Price adjustment in German manufacturing: evidence from two merged survey. Technical report.

United Nations Development Programme (2004). *Unleashing Entrepreneurship. Making Business work for the poor*. United Nations (UN), New York.

Vaggi, G. and Groenewegen, P. (2006). *A Concise History of Economic Thought from Mercantilism to Monetarism*. Palgrave Macmillan, New York.

Verheul, I., van Stel, A., and Thurik, R. (2005). Explaining female and male entrepreneurship at the country level. Papers on Entrepreneurship, Growth and Public Policy 2005-34, Max

Planck Institute of Economics, Entrepreneurship, Growth and
Public Policy Group.

Viktoriya, N. and Bargar, M. S. (2010). Determinants of self-
employment in the united states. *Undergraduate Economic Review*

Anexos

A. Logit entre edades 10-17

Tabla 12 Logit: Efectos marginales, entre las edades de 10 a 17 años.

Variables independientes	Efectos Marginales
Personas de 3 años o más	−0.001 (0.005)
Unida (o)	−0.004 (0.030)
Viuda (o)	0.031 (0.208)
Divorciada (o)	−0.005 (0.032)
Separada (o)	−0.005 (0.025)
Soltero (a)	−0.020 (0.133)
Regiones de desarrollo	
Cibao Sur	0.000 (0.003)
Cibao Nordeste	−0.001 (0.008)
Cibao Noroeste	−0.004 (0.025)

Valdesia	-0.003 (0.017)
Enriquillo	-0.002 (0.013)
El Valle	-0.001 (0.009)
Yuma	-0.003 (0.021)
Higuamo	-0.002 (0.012)
Metropolitana	-0.003 (0.020)
Años de Escolaridad	-0.001 (0.004)
Años de Escolaridad ²	0.000 (0.000)
Estado Civil	
Esposa (o)	-0.001 (0.006)
Hija (o)	-0.010 (0.067)
Yerno o Nuera	-0.005 (0.027)

Padre o Madre	—0.002 (0.013)
Suegra (o)	0.003 (0.024)
Hermana (o)	—0.005 (0.031)
Cuñada(o)	—0.005 (0.031)
Tía (o)	—0.005 (0.032)
Sobrina (o)	—0.002 (0.014)
Abuela (o)	—0.004 (0.026)
No parientes	—0.005 (0.032)
Sexo (1=mujer)	—0.004 (0.027)
Número de miembros	0.000 (0.002)
Constante	0.004 (0.025)
<hr/>	
Observaciones	15,007
Akaike Inf. Crit.	1,521.019
<hr/>	

Notas: *p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01

B. Secciones de actividad económica según sexo

Tabla 13 Porcentaje de hombres y mujeres por las principales
actividades económicas, según CIIU Ver. 4, 2013

Rama de actividad económica	Hombres	Mujeres	Total
Cultivo de cereales y otros cultivos n.c.p.	93.7 %	6.3 %	100.0 %
Cultivo de frutas, nueces, plantas cuyas hojas o frutas se utilizan para preparar bebidas, y especias	92.4 %	7.6 %	100.0 %
Construcción de edificios completos y de partes de edificios; obras de ingeniería civil	94.4 %	5.6 %	100.0 %
Venta al por menor de alimentos, bebidas y tabaco en almacenes especializados	52.2 %	47.8 %	100.0 %
Venta al por menor de productos textiles, prendas de vestir, calzado y artículos de cuero	16.7 %	83.3 %	100.0 %
Venta al por menor en puestos de venta y mercados	39.3 %	60.7 %	100.0 %
Otros tipos de venta al por menor no realizada en almacenes	56.9 %	43.1 %	100.0 %
Reparación de efectos personales y enseres domésticos	69.4 %	30.6 %	100.0 %
Restaurantes, bares y cantinas	32.0 %	68.0 %	100.0 %
Otros tipos de transporte regular de pasajeros por vía terrestre	99.0 %	1.0 %	100.0 %
Peluquería y otros tratamientos de belleza	20.7 %	79.3 %	100.0 %

Ganadores del Concurso de Economía 1986-2017

Años	Premios	Autores / Título
2017	Primero	Nabil Sojel López Hawa / Miguel Alejandro Jiménez Polanco Explicando la brecha entre el salario real y la productividad laboral en la República Dominicana: Análisis macroeconómico y recomendaciones de políticas basadas en microsimulaciones.
	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-emprendedora 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 <i>Eficiencia y regulación bancaria: Una aplicación de la envolvente de datos y modelo de variables censuradas para República Dominicana y Centroamérica.</i>
Tercero	Evalina Gómez Paulino / Carmen Altagracia García Berigüete <i>Desajuste educativo: Incidencia y efecto sobre los salarios y la productividad, 2010-2014.</i>
Cuarto	Marco Porfirio Martínez Polanco / Marco Antonio Noyola Rincón <i>Vulnerabilidad, contagio y centralización. Medidas de riesgo sistémico para la banca múltiple en República Dominicana.</i>
Quinto	Nerys F. Ramírez <i>Contagio y dinámica temporal de la volatilidad del tipo de cambio dominicano: un enfoque GARCH multivariante (2000-2015).</i>
2014 Primero	Francisco A. Ramírez de León / Raúl Ovalle Marte <i>Reglas versus discreción en la política fiscal: Introducción al caso dominicano.</i>
Segundo	José Manuel Michel / Luis Teodoro Reyes Henríquez <i>Análisis del mercado laboral con datos de panel en impacto cesantía.</i>
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 <i>Santana 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 <i>Determinante de la pobreza y vulnerabilidad social en República Dominicana. 2000 – 2012.</i>

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>
	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 Re-públi- ca 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 aná- lisis multivariado.</i>
	Cuarto	Francisco Alberto Ramírez de León <i>Descompo- niendo la desigualdad salarial en la República Dominicana: análisis empírico para el periodo 2000-2011</i>
2011	Quinto	José Manuel Mota Aquino <i>Crecimiento económico dominicano: acumu- lación y productividad total de factores 1966-2007.</i>
	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 <i>El capital social y el crecimiento económico. Un caso de estudio para América Latina y el Caribe.</i>
2009	Primero	Desierto
	Segundo	Carlos Manuel Gratereaux Hernández <i>Sostenibilidad del déficit en cuenta corriente y vulnerabilidad externa de la economía dominicana.</i>
	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
Fondo de Solidaridad Social de la República Dominicana.
- 1ra. Mención Carlos Manuel Gratereaux Hernández
Un análisis sobre el nivel de reservas internacionales óptimo en la República Dominicana.
- 2da. Mención Raúl E. Hernández Báez /
Juan A. Pimentel Aristy
No linealidades en la Curva de Phillips y la política monetaria: teorías y evidencia para la República Dominicana.
- 2007 Primero Frank Alexis Fuentes Brito /
Brenda Mercedes Villanueva Rivas
Impacto económico de la diabetes mellitus en la República Dominicana: análisis y recomendaciones de políticas públicas.
- 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

- 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
Determinantes del riesgo soberano en la República Dominicana: una aproximación a través de paneles de datos no balanceados.
- 2005 Primero Raúl E. Hernández Báez
Coordinación de políticas monetaria y fiscal en la República Dominicana.
- Segundo Ricardo E. Roques Núñez
Un modelo para corregir las distorsiones del mercado cambiario dominicano.
- Tercero Marcos José De León Pimentel
Mejoras al sistema de seguro de depósitos.
- 1ra. Mención María Ivanova Reyes
Incidencia inflacionaria en una economía pequeña y abierta.

- 2da. Mención Raúl E. Hernández Báez
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.
- 2004 Primero Desierto
 Segundo Ellen Pérez Ducy de Cuello / Alexander Medina Félix
Neutralidad monetaria en República Dominicana: antes y después de la crisis bancaria 2003.
 Tercero Alexis Vidal Cruz Rodríguez
Un análisis del ciclo económico de la República Dominicana bajo cambios de régimen.
- 1ra. Mención Carlos Julio Camilo V.
Las fluctuaciones económicas en la República Dominicana. Cuantificación y análisis.
- 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
sobredebordamiento del tipo de cambio: el caso
Baninter vs. Pérdida de credibilidad política mo-
netaria.*
- 3ra. Mención Ingrid M. Isidor Martínez Franklin E. Díaz
Casado
*Modelo de sustitución de activos: el caso de la
República Dominicana.*
- 2002 1er Premio Desierto
- 2do Premio Edwin A. Guerra
*Análisis de la ley de Seguridad Social y su im-
pacto económico.*
- 3er Premio Osvaldo Raúl Montalvo Cossío
La alquimia de los índices generales de precios
- 2001 1er Premio Peter A. Prazmowski
*Consumo, ahorro y la teoría del ciclo vital es
tocástico con movilidad parcial de capitales: el caso
de la República Dominicana.*
- 2do Premio Rodrigo Jaque García
La programación financiera y la gestión pública.
- 3er Premio Jerson Del Rosario
Dominicana en la era de la globalización.
- 4to Premio Felipe Antonio Llaugel
*Simulación de desempeño de Fondos de Pen-
siones.*
- 5to Premio Marjorie Castillo Tezanos
*Viabilidad del comercio electrónico en el mer-
cado dominicano.*
- 2000 1er Premio Felipe Antonio Llaugel
Sistema proactivo de supervisión financiera.
- 2do Premio Luis Scheker
*Demanda de salud en la República Dominica-
na: una estimación econométrica.*

	3er Premio	Peter A. Prazmowski <i>Una nota sobre las crisis económicas y los programas de estabilización en la República Dominicana.</i>
1999	1er Premio	Magín Javier Díaz Domingo Un modelo macroeconómico de corto plazo para proyecciones y análisis de políticas: el caso de República Dominicana.
	2do Premio	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>
	3er Premio	Loraine 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 de honor	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	1er Premio	Amelia Uliafnova Santos Paulino <i>Inversión extranjera directa, comercio y crecimiento en la República Dominicana y América Latina.</i>
	2do Premio	José R. Sánchez Fung <i>Neutralidad monetaria: un análisis econométrico para el caso de la República Dominicana.</i>
	3er Premio	Rolando Reyes <i>La paridad de interés y la determinación de la eficiencia de los mercados cambiarios.</i>
1997	Desierto	
1996	1er Premio	Arturo Méndez Gómez <i>Tipo de cambio de equilibrio, colapsos cambiarios y crecimiento económico en la República Dominicana.</i>

2do Premio	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>
3er Premio	Rodrigo Jaque García <i>Impacto del tipo de cambio real en la economía dominicana. Antecedentes y perspectivas.</i>
4to Premio	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	1er Premio Andrés Dauhajre, hijo. <i>Sesgo antiexportador y promoción de exportaciones en la República Dominicana.</i>
1992	Desierto
1991	Desierto
1990	3er Premio 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 Herfi- nahl, 1960-1985.</i>

Jurado 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 Amalia 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

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

Lic. 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 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 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)

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)

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 Núñez, Ángela
Escribir sobre una ola (Ed. 2015)
Onirias. Poesía e imagen (Ed. 2012)

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)

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)

Mieses, 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)

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 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)

Vega, Máximo

Era lunes ayer. Cuentos (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)

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)

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)

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)

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)

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.

Emissiones 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. Decimonoveno Concurso de Arte y Literatura Bancentral 2016 (Ed. 2017)

Esta primera edición de 500 ejemplares de
Nueva literatura económica dominicana 2017,
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 2018.

