

**Competitividad internacional de la soya: un estudio comparativo de
Estados Unidos, Brasil y Argentina**

Luis Javier Legarreta-Sosa¹

Francisco García-Fernández^{2*}

Martín Alfredo Legarreta-González^{3,4}

¹Universidad Autónoma de Chihuahua, Facultad de Ciencias Agrícolas y Forestales, km 2.5 carretera Delicias-Rosales, Cd. Delicias, Chih. México.

²Universidad Autónoma de Tamaulipas, Facultad de Ciencias y Administración, Centro Universitario s/n, Ciudad Victoria, Tamaulipas. México. C. P. 87000.

³Universidad Tecnológica de la Tarahumara, carretera Guachochi-Yoquivo, km 1.5, Guachochi, Chihuahua, México C. P. 33180.

⁴University of Makeni (UniMak), Postgraduate Department, Fatima Campus, Makeni City 00232, Sierra Leone.

*Corresponding author: ffernandez@docentes.uat.edu.mx Tel. 834 1263107, ORCID ID: 0000-0003-4340-1093

25

26 **Resumen**

27 La soya es un pilar fundamental en la producción y exportaciones agrícolas de Estados Unidos, Brasil
28 y Argentina, consolidándose como uno de los principales cultivos a nivel global. Los tres países han
29 experimentado un incremento sostenido tanto en la producción como en la exportación de este cultivo
30 posicionándolos como líderes en los mercados internacionales y fortaleciendo su ventaja competitiva
31 global. El análisis de indicadores de competitividad revela no solo las ventajas comparativas en el
32 comercio internacional de soya, sino también, la capacidad de estos países para optimizar sus
33 procesos productivos y aprovechar economías de escala, lo que refuerza su posición estratégica en
34 las cadenas globales de valor. Mediante la aplicación del Índice de Lafay a los datos obtenidos de EE.
35 UU., Brasil y Argentina, identificamos las ventajas comparativas que permiten, a los tres países
36 estudiados, ser líderes exportadores de soya. Los modelos de serie de tiempo estimados para los tres
37 países fueron, ARIMA (0, 1, 0), pero con “drift” para Argentina. Estos modelos son conocidos como
38 “*Random Walk*”. Por lo que, para el caso de Estados Unidos y Brasil, las proyecciones serían el último
39 índice calculado. Estos tres países lideran el comercio mundial de soya gracias a su especialización y
40 ventajas competitivas con China como su principal mercado, lo que convierte a esta oleaginosa en un
41 elemento clave de sus economías agrícolas exportadoras.

42 **Palabras clave:** Ventaja comercial, ventaja comparativa, series de tiempo.

43

44 **Abstract**

45 **Keywords:** Commercial advantage, comparative advantage, time series.

46 **Fecha de recibido:** Marzo 20, 2024

47 **Fecha de aceptado:** Febrero 18, 2025

48

49

50

Introducción

51

52

53 El mercado de la soya es uno de los de mayor crecimiento en el mundo. Es una oleaginosa que tiene
54 una gran variedad de usos por su elevado contenido en proteínas y aceites. Como promedio, el grano
55 seco contiene 20 % de aceite y 40 % de proteína. Los principales subproductos son, aceite para el
56 consumo humano y harina para el consumo animal, como elemento proteico de los alimentos
57 balanceados. Además de ser una leguminosa con un gran valor nutritivo, la soya también es utilizada
58 como materia prima para la producción de biodiesel (Dwevedi & Kayashta, 2011).

59 Brasil y Estados Unidos lideran la producción y exportación mundial de soya, siendo competidores
60 directos en el mercado global y controlando, juntos, aproximadamente el 75 % de la oferta total.
61 Argentina también es un jugador clave, aunque su participación es significativamente menor en
62 comparación con las otras dos economías. Estos países no solo compiten globalmente, sino que
63 también luchan por apropiarse de la mayor cuota posible del más grande importador de soya del
64 mundo: China. Esta nación, que ha experimentado un crecimiento económico notable desde las
65 reformas de mercado implementadas a finales de los años 70, ha visto un aumento en la demanda de
66 alimentos, impulsando las importaciones de productos como la soya, la cual es esencial, tanto para el
67 consumo humano como para la alimentación animal.

68 El objetivo de este trabajo es determinar el comportamiento de la competitividad de la soya en los
69 tres principales productores mundiales de ese producto, Estados Unidos, Brasil y Argentina, a través
70 de la construcción del índice de Lafay utilizando información de 1990 a 2020, para medir la ventaja
71 comparativa de cada país y, una vez que se obtuvo, elaborar series de tiempo para determinar su
72 comportamiento futuro, a 10 años, por país.

73

74

75 **La soya y los principales competidores mundiales**

76

77

78 China es el principal importador de alimentos del mundo. Las importaciones de China en el año 2023
79 fueron de 140 mil millones de dólares; 3.2 % más que el año anterior. De ese total, \$72.7 mil millones

80 se originan en los países BRICS (Brasil, Rusia, India, China y Sudáfrica), que aportan el 31 %.
81 Estados Unidos y Brasil contribuyen con un 12.1 y un 9.2 %, respectivamente (China International
82 Import Expo, 2023).

83 La soya es el principal producto de exportación agrícola latinoamericano al mercado chino. Del total
84 de las importaciones agrícolas chinas desde América Latina, el 69.7 % corresponde a la soya de origen
85 brasileña y argentina (IICA, 2022).

86 En el 2022, China importó soya por más de 63 mil millones de dólares. La creciente demanda de esta
87 oleaginosa en el mercado interno de alimentos chinos se debe al crecimiento económico sostenido, a
88 la reducción de la pobreza y al incremento del PIB per cápita del país. Entre 2000 y 2022, la
89 importación de soya se incrementó en 635 % (2022).

90 El notable progreso de la economía china transformó profundamente los patrones de consumo de su
91 población, quienes incrementaron de manera significativa su poder adquisitivo. En 1960, el PIB per
92 cápita de China se situaba en apenas 238 dólares (en dólares de 2010). Para 1980, este valor había
93 aumentado a 480 dólares, marcando el inicio de una aceleración económica sin precedentes, gracias
94 a las reformas implementadas por Deng Xiaoping. Durante esa década, el país experimentó un
95 crecimiento económico sostenido, acompañado de una notable reducción de la pobreza y una mejora
96 sustancial en los ingresos, lo que facilitó un acceso más amplio al consumo de alimentos. En 2020, el
97 PIB per cápita de China alcanzó los 10 370 dólares, representando un crecimiento de casi 50 veces
98 respecto a 1960. Ningún otro país en el mundo ha logrado un salto económico de tal magnitud.
99 Comparado con 1990, el PIB per cápita mostró un incremento superior al 1 000 %. A comienzos del
100 siglo XXI, el gobierno chino declaró oficialmente la erradicación de la pobreza extrema y una
101 reducción significativa de los niveles generales de pobreza, lo que impulsó de manera considerable
102 el consumo de bienes alimenticios (Banco Mundial, 2022).

103 Entre los años de 1990 y 2022, la superficie cultivada destinada a la soya, a nivel mundial, se
104 incrementó en 80 millones de hectáreas (un 160 % más de la superficie destinada a inicios de los 90)
105 y, el volumen de producción se multiplicó por 2.9 dando un total aproximado de 346.86 millones de
106 toneladas. En el año 1990, el precio de la soya por tonelada, era de 357 dólares y fue, hasta los años
107 1999 y 2000, que el precio llegó a 183 dólares por tonelada. A partir del año 2001, los precios de los
108 alimentos se incrementaron nuevamente y el precio de la soya escaló a 670 dólares, en septiembre
109 del 2012 (World Bank, 2018).

110 En 2019, Estados Unidos continuaba liderando a nivel mundial en la producción y exportación de
111 soya en grano. Este liderazgo se explicaba por diversos factores clave. Las regiones del medio oeste
112 norteamericano contaban con condiciones climáticas excepcionalmente favorables, incluyendo
113 abundante disponibilidad de agua y sol, que aseguraban altos rendimientos. A esto se sumaban las
114 economías de escala, logradas gracias a la explotación de grandes extensiones de tierra cultivada de
115 manera eficiente y rentable. Estados Unidos también destacaba por el uso de tecnologías avanzadas,
116 como semillas genéticamente mejoradas, fertilizantes especializados para proteger los cultivos y una
117 capacidad de gestión agrícola altamente profesionalizada, lo que garantizaba cosechas eficientes.
118 Además, la infraestructura y la logística del país estaban altamente desarrolladas, con un sistema de
119 transporte moderno que facilitaba el acceso a puertos y mercados globales a través de una red
120 integrada de carreteras y ferrocarriles.

121 Otro factor fundamental era la vinculación constante entre el sector agrícola y los centros de
122 investigación y universidades, que fomentaban la innovación y la transferencia de conocimientos,
123 permitiendo la adaptación de semillas y mejores prácticas a las condiciones climáticas locales.
124 Finalmente, el apoyo gubernamental desempeñó un papel crucial en el éxito del sector, a través de
125 programas de subsidios y políticas agrícolas orientadas a garantizar precios estables. Estas medidas
126 incluían pagos directos a los productores, proporcionando un marco de seguridad económica que
127 incentivaba la producción y protegía al sector frente a las fluctuaciones del mercado (USDA, 2020).

128 La Asociación Americana de Soya (ASA) ha desempeñado un papel crucial en la protección de los
129 intereses económicos de los productores, industriales y comercializadores de soya en Estados Unidos.
130 Su labor como grupo de presión se ha centrado en influir en políticas públicas, como la Farm Bill,
131 asegurando subsidios y apoyo gubernamental, así como en promover acuerdos comerciales que
132 favorezcan las exportaciones de soya a mercados clave. Además, ha impulsado la investigación para
133 mejorar la productividad y sostenibilidad y la expansión de mercados a través de nuevos usos como
134 el biodiésel. La ASA ha sido clave para posicionar a la soya estadounidense como un líder en las
135 cadenas globales de valor (Ablin & Paz, 2004; García Fernández, et al., 2018).

136 Brasil es uno de los países que ha incrementado constantemente su nivel de producción y su área
137 cultivada. En el informe Perspectivas Agrícolas 2017-2026 de la OCDE y la FAO, ya se pronosticaba
138 que Brasil superaría a los EU (OCDE/FAO, 2017). En 2022 Brasil superaba a los EU en volumen de
139 producción, en casi cuatro millones de toneladas de diferencia y en área cultivada por casi seis

140 millones de hectáreas (FAO, 2022). En relación con el área cultivada en América del Sur, ésta ha
141 crecido sostenidamente desde inicios del siglo actual. Brasil, Argentina, Bolivia, Paraguay y Uruguay,
142 han incrementado sostenidamente la extensión de las áreas dedicadas al cultivo de la soya. En 2022
143 reportaban conjuntamente casi 63 millones de hectáreas (FAO, 2022), un 160 % de incremento
144 comparado con el área del año 2000.

145 El crecimiento de la producción de soya en Brasil no solo debe ser demostrado por el aumento del
146 área cultivada. Aunque probablemente sea un factor determinante, debido al incremento sostenido de
147 las áreas dedicadas a la producción de soya en el país (200 % en comparación con el 2000). Entre
148 2000 y 2019, en la región de Cerrado, las tierras agrícolas explotables aumentaron en un 120 %,
149 atentando contra los equilibrios medioambientales y la disponibilidad de recursos hídricos (Infobae,
150 2024). Otros factores son: los buenos rendimientos por hectárea, las políticas de incentivos a cultivos
151 de alto rendimiento, a la mejora de prácticas agrícolas y exportación de soya, el fomento a la
152 investigación y experimentación en centros de investigación agrícola y en universidades. El gasto
153 público fue decisivo para promover la innovación, como la creación de la empresa pública
154 EMBRAPA (Empresa Brasileña de Investigación Agropecuaria), dedicada entre otras funciones, a
155 desarrollar nuevas variedades y a la investigación biotecnológica y de mejoramiento genético.
156 También promovió la construcción de infraestructuras para el desarrollo logístico y el acceso a los
157 mercados. No menos importante fue la creación del Banco Nacional de Desarrollo Económico y
158 Social (BNDES), que ha proporcionado financiamiento para facilitar el acceso a tecnologías
159 modernas (Mesquita, F. C., & Lemos Alves, 2013).

160 Argentina se ha consolidado como uno de los principales productores y exportadores de soya de
161 América Latina y del mundo, tercer lugar en los mercados internacionales (FAO, 2022). Esta posición
162 se debe, en gran medida, a su capacidad para aprovechar las ventajas de la región de la Pampa
163 Húmeda, donde la combinación de tierras fértiles, infraestructura moderna y avances tecnológicos en
164 la agricultura ha permitido desarrollar una industria agroexportadora competitiva. Además de
165 exportar la soya en estado natural, el país procesa una parte importante de su producción en derivados
166 como aceite y harina, lo que le agrega valor y amplía su presencia en cadenas globales de suministro.
167 Aunque enfrenta retos significativos, como las fluctuaciones económicas internas y los desafíos del
168 comercio mundial, Argentina sigue siendo un referente en el sector gracias a la resiliencia y la
169 capacidad de innovación de sus productores agrícolas (Trigo, 2011; Burgos, 2023).

170 Desde la década de 1990, China ha emergido como el principal importador de soya en el mundo, y
171 esta tendencia no es casual. El crecimiento sostenido de su población, junto con un aumento
172 significativo en el consumo de carne y productos derivados, ha impulsado una mayor demanda de
173 alimentos balanceados para animales, donde la soya juega un papel central. Además, las políticas del
174 gobierno chino enfocadas en garantizar la seguridad alimentaria han acelerado esta transformación,
175 convirtiendo a la soya en un producto estratégico. En este contexto, países como Brasil y Estados
176 Unidos se han consolidado como los principales proveedores de soya para China, reconfigurando los
177 flujos del comercio agrícola internacional. Este fenómeno no solo refleja la importancia de China en
178 el mercado global, sino también el impacto de su creciente demanda sobre las economías exportadoras
179 (FAO, 2022; USDA, 2022).

180 Por otro lado, otros actores importantes en la importación de soya, como la Unión Europea y México,
181 presentan dinámicas particulares que contrastan con el caso chino. La Unión Europea, por ejemplo,
182 utiliza la soya principalmente como insumo para la alimentación animal, especialmente en sectores
183 como la avicultura y la porcicultura. Sin embargo, su dependencia de la soya importada responde, en
184 gran medida, a las restricciones existentes en el cultivo de organismos genéticamente modificados
185 dentro de su territorio. En México, la situación es distinta: aunque el país cuenta con un mercado
186 interno en expansión, su producción de soya es muy limitada. Esto ha llevado a una dependencia
187 importante de las importaciones, sobre todo desde Estados Unidos y países sudamericanos, lo que
188 representa un desafío para su soberanía alimentaria. A pesar de estas particularidades, ni la Unión
189 Europea ni México han alcanzado la magnitud ni la velocidad de crecimiento en la demanda que ha
190 mostrado el mercado chino, que continúa transformando las cadenas globales de suministro agrícola
191 (OECD/FAO, 2017).

192

193

194

Métodos

195

196

197 Con el propósito de estudiar la ventaja comparativa y determinar la competitividad de las
198 exportaciones de los productores de soya (Estados Unidos, Brasil y Argentina) hacia el mercado
199 chino, se efectuó esta investigación de enfoque cuantitativo y de alcance descriptivo.

200 Se construyó el indicador de Especialización Internacional de Lafay (IL^k) (Durán Lima & Álvarez,
201 2011). Para obtener este indicador, se utilizó, como fuente de información, la Organización de las
202 Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación (FAO), y su base de datos FAO (2022).

203 Las variables utilizadas para el cálculo del Indicador de Especialización Internacional de Lafay
204 fueron: Producción (de los países estudiados), importaciones y exportaciones, todo de soya (grano).
205 Para las series de tiempo se utilizó el Índice de Lafay y los años (1990 a 2020).

206

207

208 **Indicador de Especialización Internacional de Lafay (IL^k)**

209

210

211 El Indicador de Especialización Internacional de Lafay, es un índice que mide el grado en el que un
212 país posee una ventaja comparativa, referente al rubro analizado, que le permite ser exportador natural
213 de dicho bien (Durán Lima & Alvarez, 2011). La fórmula para llevar a cabo su cálculo es:

214
$$IL^k = \frac{Pd}{Pd + M - X}$$

215 Dónde:

216 IL^k = Indicador de Especialización Internacional de Lafay.

217 Pd = Es la producción de un bien.

218 M = Importaciones de dicho bien.

219 X = Exportaciones de dicho bien.

220 Este indicador muestra la relación entre la producción nacional y el consumo aparente del producto
221 en cuestión (producción nacional más importaciones menos exportaciones). En la evaluación de este
222 indicador se consideran dos resultados: si $IL > 1$, el país es un exportador neto del bien estudiado; si

223 IL<1, el país no puede ser catalogado como exportador neto del bien. A mayor nivel del índice, más
224 importantes son las exportaciones como proporción de la producción nacional, por consiguiente, más
225 fuerte es la especialización y la ventaja comparativa del país en ese producto (Durán Lima & Álvarez,
226 2011).

227

228

229

Series de tiempo

230

231

232 El siguiente sustento teórico de la metodología para series de tiempo, está basado en el trabajo de
233 Hyndman & Athanasopoulos (2021).

234 En términos generales, una serie temporal puede considerarse una colección de observaciones
235 realizadas de forma secuencial en el tiempo. En realidad, una serie temporal es un tipo especial de
236 proceso estocástico. Nuestro interés no se centrará en las series deterministas, sino en aquellas cuyos
237 valores se comportan según las leyes de la probabilidad. En este estudio fueron utilizadas para hacer
238 un pronóstico de los índices a diez años.

239

Definición 1.1

241 Un proceso estocástico $X(t); t \in T$ es una colección de variables aleatorias, donde T es un conjunto
242 de índices para el que todas las variables aleatorias, $X(t), t \in T$, están definidas en el mismo espacio
243 muestral. Cuando T representa el tiempo, nos referimos al proceso estocástico como una *serie*
244 *temporal*.

245 Si T toma un rango continuo de valores (por ejemplo, $T = (-\infty, \infty)$ or $T = (0, \infty)$), se dice que el
246 proceso es un proceso de *parámetros continuos*. Si, por el contrario, T toma un conjunto discreto de
247 valores (por ejemplo, $T = 0, 1, 2, \dots$ o $T = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$), se dice que el proceso es un proceso de
248 parámetros discretos. En realidad, es típico referirse a ellos como procesos continuos y discretos,
249 respectivamente.

250 Utilizaremos la notación de subíndice, X_t , cuando tratemos específicamente con un proceso de
251 parámetros discretos. Sin embargo, cuando el proceso en cuestión sea de parámetros continuos o de
252 tipo no especificado, utilizaremos la notación de función, $X(t)$. Asimismo, cuando no se produzca
253 ninguna confusión, a menudo utilizaremos la notación $\{X(t)\}$ o simplemente $X(t)$ para denotar una
254 serie temporal. Del mismo modo, solemos acortar o simplemente a X_t .

255 Recordemos que una variable aleatoria, Y , es una función definida en un espacio muestral Ω cuyo
256 rango son los números reales. Un valor observado de la variable aleatoria Y es un número real para
257 algún $\omega \in \Omega$. Para una serie temporal $\{X(t)\}$, su “valor”, para algún $\omega \in \Omega$ fijo, es una colección de
258 números reales. Esto nos lleva a la siguiente definición.

259

260 **Definición 1.2**

261 Una *realización* de la serie temporal es el conjunto de resultados de valor real, $X(t, \omega); t \in T$ para un
262 valor fijo de $\omega \in \Omega$.

263 Es decir, una realización de una serie temporal es simplemente un conjunto de valores de $\{X(t)\}$, que
264 resultan de la ocurrencia de algún evento observado. Una realización de la serie temporal $X(t); t \in T$
265 se denotará $\{x(t); t \in T\}$. Como antes, a veces utilizaremos la notación $\{X(t)\}$, o simplemente $x(t)$
266 en el caso de parámetros continuos y $\{x_t\}$ o x_t en el caso de parámetros discretos cuando estos sean
267 claros. La colección de todas las realizaciones posibles se llama *conjunto*, y, para un t dado, la
268 expectativa de la variable aleatoria $X(t)$, se denomina media del conjunto y se denotará $E[X(t)] =$
269 $\mu(t)$. La varianza de $X(t)$ viene dada por $Var[X(t)] = E\{[X(t) - \mu(t)]^2\}$ y se suele denotar por
270 $\sigma^2(t)$, ya que también puede depender de t .

271

272 **Definición 1.3**

273 Si $\{X(t); t \in T\}$ es una serie temporal, entonces para cualquier $t_1, t_2 \in T$, definimos

274 1. La función de autocovarianza, $\gamma(\bullet)$, por

$$275 \gamma(t_1, t_2) = E\{[X(t_1) - \mu(t_1)][X(t_2) - \mu(t_2)]\}$$

276 2. La función de autocorrelación, $\rho(\bullet)$, por

277

$$\rho(t_1, t_2) = \frac{\gamma(t_1, t_2)}{\sigma(t_1)\sigma(t_2)}$$

278

279

280

Series temporales estacionarias

281

282

283 En el estudio de una serie temporal, es habitual que solo se disponga de una única realización de la
284 serie. El análisis de una serie temporal a partir de una sola realización es análogo al análisis de las
285 propiedades de una variable aleatoria a partir de una sola observación. Los conceptos de
286 estacionariedad y ergodicidad desempeñarán un papel importante para mejorar nuestra capacidad de
287 analizar una serie temporal sobre la base de una única realización de manera eficaz. Se dice que un
288 proceso es estacionario si se encuentra en un estado de “equilibrio estadístico”. El comportamiento
289 básico de una serie temporal de este tipo no cambia con el tiempo. Como ejemplo, para un proceso
290 de este tipo, $\mu(t)$ no dependería del tiempo y, por tanto, podría denotarse μ para todo t . Parece que,
291 dado que $x(t)$ para cada $t \in T$ proporciona información sobre la media del conjunto, μ , puede ser
292 posible estimar μ a partir de una única realización. Un proceso ergódico es aquel para el que las
293 medias del conjunto, como μ , pueden estimarse de forma consistente a partir de una única realización.

294 La noción más restrictiva de estacionariedad es la de estacionariedad estricta, que definimos como
295 sigue.

296

297 **Definición 1.4**

298 Un proceso $\{X(t); t \in T\}$ se dice que un proceso es estrictamente estacionario si para cualquier
299 $t_1, t_2, \dots, t_k \in T$ y cualquier $h \in T$, la distribución conjunta de $\{X(t_1), X(t_2), \dots, X(t_k)\}$ es idéntica a
300 la de $\{X(t_1 + h), X(t_2 + h), \dots, X(t_k + h)\}$.

301 NOTA: Hemos asumido tácitamente que T es cerrado bajo adición.

302 La estacionariedad estricta requiere, entre otras cosas, que para cualquier $t_1, t_2 \in T$, las distribuciones
303 de $X(t_1)$ y $X(t_2)$ sean iguales, y además que todas las distribuciones bivariadas de los pares
304 $\{X(t), X(t+h)\}$ sean iguales para todas las h , etc. El requisito de estacionariedad estricta es severo
305 y suele ser difícil de establecer matemáticamente. De hecho, para la mayoría de las aplicaciones, las
306 distribuciones implicadas no se conocen. Por ello, se han desarrollado nociones de estacionariedad
307 menos restrictivas. La más común es la *estacionariedad de covarianza*.

308

309 **Definición 1.5 (Estacionariedad de la covarianza)**

310 La serie temporal $\{X(t); t \in T\}$ se dice que es *estacionaria por covarianza* si

- 311 1. $E[X(t)] = \mu$ (constante para todo t)
- 312 2. $Var[X(t)] = \sigma^2 < \infty$ (es decir, una constante finita para todo t)
- 313 3. t)
- 314 4. $\gamma(t_1, t_2)$ depende solo de $t_2 - t_1$

315 La estacionariedad de covarianza también se denomina estacionariedad débil, estacionariedad en
316 sentido amplio y estacionariedad de segundo orden.

317 En las series temporales, como en la mayoría de las áreas de la estadística, los datos no
318 correlacionados desempeñan un papel importante. No hay dificultad en definir tal proceso en el caso
319 de una serie temporal de parámetros discretos. Es decir, la serie temporal $\{X_t; t = 0, \pm 1, \pm 2, \dots\}$ se
320 denomina “proceso puramente aleatorio” si las X_t son variables aleatorias no correlacionadas. Al
321 considerar los procesos puramente aleatorios, solo nos interesará el caso en el que las X_t estén también
322 idénticamente distribuidas. En esta situación, es más común referirse a las series temporales como
323 *ruido blanco*. La siguiente definición resume estas observaciones.

324

325 **Definición 1.6 (Ruido blanco discreto)**

326 La serie temporal se denomina *ruido blanco discreto* si

- 327 1. Las X_t 's están idénticamente distribuidas
- 328 2. Cuando $t_2 \neq t_1$ cuando $\gamma(t, t) = \sigma^2$ donde $0 < \sigma^2 < \infty$

329 Una serie ARIMA(0, 1, 0), cuando se diferencia una vez, se convierte en un ARMA(0, 0), que es
330 ruido aleatorio, no correlacionado.

331 Si X_1, X_2, X_3, \dots

332 son las variables aleatorias de la serie, esto significa que

333
$$X_{i+1} - X_i = \epsilon_i + 1$$

334 donde $\epsilon_1, \epsilon_2, \dots$

335 es una secuencia de variables aleatorias centradas y no correlacionadas.

336 Reordenando

337
$$X_{i+1} = X_i + 1 + \epsilon_i$$

338 revela que tenemos un “paseo aleatorio” o “*random walk*”.

339

340

341 **Estacionariedad y diferenciación**

342

343

344 Una serie temporal estacionaria es aquella cuyas propiedades no dependen del momento en el que se
345 observa la serie. Más concretamente, si y_t es una serie temporal estacionaria, entonces para todo s , la
346 distribución de (y_t, \dots, y_{t+s}) no depende de t . Así, las series temporales con tendencia o con
347 estacionalidad no son estacionarias: la tendencia y la estacionalidad afectarán al valor de la serie
348 temporal en diferentes momentos. Por otro lado, una serie con ruido blanco es estacionaria: no
349 importa cuando se observe, debería tener el mismo aspecto en cualquier momento.

350 Algunos casos pueden ser confusos: una serie temporal con comportamiento cíclico (pero sin
351 tendencia ni estacionalidad) es estacionaria. Esto se debe a que los ciclos no tienen una duración fija,
352 por lo que antes de observar la serie no podemos estar seguros de donde estarán los picos y los valles
353 de los ciclos.

354 En general, una serie temporal estacionaria no tendrá patrones predecibles a largo plazo. Los gráficos
355 temporales mostrarán que la serie es más o menos horizontal (aunque es posible que tenga algún
356 comportamiento cíclico), con una varianza constante.

357

358

359 **Modelo *Random Walk***

360

361

362 La serie diferenciada es el cambio entre observaciones consecutivas de la serie original, y puede
363 escribirse como

$$364 \quad y'_t = y_t - y_{t-1}$$

365 La serie diferenciada solo tendrá valores $T - 1$, ya que no es posible calcular una diferencia y'_1 para
366 la primera observación.

367 Cuando la serie diferenciada es ruido blanco, el modelo para la serie original puede escribirse como

$$368 \quad y_t - y_{t-1} = \epsilon_t,$$

369 donde ϵ_t , denota ruido blanco. Reordenando esto se obtiene el modelo de “paseo aleatorio” o “*random*
370 *walk*”.

$$371 \quad y_t = y_{t-1} + \epsilon_t$$

372 Los modelos *random walk* se utilizan ampliamente para los datos no estacionarios, en particular los
373 datos financieros y económicos. Los paseos aleatorios suelen tener

- 374 • largos periodos de aparente tendencia al alza o a la baja
- 375 • cambios de dirección repentinos e imprevisibles.

376 Las previsiones de un modelo *random walk* son iguales a la última observación, ya que los
377 movimientos futuros son imprevisibles y tienen la misma probabilidad de ser al alza o a la baja. Así
378 pues, el modelo de paseo aleatorio sustenta las previsiones ingenuas (“*naive*”).

379 Un modelo estrechamente relacionado permite que las diferencias tengan una media distinta de cero.
380 Entonces:

381
$$y_t - y_{t-1} = c + \epsilon_t$$

382 o

383
$$y_t = c + y_{t-1} + \epsilon_t$$

384 El valor de c es la media de los cambios entre observaciones consecutivas. Si c es positivo, el cambio
385 medio es un aumento del valor de y_t . Por lo tanto, y_t tenderá a subir. Sin embargo, si c es negativo,
386 y_t tenderá a desviarse hacia abajo.

387 Este es el modelo en el que se basa el método de la deriva (“*drift*”).

388

389

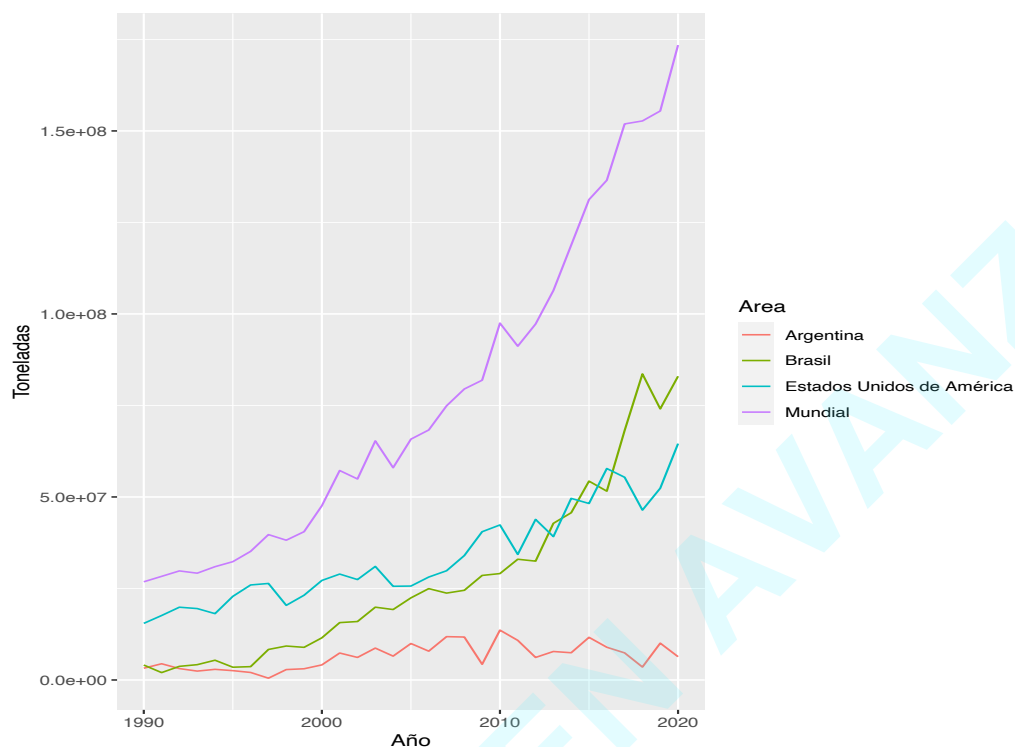
390

Resultados

391

392

393 Primero, se presentan los resultados calculados con el Índice de Lafay, con el motivo de analizar el
394 posicionamiento de Estados Unidos, Brasil y Argentina en relación con las exportaciones de soya a
395 nivel mundial, posteriormente, se presenta una serie de tiempo de dichos índices.

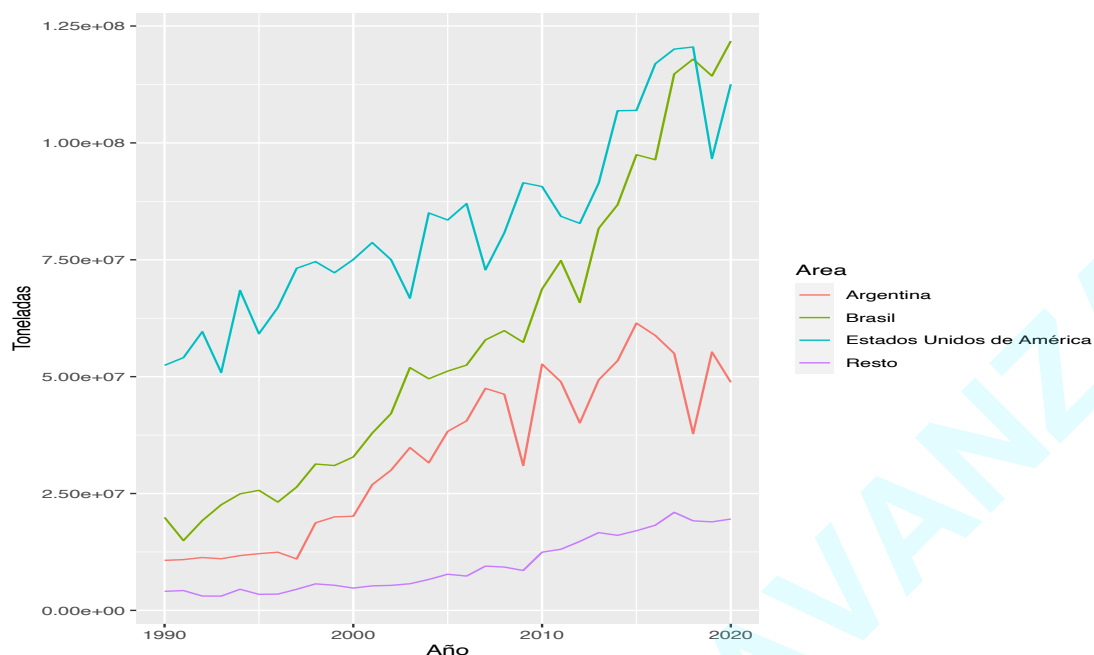


397

398 **Figura. 1.** Producción de soya en el mundo. Principales productores: Argentina, Brasil y Estados
 399 Unidos, así como su producción total mundial.

400 **Fuente:** Elaboración de los autores, a partir de datos de FAO (2022).

401 Se ha considerado el valor de la producción para calcular este indicador, también se consideraron las
 402 exportaciones e importaciones de Estados Unidos, Brasil y Argentina, en dólares (USD) para los años
 403 de 1990-2020. El Cuadro 1 presenta los Índices de Lafay en Estados Unidos, Brasil y Argentina. El
 404 índice por país muestra, especialización importante y exportadores netos. Solo al final del periodo,
 405 Argentina pierde esa posición, pues el índice bajó a un nivel inferior a 1. Este hecho, es reflejo de la
 406 disminución de las exportaciones (Figura 1) y un estancamiento en la producción nacional (Figura 2).
 407 En un análisis más cerca del Índice de Lafay, se observa que los Estados Unidos tienen el mejor
 408 comportamiento, durante todo el periodo, aunque Brasil mostró un crecimiento muy importante en el
 409 índice, desde fines de los 90 hasta 2009, superando en algunos momentos a los Estados Unidos. El
 410 significado en el incremento de los valores en este último país, expresa la elevada proporción
 411 exportada en relación con la producción nacional, indicando un nivel superior de especialización
 412 nacional en la producción de soya que los otros dos países, en los años 2019 y 2020.



413

414 **Figura 2.** Exportaciones de soya. Principales exportadores: Estados Unidos, Argentina y Brasil.

415

Fuente: Elaboración de los autores, a partir de datos de FAO (2022).

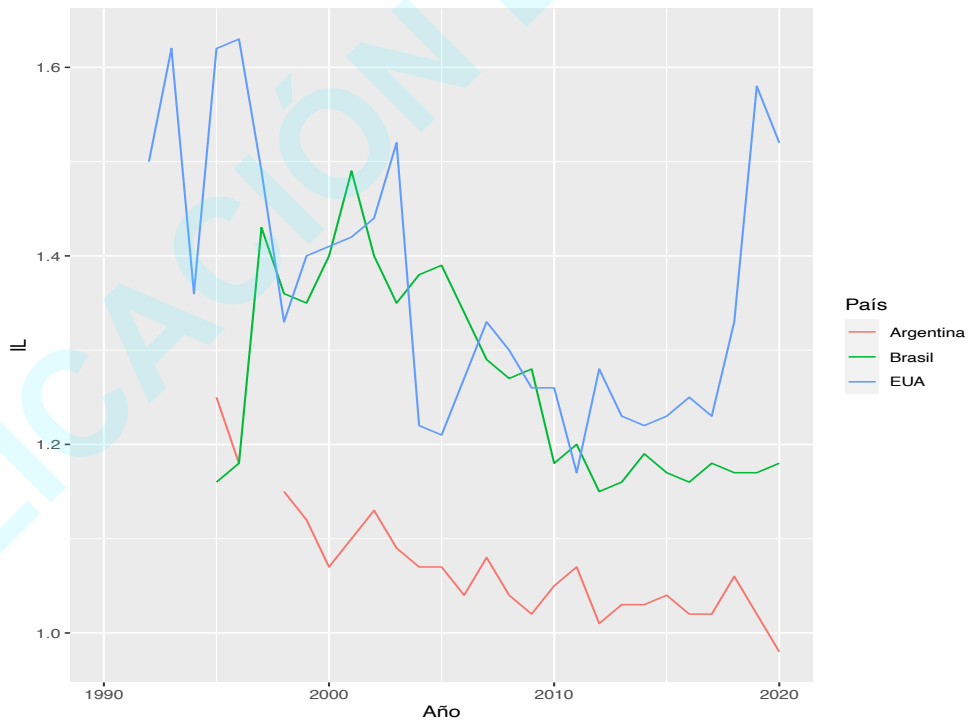
416

Cuadro 1. Índices de Lafay, EUA, Brasil y Argentina.

Año	EUA	Brasil	Argentina
1990	NA	1.26	NA
1992	1.50	1.24	1.38
1993	1.62	NA	NA
1994	1.36	NA	NA
1995	1.62	1.16	1.25
1996	1.63	1.18	1.18
1997	1.49	1.43	NA
1998	1.33	1.36	1.15
1999	1.40	1.35	1.12
2000	1.41	1.40	1.07
2001	1.42	1.49	1.10
2002	1.44	1.40	1.13
2003	1.52	1.35	1.09
2004	1.22	1.38	1.07
2005	1.21	1.39	1.07

2006	1.27	1.34	1.04
2007	1.33	1.29	1.08
2008	1.30	1.27	1.04
2009	1.26	1.28	1.02
2010	1.26	1.18	1.05
2011	1.17	1.20	1.07
2012	1.28	1.15	1.01
2013	1.23	1.16	1.03
2014	1.22	1.19	1.03
2015	1.23	1.17	1.04
2016	1.25	1.16	1.02
2017	1.23	1.18	1.02
2018	1.33	1.17	1.06
2019	1.58	1.17	1.02
2020	1.52	1.18	0.98

417



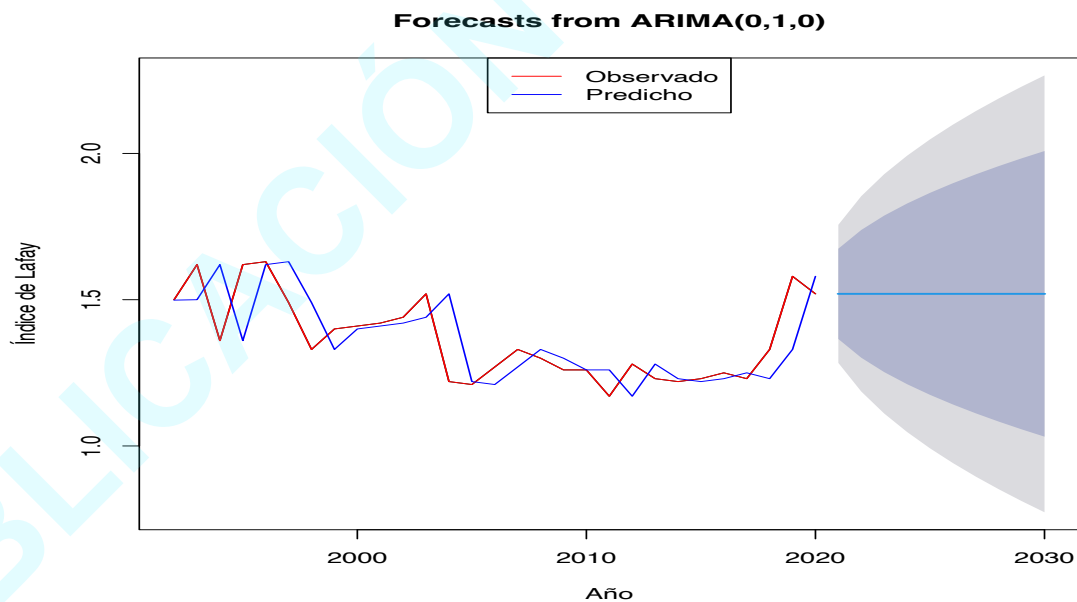
418

419 **Figura 3.** Índices de Lafay, EUA, Brasil y Argentina. Las líneas discontinuas, indican que no se
420 cuenta con la información necesaria, de esos años, para el cálculo del Índice de Lafay.

421 **Fuente:** Elaboración de los autores.

422 El comportamiento del Índice de Lafay (IL) para Estados Unidos, Brasil y Argentina en el período
423 1990-2020 refleja las dinámicas cambiantes del comercio global de soya, un producto clave en la
424 economía agrícola mundial. Este indicador permite evaluar las ventajas comparativas reveladas de
425 cada país, mostrando tanto la especialización como la competitividad de sus mercados en relación
426 con este cultivo estratégico (Figura 3).

427 Estados Unidos ha mantenido una posición de liderazgo en el comercio de soya, con un Índice de
428 Lafay consistentemente alto en gran parte del período analizado. Durante los años 90 y principios de
429 los 2000, el IL fluctuó entre 1.17 y 1.63, reflejando la fortaleza de su sistema agrícola, altamente
430 tecnificado y diversificado (Figura 4). Esta ventaja le permitió dominar mercados clave como China,
431 la Unión Europea y México. Sin embargo, a partir del 2011, el índice mostró una tendencia hacia la
432 estabilización en valores más bajos (alrededor de 1.17-1.28), lo que podría sugerir una disminución
433 relativa de su competitividad frente a Brasil, especialmente en el mercado asiático.



434 **Figura 4.** Índice de Lafay para Estados Unidos de América con una proyección a 10 años, con los
435 intervalos de confianza para la proyección.
436

438 El repunte del IL en 2019, alcanzando 1.58, puede explicarse por factores coyunturales, como los
439 efectos de la guerra comercial entre Estados Unidos y China, que alteraron los flujos habituales del
440 comercio internacional. A pesar de estas fluctuaciones, Estados Unidos sigue siendo un actor clave
441 en el comercio global de la soya, gracias a su capacidad para adaptarse a los cambios en la demanda
442 internacional y mantener su productividad a través de la innovación tecnológica y la expansión de
443 mercados alternativos.

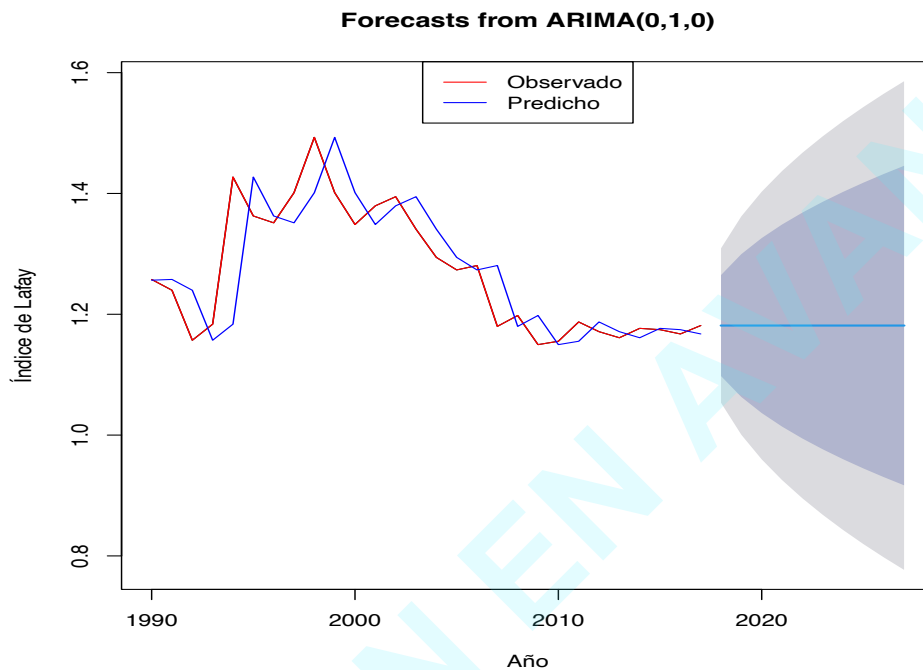
444 Brasil presenta una trayectoria ascendente en el Índice de Lafay, lo que evidencia su creciente
445 especialización y competitividad en el comercio internacional de soya. Durante los años 90, el IL
446 brasileño se situó en niveles moderados (1.16-1.43), pero a partir del 2000 se observa una
447 consolidación de su ventaja comparativa, con valores que oscilan entre 1.18 y 1.49. Este crecimiento
448 está estrechamente ligado a la expansión de la frontera agrícola, el uso intensivo de biotecnología, y
449 una infraestructura cada vez más eficiente para la exportación, que le permitió atender la creciente
450 demanda de mercados como China.

451 En la última década (2010-2020), el IL de Brasil se estabiliza en torno a 1.15-1.20, lo que refleja que
452 el país alcanzó una posición sólida en el comercio internacional de soya. Sin embargo, este
453 crecimiento no ha estado exento de desafíos, como los conflictos ambientales derivados de la
454 expansión agrícola en la región amazónica y los retos logísticos en áreas productoras. A pesar de ello,
455 Brasil se ha consolidado como el principal exportador de soya del mundo, especialmente hacia el
456 mercado chino, el mayor importador global.

457 En comparación con Estados Unidos y Brasil, Argentina presenta un Índice de Lafay más bajo, lo
458 que refleja una ventaja comparativa más moderada. Durante los años 90 y principios del 2000, los
459 valores del IL para Argentina oscilaron entre 1.07 y 1.25, lo que evidencia una especialización
460 positiva en el comercio de soya y, en particular, de sus derivados como el aceite y la harina, productos
461 que representan una proporción significativa de las exportaciones del país.

462 Sin embargo, a partir de 2006, el IL de Argentina comienza a mostrar una tendencia descendente,
463 situándose en torno a 1.03 hacia 2013 y alcanzando valores tan bajos como 0.98 en 2020. Este declive
464 sugiere una pérdida relativa de competitividad en comparación con Brasil y Estados Unidos,
465 impulsada por varios factores. Entre ellos destacan las políticas económicas internas, como las
466 retenciones a las exportaciones, que redujeron los incentivos para los productores; la falta de

467 inversiones en tecnología agrícola; y una alta dependencia de condiciones climáticas variables, que
468 afectan significativamente la productividad. Pese a esta tendencia, Argentina sigue desempeñando un
469 papel importante en el comercio internacional de soya, especialmente gracias a su capacidad de
470 procesar el grano en productos con valor agregado.



471
472 **Figura 5.** Índice de Lafay para Brasil con una proyección a 10 años, con los IC para ésta.

473 **Fuente:** Elaboración de los autores.

474

475

476

476 **Análisis de serie de tiempo**

477

478

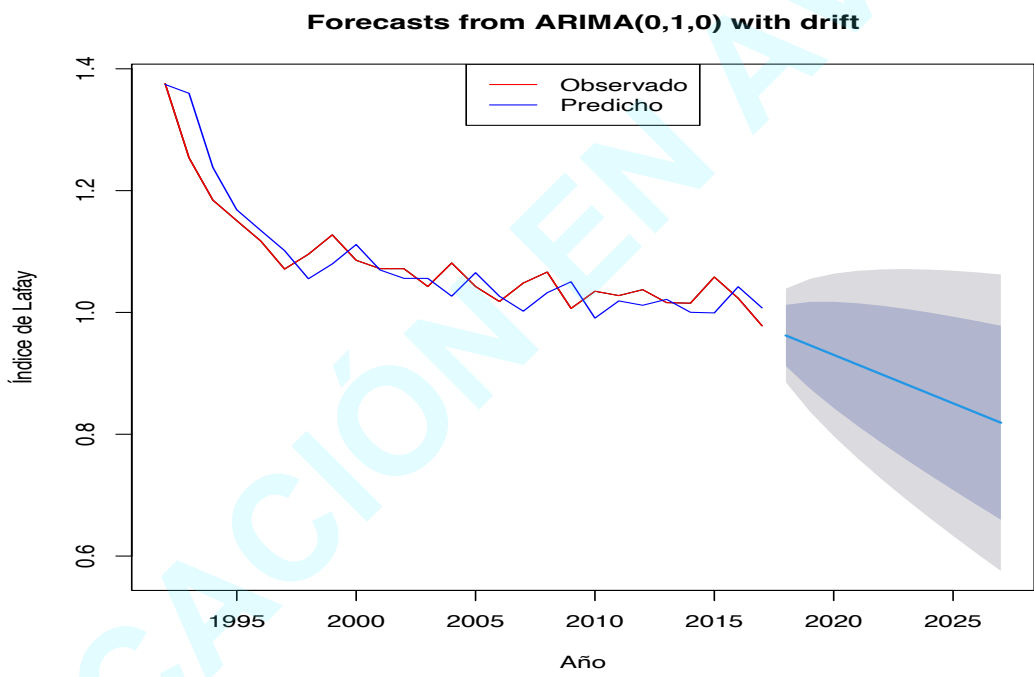
479 Los modelos de serie de tiempo fueron estimados usando la función *auto.arima()* de R (R Core Team,
480 2024). Para los tres países se obtuvo un modelo ARIMA(0, 1, 0), el cual es conocido como *Random*
481 *Walk Forecast* (Predicción de paseo aleatorio). Estos modelos, después de la primera diferenciación,
482 se convierten en un ARIMA(0, 0). Asimismo, se pueden estimar usando el método *naïve* (ingenuo)

483 y, para hacer pronósticos, simplemente establecemos que todas las previsiones sean el valor de la
 484 última observación. Es decir,

485
$$\hat{y}_T + h|T = y_T.$$

486 Este método funciona muy bien para muchas series temporales económicas y financieras (Hyndman
 487 & Athanasopoulos, 2021).

488 Para los tres países, encontramos un modelo ARIMA(0, 1, 0) (Figuras 4, 5 y 6). Sin embargo, para
 489 Argentina encontramos que el modelo es con “drift”. Para la proyección, de los índices de Lafay para
 490 Estados Unidos, sería igual al último dato. Sin embargo, para Argentina, no es así, por lo que se
 491 muestra, en el Cuadro 2 y la Figura 6, la proyección a 10 años.



492
 493 **Figura 6.** Índice de Lafay de Argentina con una proyección y sus intervalos de confianza, a 10
 494 años.

495 **Fuente:** Elaboración por los autores.

496 **Cuadro 2.** Proyección del Índice de Lafay, para Argentina, a 10 años, así como los intervalos de
 497 confianza.

Años	ICinf	Media	ICsup
------	-------	-------	-------

2021	0.8852	0.9621	1.039
2022	0.8374	0.9462	1.055
2023	0.7970	0.9303	1.064
2024	0.7605	0.9144	1.068
2025	0.7264	0.8985	1.071
2026	0.6941	0.8826	1.071
2027	0.6631	0.8667	1.070
2028	0.6331	0.8508	1.068
2029	0.6040	0.8349	1.066
2030	0.5756	0.8190	1.062

498

499

500

Discusión

501

502

503 El uso del Índice de Lafay (IL) en este estudio se fundamenta en su capacidad para ofrecer una visión
504 integral de la ventaja comparativa revelada, al considerar tanto las exportaciones como las
505 importaciones netas en el comercio global. Aunque el modelo Constant Market Share (CMS),
506 empleado por Figueira & Galache (2023), es útil para identificar los factores específicos que explican
507 el desempeño exportador —como el crecimiento del comercio mundial, el destino de las
508 exportaciones y la competitividad—, su alcance se centra en variaciones puntuales de un producto,
509 como la soja en grano. En contraste, el Índice de Lafay abarca un análisis más amplio de la
510 especialización económica, integrando todas las etapas de la cadena de valor de un producto (por
511 ejemplo, la soja en grano, el aceite y el farelo), lo cual resulta clave para países como Argentina,
512 donde la mayor parte de la producción de soja se destina al procesamiento interno y exportación de
513 derivados (Figueira & Galache, 2023).

514 El Índice Lafay refleja la competencia mundial en torno a los mercados mundiales de soja.
515 Precisamente el mercado más grande y de mayor expansión es el de China. La competencia en la
516 producción y exportaciones de soja en el mundo, se han concentrado en esos tres países. La obtención

517 del Índice de Lafay para los tres países mostró, que Brasil, ha ido sostenidamente ganando
518 competitividad. Estados Unidos ha mostrado igualmente resultados positivos lo cual indica que la
519 producción y exportaciones de soya en el país han continuado creciendo sostenidamente, pero a tasas
520 de incremento menores que las de Brasil, por lo que ha perdido posiciones ante él. En cambio,
521 Argentina aunque es un importante productor y exportador mundial, ocupa un tercer puesto,
522 distanciado de los líderes mundiales. En el último año, ha perdido sostenidamente competitividad (el
523 índice bajó por debajo de 1), y es expresión de la pérdida de peso en las exportaciones mundiales.

524 La competencia entre Brasil y los Estados Unidos es expresión de los intereses estratégicos de ambos
525 países por el dominio del mercado mundial de soya. Se calcularon series de tiempo de Índice de Lafay
526 para los tres países y se obtuvo, para Estados Unidos y Brasil, que ambos tienen un comportamiento
527 regular, con tendencias similares, con una predicción de mantener niveles de Índice de Lafay estables
528 en el largo plazo. En Brasil también el comportamiento es muy semejante a los Estados Unidos, el
529 ILF al parecer se va a mantener a los mismos niveles en el mediano plazo. En cambio, Argentina
530 tiene una tendencia a mediano plazo a la reducción, lo cual refleja el comportamiento reciente de la
531 producción nacional. En 2014-2015 se alcanzó el tope máximo de producción, no recuperando aún
532 ese nivel (FAO, 2022).

533

534

535 **Conclusiones**

536

537

538 Los resultados de este análisis dejan en claro que Estados Unidos, Brasil y Argentina tienen una
539 marcada especialización internacional en la producción y exportación de soya. Estos tres países no
540 solo lideran el comercio global de esta leguminosa, sino que también desempeñan un papel crucial
541 en sus economías nacionales al posicionarse como los mayores exportadores netos a nivel mundial.
542 Este liderazgo, respaldado por ventajas comparativas, ha sido clave para que la soya se consolide
543 como un producto estratégico en su perfil agrícola exportador.

544 Una observación relevante es que la mayor parte de las exportaciones de soya de estos países está
545 dirigida a China, que hoy es el mayor importador de soya en el mundo. Este vínculo comercial no

546 solo ha permitido a estos países abastecer la creciente demanda china, sino también expandir su
547 alcance hacia otros mercados internacionales, fortaleciendo así su papel en el comercio agrícola
548 global.

549 Además, los resultados reflejan que la soya ha ganado protagonismo en la dinámica exportadora de
550 estas naciones, registrando un crecimiento continuo en las últimas décadas. Factores como el aumento
551 de la productividad agrícola, la expansión de la frontera agrícola y la sostenida demanda internacional
552 han sido determinantes para alcanzar este éxito.

553 Sin embargo, es importante reconocer las limitaciones de este estudio. La investigación se centró
554 exclusivamente en las variables de producción, exportación e importación de soya en los tres países
555 mencionados, considerando únicamente el período 1990-2020. Esta delimitación temporal responde
556 a la disponibilidad de datos en las fuentes consultadas, lo que dejó fuera la información de años más
557 recientes. A pesar de esta limitación, el trabajo logra ofrecer una visión integral del rol protagónico
558 que Estados Unidos, Brasil y Argentina desempeñan en el comercio mundial de soya.

559 Por último, este estudio abre la puerta a nuevas investigaciones que aborden factores adicionales
560 como los costos logísticos, las políticas comerciales, la sostenibilidad ambiental y los cambios en las
561 tendencias del mercado en los últimos años. Ampliar el análisis hacia estos aspectos permitirá
562 entender mejor los desafíos y oportunidades que enfrenta el comercio global de la soya en un entorno
563 económico y climático cada vez más complejo.

564

565

566

Referencias

567

568

569 Ablin, E. R., & Paz, S. (2004). Política comercial y organismos genéticamente modificados: el
570 mercado mundial de la soya y el caso de Argentina. En: Bárcena, A.; Katz, J.; Morales, C. y Schaper,
571 M. (Eds.) *Los transgénicos en América Latina y el Caribe: un debate abierto*. Comisión Económica
572 para América Latina y el Caribe (CEPAL). Santiago de Chile: Naciones Unidas. Disponible en:
573 <https://ideas.repec.org/b/ecr/col015/2410.html>

574 Banco Mundial. (2022). *Cuatro décadas de reducción de la pobreza en China*. Disponible en:
575 https://spanish.china.org.cn/txt/2022-04/02/content_78145876.htm

576 Burgos, M. (2023). *El triángulo de la soja: China - Estados Unidos - Argentina (2001-2019)* [Tesis
577 doctoral, Universidad Nacional de Quilmes]. Repositorio Institucional de la Universidad Nacional de
578 Quilmes. Disponible en: <https://ridaa.unq.edu.ar/>

579 China International Import Expo. (2023). China's food import. Nation develops growing appetite for
580 food imports. Disponible en:
581 <https://www.ciie.org/zbh/en/news/exhibition/news/20231207/42163.html>

582 Durán Lima, J. E., & Álvarez, M. (2011). *Manual de comercio exterior y política comercial: Noción
583 básicas, clasificaciones e indicadores de posición y dinamismo*. Comisión Económica para
584 América Latina y el Caribe (CEPAL). Disponible en:
585 [https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/28a92c0e-9b69-4df8-afb7-
586 9bd811b9a639/content](https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/28a92c0e-9b69-4df8-afb7-9bd811b9a639/content)

587 Dwevedi, A., & Kayastha, A. M. (2011). Soybean: A multifaceted legume with enormous economic
588 capabilities. (Ng, Ed.), Soybean - Biochemistry, Chemistry and Physiology. Ng. DOI: 10.5772/15505

589 Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). (2022). *FAOSTAT: Base de datos
590 estadística de la FAO*. Disponible en: <https://www.fao.org/faostat/en/#data>

591 Figueira, S. R. F., & Galache, V. O. (2023). Análise comparativa da competitividade das exportações
592 de soja em grão do Brasil, Estados Unidos e Argentina. *Revista de Economia e Sociologia Rural*,
593 61(1), e245403. Disponible en: <https://doi.org/10.1590/1806-9479.2021.245403>

594 García-Fernández, F., Domínguez Jardines, A. L., & Galván Vera, A. (2018). *Cadena de valor y
595 sistema de innovación de la soja en el noreste de México*. Ciudad México: COLOFON/UAT.

596 Hyndman, R. J., & Athanasopoulos, G. (2021). *Forecasting: Principles and Practice*. Disponible en:
597 <https://robjhyndman.com/uwafiles/fpp-notes.pdf>

598 Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). (2022). *Informe anual de 2021
599 del IICA*. Disponible en: [https://apps.iica.int/SReunionesOG/Content/Documents/CE-
600 2022/cf00fc8b-9051-4258-8053-711abbe54d76_dt741_informe_anual_de_2021_del_iica.pdf](https://apps.iica.int/SReunionesOG/Content/Documents/CE-2022/cf00fc8b-9051-4258-8053-711abbe54d76_dt741_informe_anual_de_2021_del_iica.pdf)

601 Infobae. (2024). 2024 será el año de los retos medioambientales para Brasil, desde la emergencia
602 yanomami hasta la deforestación en el Cerrado. Disponible en:
603 [https://www.infobae.com/america/america-latina/2024/01/13/2024-sera-el-ano-de-los-retos-](https://www.infobae.com/america/america-latina/2024/01/13/2024-sera-el-ano-de-los-retos-medioambientales-para-brasil-desde-la-emergencia-yanomami-hasta-la-deforestacion-en-el-cerrado/)
604 [medioambientales-para-brasil-desde-la-emergencia-yanomami-hasta-la-deforestacion-en-el-cerrado/](https://www.infobae.com/america/america-latina/2024/01/13/2024-sera-el-ano-de-los-retos-medioambientales-para-brasil-desde-la-emergencia-yanomami-hasta-la-deforestacion-en-el-cerrado/)

605 Mesquita, F. C., & Lemos Alves, V. E. (2013). Globalización y transformación del paisaje agrícola
606 en América Latina: las nuevas regiones de expansión de la soja en Brasil y la Argentina. *Revista*
607 *Universitaria de Geografía*, 22(2), 11-42.

608 OECD/FAO (2017), OCDE-FAO Perspectivas Agrícolas 2017-2026, OECD Publishing, Paris.
609 Disponible en: https://doi.org/10.1787/agr_outlook-2017-es

610 R Core Team (2024). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for
611 Statistical Computing, Vienna, Austria. Disponible en: <https://www.R-project.org/>

612 Trigo, E. J. (2011). *Veinte años de cultivos genéticamente modificados en la agricultura argentina*.
613 Consejo Argentino para la Información y el Desarrollo de la Biotecnología (ArgenBio).

614 United States Department of Agriculture (USDA) (2020). *FY 2020 agency financial report*. USDA.
615 Disponible en:
616 https://www.usda.gov/sites/default/files/documents/FY_2020_Agency_Financial_Report.pdf

617 United States Department of Agriculture (USDA). (2022). *Soybean exports: The role of the United*
618 *States in global trade*. Washington, DC: USDA. Disponible en:
619 https://fas.usda.gov/sites/default/files/2023-05/2022-Yearbook_0.pdf

620 World Bank. (2018). World Bank Commodities Price Data (The Pink Sheet). Disponible en:
621 [https://thedocs.worldbank.org/en/doc/283421538517311854-](https://thedocs.worldbank.org/en/doc/283421538517311854-0050022018/original/CMOPinkSheetOctober2018.pdf)
622 [0050022018/original/CMOPinkSheetOctober2018.pdf](https://thedocs.worldbank.org/en/doc/283421538517311854-0050022018/original/CMOPinkSheetOctober2018.pdf)