



Munich Personal RePEc Archive

Influence of the Rent of Natural Resources and Foreign Investment in the Environmental Degradation of Ecuador

Flores, Bryan and Alvarado, Rafael

Universidad Nacional de Loja

9 March 2022

Online at <https://mpra.ub.uni-muenchen.de/113736/>
MPRA Paper No. 113736, posted 11 Jul 2022 08:07 UTC

1 **Influencia de la Renta de Recursos Naturales y la Inversión Extranjera en la**
2 **Degradación Ambiental de Ecuador**

3
4 Influence of the Rent of Natural Resources and Foreign Investment in the
5 Environmental Degradation of Ecuador

6
7 **Bryan Flores**

8 Carrera de Economía, Universidad Nacional de Loja, Ecuador.
9 Correo: bryanf1210@gmail.com

10
11 **Rafael Alvarado**

12 Carrera de Economía, Universidad Nacional de Loja, Ecuador.
13 Correo: rafaalvaradolopez@gmail.com

14
15
16 **Resumen**

17 En Ecuador, la renta obtenida de la explotación de los recursos naturales, como los
18 hidrocarburos y minerales, los cuales se han consolidado como la base del desarrollo
19 económico. La falta de recursos económicos y tecnológicos, al igual que muchos de los
20 países en desarrollo, han provocado que dichas actividades económicas sean
21 concesionadas a empresas extranjeras, causando un conflicto de intereses en donde el
22 beneficio económico ha superado a la sostenibilidad ambiental. Por tal razón, el objetivo
23 general de esta investigación fue evaluar el impacto de la renta total de los recursos
24 naturales y la inversión extranjera directa en la degradación ambiental de Ecuador durante
25 el periodo 1975-2019, mediante un estudio econométrico, con el fin de proponer políticas
26 que mitiguen la degradación ambiental e impulsen la sustentabilidad de los recursos
27 naturales. Los datos fueron obtenidos de los Indicadores de Desarrollo Mundial (2021) y
28 se emplearon técnicas econométricas de series de tiempo mediante la implementación de
29 modelos de Vectores Autorregresivos (VAR), de Corrección de Error (VEC) y la prueba
30 de causalidad de Granger. De acuerdo, con los resultados obtenidos se comprobó la
31 presencia de una relación de equilibrio de corto y largo plazo entre la renta total de los
32 recursos naturales, la inversión extranjera directa y las emisiones de CO₂. Por lo tanto, las
33 políticas deben dirigirse hacia el fortalecimiento de la legislación ambiental y brindar un
34 entorno óptimo para el desarrollo empresarial basado en la implementación de
35 tecnologías amigables con el medio ambiente que garanticen la sostenibilidad de los
36 recursos.

37 **Palabras clave:** Emisiones de CO₂, Recursos naturales, Inversión Extranjera Directa.

38 **Clasificación JEL:** Q53, Q34, F21.

41

Abstract

42 In Ecuador, the income obtained from the exploitation of natural resources, especially
43 hydrocarbons and minerals, have been consolidated as the basis of economic
44 development, in turn, the lack of economic and technological resources, as many of the
45 developing countries development, have caused these activities to be concessioner to
46 foreign companies, causing a conflict of interest in which the economic benefit has
47 exceeded environmental sustainability. For this reason, the general objective of this
48 research was to evaluate the impact of rent from natural resources and foreign direct
49 investment on environmental degradation in Ecuador during the period 1975-2019,
50 through an econometric study in order to propose policies. that mitigate environmental
51 degradation and promote environmental sustainability. The data was obtained from the
52 World Development Indicators (2021) and time series econometric techniques were used
53 through the implementation of Vector Autoregressive (VAR), Error Correction (VEC)
54 models and the Granger causality test. According to the results obtained, the presence of
55 a short- and long-term equilibrium relationship between total income from natural
56 resources, foreign direct investment and CO₂ emissions was verified. Therefore, policies
57 must be aimed at strengthening environmental legislation and providing an optimal
58 environment for business development based on the implementation of environmentally
59 friendly technologies that guarantee the sustainability of resources.

60 **Keywords:** CO₂ emissions, Natural resources, Foreign Direct Investment.

61 **JEL codes:** Q53, Q34, F21.

62

63 1. Introducción

64 La degradación ambiental se presenta como uno de los notables problemas que se derivan
65 del constante debate entre el desarrollo económico y la conservación de los recursos
66 naturales. La discusión que enmarca las causas y efectos de la degradación ambiental
67 ubican al rápido desarrollo de la industrialización como la principal causa de degradación
68 ambiental, debido al vertiginoso uso de los recursos naturales para generar crecimiento
69 económico (Chakravarty y Mandal, 2020). Según Burki y Tahir (2022) la degradación
70 ambiental tiene consecuencias a nivel social, económico y ambiental como elevar los
71 niveles de pobreza, generar condiciones climáticas extremas, incrementar las
72 enfermedades infecciosas y amenazar la diversidad natural de un territorio.

73 En este contexto, uno de los factores determinantes de la degradación ambiental se
74 vincula a las emisiones de los gases de efecto invernadero (GEI). Según la Comisión
75 Económica para América Latina y el Caribe (2015), durante el periodo 1990-2010 el
76 Ecuador experimentó un incremento de 46,7% en la emisión de gases de efecto
77 invernadero (GEI), causado por la explotación y uso de derivados del petróleo, el cual
78 representa el 56% de las exportaciones totales durante el mismo periodo. Según el MAE
79 (2015) durante 1990 hasta 2016, se experimentó un incremento del 76,8% de las
80 emisiones de CO₂ generadas por el desarrollo del sector automotriz. El Instituto Nacional
81 de Estadísticas y Censos (INEC, 2019) estima que para el 2018 en Ecuador existían
82 2'403.651 vehículos matriculados, de los cuales el 91,1% pertenecía al uso particular.

83 En lo que respecta a teorías económicas, no existe una teoría específica en sí, que
84 relacione a las variables analizadas en la presente investigación como son la degradación
85 ambiental, la renta total de los recursos naturales y la inversión extranjera directa. Sin
86 embargo, para sustentar las hipótesis planteadas, la presente investigación se enfocará en
87 la evidencia empírica presentada por Grossman y Krueger (1991), estudio derivado de la
88 investigación de Kuznets (1955) sobre la relación entre crecimiento económico y la
89 distribución del ingreso. Dicho estudio, presenta la metodología que mide la relación
90 entre el crecimiento económico y el deterioro ambiental, la cual fomenta la creación del
91 concepto de curva ambiental de Kuznetz (CAK), la misma que evidencia la forma
92 funcional que relaciona el crecimiento económico y la degradación ambiental descrita por
93 una U invertida, en donde a corto plazo el crecimiento económico causa una mayor
94 degradación ambiental, pero a medida que incrementa el ingreso provoca que la calidad
95 del medio ambiente mejore a largo plazo.

96 En este contexto, el objetivo de esta investigación es evaluar el impacto de la renta total
97 de los recursos naturales y la inversión extranjera directa en la degradación ambiental en
98 el Ecuador durante el periodo 1975-2019, para lo cual se utilizó un modelo econométrico
99 de series de tiempo, donde la variable dependiente son las emisiones de CO₂ medida en
100 toneladas métricas per cápita; y como variables independientes la renta total de recursos
101 naturales y la IED (US\$ a precios actuales). En general, los resultados obtenidos
102 demuestran que existe una relación de equilibrio de corto y largo plazo entre la renta total
103 de los recursos naturales, la inversión extranjera directa y las emisiones de CO₂. Por lo
104 tanto, las políticas deben dirigirse hacia el fortalecimiento de la legislación ambiental y

105 brindar un entorno óptimo para el desarrollo empresarial basado en la implementación de
106 tecnologías amigables con el medio ambiente que garanticen la sostenibilidad de los
107 recursos. Con ello, la relevancia de esta investigación radica en que aportara a la literatura
108 empírica, porque adopta un enfoque local al usar métodos modernos de series de tiempo
109 que permiten determinar si existe o no una fuerte relación de largo plazo entre las
110 variables y así proponer políticas específicas para el territorio de estudio que a diferencia
111 de otras investigaciones no se ha realizado.

112 El presente estudio está organizado de la siguiente manera. Luego de la introducción, en
113 la segunda sección encontramos una revisión de literatura de investigaciones previas
114 sobre el tema. En la tercera sección presentamos los datos y la metodología econométrica.
115 En la cuarta sección discutimos los resultados encontrados con la teoría y la evidencia
116 empírica. Finalmente, la quinta sección contiene las conclusiones para posteriores
117 estudios.

118 **2. Revisión de literatura previa**

119 Existe una amplia literatura empírica y teórica sobre la relación entre crecimiento
120 económico y degradación ambiental, sin embargo, dicha relación ostento de una relevante
121 atención a partir del estudio de las externalidades. Dicho análisis fue realizado
122 inicialmente por Pigou (1920) el cual propuso el cobro de un impuesto para corregir las
123 externalidades negativas, como la contaminación que producen las empresas. Del mismo
124 análisis se derivó la propuesta realizada por Coase (1960) el que señala que el impuesto
125 ambiental era una solución posible frente a la contaminación.

126 A partir de este punto se desarrollaron diversos enfoques y teorías que estudian la relación
127 entre lo ambiental y económico. Por ejemplo, Georgescu-Roegen (1975) sostiene que la
128 causa fundamental de la degradación ambiental se relaciona al comportamiento
129 consumista de los individuos. Por otro lado, Randall y Castle (1985) sostienen que su
130 teoría contempla al sistema económico y el vínculo con la naturaleza como suministrador
131 de insumos. Por su parte, Naredo (1987) menciona que la inclusión de los recursos
132 naturales se analizaba bajo la perspectiva del sistema de valor de cambio con el cual
133 funcionaba el sistema económico. Mientras tanto, Brundtland (1987) señalaba que el
134 desarrollo sostenible debe procurar satisfacer las necesidades del presente sin
135 comprometer a las generaciones futuras la satisfacción de sus necesidades.

136 Sin embargo, una de las teorías más utilizadas se derivan de la investigación presentada
137 por Kuznets (1955) sobre la relación entre crecimiento económico y la distribución del
138 ingreso, la misma permitió que por primera vez Grossman y Krueger (1991) presentaran
139 la metodología que mide la relación entre el crecimiento y el deterioro ambiental,
140 fomentando así la creación del concepto de curva ambiental de Kuznetz (CAK), la cual
141 demuestra que la forma funcional que relaciona el crecimiento económico y la
142 degradación ambiental está descrita por una U invertida.

143 En este contexto, estudios como el realizado por Catalan (2004) Sani et al. (2020), Jun et
144 al. (2021) y Ozcan et al. (2020) demostraron que el crecimiento económico tiene una
145 relación positiva con la degradación ambiental, esto debido a que los excedentes

146 económicos permiten la adquisición y adaptación de nuevas tecnologías amigables con el
147 medio ambiente, aun así, no sería un determinante significativo debido a que el
148 incremento del ingreso se encuentra altamente sesgado a favor de unos pocos países
149 desarrollados. En este contexto, Estenssoro y Devés (2013) Chakravarty y Mandal (2020)
150 y Rahman (2020) coinciden en que la relación tipo Kuznets solo se cumple hasta cierto
151 punto en economías desarrolladas. Mientras que, Adams y Klobodu (2018) sostienen que
152 el crecimiento económico es un determinante que incrementa la degradación ambiental
153 como producto del incremento de procesos productivos altamente contaminantes que
154 buscan satisfacer la demanda de bienes y servicios de la sociedad.

155 No obstante, para el cumplimiento del objetivo planteado el presente estudio se enfocará
156 en la evidencia empírica que respalda la relación entre la renta de los recursos naturales,
157 la IED y la degradación ambiental, la misma que puede dividirse en dos grupos:

158 El primer grupo relación la renta de los recursos naturales con la degradación ambiental.
159 Zambrano et al. (2018) y Shen et al. (2021) concluyeron que la renta de los recursos
160 naturales está asociada positivamente con las emisiones de CO₂, causado en principio por
161 la sobreexplotación de los recursos naturales, sumado al bajo incremento de la cuota de
162 la energía renovable, impide la mitigación de la degradación ambiental. Es necesario
163 mencionar que varios autores han utilizado distintas variables para medir la degradación
164 ambiental, entre las más utilizadas está la denominada huella ecológica. Autores como
165 Alvarado et al. (2021), Zhang et al. (2021), Shittu (2021), Majeed et al. (2021) y Ulucak
166 y Khan (2020) utilizaron en sus respectivos estudios a la huella ecológica como un
167 indicador integral del deterioro ambiental, esto debido a que permite evaluar el impacto
168 de todas las actividades humanas en la naturaleza y cuyos resultados demostraron que la
169 renta de los recursos naturales está relacionada negativamente con la huella ecológica,
170 dicha renta permite obtener grandes flujos de inversión en sectores estratégicos como la
171 formación de capital humano y la innovación tecnológica, las cuales a largo plazo permite
172 obtener procesos de producción más eficientes y ecológicos.

173 Por su parte, Khan et al. (2021) y Agboola et al. (2021) concuerdan con los resultados
174 mencionados, sin embargo, mencionan que, pese a que el aumento de la renta de los
175 recursos naturales provoca un incremento de la degradación ambiental al mismo tiempo
176 estimulan el crecimiento económico, por ende, los países se encuentran inmersos en un
177 constante debate sobre el crecimiento económico y la conservación del medio ambiente.
178 Ahmed et al. (2020) y Ahmad et al. (2020) demostraron que existen indicios de causalidad
179 a corto y largo plazo entre los recursos naturales y la degradación ambiental, enfatizando
180 que, a largo plazo, los recursos naturales y el crecimiento económico aumentan y
181 expanden la huella ecológica, mientras que las innovaciones tecnológicas ayudan a abatir
182 la degradación ambiental que se produce como resultado de este fenómeno.

183 El segundo grupo relaciona a la IED y la degradación ambiental. Cole (2004) Waqih et
184 al. (2019), Shahbaz et al. (2018), Jiang et al. (2018) y Gyamfi et al. (2021) confirmaron
185 la existencia de una relación positiva entre la IED y las emisiones de CO₂, esto
186 principalmente debido a que el inicio de las actividades de empresas internacionales
187 provoca externalidades negativas que provocan la degradación ambiental, sin embargo, a

188 largo plazo las mismas se van corrigiendo a través de la implementación de nuevas
189 técnicas y tecnologías desarrolladas en sus países de origen.

190 Resultados que coinciden con los expuestos por Zafar et al. (2020), Opoku, y Boachie
191 (2020), Hanif et al. (2019) y Marqués y Caetano (2020) los cuales coinciden en que la
192 calidad ambiental es sensible a la inversión extranjera directa, puntualizando que el
193 mismo es causante de emitir al medio ambiente dióxido de carbono, óxido nitroso, metano
194 y las emisiones totales de gases de efecto invernadero, recordando que la mayor parte de
195 empresas internacionales pertenecen a sectores como la manufactura, cuyos procesos de
196 producción son altamente contaminantes. Por su parte, Doytch (2020) y Shahbaz et al.
197 (2015) revelan que la relación entre IED y la degradación ambiental permite confirmar la
198 hipótesis del refugio de la contaminación, especialmente en países de ingresos medios y
199 bajos, cuyo objetivo de incrementar su renta mediante la reducción de costos de
200 producción, provocando que las empresas multinacionales se enfoquen en países con baja
201 regulación y legislación ambiental, provocando que en el corto plazo se incremente la
202 degradación ambiental. En este contexto, Pearson (1994), Saab (2020) y Essandoh et al.
203 (2020) sugieren que, para contrarrestar estas externalidades negativas, los países en
204 desarrollo deben atraer más IED y capital humano de otros países para garantizar que las
205 empresas establecidas y las nuevas empresas puedan innovar rápidamente en apoyo de la
206 calidad de vida y el desarrollo sostenible.

207 **3. Datos y metodología**

208 **3.1. Datos**

209 Los datos recopilados para la presente investigación se obtuvieron del World
210 Development Indicators del Banco Mundial (2021). En donde se seleccionaron variables
211 de series temporales debido a que son un conjunto de datos recopilados en intervalos
212 regulares, en nuestro caso anuales (período 1975 – 2019). Con el fin de examinar la
213 relación entre las variables del modelo, se usará como variable dependiente a las
214 emisiones de CO₂ medida en toneladas métricas per cápita. Y como variables
215 independientes la renta total de recursos naturales y la inversión extranjera directa (US\$
216 a precios actuales). Además, se agregaron dos variables de control para mejora y ajuste
217 del modelo como son: el PIB per cápita y la apertura comercial.

218 En la Tabla 1 se presentan los estadísticos descriptivos de cada una de las variables
219 utilizadas en la investigación, que incluyen el número de observaciones, la media, la
220 desviación estándar y los valores mínimos y máximos.

221 < Insertar Tabla 1 aquí >

222 **3.2. Metodología**

223 La metodología empleada consta de tres partes. En la primera parte mediante un análisis
224 descriptivo se verificará la tendencia de las variables de estudio elaborando gráficas de
225 evolución, con la finalidad que nos permitan describir las distintas fases y
226 comportamiento que las variables han tenido a lo largo del tiempo. Seguidamente, para

227 determinar la correlación entre las variables se elaborarán gráficas de correlación con la
 228 finalidad de comprobar el grado de asociación que puede existir entre dichas variables.

229 En la segunda parte se utilizarán técnicas econométricas para estimar el efecto de la renta
 230 total de los recursos naturales y la inversión extranjera directa en la degradación
 231 ambiental. Se utiliza un modelo de regresión mínimos cuadrados ordinarios (MCO) con
 232 el cual se obtienen una serie de parámetros que permiten cuantificar las relaciones
 233 existentes entre las variables explicativas y la variable endógena, el modelo planteado con
 234 las variables escogidas quedaría de la siguiente manera:

$$241 \quad lco2_t = \beta_0 + \beta_1 lrenta_t + \beta_2 lied_t + \beta_3 lPIBpc + \beta_4 LAPcom + \mu_i t \quad (1)$$

235 Dónde $lco2_t$ es la variable dependiente que representa las emisiones de dióxido de
 236 carbono (CO_2) durante el periodo t , β_0 es el intercepto en el tiempo, $\beta_1 lrenta_t$ es la
 237 primera variable independiente que mide el efecto de la renta total de los recursos
 238 naturales en las emisiones de CO_2 y $\beta_2 lied_t$ es la segunda variable independiente que mide
 239 el efecto de la inversión extranjera directa en las emisiones de CO_2 ; además se incluyen
 240 las variables de control PIB per cápita (IPIBpc) y la inversión extranjera directa (Iied).

242 Con el fin de verificar si existe una relación a largo plazo entre las variables aplicaremos
 243 el modelo VAR (vector autorregresivo), este propone un sistema de ecuaciones, en el que
 244 no se distingue entre variables endógenas y exógenas. El sistema de ecuaciones del
 245 modelo VAR se presentaría de la siguiente manera:

$$246 \quad \Delta lco2_t = \alpha_0 + \alpha_1 \sum_{i=0}^n \Delta lrenta_{t-1} + \alpha_2 \sum_{i=0}^n \Delta lied_{t-1} + \alpha_3 \sum_{i=0}^n \Delta lPIBpc_{t-1} + \alpha_4 \sum_{i=0}^n \Delta LAPcom_{t-1} \\ 247 \quad + \varepsilon_{1t} \quad (2)$$

$$248 \quad \Delta lrenta_t = \alpha_5 + \alpha_6 \sum_{i=0}^n \Delta lco2_{t-1} + \alpha_7 \sum_{i=0}^n \Delta liled_{t-1} + \alpha_8 \sum_{i=0}^n \Delta lPIBpc_{t-1} + \alpha_9 \sum_{i=0}^n \Delta LAPcom_{t-1} \\ 249 \quad + \varepsilon_{2t} \quad (3)$$

$$250 \quad \Delta lied_t = \alpha_{10} + \alpha_{11} \sum_{i=0}^n \Delta lco2_{t-1} + \alpha_{12} \sum_{i=0}^n \Delta lrenta_{t-1} + \alpha_{13} \sum_{i=0}^n \Delta lPIBpc_{t-1} + \alpha_{14} \sum_{i=0}^n \Delta LAPcom_{t-1} \\ 251 \quad + \varepsilon_{3t} \quad (4)$$

$$252 \quad \Delta lPIBpc_t = \alpha_{15} + \alpha_{16} \sum_{i=0}^n \Delta lco2_{t-1} + \alpha_{17} \sum_{i=0}^n \Delta lrenta_{t-1} + \alpha_{18} \sum_{i=0}^n \Delta lied_{t-1} + \alpha_{19} \sum_{i=0}^n \Delta LAPcom_{t-1} \\ 253 \quad + \varepsilon_{4t} \quad (5)$$

$$254 \quad \Delta LAPcom_t = \alpha_{20} + \alpha_{21} \sum_{i=0}^n \Delta lco2_{t-1} + \alpha_{22} \sum_{i=0}^n \Delta lrenta_{t-1} + \alpha_{23} \sum_{i=0}^n \Delta lied_{t-1} + \alpha_{24} \sum_{i=0}^n \Delta lPIBpc_{t-1} \\ 255 \quad + \varepsilon_{5t} \quad (6)$$

256 Donde, Δ es el operador de primeras diferencias. Para verificar el equilibrio a corto plazo
 257 entre las variables aplicaremos el modelo de Corrección de Errores (VEC), agregando el
 258 término de error rezagado ε_{t-1} , el cual muestra el mecanismo de corrección que devuelve
 259 a las variables de equilibrio en el corto plazo. Por lo tanto, el sistema de ecuaciones del
 260 modelo VEC se presentaría de la siguiente manera:

$$\begin{aligned}
261 \quad \Delta lco2t &= \alpha_0 + \alpha_1 \sum_{i=0}^n \Delta lrenta_{t-1} + \alpha_2 \sum_{i=0}^n \Delta lied_{t-1} + \alpha_3 \sum_{i=0}^n \Delta lPIBpc_{t-1} + \alpha_4 \sum_{i=0}^n \Delta lAPcom_{t-1} + \alpha_5 \varepsilon_{t-1} \\
262 &+ \mu_{1t}
\end{aligned} \tag{7}$$

$$\begin{aligned}
263 \quad \Delta lrentat &= \alpha_6 + \alpha_7 \sum_{i=0}^n \Delta lco2_{t-1} + \alpha_8 \sum_{i=0}^n \Delta lied_{t-1} + \alpha_9 \sum_{i=0}^n \Delta lPIBpc_{t-1} + \alpha_{10} \sum_{i=0}^n \Delta lAPcom_{t-1} \\
264 &+ \alpha_{11} \varepsilon_{t-2} + \mu_{2t}
\end{aligned} \tag{8}$$

$$\begin{aligned}
265 \quad \Delta liedt &= \alpha_{12} + \alpha_{13} \sum_{i=0}^n \Delta lco2_{t-1} + \alpha_{14} \sum_{i=0}^n \Delta lrenta_{t-1} + \alpha_{15} \sum_{i=0}^n \Delta lPIBpc_{t-1} + \alpha_{16} \sum_{i=0}^n \Delta lAPcom_{t-1} \\
266 &+ \alpha_{17} \varepsilon_{t-3} + \mu_{3t}
\end{aligned} \tag{9}$$

$$\begin{aligned}
267 \quad \Delta lPIBpct &= \alpha_{18} + \alpha_{19} \sum_{i=0}^n \Delta lco2_{t-1} + \alpha_{20} \sum_{i=0}^n \Delta lrenta_{t-1} + \alpha_{21} \sum_{i=0}^n \Delta lied_{t-1} + \alpha_{22} \sum_{i=0}^n \Delta lAPcom_{t-1} \\
268 &+ \alpha_{23} \varepsilon_{t-4} + \mu_{4t}
\end{aligned} \tag{10}$$

$$\begin{aligned}
269 \quad \Delta lAPcomt &= \alpha_{24} + \alpha_{25} \sum_{i=0}^n \Delta lco2_{t-1} + \alpha_{26} \sum_{i=0}^n \Delta lrenta_{t-1} + \alpha_{27} \sum_{i=0}^n \Delta lied_{t-1} + \alpha_{28} \sum_{i=0}^n \Delta lPIBpc_{t-1} \\
270 &+ \alpha_{29} \varepsilon_{t-5} + \mu_{5t}
\end{aligned} \tag{11}$$

271 Finalmente, en la tercera parte se implementará el test de Causalidad de Granger (1969),
272 esto con el fin de determinar la existencia de causalidad entre las variables objeto de
273 estudio y cuál es su dirección. Para esto nos basaremos en lo expresado por Gujarati y
274 Porter (2010), los cuales explican que la prueba de causalidad de Granger implica estimar
275 dos regresiones que son:

$$276 \quad X_t = \sum_{i=1}^n \alpha_i Y_{t-i} + \sum_{i=1}^n \beta_i X_{t-i} + u_{1t} \tag{12}$$

$$277 \quad Y_t = \sum_{i=1}^n \lambda_i Y_{t-i} + \sum_{i=1}^n \delta_i X_{t-i} + u_{2t} \tag{13}$$

278 Donde, X_t y Y_t son dos variables estacionarias con $t = 1, \dots, T$ y las perturbaciones u_{1t}
279 y u_{2t} no se encuentra correlacionadas, es decir, $corr(u_{1t}, u_{2t})=0$.

280 4. Discusión de resultados

281 La Figura 1 muestra la evolución de las variables emisiones de CO₂, renta total de los
282 recursos naturales y la IED durante el período 1975-2019 a nivel nacional. Podemos
283 observar que en general la tendencia de la variable emisiones de CO₂ es creciente debido
284 al constante desarrollo del consumismo e industrialización en Ecuador, también se
285 evidencian ciertos períodos en la cual la tendencia ha disminuido considerablemente,
286 demostrando que a lo largo de los años los gobiernos de turno han desarrollado diferentes
287 programas de adaptación y mitigación a través cambios tecnológicos y políticas que han
288 permitido reducir las emisiones de CO₂. Según la CEPAL (2020) en América Latina las
289 emisiones de CO₂ se incrementaron significativamente debido al cambio de uso del suelo
290 en las últimas décadas. El Banco Interamericano de Desarrollo [BID] (2021) menciona
291 que América Latina y el Caribe contribuye con el 12% de las emisiones de gases de efecto
292 invernadero (GEI) a nivel global

293 En cuanto a la evolución de la variable renta total de los recursos naturales se observa que
294 la tendencia es fluctuante, esto debido a que la renta total de los recursos naturales
295 obedece al comportamiento de la renta obtenido de la explotación del petróleo, gas
296 natural, carbón, minerales y recursos forestales. Según el Banco Central del Ecuador
297 (2021) informa que desde los años 70 la economía ecuatoriana se ha direccionado en la
298 provisión de materias primas como el cacao, banano y petróleo. Ahmed et al. (2020),
299 Ulucak y Khan (2020) y Meller et al. (2013) mencionan que, si bien la explotación de los
300 recursos naturales permite alcanzar un crecimiento económico exponencial, también
301 provoca que la tasa de agotamiento de estos recursos también se incrementa provocando
302 un efecto directo en el medio ambiente y las industrias.

303 Por otra parte, la evolución de la variable IED presenta una tendencia fluctuante, la cual
304 se venía recuperando paulatinamente luego del endeudamiento agresivo de la década de
305 los 70, este endeudamiento causó una crisis de gran proporción que desencadenó en
306 reiterados déficits fiscales. El Banco Mundial (2020) menciona que la IED juega un papel
307 importante dentro del crecimiento y desarrollo económico. Según Espín et al. (2016) y
308 Lázaro et al. (2019) en Ecuador la IED ha sido utilizada comúnmente como una
309 herramienta para contrarrestar los efectos de las crisis económicas, sin embargo, no ha
310 tendido una participación significativa y sostenida a través de los años, durante el periodo
311 comprendido entre 1980 y 2017 la IED en promedio sólo representó el 1,23% del PIB.

312 < Insertar Figura 1 aquí >

313 La Figura 2 muestra la correlación entre las variables de análisis. Podemos observar que
314 la correlación entre la renta total de recursos naturales en las emisiones de CO₂ sostiene
315 una relación positiva, la cual explica que a medida que se incrementa la renta total de los
316 recursos naturales las emisiones de CO₂ también se incrementarían, esto entra en
317 concordancia con la investigación realizada por Pedraza et al. (2018) el cual señala que
318 los procesos productivos vinculados con la explotación de los recursos naturales son
319 altamente contaminantes. Por otra parte, la correlación entre la IED y las emisiones de
320 CO₂ tienen una relación positiva, lo cual explica que a medida que se incrementa la IED
321 las emisiones de CO₂ se incrementan. Esto contradice a lo expresado por la CEPAL
322 (2019) los cuales indican que los países en desarrollo difunden su tecnología más eficiente
323 y ecológica en el país anfitrión con la finalidad de cumplir con la normativa ambiental a
324 la par de reducir costos de producción y maximizar utilidades.

325 < Insertar Figura 2 aquí >

326 Los resultados de la Tabla 2 se obtuvieron mediante la estimación de un modelo de
327 Mínimos Cuadrados Generalizados (MCG), en el cual se presenta los resultados
328 conjuntos del modelo de línea base (Modelo 1), como también con las variables de control
329 (Modelo 2). Como se observa en la primera columna de la Tabla 2, la regresión del
330 Modelo 1 nos presenta una relación positiva y estadísticamente significativa para la renta
331 total de los recursos, por lo cual se puede expresar que un incremento del 1% en la renta
332 total de los recursos naturales conlleva a un incremento de las emisiones de CO₂ de

333 0,182%. Esto se debe a que Ecuador ha basado su desarrollo en la explotación de los
334 recursos naturales como el petróleo, gas natural, carbón, minerales y recursos forestales.

335 En cuanto a la IED como una segunda variable regresora, sin embargo, se ha podido
336 evidenciar que no es un factor que influya en la degradación ambiental, en donde
337 encontramos que, existe una relación negativa, pero que no es estadísticamente
338 significativa para la IED, el cual expresa que un incremento del 1% en IED conlleva a
339 una disminución de las emisiones de CO₂ de 0,015%. Estos resultados demuestran que
340 los flujos de IED no han tenido el efecto esperado ya que no ha tenido una participación
341 significativa en el aparato productivo del país, provocado principalmente por la falta de
342 orientación de la IED para diversificar las inversiones y disminuir la dependencia de la
343 explotación de los recursos naturales.

344 < Insertar Tabla 2 aquí >

345 La Tabla 3 nos presenta los resultados que arrojaron dicho modelo en donde, se observa
346 que los valores de P>chi² son menores a 0,05 para todas las variables; lo que refleja que
347 existe una fuerte relación a largo plazo entre las variables, esto debido a que sus valores
348 son estadísticamente significativos.

349 < Insertar Tabla 3 aquí >

350 La Tabla 4 presenta los resultados obtenidos en el modelo de corrección de error (VEC),
351 cuyo objetivo es comprobar la presencia de equilibrio en el corto plazo. Tal como se
352 indica en la estrategia metodológica, el coeficiente del error rezagado es estadísticamente
353 significativo, por lo que se verifica la existencia de una relación en el corto plazo.

354 < Insertar Tabla 4 aquí >

355 Los resultados presentados previamente concuerdan con las investigaciones realizadas
356 por Zambrano et al. (2018), Shen et al. (2021), Zhang et al. (2021) y Mejeed et al. (2021)
357 los cuales de la misma forma demostraron una relación a largo y corto plazo entre los
358 recursos naturales y las emisiones de CO₂, esto debido a que si se incrementa
359 progresivamente la explotación de recursos naturales y mientras no se utilice prácticas
360 relacionadas sustentabilidad ambiental la degradación del medio ambiente causará
361 efectos irreversibles tanto a nivel social como económico. Mientras que estudios como
362 los de Waqih (2019), Hanif et al. (2019), Saab (2020) y Essandoh et al. (2020)
363 demostraron que la inversión extranjera tienen un impacto significativo, pero mínimo en
364 las emisiones de CO₂, tanto a corto como a largo plazo, esto se debe principalmente a que
365 el ingreso de inversiones internacionales permitiría a largo plazo que los países anfitriones
366 abandonen las fuentes de energía convencionales para dar lugar a recursos de energía
367 renovable para satisfacer sus necesidades futuras de crecimiento.

368 En la Tabla 5 se muestran los resultados obtenidos de la prueba de causalidad de Granger
369 (1969), los resultados nos muestran que existe una relación causal bidireccional entre las
370 emisiones de CO₂ y la renta total de los recursos naturales, ya que los valores de la
371 probabilidad de chi² son inferiores a 0,05. En cuanto a las emisiones de CO₂ e IED

372 podemos observar que no existe relación de causalidad. Esto se puede comprobar debido
373 a que la renta total de los recursos naturales se basa en la explotación de los mismos, por
374 lo tanto, si causa un incremento de la contaminación ambiental. Ahmed et al. (2020),
375 Ahmad et al. (2020) y Ulucak y Khan (2020) reconocen que esto sucede debido a la
376 ineficiente explotación de los recursos naturales y las regulaciones poco estrictas por parte
377 de los países anfitriones. Por otra parte, Shahbaz et al. (2018), Appiah (2018) y Bildirici
378 y Gokmenoglu (2020) menciona que, si los flujos de IED no se han diversificado en las
379 actividades económicas, entonces su impacto en la contaminación no sera significativo.

380 < Insertar Tabla 5 aquí >

381

382 **5. Conclusiones**

383 La presente investigación examinó la influencia de la renta total de los recursos naturales
384 y la IED sobre las emisiones de CO₂ en Ecuador, durante el periodo 1975-2019. Luego
385 de haber dado respuesta a cada uno de los objetivos específicos y presentar sus resultados,
386 a continuación, se presentan las siguientes conclusiones:

387 En primera instancia, se determinó que durante el periodo 1975-2019, las emisiones de
388 CO₂ mantuvieron una tendencia creciente, como producto del exponencial desarrollo
389 económico basado en el consumismo y la industrialización, a su vez, este incremento
390 demuestra que los programas y políticas para mitigar las emisiones de CO₂ no han tenido
391 un impacto significativo durante el periodo de estudio. En cuanto a la renta total de los
392 recursos naturales se determinó la existencia de un comportamiento fluctuante durante
393 este periodo, debido a que dicha variable es altamente dependiente a la demanda y
394 comportamiento del comercio internacional. Mientras que, la IED también mantuvo una
395 tendencia creciente demostrando que las políticas de apertura externa y liberalización de
396 los mercados han permitido incrementar los flujos de IED hacia el Ecuador.

397 Bajo el mismo objetivo, se estableció la correlación entre las emisiones de CO₂ y la renta
398 total de los recursos naturales, la cual presentó una relación positiva, es decir, a medida
399 que se incrementa la renta natural de los recursos naturales, se produce un incremento de
400 las emisiones de CO₂, este comportamiento se puede atribuir a que los procesos de
401 explotación de los recursos naturales, así como su regulación no han contado con
402 tecnología y procedimientos eficientes que garanticen un proceso basado en la mitigación
403 de la degradación ambiental. Por otra parte, también se estableció la correlación entre las
404 emisiones de CO₂ y la IED, la cual también presentó una relación positiva, en donde, a
405 medida que se incrementan los flujos de IED, se produce un incremento de emisiones de
406 CO₂, lo cual nos demuestra que las actividades económicas desarrolladas por los flujos
407 de IED no están contando con una regulación eficiente que mitigue la degradación
408 ambiental.

409 En segunda instancia, mediante la formulación de un modelo de MCO, se encontró una
410 relación directa entre la renta total de los recursos naturales y las emisiones de CO₂, esto
411 se da como consecuencia de la dependencia histórica que ha tenido el Ecuador a la

412 exportación de materias primas, esto sumado a la ineficiente legislación en materia
413 ambiental y la baja regulación de las técnicas y procesos de explotación de los recursos
414 naturales ha provocado que exista un incremento de las emisiones de CO₂ durante el
415 periodo de estudio, concluyendo que dicha variable si es un factor relevante que influye
416 en el incremento de la degradación ambiental. Por su parte, también se encontró que el
417 impacto de la IED no es significativo, al ser una economía en desarrollo, Ecuador ha
418 tenido un lento crecimiento económico, con bajas tasas de urbanización y entradas de
419 capital extranjero, es decir, los flujos de IED han tenido muy poca participación en el
420 crecimiento económico.

421 Seguidamente, con la finalidad de examinar las relaciones de equilibrio a corto y largo
422 plazo se utilizó modelos de Vectores Autorregresivos (VAR) y de Corrección de Error
423 (VEC), dichos resultados comprobaron la existencia de equilibrio entre la renta total de
424 los recursos naturales, la IED y las emisiones de CO₂. Los resultados estadísticos de largo
425 y corto plazo son significativos validando que los niveles de degradación ambiental se
426 incrementan como resultado de una mayor renta total de los recursos naturales y de IED.

427 Esto demuestra que el constante crecimiento económico, necesita de una mayor renta de
428 la explotación de sus recursos naturales y del ingreso de flujos de IED, por lo que, a corto
429 plazo, esta demanda requiere de estas actividades convencionales cuyos procesos son
430 altamente contaminantes y degradantes con el medio ambiente. Sin embargo, a largo
431 plazo, dicho efecto puede llegar a diluirse a medida que los recursos obtenidos se destinan
432 a la implementación y adaptación de técnicas o tecnologías más eficientes y amigables
433 con el medio ambiente permitiendo mitigar los efectos de la degradación ambiental.

434 Finalmente, a través de la prueba de causalidad de Granger (1969), se comprobó que en
435 Ecuador la existencia de una causalidad bidireccional entre la renta total de los recursos
436 naturales y las emisiones de CO₂, principalmente debido a que todo el proceso industrial
437 dedicado a la explotación de recursos naturales, aún utilizan fuentes convencionales
438 dependientes de combustibles fósiles, los cuales son los mayores emisores de CO₂ hacia
439 la atmósfera. Por otra parte, se comprobó que no existe causalidad entre la IED y las
440 emisiones de CO₂, esto está caracterizado por el bajo flujo de inversión extranjera y a su
441 vez en el largo plazo la adaptación de tecnología extranjera puede permitir llevar a cabo
442 procesos productivos amigables con el medio ambiente.

443

444 **Bibliografía**

- 445 Adams, S., & Klobodu, E. K. M. (2018). Financial development and environmental
446 degradation: does political regime matter?. *Journal of Cleaner Production*, 197,
447 1472-1479.
- 448 Agboola, M. O., Bekun, F. V., & Joshua, U. (2021). Pathway to environmental
449 sustainability: Nexus between economic growth, energy consumption, CO2
450 emission, oil rent and total natural resources rent in Saudi Arabia. *Resources*
451 *Policy*, 74, 102380.
- 452 Ahmed, Z., Asghar, M. M., Malik, M. N., & Nawaz, K. (2020). Moving towards a
453 sustainable environment: the dynamic linkage between natural resources, human
454 capital, urbanization, economic growth, and ecological footprint in
455 China. *Resources Policy*, 67, 101677.
- 456 Ahmad, M., Jiang, P., Majeed, A., Umar, M., Khan, Z., & Muhammad, S. (2020). The
457 dynamic impact of natural resources, technological innovations and economic
458 growth on ecological footprint: an advanced panel data estimation. *Resources*
459 *Policy*, 69, 101817.
- 460 Alvarado, R., Tillaguango, B., Dagar, V., Ahmad, M., Işık, C., Méndez, P., & Toledo, E.
461 (2021). Ecological footprint, economic complexity and natural resources rents in
462 Latin America: empirical evidence using quantile regressions. *Journal of Cleaner*
463 *Production*, 318, 128585.
- 464 Appiah, M. O. (2018). Investigating the multivariate Granger causality between energy
465 consumption, economic growth and CO2 emissions in Ghana. *Energy Policy*, 112,
466 198-208.
- 467 Banco Mundial. (2020). *Global Investment Competitiveness Report 2019/2020:*
468 *Rebuilding Investor Confidence in Times of Uncertainty*. The World Bank.
- 469 BCE. 2021. Reportada en la Balanza de Pagos - Boletín No 77. Recuperado de:
470 [https://www.bce.fin.ec/index.php/component/k2/item/298-inversi%C3%B3n-](https://www.bce.fin.ec/index.php/component/k2/item/298-inversi%C3%B3n-extranjera-directa)
471 [extranjera-directa](https://www.bce.fin.ec/index.php/component/k2/item/298-inversi%C3%B3n-extranjera-directa).
- 472 BID, 2021. Nuevas oportunidades de desarrollo. *Iadb.org*. Disponible en:
473 [https://www.iadb.org/es/cambio-climatico/nuevas-oportunidades-de-](https://www.iadb.org/es/cambio-climatico/nuevas-oportunidades-de-desarrollo)
474 [desarrollo](https://www.iadb.org/es/cambio-climatico/nuevas-oportunidades-de-desarrollo).
- 475 Bildirici, M., & Gokmenoglu, S. M. (2020). The impact of terrorism and FDI on
476 environmental pollution: evidence from Afghanistan, Iraq, Nigeria, Pakistan,
477 Philippines, Syria, Somalia, Thailand and Yemen. *Environmental Impact*
478 *Assessment Review*, 81, 106340.
- 479 Brundtland, G. H. (1987). What is sustainable development. *Our common future*, 8(9).

- 480 Burki, U., & Tahir, M. (2022). Determinants of environmental degradation: Evidenced-
481 based insights from ASEAN economies. *Journal of Environmental Management*,
482 306, 114506.
- 483 Catalán, H. (2014). Curva ambiental de Kuznets: implicaciones para un crecimiento
484 sustentable. *Economía Informa*, 389, 19-37.
- 485 CEPAL. (2015). Fiscalidad y cambio climático: El caso de Ecuador. Cepal.org.
486 Disponible en:
487 <https://www.cepal.org/sites/default/files/events/files/doloresalmeida.pdf>
- 488 CEPAL. (2019). La Inversión Extranjera Directa en América Latina y el Caribe 2019.
489 CEPAL.
- 490 CEPAL (2020). La emergencia del cambio climático en América Latina y el Caribe:¿
491 seguimos esperando la catástrofe o pasamos a la acción?. CEPAL.
- 492 Coase, R. (1960). The problem of social cost. *Journal of law and economics*.
- 493 Cole, M. A. (2004). Trade, the pollution haven hypothesis and the environmental Kuznets
494 curve: Examining the linkages. *Ecological Economics*, 48(1), 71-81.
- 495 Chakravarty, D., & Mandal, S. K. (2020). Is economic growth a cause or cure for
496 environmental degradation? Empirical evidences from selected developing
497 economies. *Environmental and Sustainability Indicators*, 7, 100045.
- 498 Doytch, N. (2020). The impact of foreign direct investment on the ecological footprints
499 of nations. *Environmental and Sustainability Indicators*, 8, 100085.
- 500 Essandoh, O. K., Islam, M., & Kakinaka, M. (2020). Linking international trade and
501 foreign direct investment to CO2 emissions: any differences between developed
502 and developing countries?. *Science of the Total Environment*, 712, 136437.
- 503 Estenssoro, F., & Devés, E. (2013). Antecedentes históricos del debate ambiental global:
504 Los primeros aportes latinoamericanos al origen del concepto de Medio Ambiente
505 y Desarrollo (1970-1980). *Estudios Ibero-Americanos*, 39(2), 237-261.
- 506 Espín, J. A., Córdova, A. C., & López, G. E. (2016). Inversión extranjera directa: su
507 incidencia en la tasa de empleo del Ecuador. *RETOS. Revista de Ciencias de la*
508 *Administración y Economía*, 6(12), 215-228.
- 509 Georgescu-Roegen, N. (1975). Dynamic models and economic growth. *World*
510 *Development*, 3(11-12), 765-783.
- 511 Gujarati, D. & Porter D. (2010). *Econometría*. México D. F., México: The McGraw-Hill.
- 512 Granger, C. W. (1969). Investigating causal relations by econometric models and cross-
513 spectral methods. *Econometrica: journal of the Econometric Society*, 424-438.

- 514 Grossman, G., & Krueger, A. (1991). Environmental Impacts of a North American Free
515 Trade Agreement. National Bureau of Economic Research, 3914.
516 <https://doi.org/10.3386/w3914>
- 517 Gyamfi, B. A., Adebayo, T. S., Bekun, F. V., Agyekum, E. B., Kumar, N. M., Alhelou,
518 H. H., & Al-Hinai, A. (2021). Beyond environmental Kuznets curve and policy
519 implications to promote sustainable development in Mediterranean. *Energy*
520 *Reports*, 7, 6119-6129.
- 521 Hanif, I., Raza, S. M. F., Gago-de-Santos, P., & Abbas, Q. (2019). Fossil fuels, foreign
522 direct investment, and economic growth have triggered CO2 emissions in
523 emerging Asian economies: some empirical evidence. *Energy*, 171, 493-501.
- 524 INEC, (2019). Anuario de estadística de transporte 2016. Disponible en:
525 [https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-](https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_Economicas/Estadistica%20de%20Transporte/2016/2016_AnuarioTransportes_Resumen%20Metodol%C3%B3gico.pdf)
526 [inec/Estadisticas_Economicas/Estadistica%20de%20Transporte/2016/2016_Anu-](https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_Economicas/Estadistica%20de%20Transporte/2016/2016_AnuarioTransportes_Resumen%20Metodol%C3%B3gico.pdf)
527 [arioTransportes_Resumen%20Metodol%C3%B3gico.pdf](https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_Economicas/Estadistica%20de%20Transporte/2016/2016_AnuarioTransportes_Resumen%20Metodol%C3%B3gico.pdf)
- 528 Jun, W., Mughal, N., Zhao, J., Shabbir, M. S., Niedbała, G., Jain, V., & Anwar, A. (2021).
529 Does globalization matter for environmental degradation? Nexus among energy
530 consumption, economic growth, and carbon dioxide emission. *Energy*
531 *Policy*, 153, 112230.
- 532 Jiang, L., Zhou, H. F., Bai, L., & Zhou, P. (2018). Does foreign direct investment drive
533 environmental degradation in China? An empirical study based on air quality
534 index from a spatial perspective. *Journal of cleaner production*, 176, 864-872.
- 535 Khan, I., Hou, F., Le, H. P., & Ali, S. A. (2021). Do natural resources, urbanization, and
536 value-adding manufacturing affect environmental quality? Evidence from the top
537 ten manufacturing countries. *Resources Policy*, 72, 102109.
- 538 Kuznets, S. (1955). Economic Growth and Income Inequality. *The American Economic*
539 *Review*, 45(1), 1–28. <http://www.jstor.org/stable/1811581>.
- 540 Khan, S. A. R., Yu, Z., Belhadi, A., & Mardani, A. (2020). Investigating the effects of
541 renewable energy on international trade and environmental quality. *Journal of*
542 *Environmental management*, 272, 111089.
- 543 Lázaro, C. O., Salinas, A., López, R. A., & Ponce, P. (2019). Inversión extranjera directa
544 y libertad económica como determinantes del crecimiento económico de Ecuador
545 en el corto y largo plazo. *Revista Economía y Política*, (29), 105-124.
- 546 MAE. (2015). Política Nacional para la Gestión de la Vida Silvestre. Ministerio del
547 Ambiente del Ecuador (MAE). Quito, Ecuador. Disponible en:
548 [https://www.ambiente.gob.ec/mae-trabaja-en-programas-de-mitigacion-y-](https://www.ambiente.gob.ec/mae-trabaja-en-programas-de-mitigacion-y-adaptacion-para-reducir-emisiones-de-co2-en-ecuador/)
549 [adaptacion-para-reducir-emisiones-de-co2-en-ecuador/](https://www.ambiente.gob.ec/mae-trabaja-en-programas-de-mitigacion-y-adaptacion-para-reducir-emisiones-de-co2-en-ecuador/)

- 550 Marques, A. C., & Caetano, R. (2020). The impact of foreign direct investment on
551 emission reduction targets: Evidence from high-and middle-income
552 countries. *Structural Change and Economic Dynamics*, 55, 107-118.
- 553 Majeed, A., Wang, L., Zhang, X., & Kirikkaleli, D. (2021). Modeling the dynamic links
554 among natural resources, economic globalization, disaggregated energy
555 consumption, and environmental quality: Fresh evidence from GCC
556 economies. *Resources Policy*, 73, 102204.
- 557 Meller, P., Poniachik, D., & Zenteno, I. (2013). América Latina y la bendición de los
558 recursos naturales. *Recursos naturales y diversificación exportadora*, 5, 15-72.
- 559 Naredo, J. (1987). La economía en evolución: historia y perspectivas de las categorías
560 básicas del pensamiento económico. *Siglo XXI de España*.
- 561 Opoku, E. E. O., & Boachie, M. K. (2020). The environmental impact of industrialization
562 and foreign direct investment. *Energy Policy*, 137, 111178.
- 563 Ozcan, B., Tzeremes, P. G., & Tzeremes, N. G. (2020). Energy consumption, economic
564 growth and environmental degradation in OECD countries. *Economic
565 Modelling*, 84, 203-213.
- 566 Pedraza, J., Martínez, L., Suarez, L. A., Rojas, N., Ramírez, H., Mejía, A., & Casallas, J.
567 (2018). Capturando el co2: De la industria para la industria. *Innovación y Ciencia*,
568 1, 1-8.
- 569 Pearson, P. (1994). Energy, externalities and environmental quality: Will development
570 cure the ills it creates? *Energy Studies Review*, 6(3): 199-215.
- 571 Pigou, A. C. (1920). *The economics of welfare*. London: MacMillan.
- 572 Rahman, M. M. (2020). Environmental degradation: The role of electricity consumption,
573 economic growth and globalisation. *Journal of environmental management*, 253,
574 109742.
- 575 Randall, A., & Castle, E. N. (1985). Land resources and land markets. In *Handbook of
576 natural resource and energy economics* (Vol. 2, pp. 571-620). Elsevier.
- 577 Sani, Y. S., Abubakar, I. Y., Adam, S. B., Dharwal, M., Singh, P., & Sharma, P. (2020).
578 Economic growth and environmental degradation in developing world: Evidence
579 from Nigeria (1981–2019). *Materials Today: Proceedings*.
- 580 Shahbaz, M., Nasir, M. A., & Roubaud, D. (2018). Environmental degradation in France:
581 the effects of FDI, financial development, and energy innovations. *Energy
582 Economics*, 74, 843-857.
- 583 Shen, Y., Su, Z. W., Malik, M. Y., Umar, M., Khan, Z., & Khan, M. (2021). Does green
584 investment, financial development and natural resources rent limit carbon
585 emissions? A provincial panel analysis of China. *Science of the Total
586 Environment*, 755, 142538.

- 587 Shahbaz, M., Nasreen, S., Abbas, F., & Anis, O. (2015). Does foreign direct investment
588 impede environmental quality in high-, middle-, and low-income
589 countries?. *Energy Economics*, 51, 275-287.
- 590 Saab, M. A., & Lacambra, J. M. (2020). Curva de Kuznets Ambiental: Estudio del
591 impacto de la Inversión Extranjera Directa.
- 592 Ulucak, R., & Khan, S. U. D. (2020). Determinants of the ecological footprint: role of
593 renewable energy, natural resources, and urbanization. *Sustainable Cities and
594 Society*, 54, 101996.
- 595 Waqih, M. A. U., Bhutto, N. A., Ghumro, N. H., Kumar, S., & Salam, M. A. (2019).
596 Rising environmental degradation and impact of foreign direct investment: an
597 empirical evidence from SAARC region. *Journal of environmental
598 management*, 243, 472-480.
- 599 Zambrano-Monserrate, M. A., Carvajal-Lara, C., Urgilés-Sanchez, R., & Ruano, M. A.
600 (2018). Deforestation as an indicator of environmental degradation: Analysis of
601 five European countries. *Ecological Indicators*, 90, 1-8.
- 602 Zhang, L., Godil, D. I., Bibi, M., Khan, M. K., Sarwat, S., & Anser, M. K. (2021). Caring
603 for the environment: How human capital, natural resources, and economic growth
604 interact with environmental degradation in Pakistan? A dynamic ARDL
605 approach. *Science of The Total Environment*, 774.

