

DOI: <https://doi.org/10.46296/rc.v7i13edesppjun.0252>

Análisis de las Exportaciones de República Dominicana hacia sus socios comerciales través del modelo gravitacional periodo 2012 – 2022

Analysis of Exports from the Dominican Republic to its trading partners through the gravitational model period 2012 – 2022

Rivadeneira-Pacheco José Luis

Investigador Independiente. Guayaquil, Ecuador.

Correo: josecontador82@gmail.com

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-7971-5399>

Félix-Zambrano María Verónica

Instituto Superior Tecnológico Vicente Rocafuerte. Guayaquil, Ecuador.

Correo: mfelix@istvr.edu.ec

ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0009-2265-3495>

Chávez-González Patricio Guillermo

Instituto Superior Tecnológico Vicente Rocafuerte. Guayaquil, Ecuador.

Correo: pchavez@istvr.edu.ec

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-8139-6120>

Sánchez-Quinde Maira Alexandra

Instituto Superior Tecnológico Vicente Rocafuerte. Guayaquil, Ecuador.

Correo: msanchez@istvr.edu.ec

ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0008-5133-4787>

RESUMEN

El presente trabajo tuvo como objetivo estimar un modelo gravitacional para las exportaciones de República Dominicana con el fin establecer la influencia de las variables económicas y comerciales, tanto internas como externas, en el flujo comercial sujeto a estudio para los cinco países importadores más importantes de la economía de aquel país, los cuales son: Estados Unidos, Haití, Suiza, Puerto Rico e India. El tipo de investigación es cuantitativo, descriptivo y de alcance correlacional utilizando agregados macroeconómicos en términos nominales y variables del sector externo, con fuentes de información secundaria. Entre los hallazgos más relevantes está el hecho de que el modelo realizado con Estados Unidos presenta un R^2 del 0.97, cuya economía representa además el 50% del comercio exterior entre ambas naciones. Se concluye que ante un aumento del 1% en el PIB de los países socios tiene un efecto positivo en el incremento de las exportaciones hacia República Dominicana. Esto indica que un mayor crecimiento económico en estos países tiende a impulsar las exportaciones hacia dicho país.

Palabras claves: Modelo gravitacional, exportaciones, socios, gravedad, PIB.

ABSTRACT

The objective of this work was to estimate a gravity model for the exports of the Dominican Republic in order to establish the influence of economic and commercial variables, both internal

Información del manuscrito:

Fecha de recepción: 11 de marzo de 2024.

Fecha de aceptación: 15 de mayo de 2024.

Fecha de publicación: 13 de junio de 2024.



and external, on the commercial flow subject to study for the five most important importing countries of the economy of that country, which are: United States, Haiti, Switzerland, Puerto Rico and India. The type of research is quantitative, descriptive and correlational in scope using macroeconomic aggregates in nominal terms and variables from the external sector, with secondary information sources. Among the most relevant findings is the fact that the model carried out with the United States presents an R^2 of 0.97, whose economy also represents 50% of foreign trade between both nations. It is concluded that a 1% increase in the GDP of the partner countries has a positive effect on the increase in exports to the Dominican Republic. This indicates that greater economic growth in these countries tends to boost exports to that country.

Keywords: Gravitational model, exports, partners, severity, GDP.

1. INTRODUCCIÓN

Antecedentes Económicos de República Dominicana

La economía de la República Dominicana ha crecido a uno de los ritmos más rápidos de la región en los últimos 20 años. Esto fue el resultado de una confluencia de reformas estructurales orientadas al mercado a principios de la década de 1990 y factores externos ventajosos que alentaron la expansión económica. La estabilidad macroeconómica también se vio favorecida por políticas fiscales y monetarias responsables (Banco Mundial, 2023).

Desde 1961, el desarrollo económico y social de la República Dominicana ha experimentado importantes altibajos provocados por variables y circunstancias que llevaron a cambios fundamentales en cuestión de días o incluso horas. De ellos ha surgido a través de un proceso de decantación y selección la organización institucional y las herramientas que han dado estabilidad al proceso de desarrollo de la nación desde 1967 (OAS, 2022).

Al igual que en el resto de países, el sector externo de la República Dominicana se ha visto gravemente afectado por la pandemia. Durante el primer trimestre de 2020 se registró un déficit en cuenta corriente del 41,8%, mientras que en el mismo período de 2019 se registró un superávit del 283,5%. La causa principal de este pobre desempeño es una caída de 607 puntos y seis millones de dólares en la balanza de servicios como consecuencia del cierre de la industria turística desde mediados de marzo.

En lo que corresponde a las exportaciones, durante la pandemia las zonas francas definidas por el gobierno dominicano, funcionaron al 26% de su capacidad durante el período más estricto de confinamiento, cuando comenzó la reapertura, por precauciones sanitarias. La industria de equipos médicos experimentó un crecimiento del 18,1 % en las exportaciones de las zonas francas en el primer trimestre de este año, compensando caídas del 11,4 % y del 20,0 % en productos textiles y agrícolas, respectivamente.

Durante ese trimestre, las exportaciones totales aumentaron un 2 %, mientras que las importaciones totales disminuyeron un 4 por % año tras año. En particular, las importaciones de petróleo y otros combustibles cayeron un 30 % antes de los precios internacionales más bajos (CEPAL, 2020).

Para el año 2022, la alta tasa de inflación (8,8% interanual) afectó negativamente a los medios de vida de la población, especialmente a los más vulnerables, y varios sectores no han logrado generar empleos de alta calidad a pesar del crecimiento. Para impulsar las oportunidades económicas, promover la movilidad económica y salvaguardar a las poblaciones vulnerables, es vital mejorar el acceso a bienes y servicios básicos de alta calidad, incluidos los relacionados con la educación, la salud, el agua y la electricidad.

A nivel de comercio exterior, el comercio global de mercancías de República Dominicana en 2022 alcanzó los USD 43.436,0 millones, un aumento del 20,0% respecto de 2021. Este año, el valor del intercambio comercial representó el 42,6% del PIB. Además, en la balanza comercial se presentó un déficit de -USD 18.656,0 millones. Las exportaciones del país, que ascendieron a 12.390,03 millones de dólares, aumentaron un 6,4 % respecto al año 2021. El valor de las exportaciones representó el 28,5 % del intercambio comercial total. En nueve de los doce meses incluidos en el análisis mensual hubo crecimiento. Abril tuvo el mayor crecimiento, variando en 18 puntos 5 %, mientras que noviembre tuvo la mayor tasa de disminución, variando en -4 puntos 4 % (ONE, 2022).

Dentro de los países consumidores de productos dominicanos, siete países más que el año anterior recibieron las exportaciones del país, totalizando 141. Dentro de sus socios comerciales están los Estados Unidos de América, el cual

representaron el 56,0% del valor total de las exportaciones, seguido por Haití (8,4%), Suiza (8,4%), Puerto Rico (3,6%), e India (2,8%). Estos cinco países representaron el 79,1% del valor total de las exportaciones (ONE, 2022).

Por otro lado, los costos comerciales son un factor importante que afecta la competitividad con la que se comercializa un determinado bien en el mercado mundial. Tienen un impacto en el movimiento de bienes y servicios porque cuando los costos aumentan, algunas naciones no podrán exportar, lo que limita su capacidad de aprovechar oportunidades de desarrollo (Vásquez & Tonon, 2021).

La distancia entre áreas geográficas y el momento de la investigación son dos factores que influyen en los flujos comerciales bilaterales entre países. Por ello, se han propuesto teorías y estudios sobre el comercio internacional con el objetivo de explicar su desarrollo y funcionamiento (Maturana et al. y 2016). En la misma secuencia, entre las teorías económicas propuestas sobre el comercio internacional se encuentra el modelo gravitacional, que tiene una relación directa con la ley gravitacional de Newton en su relación con el comercio transfronterizo (Vasco et al., 2014). Este modelo cuantifica los beneficios del tamaño de ambas economías, así como los inconvenientes de su separación (Andrade, 2020). Dado que se pueden utilizar ecuaciones para predecir el volumen del comercio bilateral entre dos países, este modelo satisface estos requisitos (Borges y Cossu, 2019).

Como respuesta al flujo comercial, este modelo surge como un sustituto factible. Numerosos estudios han demostrado que el análisis de los factores que influyen en los patrones comerciales entre naciones es eficaz y sencillo (Tonon et al. 20, 2022). Además, los estudiantes consideran que esta teoría es muy importante porque puede señalar factores que influyen en la dinámica comercial de una nación más allá de los puramente económicos, como las influencias culturales. además de geográfico. La barrera del idioma, las fronteras compartidas, la demografía y la apertura comercial son algunos de ellos (Andrade, 2020).

Como resultado de su capacidad para estimar el flujo comercial con base en variables que afectan directa o indirectamente sus determinantes, el modelo de gravedad proporciona un marco para la medición sistemática del patrón normal

del comercio (Pérez et al. En 2022. Numerosos estudios empíricos sobre comercio estructura han hecho uso del mismo, según hallazgos de Correa (2021), el modelo gravitacional exhibe solidez teórica y resultados empíricos de gran renombre, sin embargo, su aplicación en econometría se ha realizado sin tomar en cuenta sus fundamentos teóricos y potenciales obstáculos. resultados sesgados y estimaciones contradictorias.

Es importante tener en cuenta que los mercados agroalimentarios difieren de los mercados manufactureros al aplicar el modelo a los distintos sectores productivos que componen la economía peruana. Los alimentos son perecederos cuando se transportan a largas distancias y con aranceles proteccionistas, lo que establece estas características (Duval et al. en 2016).

La presente investigación aplicará un modelo gravitacional a las exportaciones de República Dominicana para determinar la influencia de variables económicas y comerciales internas y externas en el flujo comercial con los cinco países socios más importantes. El trabajo analiza cómo la calidad y distancia afectan la actividad comercial de República Dominicana con sus cinco socios comerciales seleccionados.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

El desarrollo de modelos económicos es la piedra angular de la economía moderna. La realidad que incluye el comportamiento de consumidores y productores en el mercado bajo temas relacionados con la microeconomía (Durán y Lozano, 2018). Esto se logra, por ejemplo, mediante los efectos del libre comercio global, la apertura comercial y la redistribución del ingreso sobre el crecimiento económico (Alarcón et al., 2021; Molero et al., 2020).

Por lo tanto, los modelos gravitacionales de comercio, o la aplicación de la gravedad en los estudios económicos, se han utilizado ampliamente en la búsqueda de evaluar y mejorar los flujos comerciales bilaterales entre naciones. Las investigaciones realizadas por Cornejo (2018); Fuenzalida et al. (2021); Wiranthi et al. (2019) y Ávila (2017) evidencian aquello. Es decir, modelos que se basan en la formulación de la ley de gravedad de Newton (1687), según la

cual "la fuerza ejercida entre dos cuerpos de diferentes masas separados por una distancia es directamente proporcional a la distancia que los separa" (Pérez, 2009, página 144), lo cual representa la fuerza de atracción entre dos objetos, i y j , tal como se muestra a continuación:

$$F_{ij} = \frac{M_i M_j}{D_{ij}^2} \quad (1)$$

donde:

F_{ij} : Fuerza ejercida entre las masas o cuerpos " i " y " j "

D_{ij} : es la distancia entre las masas

M : Masas de los cuerpos

En un principio, la formulación matemática de Tinbergen (1962), que se puede resumir de la siguiente manera, fue utilizada por Porto (2020) para explicar el modelo económico internacional:

$$T_{ij} = \frac{A * Y_i * Y_j}{D_{ij}} \quad (2)$$

Donde:

A : constante

T_{ij} : flujo comercial entre el país i y el país j

Y_i : PIB del país i

Y_j : PIB del país j

D_{ij} : Distancia entre los dos países

De manera similar a cómo se establece esta especificación como un modelo gravitacional convencional, no se considera el análisis de flujos de productos sectoriales o particulares, solo el análisis de flujos comerciales agregados (Morland et al., 2020). El modelo de gravedad se utiliza en estudios económicos internacionales para asumir que los flujos comerciales entre dos países son directamente proporcionales al tamaño de sus economías e inversamente proporcionales a la distancia entre los países estudiados (Villa, 2017).

En la presente investigación, se centró en diseñar un modelo de gravedad a las exportaciones totales de la República Dominicana como nación exportadora con respecto a los países importadores más importantes en el periodo del 2012 al 2022. Entre los 5 principales socios comerciales en el periodo de estudio están los siguientes: Estados Unidos, Haití, Suiza, Puerto Rico e India, siendo los tres primeros con mayor exportación de productos caribeños. Los datos para la respectiva modelación corresponden a la página de la Dirección de Aduanas de la República Dominicana para lo referente a las exportaciones e importaciones de dicho país, mientras que para los valores correspondientes.

Se estimó como variable dependiente a las exportaciones de la República Dominicana hacia los países importadores antes nombrados y como variables independientes al PIB del país exportador, el PIB de los países importadores seleccionados y a la distancia que existe entre la República Dominicana y los demás países importadores. Los datos del PIB del país local se lo tomaron desde la página web del Banco Central mientras que, el de los países importadores de la página del Banco Mundial.

El modelo gravitacional descrito con las exportaciones de República Dominicana se ven representadas en la siguiente ecuación de forma general:

$$Lo(X_{ijt}) = C + \beta_1 Log(PIB_{it}) + \beta_2 Log(PIB_{jt}) - \beta_3 Log(DIST_{ijt}) + u_{ijt}$$

Donde:

j = componente transversal de los 5 países

t = componente de serie de tiempo (2012-2020)

X_{ijt} = exportaciones de República Dominicana hacia los 5 países importadores seleccionados.

C = término constante de la ecuación.

PIB_{it} = Producto Interno Bruto (PIB) de República Dominicana.

PIB_{jt} = Producto Interno Bruto (PIB) de los 5 países

$DIST_{ijt}$ = distancia entre República Dominicana. y cada país importador.

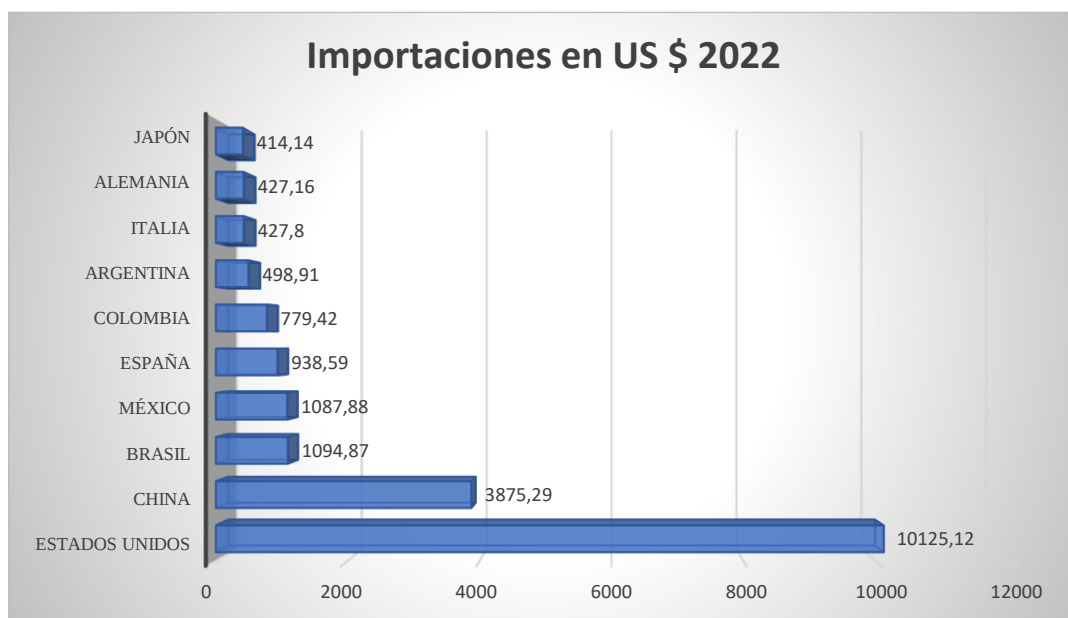
$uijt$ = término de error.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los 5 principales socios comerciales del país a estudiar en el año 2022.

El valor total de las importaciones en 2022 es de 31.063,56 millones de dólares, un aumento del 28,60 % respecto al mismo período de 2021. En 2022, las importaciones no petroleras alcanzaron los 24.328,42 millones de dólares, un aumento del 19% respecto de los 20.459,80 millones de dólares de 2021(DGA, 2023).

Figura 1. Importaciones por destino económico periodo 2022



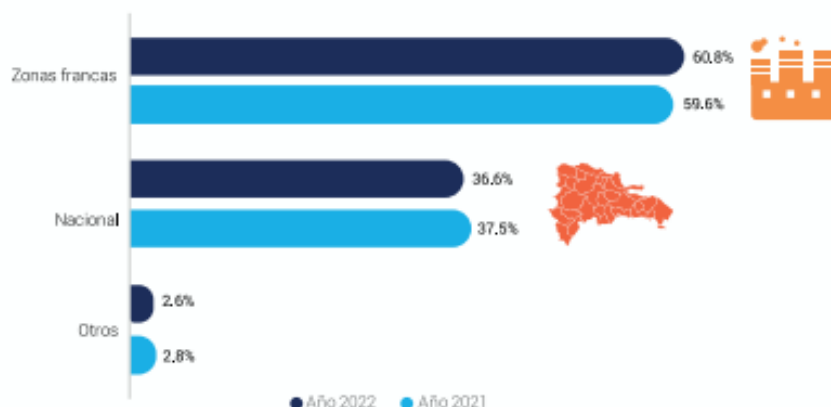
Nota: Adaptado de Revista de Comercio General de Aduanas, por DGA (2023).

De acuerdo con la figura 1, los 10 principales países representan el 77% del total de bienes importados bajo el régimen de despacho para consumo total. Cabe señalar que el 39.79% y 55,02 % proviene de China y Estados Unidos respectivamente, representando el 94.31 % del total (DGR, 2023).

En República Dominicana, las exportaciones se dividen en: zonas francas, nacionales y otras. Dentro del régimen de zonas francas, el 60,8% del valor exportado durante el 2022 provino de empresas; esto representa un aumento del 12% en el valor de las exportaciones con respecto al mismo período del año

anterior. Con un crecimiento del 7,1 %, las exportaciones nacionales representaron el 36,6% del total.

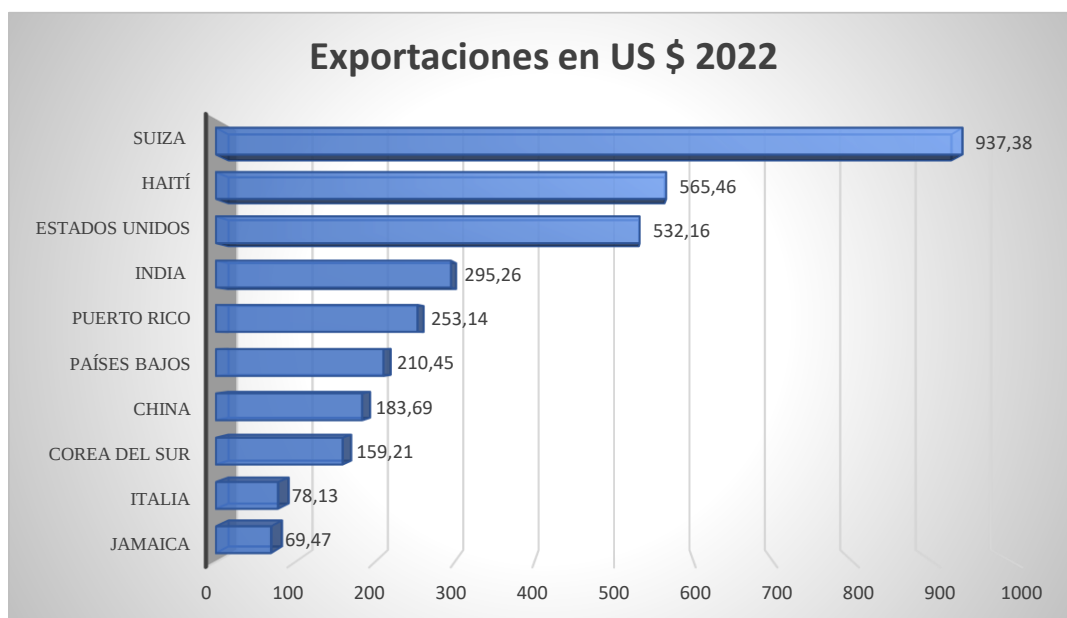
Figura 2. Exportaciones de República Dominicana año 2022



Nota: Tomado de Boletín exportaciones 2022, por ONE 2022.

En comparación con el mismo período de 2021, los demás regímenes aduaneros crecieron 0.7%, representando 2.6% del valor total (ONE, 2022).

Figura 3. Exportaciones por destino económico periodo 2022

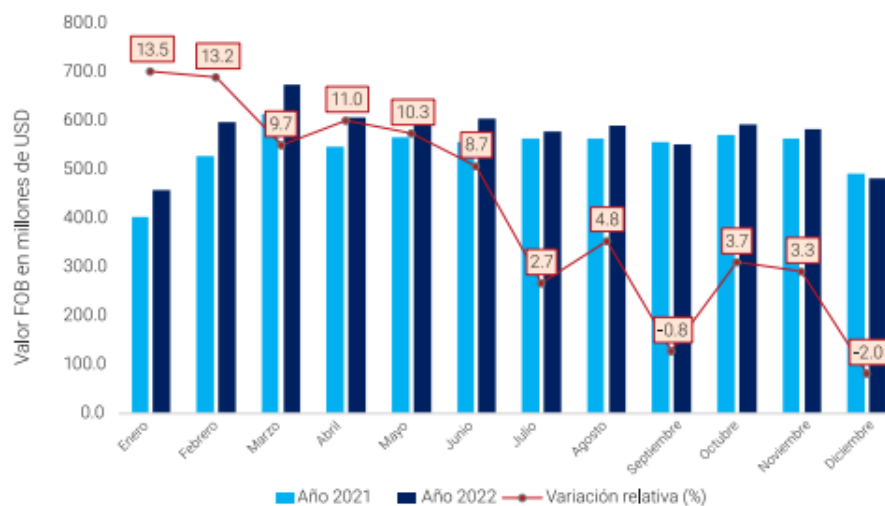


Nota: Adaptado de Revista de Comercio General de Aduanas, por DGA (2023).

Según la figura 3, los 10 principales países representan el 82,16 % de las exportaciones totales realizadas por el régimen nacional. Cabe señalar que el 51,75 % está dirigido a tres mercados: Estados Unidos (13,20 %), Haití (14,52 %) y Suiza (24,03 %) (DGA, 2022).

Estados Unidos de América fue el mayor socio comercial del país, recibiendo el 56.0% del valor total de las exportaciones, con un monto de USD6,936.0 millones. Comparado con 2021, las exportaciones aumentaron un 6.4% en USD418.2 millones adicionales. Marzo tuvo la exportación más alta con USD674.4 millones, mientras que enero tuvo la más baja con USD456.5 millones (ONE, 2022).

Figura 4. Exportaciones Mensuales de República Dominicana a Estados Unidos periodo 2022



Nota: Tomado de Comercio Internacional 2022, por ONE, 2023.

Las exportaciones a Haití totalizaron USD1,040.0 millones, lo que corresponde al 8.4% del valor total exportado y lo posiciona como el segundo socio comercial más importante. El valor aumentó un 8.9% en comparación con el año 2021. En marzo se exportaron USD120.2 millones, el mayor valor registrado, mientras que diciembre tuvo USD75.6 millones, el menor valor (ONE, 2023) (Figura 5).

Figura 5. Exportaciones Mensuales de República Dominicana a Haití periodo 2022



Nota: Tomado de Comercio Internacional 2022, por ONE, 2023.

Las exportaciones a Suiza en 2022 alcanzaron USD1,036.0 millones, equivalentes al 8.4% de las exportaciones totales. El valor se incrementó un 7.8% respecto al año 2021. El mes de mayo tuvo el valor exportado más alto con 147,6 millones de dólares, mientras que febrero tuvo el más bajo con 0,7 millones de dólares (ONE, 2023).

Estimación del Modelo de Gravedad usando regresión lineal

Para la estimación del modelo gravitacional se utilizará el modelo de Mínimos Cuadrados Ordinarios, para cada país socio comercial con República Dominicana, cuyas variables a seleccionarse son: 1) exportaciones hacia el socio comercial; 2) PIB país exportador; 3) PIB país socio comercial y 4) distancia entre países.

Modelo de Gravedad entre República Dominicana y Estados Unidos

De acuerdo con los datos de las variables del modelo de gravedad entre República Dominicana y Estados Unidos, los mismos se detallan a continuación:

Tabla 1. Datos variables Modelo de Gravedad entre República Dominicana y Estados Unidos

PERIODO	EXPORTACIONES	PIB DOMINICANA	PIB EEUU	DISTANCIA
2012	3.394,98	60681535894	1,6254E+13	3236,14
2013	3.594,01	62682158700	1,68432E+13	3236,14
2014	3.991,99	67179956265	1,75507E+13	3236,14
2015	3.969,05	71164826720	1,8206E+13	3236,14
2016	4.096,49	75704647977	1,86951E+13	3236,14
2017	4.195,08	79998045976	1,94773E+13	3236,14
2018	4.685,29	85555390386	2,05331E+13	3236,14
2019	5.113,90	88941371980	2,1381E+13	3236,14
2020	4.795,88	78844655833	2,10605E+13	3236,14
2021	5.907,35	94243426487	2,33151E+13	3236,14
2022	6.242,60	1,13642E+11	2,54627E+13	3236,14

En base a los datos de la tabla 1, el modelo gravitacional entre República Dominicana y Estados Unidos se detalla a continuación (Figura 6):

Figura 6. Resultados Modelo Gravitacional entre República Dominicana y Estados Unidos

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-23.48789	4.657177	-5.043376	0.0010
LNPIBDOM	-0.210867	0.269075	-0.783674	0.4558
LNPIBEEUU	1.665918	0.361967	4.602406	0.0017
R-squared	0.979303	Mean dependent var	22.21964	
Adjusted R-squared	0.974128	S.D. dependent var	0.194004	
S.E. of regression	0.031205	Akaike info criterion	-3.869488	
Sum squared resid	0.007790	Schwarz criterion	-3.760971	
Log likelihood	24.28218	Hannan-Quinn criter.	-3.937892	
F-statistic	189.2618	Durbin-Watson stat	2.772265	
Prob(F-statistic)	0.000000			

De acuerdo con los resultados de la figura 6, la ecuación del modelo gravitacional se representa de la siguiente manera:

$$T_{ij} = -23.49 - 0.21\ln PIBDOM + 1.67\ln PIBEEUU$$

Modelo de Gravedad entre República Dominicana y Haití

De acuerdo con los datos de las variables del modelo de gravedad entre República Dominicana y Haití, los mismos se detallan a continuación:

Tabla 2. Datos variables Modelo de Gravedad entre República Dominicana y Haití

PERIODO	EXPORTACIONES	PIB DOMINICANA	PIB HAITÍ	DISTANCIA
2012	1.056,12	60681535894	13708925403	463,41
2013	1.042,38	62682158700	14902488489	463,41
2014	1.049,21	67179956265	15146883647	463,41
2015	1.000,55	71164826720	14849629408	463,41
2016	831,24	75704647977	14069277532	463,41
2017	851,77	79998045976	15093357143	463,41
2018	848,08	85555390386	16403864521	463,41
2019	820,69	88941371980	15016090930	463,41
2020	751,23	78844655833	14508222518	463,41
2021	954,86	94243426487	20877414952	463,41
2022	1.039,47	1,13642E+11	20253551885	463,41

En base a los datos de la tabla 2, el modelo gravitacional entre República Dominicana y Haití se detalla a continuación (Figura 7):

Figura 7. Resultados Modelo Gravitacional entre República Dominicana y Haití

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	16.33149	4.832794	3.379307	0.0097
LNPIBDOM	-0.774226	0.251834	-3.074357	0.0152
LNPIBHAITI	1.010973	0.335150	3.016477	0.0166
R-squared	0.564614	Mean dependent var	20.64540	
Adjusted R-squared	0.455768	S.D. dependent var	0.123239	
S.E. of regression	0.090916	Akaike info criterion	-1.730753	
Sum squared resid	0.066126	Schwarz criterion	-1.622237	
Log likelihood	12.51914	Hannan-Quinn criter.	-1.799158	
F-statistic	5.187253	Durbin-Watson stat	1.704585	
Prob(F-statistic)	0.035933			

De acuerdo con los resultados de la figura 7, la ecuación del modelo gravitacional se representa de la siguiente manera:

$$T_{ij} = 16,33 - 0.77\ln PIBDOM + 1.01\ln PIBHAITÍ$$

Modelo de Gravedad entre República Dominicana y Suiza

De acuerdo con los datos de las variables del modelo de gravedad entre República Dominicana y Suiza, los mismos se detallan a continuación:

Tabla 3. Datos variables Modelo de Gravedad entre República Dominicana y Suiza

PERIODO	EXPORTACIONES	PIB DOMINICANA	PIB SUIZA	DISTANCIA
2012	18,25	60681535894	6,8642E+11	7.611,78
2013	41,42	62682158700	7,06235E+11	7.611,78
2014	249,27	67179956265	7,26538E+11	7.611,78
2015	69,39	71164826720	6,94118E+11	7.611,78
2016	337,88	75704647977	6,87895E+11	7.611,78
2017	244,54	79998045976	6,95201E+11	7.611,78
2018	149,99	85555390386	7,25563E+11	7.611,78
2019	783,95	88941371980	7,21369E+11	7.611,78
2020	1.165,45	78844655833	7,39914E+11	7.611,78
2021	961,46	94243426487	8,0064E+11	7.611,78
2022	1.036,04	1,13642E+11	8,07706E+11	7.611,78

En base a los datos de la tabla 3, el modelo gravitacional entre República Dominicana y Suiza se detalla a continuación (Figura 8):

Figura 8. Resultados Modelo Gravitacional entre República Dominicana y Suiza

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LNEXPORTACIONES	-0.000681	0.000581	-1.172586	0.2747
LNPIBDOM	-0.004091	0.005358	-0.763383	0.4671
LNPIBSUIZA	0.040855	0.004622	8.839874	0.0000
Mean dependent var	1.000000	S.D. dependent var		0.000000
S.E. of regression	0.001659	Akaike info criterion		-9.738548
Sum squared resid	2.20E-05	Schwarz criterion		-9.630032
Log likelihood	56.56202	Hannan-Quinn criter.		-9.806953
Durbin-Watson stat	0.871201			

De acuerdo con los resultados de la figura 8, la ecuación del modelo gravitacional se representa de la siguiente manera:

$$T_{ij} = -0.000681 - 0.0041\ln PIBDOM + 0.04\ln PIBSUIZA$$

Modelo de Gravedad entre República Dominicana y Puerto Rico

De acuerdo con los datos de las variables del modelo de gravedad entre República Dominicana y Puerto Rico, los mismos se detallan a continuación:

Tabla 4. Datos variables Modelo de Gravedad entre República Dominicana y Puerto Rico

PERIODO	EXPORTACIONES	PIB DOMINICANA	PIB PUERTO RICO	DISTANCIA
2012	497,52	60681535894	1,01565E+11	381,08
2013	446,63	62682158700	1,0245E+11	381,08
2014	493,43	67179956265	1,02446E+11	381,08
2015	476,55	71164826720	1,03376E+11	381,08
2016	443,11	75704647977	1,04337E+11	381,08
2017	497,25	79998045976	1,03446E+11	381,08
2018	561,96	85555390386	1,00958E+11	381,08
2019	500,08	88941371980	1,05126E+11	381,08
2020	493,87	78844655833	1,03131E+11	381,08
2021	596,11	94243426487	1,06369E+11	381,08
2022	679,15	1,13642E+11	1,13435E+11	381,08

En base a los datos de la tabla 4, el modelo gravitacional entre República Dominicana y Puerto Rico se detalla a continuación (Figura 9):

Figura 9. Resultados Modelo Gravitacional entre República Dominicana y Puerto Rico

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-7.522927	29.22182	-0.257442	0.8033
LNPIBDOM	0.473192	0.226737	2.086964	0.0703
LNPIBPUERTORICO	0.619142	1.322175	0.468276	0.6521
R-squared	0.676036	Mean dependent var	20.05569	
Adjusted R-squared	0.595044	S.D. dependent var	0.126949	
S.E. of regression	0.080785	Akaike info criterion	-1.967041	
Sum squared resid	0.052210	Schwarz criterion	-1.858525	
Log likelihood	13.81873	Hannan-Quinn criter.	-2.035446	
F-statistic	8.347034	Durbin-Watson stat	1.786150	
Prob(F-statistic)	0.011015			

De acuerdo con los resultados de la figura 9, la ecuación del modelo gravitacional se representa de la siguiente manera:

$$T_{ij} = -7.52 - 0.47\ln PIBDOM + 0.61\ln PIBPUERTO RICO$$

Modelo de Gravedad entre República Dominicana e India

De acuerdo con los datos de las variables del modelo de gravedad entre República Dominicana e India, los mismos se detallan a continuación:

Tabla 5. Datos variables Modelo de Gravedad entre República Dominicana e India

PERIODO	EXPORTACIONES	PIB DOMINICANA	PIB INDIA	DISTANCIA
2012	7,40	60681535894	1,82764E+12	14.379,28
2013	10,24	62682158700	1,85672E+12	14.379,28
2014	140,45	67179956265	2,03913E+12	14.379,28
2015	565,86	71164826720	2,10359E+12	14.379,28
2016	591,61	75704647977	2,2948E+12	14.379,28
2017	578,30	79998045976	2,65147E+12	14.379,28
2018	689,41	85555390386	2,70293E+12	14.379,28
2019	420,89	88941371980	2,83561E+12	14.379,28
2020	194,64	78844655833	2,6716E+12	14.379,28
2021	667,11	94243426487	3,15031E+12	14.379,28
2022	343,20	1,13642E+11	3,38509E+12	14.379,28

En base a los datos de la tabla 5, el modelo gravitacional entre República Dominicana e India se detalla a continuación (Figura 10):

Figura 10. Resultados Modelo Gravitacional entre República Dominicana e India

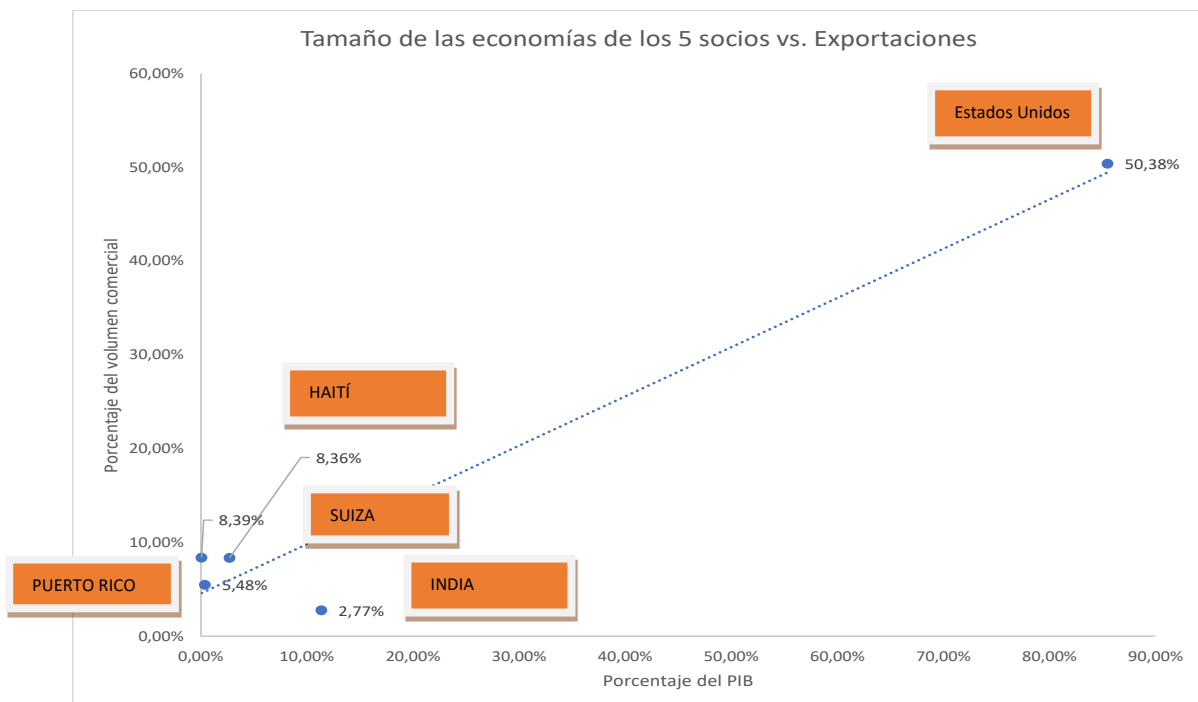
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-138.2701	56.53871	-2.445582	0.0402
LNPIBDOM	-1.093966	9.584893	-0.114134	0.9119
LNPIBINDIA	6.479634	8.530854	0.759553	0.4693
R-squared	0.494957	Mean dependent var		19.13773
Adjusted R-squared	0.368697	S.D. dependent var		1.644255
S.E. of regression	1.306436	Akaike info criterion		3.599484
Sum squared resid	13.65421	Schwarz criterion		3.708001
Log likelihood	-16.79716	Hannan-Quinn criter.		3.531079
F-statistic	3.920121	Durbin-Watson stat		0.648781
Prob(F-statistic)	0.065060			

De acuerdo con los resultados de la figura 9, la ecuación del modelo gravitacional se representa de la siguiente manera:

$$T_{ij} = -138.27 - 1.09\ln PIBDOM + 6.48\ln INDIA$$

Gráfico de la recta de ajuste de los 5 principales socios comerciales en relación al volumen comercial del país a estudiar.

En esta fase, se procede a graficar el porcentaje del volumen comercial de República Dominicana en relación a los 5 socios comerciales seleccionados, en comparación con el porcentaje del PIB de los países escogidos.

Figura 11. Volumen Comercial vs. PIB República Dominicana con sus 5 socios comerciales

Análisis de los Resultados obtenidos

De acuerdo con los resultados hallados, se evidencia que el incremento tanto del PIB de República Dominicana en cada uno de los modelos de los cinco países socios, afecta de manera negativa al crecimiento de las exportaciones entre las naciones analizadas. Por ejemplo, en el modelo gravitacional con los EEUU, a medida que crece 1% del PIB local, la tasa de crecimiento de exportaciones cae en 0.21%. De igual manera, si crece en un 1% el PIB, influye negativamente en 0.77% a la tasa de crecimiento de exportaciones con Haití. En cuanto a Suiza, afecta negativamente en 0.004%, en Puerto Rico con el 0.47% y la India con 1.09% en el flujo comercial. Esto demuestra fundamentalmente que, debido a los costos de transportar mercaderías entre países, a medida que la distancia es mayor, se desincentiva el hecho de comerciar con aquellas naciones por los costos que genera. Caso contrario, ocurre con aquellas naciones que mientras más cercanas estén, mayor disposición a comerciar bienes y servicios estarán disponibles para las transacciones.

Además, vale indicar que todas las naciones estudiadas y escogidas como las cinco principales socias de comercio con República Dominicana, todas al momento de incrementar el PIB en un 1%, influye de forma positiva en incrementar las exportaciones con el país emisor. De todos los países que tiene un mayor peso de ponderación es la India con 6.48% a medida que incrementa el PIB de dicho país, seguido de Estados Unidos con 1.67%; Haití con 1.01%; Puerto Rico con 0.61% y Suiza con el 0.04%. Esto demuestra que, a mayor crecimiento económico, mayor disposición tendrán los países en comerciar bienes y servicios con República Dominicana, es decir, incrementarán las exportaciones hacia dichas naciones.

Otro de los efectos de medición en el presente modelo, está en lo determinado en la figura 11. Se observa que, aquellos países que tienen mayor PIB, están propensos a tener un mayor volumen comercial con el país exportador. En el caso analizado, se observa que Estados Unidos es quien mayor propensión a tener comercio de bienes y servicios con República Dominicana, tomando en cuenta que abarca el 50% del comercio total que tiene dicho país con el resto del mundo.

Luego, continúa Haití con el 8.36%, seguido por Puerto Rico con 8.39%, Suiza con el 5.48% y la India con el 2.77%. En base a estos resultados, se refleja además que influye el volumen de las economías para estar dispuesta a comerciar con República Dominicana, lo que determina el peso ponderado en las exportaciones respectivas. Vale indicar que, de acuerdo a las modelaciones realizadas, la variable distancia no pudo ser considerada ya que al ser un valor fijo, no presenta efectos dinámicos dentro de las regresiones. Por ende, no pudo ser considerados dichos valores al respecto.

4. CONCLUSIONES

Los resultados del estudio revelan conclusiones significativas sobre las relaciones comerciales de República Dominicana con sus cinco principales socios. En primer lugar, se observa que el aumento en el PIB de República Dominicana tiene un efecto negativo en el crecimiento de las exportaciones hacia estos países. Por ejemplo, en el modelo gravitacional con los Estados Unidos, un aumento del 1% en el PIB local conlleva a una disminución del 0.21% en la tasa de crecimiento de las exportaciones. Lo mismo ocurre con Haití, Suiza, Puerto Rico y la India, donde el crecimiento del PIB local influye negativamente en sus respectivas tasas de crecimiento de exportaciones. Estos resultados sugieren que los costos de transporte entre países pueden actuar como un factor disuasorio para el comercio, ya que a medida que la distancia es mayor, se reduce la disposición a comerciar.

Además, es importante destacar que, en todos los casos, un aumento del 1% en el PIB de los países socios tiene un efecto positivo en el incremento de las exportaciones hacia República Dominicana. La India tiene el mayor peso en este sentido, con un aumento del 6.48% en las exportaciones por cada 1% de crecimiento en su PIB, seguida de Estados Unidos, Haití, Puerto Rico y Suiza. Esto indica que un mayor crecimiento económico en estos países tiende a impulsar las exportaciones hacia República Dominicana.

Un hallazgo adicional se relaciona con el volumen del comercio. Estados Unidos lidera en este aspecto, representando el 50% del comercio total de República Dominicana con el mundo. Haití, Puerto Rico, Suiza y la India siguen en

importancia. Esto sugiere que el tamaño de las economías también juega un papel crucial en la disposición a comerciar con República Dominicana y determina el peso de las exportaciones respectivas.

Finalmente, es importante señalar que la variable de distancia no pudo ser considerada en las regresiones debido a su carácter fijo, lo que limitó su efecto en el modelo. Por lo tanto, no pudo incluirse en el análisis de los resultados.

Recomendaciones

En primer lugar, dado que el incremento en el PIB de República Dominicana tiene un efecto negativo en las exportaciones hacia los países socios, se sugiere que el gobierno y las partes interesadas consideren políticas que reduzcan los costos de transporte y faciliten el comercio a larga distancia. La inversión en infraestructura de transporte, logística y acuerdos comerciales puede ayudar a contrarrestar este efecto adverso y estimular el crecimiento de las exportaciones.

Por otro lado, es evidente que un mayor crecimiento económico en los socios comerciales, especialmente en la India, Estados Unidos, Haití, Puerto Rico y Suiza, influye positivamente en el aumento de las exportaciones de República Dominicana. En este sentido, se recomienda fomentar la diversificación de las exportaciones hacia estos países y promover estrategias comerciales que aprovechen su crecimiento económico.

Además, considerando que el tamaño de las economías de los socios comerciales también desempeña un papel importante en las exportaciones, República Dominicana podría enfocarse en fortalecer sus relaciones comerciales con los principales socios, especialmente con Estados Unidos, que representa la mitad del comercio total. Explorar nuevas oportunidades de comercio y diversificar los productos exportados hacia estos mercados puede ser beneficioso.

Por último, aunque la variable distancia no pudo ser incluida en las regresiones, es importante reconocer su influencia en el comercio internacional. Por lo tanto, se aconseja seguir evaluando y gestionando los costos asociados al transporte

y la logística para fomentar el comercio a larga distancia y promover la competitividad de las exportaciones de República Dominicana.

Finalmente, las recomendaciones se centran en la mejora de la infraestructura y logística, la diversificación de las exportaciones hacia los socios de mayor crecimiento y la gestión eficiente de los costos de transporte, con el objetivo de impulsar las exportaciones de República Dominicana y fortalecer su posición en el mercado internacional.

REFERENCIAS

- Alarcón Flores, A., Domínguez Valdez, B. M., Gordillo Benavente, L. de J., & Vega Hernández, C. (2021). Modelo de gravedad económico, México – China para incrementar la competitividad de las mypes: Economic gravity model, Mexico - China for increasing MSE's competitiveness. *Revista Relayn - Micro y Pequeñas empresas en Latinoamérica*, 5(3), 293–312. <https://doi.org/10.46990/relayn.2021.5.3.172>
- Andrade, G. (2020). Revisión del comercio internacional ecuatoriano. Análisis de la incidencia de las variables institucionales mediante el modelo gravitacional [Tesis Universidad de Sevilla]. <https://idus.us.es/handle/11441/114819>
- Borges Aguiar, G. M., & Cossu, E. (2019). The gravity model for trade theory. *Köz-gazdaság*, 14(3), 293–299. <https://doi.org/10.14267/retp2019.03.25>
- CEPAL. (2020). Estudio Económico de América Latina y el Caribe ▪ 2020. Comisión Económica para América Latina y el Caribe. <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/546e92a7-7b6c-4e22-aa95-42621a059abb/content>
- Correa, C. (2021). International trade and the gravity model: recent evidence in theoretical and empirical analysis. Unpublished. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.11671.70562>
- DGA. (2023). Informes & Boletines · Dirección General de Aduanas · DGA · República Dominicana. Dirección General de Aduanas. <https://www.aduanas.gob.do/estadisticas/informes-boletines/>
- Durán-Vanegas, J. D., & Lozano Gerena, F. J. (2018). Sobre la relevancia de los modelos económicos teóricos. *Cuadernos de Economía*, 37(73), 255–277. <https://doi.org/10.15446/cuad.econ.v37n73.54467>

- Duval, Y., Saggi, A., & Utoktham, C. (2016). Value Added Trade Costs in Goods and Services. Trade and Investment, 1–39. <https://www.oecd.org/sti/ind/49894138.pdf>
- Maturana-Miranda, F., Rojas Böttner, A., & Poblete-López, D. (2016). Análisis y tendencias migratorias en la región del Biobío (Chile) entre 1982 y 2002. Aplicación desde el modelo gravitacional. Economía Sociedad y Territorio, 16(52), 727. <https://doi.org/10.22136/est0522016638>
- Molero, L., Anchundia, J., Patiño, R., & Escobar, Y. (2020). Crecimiento económico y apertura comercial: Teoría, datos y evidencia (1960-2017). Revista de Ciencias Sociales, 476–496. <https://doi.org/10.31876/rcs.v26i4.34675>
- Mundial, B. (2023). El Banco Mundial en República Dominicana. [Bancomundial.org](https://www.bancomundial.org). <https://www.bancomundial.org/es/country/dominicanrepublic/overview>
- OAS. (2022). Antecedentes de la situación económica y social. Organización de Estados Americanos. <https://www.oas.org/dsd/publications/unit/oea17s/ch13.htm>
- ONE. (2022). Comercio Exterior 2022. Oficina Nacional de Estadística. <https://www.one.gob.do/media/kxxfl3ae/anuario-de-comercio-exterior-2022.pdf>
- Tonon Ordóñez, L., Vásquez Bernal, J., Armijos Orellana, A., & Altamirano Flores, J. (2022). Análisis de las exportaciones ecuatorianas por medio del modelo de gravedad. Caso banano. Revista Científica ECOCIENCIA, 9(4), 77–110. <https://doi.org/10.21855/ecociencia.94.699>
- Vasco, M., Cortés, L. M., Gaitán, S., & Durán, I. A. (2014). Fusiones y adquisiciones en Latinoamérica, gobierno corporativo y modelo gravitacional. Journal of Economics, Finance, and Administrative Science, 19(37), 108–117. <https://doi.org/10.1016/j.jefas.2014.10.003>
- Vásquez Bernal, J. V., & Tonon Ordóñez, L. B. (2021). Modelo de gravedad de las exportaciones de cacao en grano del Ecuador. INNOVA Research Journal, 6(1), 235–250. <https://doi.org/10.33890/innova.v6.n1.2021.1591>