

Evaluación de los efectos de un cupo de importación al mercado regional y nacional de pollo en México*

Evaluation of the Effects of an Import Quota on the Regional and National Chicken Market in Mexico

*Samuel Rebollar Rebollar** y Rodolfo Rogelio Posadas Domínguez****

RESUMEN

Se utilizó un modelo de equilibrio espacial con programación no lineal para evaluar los efectos de la aprobación de un cupo de importación de 55 mil toneladas de carne de pollo (pierna y muslo) sobre el mercado avícola mexicano en 2019. Para realizar el estudio el país se dividió en dos puntos de importación, ocho regiones productoras y ocho consumidoras. Se encontró que el cupo disminuye la producción, el precio que paga el consumidor y productor en siete de las ocho regiones de México, mientras que el consumo e importaciones aumentaron en todo el país, con este escenario el valor social neto nacional aumenta; sin embargo, sólo se beneficia al consumidor final. El modelo indica que se pueden disminuir las importaciones en un punto porcentual, si como país se aprovechan las ventajas comparativas, la localización geográfica de las regiones productoras y puntos de importación para disminuir costos de transporte.

Palabras clave: Carne de pollo, cupo de importación, Valor Social Neto, modelo de programación no lineal.

Clasificación JEL: C01, C21, C61, F13 y G38.

ABSTRACT

A spatial equilibrium model with non-linear programming was used to evaluate the effects of the approval of an import quota of 55 thousand tons of chicken meat (leg and thigh) on the Mexican poultry market in 2019. To carry out the study, the country was divided into two import points, eight producing regions and eight consuming regions. It was found that the quota decreases production as well as the price paid by the consumer and producer in seven of the eight regions of Mexico, while consumption and imports increased throughout the country, with this scenario the national Net Social Value increases; however, only the end consumer benefits. The model indicates that imports can be reduced by one percentage point, if the country takes advantage of its comparative advantages, the geographic location of the productive regions and import locations to reduce transportation costs.

Keywords: Chicken meat, import quota, Net Social Value, non-linear programming model

JEL classification: C01, C21, C61, F13 and G38

* Fecha de recepción: 03/05/2022. Fecha de aceptación: 15/02/2023. Fecha de publicación: 31/07/2023.

** Universidad Autónoma del Estado de México, México. E-mail: srebollarr@uaemex.mx. ORCID: 0000-0002-2906-0571.

*** Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, México. E-mail: rodolfo_posadas@uaeh.edu.mx. ORCID: 0000-0002-0721-1295.

INTRODUCCIÓN

A nivel mundial la industria de la carne de pollo ha experimentado un rápido crecimiento, particularmente en los últimos 30 años, impulsada por una mayor tecnificación, aumento de la población y de sus ingresos (Fira, 2016). Aunque el consumo de los diversos tipos de carnes se ha expandido en términos absolutos y *per cápita*, la carne de pollo es la más exitosa en estandarizar procesos, aumentar rendimientos, y lograr disminuciones importantes en costos y precios (OCDE, 2018). El pronóstico es que su producción y consumo continuarán aumentando nacional e internacionalmente, al posicionarse como una de las carnes más consumidas en el mundo (Katiyo *et al.*, 2020).

En México, la producción de carne de pollo desempeña un papel fundamental en el sector pecuario al representar aproximadamente 50 por ciento de la producción de carnes (UNA, 2019a), representa una importante fuente de proteína de alta calidad debido a que contiene todos los aminoácidos esenciales en la dieta del humano (Arenas *et al.*, 2010), participa con 37 por ciento del Producto Interno Bruto (PIB) pecuario nacional, genera 1.3 millones de empleos (UNA, 2019a), y se posiciona como uno de los cárnicos más consumidos por la población de menores ingresos (Inegi, 2016), por estas características este sector se considera estratégico dentro de la seguridad alimentaria mexicana. Esta relevancia se ha reflejado en un crecimiento de 166 por ciento en su producción de 1994 a 2018, y en un aumento de 179 por ciento en el consumo nacional para el mismo periodo (CEDRSSA, 2019).

No obstante, a pesar del crecimiento exponencial observado en la producción nacional de carne de pollo, México no ha podido satisfacer su demanda interna (OCDE, 2018). En este escenario las importaciones han desempeñado un papel importante como salvaguardas, por ejemplo en 2018 cubrieron 23 por ciento de la demanda nacional aparente (UNA, 2019a). Con estas características, México ha implementado mecanismos de comercio internacional no arancelarios como cupos de importación aplicados a la importación de carne de pollo fresca, refrigerada y congelada como medida para evitar un desabasto, atender la demanda y complementar la producción nacional (DOF, 2019). Estos mecanismos son reconocidos por desempeñar un papel influyente dentro de los acuerdos comerciales y jugar un rol fundamental en el abasto alimentario nacional, disponibilidad y calidad nutricional en el suministro de alimentos (Ravuvu *et al.*, 2017).

Sin embargo, en la literatura económica y de comercio internacional un cupo de importación se cataloga como una medida desproteccionista a la producción nacional, utilizada en escenarios de emergencia para evitar el desabasto e incremento en el precio interno de un producto (Salvatore, 1999), o como una oportunidad para que las mercancías nacionales lleguen a mercados extranjeros en condiciones preferenciales frente a competidores de otros países (DOF, 2019).

Ante esta perspectiva, México cuenta actualmente con 337 cupos vigentes, entre éstos, el 16 de mayo de 2013 la Secretaría de Economía (SE) publicó la aprobación de un cupo libre de arancel para importar carne de pollo, de países con los que México no tenía firmado un tratado o acuerdo comercial, brindando la oportunidad a Brasil y Argentina para exportar esta carne al mercado mexicano (SE, 2020). La aprobación de este cupo se argumentó por la difícil situación sanitaria de la industria mexicana a consecuencia de la influenza aviar. Para finales de 2015, la SE decretó la ampliación en la vigencia de este cupo unilateralmente (ya que no se consultó a la Unión Nacional de Avicultores), aprobando la importación de 300 mil toneladas (t) de carne de pollo hasta el 31 de diciembre de 2017, sin que hubiese alguna justificación técnica (Fira, 2016; UNA, 2019a) y, el 24 de mayo de 2019, se aprobó un nuevo aumento por la SE, autorizando la importación de 55 mil t de carne de pollo al cupo vigente (OCDE, 2018). Esta aprobación se justificó por una contracción en la producción nacional y por la disminución en las compras de carne de pollo al mercado estadounidense provocadas por brotes de Newcastle (Reuters, 2019).

Bajo este panorama, el objetivo de esta investigación fue evaluar los efectos de la aplicación de un cupo de importación de carne de pollo (pierna y muslo), sobre el mercado mexicano de este producto en 2019 y su impacto en la producción, importaciones, consumo, precios al productor y precios al consumidor de forma regional y nacional, así como en el bienestar de la sociedad, medido por el Valor Social Neto (vsn). La hipótesis afirma que un cupo de importación reduce la producción regional y nacional, incrementa el consumo e importaciones; reduce precios al productor, al consumidor y el bienestar de la sociedad aumenta al beneficiar a consumidores nacionales.

I. MATERIALES Y MÉTODOS

Para evaluar el efecto en el mercado mexicano de un cupo de importación de 55 mil t de carne de pollo, aprobado en mayo de 2019, se utilizó un modelo de programación no lineal con funciones de demanda y oferta inversas (Rebollar *et al.*, 2020).

Para realizar el estudio propuesto se dividió al país mexicano en ocho regiones productoras, ocho regiones consumidoras (Bassols, 1992), y dos puntos de ingreso para las importaciones de carne de pollo. Esta forma de análisis se ha utilizado exitosamente en diversas investigaciones para evaluar escenarios de política comercial como; aranceles, cuotas, depreciación cambiaria, subsidios o impuestos sobre productos agropecuarios (Rebollar *et al.*, 2019 a y b), considerándose una metodología útil, la cual puede generar resultados sencillos y fáciles de entender

por los tomadores de decisiones a nivel de política pública; y en la que se pueden sustentar decisiones para mejorar el bienestar de la sociedad respecto del consumo en bienes de primera necesidad.

Las regiones productoras y consumidoras bajo las cuales se dividió a México y los estados que las conforman fueron las siguientes: región Noroeste (NO): Baja California, Baja California Sur, Sonora, Sinaloa y Nayarit; región Norte (NR): Chihuahua, Coahuila, Durango, Zacatecas y San Luis Potosí; región Noreste (NE): Nuevo León y Tamaulipas; región Centro-Occidente (CO): Colima, Jalisco, Aguascalientes, Michoacán y Guanajuato; región Centro-Este (CE): Querétaro, Hidalgo, Tlaxcala, Puebla, Morelos, Ciudad de México y Estado de México; región Sur (SU): Guerrero, Oaxaca y Chiapas; región Oriente (OR): Tabasco y Veracruz, y región Península de Yucatán (PE): Campeche, Yucatán y Quintana Roo. La regionalización del país y la evaluación que se pretende realizar a través de ésta, se justifica porque el consumo de la carne de pollo es heterogéneo a nivel nacional (Huerta-Sanabria *et al.*, 2018), por lo cual, el efecto de variables económicas para su análisis es distinto entre cada región del país.

Para analizar las importaciones de carne de pollo, este trabajo incluyó la aduana de Colombia ubicada en el estado de Nuevo León; Nuevo Laredo, Matamoros y Reynosa en el estado de Tamaulipas, así como Piedras Negras en el estado de Coahuila, las cuales formaron parte del primer punto de importación (PI1). Por este primer punto ingresó 68 por ciento de la carne de pollo importada. El punto de internación dos (PI2), incluyó las aduanas de Mexicali, Ensenada y Tijuana ubicadas en Baja California; las aduanas de Nogales y San Luis Rio Colorado como parte del estado de Sonora y la aduana de Ciudad Juárez en Chihuahua. Por este punto ingresó 32 por ciento de la importación de carne de pollo (SIAP, 2019a).

I.1. *Obtención de la información*

La información sobre la demanda de carne de pollo para cada región de México, se obtuvo multiplicando la población de cada entidad federativa del año 2018, disponible en el Consejo Nacional de Población (Conapo, 2018), por el consumo *per cápita* de la carne de pollo del mismo año, reportado por la Unión Nacional de Avicultores (UNA, 2019b). El consumo anual por estado de cada región fue sumado para obtener la demanda nacional.

Por el lado de la oferta, el precio de la carne de pollo por región se determinó a través del precio que estableció cada entidad federativa ponderado con la producción de esa misma región; esta información provino del Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP, 2019b). Mientras que el precio de la carne de pollo importada de Estados Unidos hacia los dos puntos de internación se obtuvo del Sistema Nacional de Información e Integración de Mercados (SNIIM, 2019).

La información del costo de transporte dentro y entre las regiones, se calculó al multiplicar la distancia por el costo en kilómetro; las distancias se obtuvieron con la herramienta de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, punto a punto (SCT, 2019). Para este análisis, se consideró cada capital de la entidad federativa como punto de referencia y se ponderaron las distancias en cada región. Por las características del producto analizado, el cual utiliza transporte especializado para mover el producto *in vivo* entre regiones, el costo estimado por kilómetro fue de 44.3 pesos mexicanos al momento de la investigación.

Las funciones inversas tanto de la demanda como oferta en cada región del país se calcularon utilizando la elasticidad precio de la demanda y oferta regional reportadas por Rebollar *et al.* (2019a), para los puntos de internación se tomaron en cuenta las elasticidades publicadas por el Servicio de Información Económica de Estados Unidos (USDA, 2019), y para la carne de pollo producida en México, las funciones inversas tanto de la demanda como de la oferta se estimaron con los procedimientos descritos en Alston *et al.* (1995); Kawaguchi *et al.* (1997) y Rebollar *et al.* (2019b). Los cuales refieren que, antes de la programación del modelo en lenguaje GAMS, se deben calcular las respectivas funciones inversas de demanda y oferta regionales mediante el uso de elasticidades reportadas en otros trabajos; de esta forma se obtuvo el valor tanto de la pendiente de cada una de las ecuaciones como de su estimador. Posteriormente el modelo completo se programó en GAMS hasta obtener su respectivo ajuste.

I.2. El modelo

Con la información obtenida de las distintas fuentes oficiales para el periodo de análisis, se construyó el modelo de programación no lineal conocido como modelo base o modelo óptimo. El modelo base es aquel sin distorsiones al que no se le ha aplicado el análisis de algún tipo de política o escenario (Rebollar *et al.*, 2020). Se considera que el modelo es aceptable para evaluar distintos escenarios de política, si la diferencia porcentual de estimación entre el modelo base y los datos observados en el año de análisis es menor 10 por ciento. Si la diferencia en el resultado de la estimación es negativa o positiva, se dice entonces que el modelo subestima o sobreestima los resultados (Rebollar *et al.*, 2019b).

Con las características anteriores, el modelo que se utilizó para estimar la función inversa de la demanda para la región i , se basó en la propuesta de Rebollar *et al.* (2019b), el cual tiene la siguiente estructura algebraica:

$$P_{di} = P_{di}(Y_{di}) = \lambda_{di} + \omega_{di}Y_{di}; \omega < 0 \quad (1)$$

Donde:

P_{di} = precio de la demanda de la carne de pollo en canal para la región i , medida en pesos por tonelada.

Y_{di} = cantidad demandada de carne de pollo en canal en la región i , en toneladas.

λ = intercepto de la función demanda para la carne de pollo en canal de la región i .

ω = pendiente de la función demanda de carne de pollo en canal para la región i .

Para cada región i , la función inversa en el modelo de oferta fue:

$$P_{si} = P_{si}(X_{si}) = V_{si} + \eta_{si}X_{si}; \beta > 0 \quad (2)$$

Donde:

P_{si} = precio de oferta de la carne de pollo en canal en la región i , en pesos por tonelada.

X_{si} = cantidad ofrecida de carne de pollo en canal en la región i , en toneladas.

V = intercepto de la función oferta para la carne de pollo en canal en la región i .

η = pendiente de la función oferta para la carne de pollo en canal en la región i .

Con lo anterior, la función de cuasi bienestar social para cada región, se definió por el área entre la curva de la demanda y oferta, dadas por Y_{di}^* y X_{si}^* mismas que representan las cantidades óptimas que deben obtenerse por el modelo:

$$W_i(Q_{si}^*, Q_{di}^*) = \int_0^{Y_{di}^*} P_{di}(Y_{di})dY_{di} - \int_0^{X_{si}^*} P_{si}(X_{si})dX_{si} \quad (3)$$

Al incorporar los costos de transporte entre regiones, la función de bienestar social (función objetivo) para las n regiones se estructura matemáticamente como:

$$Max \sum_{i=1}^n \left[\int_0^{Y_{di}^*} P_{di}(Y_{di})dY_{di} - \int_0^{X_{si}^*} P_{si}(X_{si})dX_{si} \right] - \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n X_{ij}T_{ij} \quad (4)$$

Donde:

X_{ij} = es la cantidad transportada de la región i a la región j (\$/t) de carne de pollo en canal.

T_{ij} = costo de transporte de la región i a la región j (\$/t) de carne de pollo en canal.

Otros componentes adicionales del modelo fueron las restricciones en la demanda y oferta. Para la demanda, las restricciones establecen que la suma de la cantidad transportada de carne de pollo en la región i debe ser mayor o igual que la demanda de la carne de pollo para esta región. Matemáticamente esto se expresa como:

$$Y_{di} \leq \sum_{j=1}^n T_{ij} \text{ para toda } i \quad (5)$$

Por su parte, las restricciones de oferta establecen que la suma en la cantidad transportada de carne de pollo, fuera de la región i , debe ser menor o igual a la producción total de carne de pollo de esa región:

$$X_{si} \geq \sum_{j=1}^n T_{ij} \text{ para toda } i \quad (6)$$

El modelo asume la existencia de regiones productoras y consumidoras que comercian un bien homogéneo; para esta investigación, el bien fue la carne de pollo. Tales regiones se hallan separadas por los costos de transporte pero no aisladas entre sí (Takayama y Judge, 1964; Almazán-Figueroa *et al.*, 2018; Rebollar *et al.*, 2019b). Por estas características, la construcción matemática que genera una solución de la integral para la ecuación (3), la cual resuelve el planteamiento del bienestar social neto del país y entre regiones, queda estructurada matemáticamente de la siguiente forma:

$$\begin{aligned} \text{Max } VSN = & \sum_{i=1}^8 \left[\lambda_d Y_d + \frac{1}{2} \omega d Y_d^2 \right] \text{Área bajo la curva de demanda.} \\ & - \sum_{s=1}^{10} \left[V_s X_s + \frac{1}{2} \eta_s X_s^2 \right] \text{Área bajo la curva de oferta.} \\ & - \sum_{s=1}^8 [t_{sd} X_{sd}] \text{Costos de transporte nacional.} \\ & - \sum_{s=1}^2 t_{sd} X_{md} \text{Costos de transporte de los puntos de internación.} \end{aligned} \quad (7)$$

El cupo de importación se agregó de forma proporcional en las importaciones realizadas por México en el año de análisis, y en las regiones consumidoras, con el propósito de equilibrar la demanda y oferta de la carne de pollo.

El análisis estadístico del modelo se realizó utilizando el lenguaje de programación lineal escrito en el sistema de modelado algebraico general (GAMS), a través del Solver MINOS interfaz GAMS versión 24.4.2 para Windows (Rosenthal, 2008).

II. RESULTADOS

II.1. *Producción, importaciones y consumo de carne de pollo regional y nacional*

Los resultados muestran que el modelo base recomienda una combinación de escenarios para optimizar la producción nacional. Estos resultados se obtienen al sobreestimar 5 por ciento la producción en la región CE, la segunda con mayor producción nacional; y al subestimar la producción en las regiones PE y NR en 6 y 1.9 por ciento con respecto a la producción observada en 2018. Bajo estas recomendaciones, el modelo optimiza la producción nacional 0.4 por ciento (tabla 1).

Tabla 1. *Producción, importaciones y consumo de carne de pollo en canal de acuerdo con modelo base 2018.*

Región	Observado	Modelo base	Cambio	Cambio %
Producción (t)				
Noroeste (NO)	200 484	200 411	-73	-0.036
Norte (NR)	476 590	467 376	-9 214	-1.971
Noreste (NE)	68 844	71 076	2 232	3.14
Centro-Occidente (CO)	1 039 079	1 029 270	-9 809	-0.953
Centro-Este (CE)	746 180	786 603	40 423	5.139
Sur (SU)	210 117	210 032	-85	-0.04
Oriente (OR)	398 467	398 620	153	0.038
Península de Yucatán (PE)	169 585	159 942	-9 643	-6.029
Nacional	3 309 346	3 323 330	13 984	0.423
Importaciones (t)				
Punto de internación 1	579 229	582 220	2 991	0.514
Punto de internación 2	226 525	226 273	-252	-0.111
Nacional	805 754	808 493	2 739	0.34
Consumo (t)				
Noroeste (NO)	391 710	399 029	7 319	1.834
Norte (NR)	433 290	461 130	27 840	6.037
Noreste (NE)	295 680	295 173	-507	-0.172
Centro-Occidente (CO)	691 020	687 126	-3 894	-0.567
Centro-Este (CE)	1 357 290	1 348 222	-9 068	-0.673
Sur (SU)	433 950	431 706	-2 244	-0.52
Oriente (OR)	352 440	349 495	-2 945	-0.843
Península de Yucatán (PE)	159 720	159 942	222	0.139
Nacional	4 117 307	4 134 290	16 983	0.412
VSN (MMDP ^p)	2 207	2 467	259	10.508

^p = MMDP: Miles de millones de pesos.

Fuente: Elaboración propia con resultados del modelo base.

El modelo indica que se deben aumentar las importaciones nacionales en 2 739 t, para obtener un valor óptimo; particularmente, los resultados sugieren una sobre-estimación del 0.5 por ciento en las importaciones para el punto de internación PI1, y una subestimación de 0.1 por ciento para el PI2 (tabla 1).

Nuestros resultados muestran que la optimización en la demanda nacional se obtiene aumentando el consumo 0.4 por ciento, respecto al volumen observado en 2018; sin embargo, este resultado es posible si la demanda disminuye en las tres regiones con mayor consumo, CE, CO y SU (tabla 1).

De acuerdo con los resultados obtenidos, México optimizaría su vsn en 259 mil millones de pesos, si como país implementara las recomendaciones sugeridas por el modelo, esta política se traduce en un aumento aproximado de 0.4 por ciento en la producción, importaciones y consumo nacional, comparada con los valores observados en 2018 (tabla 1).

II.2. *Abasto y distribución de la carne de pollo en México por regiones*

La tabla 2 muestra que el valor óptimo en la demanda, consumo e importaciones, se obtiene al redistribuir las mismas de acuerdo con las cifras reportadas en 2018. La redistribución sugerida por el modelo indica que las regiones NR, CO, CE, y OR, deben destinar del total de su producción un porcentaje al consumo interno y otro se debe enviar a una región deficitaria en producción para cubrir su demanda, esta reasignación obedece a la cercanía entre regiones que permite minimizar costos de transporte. Bajo esta perspectiva, el modelo indica que las importaciones ingresadas por el PI1 y PI2 se deben reasignar entre las regiones más cercanas a los puntos de importación, lo cual permite disminuir el costo de transporte y aprovechar los precios bajos del producto importado (tabla 2).

Tabla 2. *Matriz de abasto y distribución de carne de pollo en México, 2018.*

Región	NO	NR	NE	CO	CE	SU	OR	PE	Total ^b
NO	200 411								200 411
NR		433 475			33 901				467 376
NE					71 076				71 076
CO				687 126	342 144				1 029 270
CE					614 054	172 549			786 603
SU						210 032			210 032
OR						49 125	349 495		398 620
PE								159 942	159 942
PI1			295 173		287 047				582 220
PI2	198 618	27 655							226 273
Total	399 029	461 130	295 173	687 126	1 348 222	431 706	349 495	159 942	4 131 823

^b = Cifras en toneladas.

Fuente: Elaboración propia, con resultado del modelo base.

II.3. Efecto del cupo de importación en el mercado de carne de pollo en México

Aumentar las importaciones de carne de pollo en 55 mil t libres de arancel, generó una desprotección en la oferta nacional al mermar la producción en siete de las ocho regiones analizadas (tabla 3). Con el cupo de importación, la demanda nacional se beneficia y el consumo de carne de pollo aumenta en 73 842 t, distribuidas en seis de las ocho regiones del país. Sin embargo, el Estado y la planta productiva nacional disminuyen la recaudación y el potencial productivo. No obstante, a pesar de este comportamiento el bienestar social fue mayor con el cupo de importación al optimizar el vsn en 18 mil millones de pesos (tabla 3).

Tabla 3. Efectos del cupo de importación en el mercado de carne de pollo en México.

Región	Modelo base	Cupo, 55 mil t	Variación absoluta	Variación relativa (%)
^aProducción (t)				
Noroeste (NO)	200 411	200 406	-5	-0.002
Norte (NR)	467 376	466 560	-816	-0.2
Noreste (NE)	71 076	63 399	-7 677	-12.1
Centro-Occidente (CO)	1 029 270	1 024 856	-4 414	-0.4
Centro-Este (CE)	786 603	773 773	-12 830	-1.7
Sur (SU)	210 032	209 815	-217	-0.1
Oriente (OR)	398 620	397 867	-753	-0.2
Península de Yucatán (PE)	159 942	161 965	2 023	1.2
Nacional	3 323 330	3 298 641	-24 689	-0.74
^aImportaciones (t)				
Punto de internación 1	582 220	621 476	39 256	6.3
Punto de internación 2	226 273	241 547	15 274	6.3
Nacional	808 493	863 023	54 530	6.74
^aConsumo (t)				
Noroeste (NO)	399 029	445 448	46 419	10.4
Norte (NR)	461 130	442 160	-18 970	-4.3
Noreste (NE)	295 173	299 583	4 410	1.5
Centro-Occidente (CO)	687 126	699 085	11 959	1.7
Centro-Este (CE)	1 348 222	1 368 596	20 374	1.5
Sur (SU)	431 706	438 089	6 383	1.5
Oriente (OR)	349 495	350 739	1 244	0.4
Península de Yucatán (PE)	159 942	161 965	2 023	1.2
Nacional	4 131 823	4 205 665	73 842	1.79
VSN (MMDP ^b)	2 467	2 485	18	0.7

^a = Cifras en toneladas.

^b = MMDP: Miles de millones de pesos.

Fuente: Elaboración propia con resultados del modelo base y modelo con el cupo de importación.

II.4. Efecto del cupo de importación en los precios al productor y consumidor

En la tabla 4 se observa que la política comercial de México a través de la implementación de un cupo de importación aplicado a 55 mil t de carne de pollo en 2019, disminuyó aproximadamente 1.5 por ciento los precios al productor y consumidor pagados en siete de las ocho regiones del país. En este escenario, sólo la región PE fue capaz de contrarrestar los efectos del cupo para el precio de compra y venta de la carne de pollo. Comportamiento explicado principalmente por su independencia de las importaciones al cubrir su consumo con producción interna.

Tabla 4. Efectos del cupo de importación en los precios al consumidor y productor.

Región	Precios óptimos*		Precios con el cupo*			
	Consumidor	Productor	Consumidor	Productor	Consumidor %	Productor %
NO	30 520	27 423	30 070	26 969	-1.50%	-1.70%
NR	31 960	30 609	31 510	30 155	-1.40%	-1.50%
NE	31 000	30 769	30 540	30 315	-1.50%	-1.50%
CO	32 510	31 783	32 060	31 329	-1.40%	-1.40%
CE	33 420	32 843	32 960	32 389	-1.40%	-1.40%
SU	34 660	32 926	34 200	32 472	-1.30%	-1.40%
OR	33 600	32 674	33 140	32 220	-1.40%	-1.40%
PE	33 100	32 497	33 380	32 781	0.80%	0.90%
PI1		29 648		29 194		-1.50%
PI2		26 544		26 090		-1.70%

* = Precios en pesos por tonelada.

Fuente: Elaboración propia con resultados del modelo.

III. DISCUSIÓN

III.1. Producción, importaciones y consumo de carne de pollo regional y nacional

Como lo demostró el modelo base, la producción de carne de pollo se optimizaría si el país logra equilibrar la producción entre regiones. Con este equilibrio, la planta productiva nacional se beneficia aumentando la producción en 13 984 t; y bajo este contexto, las importaciones se reducirían un punto porcentual. Sin embargo, este resultado aunque alentador se debe tomar con cautela, sobre todo a nivel de política ya que una redistribución en la planta productiva nacional requiere de estudios complementarios donde se analice las condiciones productivas regionales, el nivel de inversión y el tipo de mercado para tomar una decisión final.

De acuerdo con el escenario anterior, México tiene a nivel regional las ventajas comparativas que pueden revertir la dependencia de las importaciones en carne de pollo. No obstante, para lograr este escenario deben postularse políticas en favor del sector avícola nacional que permitan a nivel financiero, de infraestructura, líneas genéticas, y políticas de comercio, aumentar la competitividad de este mercado (OCDE, 2018), lo cual en el mediano y largo plazo puede fortalecer la producción y disminuir la dependencia frente a las importaciones (UNA, 2020a). Sin embargo, en la actualidad la política comercial para el mercado avícola mexicano parece no estar alineada con el desarrollo nacional, como ejemplo, en 2019 este sector creció 3 por ciento anual, cuando su potencial de crecimiento se evaluó aproximadamente en 6 por ciento (Avicultura, 2020), no obstante, las decisiones gubernamentales unilaterales de implementar cupos de importación han frenado el crecimiento de este sector. Con estas medidas, se estima que el mercado avícola dejó de producir 250 millones de aves y aproximadamente 100 mil puestos de trabajo directos e indirectos en 2019 (Avicultura, 2020). Estos factores posicionan a este subsector como un eje prioritario, donde gobierno e industria deben buscar un equilibrio entre abasto y producción interna para mejorar las condiciones de competitividad de un subsector que provee alimentos y empleo a la población de menores ingresos en México (Inegi, 2016; Alvarado *et al.*, 2012).

De acuerdo con los resultados proyectados por el modelo base, el vsn nacional y entre regiones se optimiza cuando las importaciones y producción nacional aumentan aproximadamente 0.4 por ciento. Esta recomendación del modelo favorece la demanda en las tres regiones con menor consumo nacional: PE, NO y NR. Con este escenario, no hay duda en que los consumidores de carne de pollo se benefician al tener mayor disponibilidad y precios más asequibles. No obstante, es improbable que un aumento constante y sostenido en las importaciones mantenga en el mediano y largo plazo un beneficio nacional óptimo, sobre todo para los productores mexicanos; estos resultados manifiestan un área de oportunidad del modelo empleado, el cual se basa para su análisis en información a corto plazo y centra su atención sólo en uno (consumidores) de los tres actores que intervienen en la política comercial, Estado, productores y consumidores. Sin embargo, los resultados encontrados en esta investigación, aunque limitados, ofrecen a las distintas dependencias gubernamentales y tomadores de decisiones importante información para analizar la viabilidad sobre los cupos de importación, misma que puede fortalecerse con investigaciones donde se considere información sobre producción, consumo e importaciones con una temporalidad más amplia y se integren en su análisis diferentes escenarios donde se examinen ventajas y desventajas para cada actor que interviene en la política comercial mexicana.

III.2. Abasto y distribución de la carne de pollo en México por regiones

El modelo propone que la distribución de las importaciones y producción nacional se realice principalmente en los estados contiguos de la ubicación aduanal y de las regiones productoras. Esta recomendación es lógica desde el punto de vista financiero, ya que permite aprovechar los precios bajos de la carne procedente de otros países y minimiza el costo por movilidad de mercancías. Con este escenario, México optimiza el precio al consumidor final y aprovecha las condiciones de productividad y localización geográfica para satisfacer la demanda de regiones deficitarias con producto interno. Ejemplo claro de ello es que la región con mayor consumo nacional (CE) sólo es dependiente 25 por ciento de las importaciones y el resto de su demanda es cubierta con producción interna y de otras regiones nacionales que envían sus excedentes de producción. Estos resultados verifican que la propuesta del modelo es viable y podría implementarse paulatinamente, si los resultados de esta investigación se fortalecen con investigación complementaria y se consideran las necesidades del mercado avícola mexicano. Es interesante inferir que si México utiliza el esquema de comercialización propuesto por el modelo, el cual aprovecha las ventajas comparativas y localización geográfica para disminuir costos de transporte, puede focalizar diferentes estrategias productivas y políticas que permitan aumentar la producción y fortalecer la competitividad regional y nacional.

III.3. Efecto del cupo de importación en el mercado de carne de pollo en México

En mayo de 2019 México, a través de la SE, autorizó la importación de 55 mil t de carne de pollo libres de arancel (OCDE, 2018; DOF, 2019), mismas que se distribuyeron tanto en las importaciones del país como en el consumo para compensar la oferta nacional deficitaria de este subproducto pecuario. Bajo este escenario, la UNA manifestó su inconformidad; sin embargo, afirmó que las 55 mil t importadas a través del cupo se destinarían hacia la industria de la transformación y no al consumidor en forma directa, por lo cual el mercado mexicano no tendría efectos negativos en producción, demanda y precios finales al consumidor (UNA, 2019a). No obstante, los resultados de este trabajo muestran que la importación de 55 000 t de carne de pollo a través del cupo, afectó la producción nacional al disminuirla 0.7 por ciento y aumentó el consumo en 73 842 t de carne de pollo en el país, resultado opuesto a las afirmaciones realizadas por la UNA, en la que permitir el acceso a cupos de importación se reflejaría en impactos nulos a la planta productiva nacional, la demanda y precios al consumidor final.

En consecuencia, la política comercial implementada por México a través del cupo parece ser un elemento importante para explicar la optimización observada en el vsn regional y nacional. Visión compartida en diversos trabajos como el de Yeong-Her (1996); Hatzipanayotou and Michael (1995) y Janda (2010), los cuales afirman que el bienestar de un país aumenta cuando se implementa una política comercial a través de cupos o cuotas de importación. Sin embargo, a pesar de los resultados observados en el vsn mexicano a consecuencia del cupo, es importante enfatizar que aumentar las importaciones de carne de pollo puede reducir la dinámica en la economía nacional, en uno de los cárnicos con mayor producción-consumo (UNA, 2019a), y las expectativas de crecimiento en México. Lo anterior, fundamentado principalmente porque a la luz de los resultados de esta investigación, las importaciones y consumo se expandieron 1.79 y 6.74 por ciento y aunque el vsn nacional se incrementó 18 mil millones de pesos por efecto del cupo de importación. La generación de este valor se redistribuye parcialmente entre las regiones productoras de México y el mayor porcentaje se destina como inversión para cubrir el pago de las importaciones crecientes de este subproducto pecuario, reduciendo con ello el efecto multiplicador en cada una de las regiones productoras de carne de pollo en México.

Bajo el escenario anterior es imperativo que el gobierno, la UNA y cada uno de los actores que intervienen en el sector avícola mexicano analicen la política comercial vigente con el objetivo de obtener un beneficio común y no se favorezca unilateralmente a un solo actor (consumidor final), como lo demostraron los resultados de esta investigación. Este panorama es relevante en el contexto económico actual, donde el sector avícola atraviesa una difícil situación ocasionada por la pandemia Covid-19; sin embargo, aun bajo este entorno, las declaraciones de la UNA en 2020 aseguran que México no tiene la necesidad de recurrir a cupos de importación de carne de pollo, ya que el sector avícola nacional tiene la capacidad para generar la autosuficiencia alimentaria (UNA, 2020a), por tanto, con este panorama es imprescindible que los actores involucrados negocien con la SE la no autorización de incrementos a los cupos vigentes de importación, o en su caso se impongan cuotas compensatorias como muestra de una política comercial equilibrada, lo cual fortalecería la confianza de los empresarios, se alentaría la inversión y la dependencia en las importaciones se reduciría hasta lograr la autosuficiencia (UNA, 2020b; Hernández-Aguirre *et al.*, 2020).

III.4. *Efecto del cupo de importación en los precios al productor y consumidor*

En esta investigación se desarrolló un modelo de programación no lineal con el objetivo de explicar el efecto en el mercado mexicano de un cupo de importación. Los resultados derivados del modelo mostraron cómo la aprobación de 55 mil t,

de carne de pollo importadas a través del cupo disminuyó el precio al consumidor y productor en 364 y 361 pesos por t, para siete de las ocho regiones del país. Según Salvatore (1999), importar mercancías con tasas bajas de arancel reduce el precio del producto importado al consumidor final. Este comportamiento, explicado en la mayoría de los casos por prácticas desleales de comercio, específicamente para las importaciones de muslo y pierna realizadas por México, ha comprobado la práctica *dumping* (UNA, 2020b); sin embargo, siguen autorizándose cuotas de importación unilateralmente, las cuales desestabilizan la producción nacional, aumentan el consumo y disminuyen el precio al productor y consumidor final como se demostró en esta investigación.

CONCLUSIONES

El uso de programación no lineal para evaluar los efectos en la aprobación de un cupo de importación de 55 mil t de carne de pollo en el mercado mexicano, demuestra que la producción y los precios que paga el consumidor y productor disminuyen en siete de las ocho regiones de México, mientras que el consumo e importaciones aumentan en todo el país. Con este escenario el Valor Social Neto nacional aumenta; sin embargo, sólo beneficia al consumidor final. El modelo indica que se pueden disminuir las importaciones en un punto porcentual, si como país se aprovechan las ventajas comparativas, la localización geográfica de las regiones productoras y puntos de importación para disminuir costos de transporte. Los resultados encontrados en este trabajo ofrecen un punto de partida para comprender los efectos de la política comercial mexicana; con esta intención, es imperativo que gobierno y la Unión Nacional de Avicultores realicen una revisión profunda sobre la autorización de cupos de importación que justifique su implementación y busque un equilibrio entre abasto y producción nacional, de tal forma que no se afecte en el futuro a ninguno de los actores que intervienen en este mercado.

LIMITACIONES Y RECOMENDACIONES

Se considera como una limitación importante en esta investigación el lograr un buen ajuste en la técnica de modelado empleada para realizar la evaluación de los análisis respectivos. Esta limitante puede reducirse si este tipo de investigaciones utilizan datos confiables de la elasticidad precio de la demanda y precio de la oferta, las cuales provengan de investigaciones de calidad o centros de investigación reconocidos; de lo contrario, el ajuste del modelo se alejará de los datos observados. Por lo cual, se recomienda que para el desarrollo de estas investigaciones es crucial observar que el sesgo entre lo estimado y observado en el periodo de análisis sea mínimo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Almazan-Figueroa, Obdulía; Rebollar-Rebollar, Samuel; Velázquez-Villalva, Héctor Hugo; Gómez-Tenorio, Germán y Hernández-Martínez, Juvencio (2018), “Efectos de depreciación del peso mexicano sobre el mercado de la carne de cerdo”, *Agronomía Mesoamericana*, vol. 29, núm. 3, pp. 557-569, doi:10.15517/ma.v29i3.30105.
- Alston, Julian M.; Norton, George, W. y Pardey G., Philip, (1995), *Science under scarcity: principles and practice for agricultural research evaluation and priority setting*, Cornell University Press, Ithaca, Nueva York.
- Alvarado Lagunas, Elías; Luyando Cuevas, José Raúl y Téllez Delgado, Ricardo (2012), “Caracterización del consumidor de la carne de pollo en el área metropolitana de Monterrey”, *Región y Sociedad*, vol. 24, núm. 54, pp. 175-199, doi: <https://doi.org/10.22198/rys.2012.54.a152>.
- Arenas Hernández, Ana María; Mora Flores, José Saturnino; García Mata, Roberto; Téllez Delgado, Ricardo y Gaytán, Carlos Narciso (2010), “Caracterización de consumidores de carne de pollo en la Zona Metropolitana del Valle de México”, *Revista de Geografía Agrícola*, núm. 45, pp. 49-56, en línea, consultado el 22 de octubre de 2020, en: <https://www.redalyc.org/pdf/757/75726134004.pdf>.
- Avicultura, (2020), *Avicultores mexicanos inconformes por ampliación de cupo de importaciones*, en línea, consultado el 24 de octubre de 2020, en: <https://avicultura.com/avicultores-mexicanos-inconformes-por-ampliacion-de-cupo-de-importaciones/>.
- Bassols, Batalla Ángel (1992), *Formación de regiones económicas*, Geografía Económica de México, Trillas, México.
- Centro de Estudios para el Desarrollo Rural Sustentable y la Soberanía Alimentaria (CEDRSSA) (2019), *La importancia de la industria avícola en México*, en línea, consultado el 22 de junio de 2020, en: http://www.cedrssa.gob.mx/files/b/13/47Industria_Avicola_M%C3%A9xico.pdf.
- Consejo Nacional de Población (Conapo) (2018), *Indicadores demográficos 1950-2050*, en línea, consultado el 21 de junio de 2019, en: <https://datos.gob.mx/busca/dataset/proyecciones-de-la-poblacion-de-mexico-y-de-las-entidades-federativas-2016-2050/resource/c9ae0945-20c0-4a21-b040-fc0679c64d7a>.
- Departamento de Agricultura de Estados Unidos (USDA) (2019), *Elasticidades de los productos básicos y de los alimentos*, en línea, consultado el 17 de mayo de 2019, en: <https://data.ers.usda.gov/reports.aspx?ID=17825>.
- Diario Oficial de la Federación (DOF) (2019), *México amplía en 55,000 toneladas cupo para importar pollo libre de arancel*, en línea, consultado el 02 de julio de 2019, en: http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5561143&fecha=24/05/2019.
- Fideicomisos Instituidos en Relación a la Agricultura (Fira) (2016), *Panorama agroalimentario. Avicultura carne 2016*, en línea, consultado el 04 de julio de 2019, en: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/200631/Panorama_Agroalimentario_Avicultura_Carne_2016.pdf.

- Hatzipanayotou, Panos y Michael, S. Michael (1995), “Tariffs, quotas and voluntary export restrictions with endogenous labor supply”, *Economics Review*, vol. 62, núm. 2, pp. 185-201, <https://link.springer.com/article/10.1007/BF01226009>.
- Hernández-Aguirre, Pedro; Rebollar-Rebollar, Samuel; Gómez-Tenorio, Germán y Velázquez-Villalva, Héctor Hugo (2020), “Efectos de una cuota compensatoria sobre el mercado de la carne de pollo en México”, *Acta Agrícola y Pecuaria*, núm. 6, pp. 1-12, <https://doi.org/10.30973/aap/2020.6.0061011>.
- Huerta-Sanabria, Sandy; Arana-Coronado, Óscar Antonio; Sagarnaga-Villegas, Leticia Myriam; Matus-Gardea, Jaime Arturo y Brambila-Paz, José de Jesús (2018), “Impacto del ingreso y carencias sociales sobre el consumo de carne en México”, *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, vol. 9, núm. 6, pp. 1245-1258, <https://doi.org/10.29312/remexca.v9i6.654>.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (Inegi) (2016), *Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares (ENIGH)*, en línea, consultado el 22 de julio de 2020, en: https://www.inegi.org.mx/contenidos/programas/enigh/nc/2016/doc/presentacion_resultados_enigh2016.pdf.
- Janda, Karel (2010), “Signalling and underutilization of import quota”, *Journal of International Trade and Economic Development*, vol. 11, núm. 4, pp. 351-365, <https://doi.org/10.1080/0963819022000014285>.
- Katiyo, Wendy; Coorey, Ranil; Compra, Elna M. y De Kock, Henrietta L. (2020), “Consumers’ perceptions of intrinsic and extrinsic attributes as indicators of safety and quality of chicken meat: Actionable information for public health authorities and the chicken industry”, *Journal of Food Science*, vol. 85, núm. 6, pp. 1845-1855, doi:10.1111/1750-3841.15125.
- Kawaguchi, Tsunemasa; Suzuki, Nobuhiro y Kaiser, Harry M. (1997), “A Spatial equilibrium model for imperfectly competitive milk markets”, *American Journal of Agricultural Economics*, núm. 79, pp. 851-859, <http://dx.doi.org/10.2307/1244426>.
- Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE) (2018), *Exámenes de mercado en México estudio de caso del mercado de la carne de pollo*, en línea, consultado el 25 de mayo de 2020, en: [HTTPS://WWW.OECD.ORG/DAF/COMPETITION/ESP-WEB-REPORT-Chicken-MeatMarketMexico2018.pdf](https://www.oecd.org/DAF/COMPETITION/ESP-WEB-REPORT-Chicken-MeatMarketMexico2018.pdf).
- Ravuvu, Amerita; Friel, Sharon; Thow, Anne-Marie; Snowden, Wendy y Wate, Jillian (2017), “Monitoring the impact of trade agreements on national food environments: Trade imports and population nutrition risks in fiji”, *Globalization and Health*, vol. 13, núm. 1, pp. 33-17, doi:10.1186/s12992-017-0257-1.
- Rebollar Rebollar, Eulogio; Rebollar Rebollar, Alfredo; Mondragón Ancelmo, Jaime y Gómez Tenorio, Germán (2019a), “Oferta y demanda regional de carne de pollo en México, 1996-2016”, *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*, vol. 10, núm. 4, pp. 917-932, <https://doi.org/10.22319/rmcp.v10i4.4839>.

- Rebollar Rebollar, Samuel; Chiatchoua, Cesaíre y Gómez Tenorio, Germán (2019b), “Efectos de la aplicación de un impuesto en México: caso carne de cerdo”, *Análisis Económico*, vol. 34, núm. 86, pp. 245-261, en línea, consultado el 10 de octubre de 2020, en: <https://www.scielo.org.mx/pdf/ane/v34n86/2448-6655-ane-34-86-245.pdf>.
- Rebollar Rebollar, Samuel; Velázquez-Villalva, Héctor Hugo; Gómez Tenorio, Germán; Posadas Domínguez, Rodolfo Rogelio y Martínez Castañeda, Francisco Ernesto (2020), “Efectos de la aplicación de subsidios al mercado porcino en México”, *Archivos de Zootecnia*, vol. 69, núm. 265, pp. 30-37, <https://doi.org/10.21071/az.v69i265.5036>.
- Reuters (2019), *Ampliación de cupo de importación de 55,000 t de carne fresca de pollo*, en línea, consultado el 02 de julio de 2019, en: <https://lta.reuters.com/articulo/comercio-mexico-pollo-idLTAKCN1SU1XO>.
- Rosenthal, Richard E. (2008), *GAMS. A user's guide*, Washington.
- Salvatore, Dominick (1999), *Economía internacional*, 6ª ed., Pretince Hall, México.
- Secretaría de Comunicaciones y Transportes (sct) (2019), *Rutas punto a punto*, en línea, consultado el 14 de mayo de 2019, en: http://app.sct.gob.mx/sibuac_internet/controllerur?action=cmdsolrutas.
- Secretaría de Economía (se) (2020), *Cupos información general*, en línea, consultado el 23 de julio de 2020, en: <http://www.siicex.gob.mx/portalSiicex/Transparencia/infgral.htm>.
- Sistema Nacional de Información e Integración de Mercados (SNIIM) (2019), *Mercados nacionales pecuarios: Carne de ave*, en línea, consultado el 07 de mayo de 2019, en: <http://www.economia-sniim.gob.mx/nuevo/Home.aspx?opcion=/SNIIM-Pecuarios-Nacionales/MENAVE.asp>.
- Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP) (2019a), *Búsqueda de fracciones arancelarias*, en línea, consultado el 04 de julio de 2019, en: https://w6.siap.gob.mx/comercio/muestra_siccm.gobmx.php.
- (2019b), *Avance de la producción pecuaria por estado*, en línea, consultado el 03 de julio de 2019, en: http://infosiap.siap.gob.mx/repoAvance_siap_gb/peCAVanceProd.jsp.
- Takayama, T. y Judge, G. G. (1964), “Spatial equilibrium and quadratic programming” *Journal of Farm Economics*, vol. 46, núm. 1, pp. 67-93, doi:10.2307/1236473.
- Unión Nacional de Avicultores, (UNA) (2019a), *Avicultura mexicana capaz de abastecer pollo al mercado nacional*, en línea, consultado el 02 de julio de 2019, en: <http://www.una.org.mx/index.php/component/content/article?layout=edit&id=98>.
- (2019b), *Indicadores económicos*, en línea, consultado el 24 de junio de 2019, en: <http://www.una.org.mx/index.php/component/content/article/2-uncategorised/19-indicadores-economicos>.

- (2020a), *La Industria avícola garantiza el abasto de pollo y huevo para el país*, en línea, consultado el 25 de octubre de 2020, en: <https://una.org.mx/abasto-de-pollo-y-huevo/>.
- (2020b), *Avicultores piden frenar cupos de importación*, en línea, consultado el 25 de octubre de 2020, en: <https://una.org.mx/avicultores-piden-frenar-cupos-de-importacion/>.
- Yeong-Her, Yeh (1996), “More information on tariffs, import quotas and customs unions”, *Atlantic Economic Journal*, vol. 20, núm. 4, pp. 38-40, <https://link.springer.com/article/10.1007/BF02300084>.