



Análisis de la disponibilidad a pagar por carne de cerdo libre de antibióticos, un enfoque de Experimentos de Elección



Miriam Susana Hernández Valdivia ^a

Enrique Melo Guerrero ^{b*}

Ramón Valdivia Alcalá ^a

Luis Manuel Valenzuela Núñez ^c

Juan Hernández Ortiz ^a

Miguel Ángel Martínez Damián ^d

^a Universidad Autónoma Chapingo. División de Ciencias Económico-Administrativas, Carretera México-Texcoco Km. 38.5, Texcoco, Estado de México, México.

^b Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Hidalgo, México.

^c Universidad Juárez del Estado de Durango. Facultad de Ciencias Biológicas. Durango, México.

^d Colegio de Postgraduados. Campus Montecillo. Instituto de Socioeconomía, Estadística e Informática, Estado de México, México.

* Autor por correspondencia: emelagro@yahoo.com.mx

Resumen:

Los problemas de salud y la producción de alimentos diferenciados influyen en las decisiones de los consumidores y los orienta a optar por productos con características organolépticas particulares. El objetivo de esta investigación fue estimar las preferencias y disposición a pagar por carne de cerdo libre de antibióticos en el municipio de Texcoco, Estado de México, para determinar la existencia o no de un incentivo para la comercialización de carne de este

tipo. Se utilizó el Método de Experimentos de Elección Discreta. Los atributos considerados en el diseño fueron: color, contenido de grasa y presencia de antibióticos. Para ello se aplicó una encuesta a 196 consumidores. Los resultados se analizaron con el software NLOGIT 4.0, mediante un modelo logit mixto. El atributo más valorado fue contenido de antibióticos, lo que significa que los entrevistados estarían dispuestos a pagar una prima adicional de \$30.65 MXN/kg de carne de cerdo libre de antibióticos. Se encontró que, a mayor ingreso y a mayor frecuencia de consumo en carne de cerdo, mayor disposición a pagar una prima adicional por carne libre de antibióticos. Se determinó una DAP de \$5.78 MXN por carne con grasa normal y de \$3.73 MXN más por carne de color rojo. Los consumidores de carne de cerdo del oriente del Estado de México estarían dispuestos a pagar una prima adicional por carne de cerdo libre de antibióticos y aspectos de calidad como contenido de grasa y color.

Palabras clave: Experimentos de Elección, Disposición a pagar, Carne libre de antibióticos, Logit mixto, Productos diferenciados.

Recibido: 14/09/2021

Aceptado: 06/02/2023

Introducción

Hasta hace algunos años, la carne de cerdo era considerada como dañina debido a su alto contenido y tipo de grasas, además de las enfermedades (cisticercosis) que causaba debido a malas prácticas pecuarias⁽¹⁾; sin embargo, estudios actuales^(2,3) han demostrado que esta carne se encuentra entre los productos cárnicos con menos grasa en su contenido. Consumir carne de cerdo tiene varias ventajas tales como: las grasas buenas (monoinsaturadas) que aporta, múltiples vitaminas y minerales, así como proteínas de alto valor biológico⁽³⁾.

La carne de cerdo está considerada como una de las tres principales carnes rojas en la dieta de los mexicanos y es la segunda más consumida, por ello es importante su análisis⁽⁴⁾. Su consumo ha aumentado de manera consistente, estimándose una demanda de 2.4 millones de toneladas (crecimiento máximo histórico de 2.5 % anual) para 2020⁽⁵⁾.

En este mismo año (2020), los consumidores mostraron mayor interés por alimentos diferenciados más saludables, tales como: los orgánicos, libres de químicos, hormonas, antibióticos, entre otros, y la carne de cerdo no fue la excepción. La razón es que se relaciona el abuso en el uso de sustancias químicas con algunos problemas de salud; por ejemplo, en el caso de los antibióticos en la cría y engorda de ganado puede desencadenar problemas como la resistencia a los antimicrobianos⁽⁶⁻¹¹⁾ y, por tanto, la muerte tanto de animales como

de personas por causas infecciosas, las cuales crecen cada año y se han convertido en un riesgo mundial⁽¹²⁾.

El Banco Mundial asegura que la mayor parte del uso de antimicrobianos en muchos países ocurre en el sector agropecuario, particularmente en el ganado. Un estudio que utiliza información de venta de antimicrobianos para sistemas de pollos, ganado y cerdos de 41 países con datos del 2017, proyectó para 2017 ventas de antimicrobianos en 93,309 t y de 104,079 t para 2030 (aumento del 11.5 %) a nivel mundial⁽¹³⁾.

Por lo anterior, el objetivo general de la presente investigación fue estimar las preferencias y disposición a pagar por carne de cerdo libre de antibióticos por parte de los consumidores del Municipio de Texcoco, Estado de México, con el método de Experimentos de Elección Discreta (EE), para descubrir si existe un sobrepeso que incentive la comercialización de esta carne en la zona estudiada.

La hipótesis sugiere que los consumidores de carne de cerdo en Texcoco, Estado de México le dan importancia a la carne libre de antibióticos y estarían dispuestos a pagar una cantidad adicional por este producto.

Material y métodos

Descripción del método

El método EE pertenece a los llamados métodos de valoración directa y son utilizados principalmente para valorar bienes que carecen de mercado. Espinal y Gómez⁽¹⁴⁾ resumen que el método de EE se origina en las áreas de psicología matemática y estadística, y su base teórica se encuentra en la Teoría del Consumidor de Lancaster, que indica que un individuo puede descomponer su utilidad en utilidades separables de sus atributos. El método se ha aplicado en diversas disciplinas y últimamente a la valoración de bienes ambientales. Este método implica presentar a los entrevistados una serie de alternativas que incluyen los atributos a valorar del bien, pero en diferentes niveles, incluyendo el *estatus quo* (estado actual) y el atributo “precio”; también la variación en los niveles puede ser a la baja o al alza, es decir, los atributos pueden mejorar o empeorar⁽¹⁵⁾.

Algunos estudios utilizan estos métodos de valoración directa y brindan una visión más amplia sobre sus ventajas. Por ejemplo, Espinal y Gómez⁽¹⁴⁾ aplican EE para valorar económicamente un edificio con valor histórico y social y destacan que con los cambios planteados (incluyendo un costo adicional), los beneficios superan a los costos, justificando los posibles cambios. Gracia⁽¹⁶⁾ encuentra que el precio máximo que se pagaría por 1 kg de manzana ecológica en Valle de Manubles es de 2.74 euros. Con EE⁽¹⁷⁾ se valoran atributos

del jitomate orgánico en Ecatepec, México y encuentran que lo más valorado es la información del producto (con una DAPMg de \$11.34). Melo⁽¹⁸⁾ destaca ventajas como la validez interna y externa del método. Yangui⁽¹⁹⁾ encuentra que al valorar aceite de oliva extra virgen lo que más influye es “compromiso con la comida” y “estilo de vida ordenado”.

Por otro lado, diversos autores⁽²⁰⁻²⁶⁾ realizaron estudios con métodos diversos para valorar productos diferenciados de origen animal, en los que se destacan atributos como inocuidad, orgánico, libre de antibióticos, denominación de origen, entre otros.

Melo *et al*⁽¹⁸⁾ simplifican de manera sencilla la base teórica de los EE, y sostienen que se basa en la utilidad aleatoria desarrollada por McFadden⁽²⁷⁾ y que éste genera una relación entre el modelo determinista y el modelo estadístico de comportamiento humano. Dado que el método implica una regresión econométrica, es necesario determinar dos aspectos: definir la función de utilidad, así como el supuesto de distribución para el término de error; generalmente éste termina ingresado como un término aditivo:

$$U_{ij} = V_{ij}(Z_{ij}S_iM_j) + \varepsilon_{ij} \tag{2.1}$$

Donde:

U_{ij} = función de utilidad del individuo i para la alternativa j ; V_{ij} = componente determinístico de la función de utilidad indirecta para cada alternativa j del conjunto de elección C ; Z_{ij} = atributos de bien; S_i = variables socioeconómicas del individuo i ; M_j = ingreso del individuo i .

Por decir, si la alternativa m ofrece una utilidad superior a la que ofrece cualquier otra alternativa, el usuario i preferirá dicha alternativa; en otras palabras: si $U_m > U_{ij} \forall m \neq j$, donde m y $j \in C$. La probabilidad de elegir la alternativa m se expresa así:

$$\Pr(im) = \Pr \left[(U_{im}) > U_{ij} \forall j \neq m \right] = \Pr [(V_{im} - V_{ij}) > (\varepsilon_{ij} - \varepsilon_{im})] \tag{2.2}$$

El componente observable de la utilidad (V_{ij}) se puede expresar como función lineal de las variables explicativas:

$$V_{ij} = \alpha_j + \beta'Z + \gamma(T) + \delta'S \tag{2.3}$$

Donde:

α representa la constante específica para cada alternativa j ; β , el vector de coeficientes de utilidad asociado con el vector Z de variables explicativas (atributos); γ , el coeficiente asociado al precio de la alternativa j , y δ , es el vector de coeficientes asociado a las variables socioeconómicas

Bajo el supuesto de que los términos de error son independientes e idénticamente distribuidos con distribución Gumbel o de valor extremo tipo I, la probabilidad de elegir la alternativa m suele expresarse mediante un modelo logit multinomial (MNL), que incluye tanto los atributos a valorar, como las características de los individuos⁽²⁷⁾.

El modelo MNL asume que los términos de error son independientes e idénticamente distribuidos (IID) sobre alternativas e individuos. Es decir, que las alternativas irrelevantes con probabilidad distinta de cero no se ven afectadas por la introducción o eliminación de alternativas adicionales en el conjunto de elección, sin embargo, es poco probable que el supuesto IID se mantenga si existe una heterogeneidad de preferencias no observada entre los encuestados, por lo que el uso de MNL puede conducir a estimaciones sesgadas.

Para evitar estas limitaciones, la presente investigación empleó un modelo Logit Mixto o de parámetros aleatorios (MXL):

$$P(ij) = \int \frac{\exp(\beta'x_{ij})}{\sum_{j=1}^J \exp(\beta'x_{ij})} f(\beta) d\beta \quad (2.4)$$

Donde $P(ij)$ es la probabilidad de que el individuo i elija el atributo j dentro del espacio de elección C_i ,

Diseño experimental

De acuerdo a lo sugerido⁽²⁸⁾, el diseño experimental se realizó siguiendo el orden: selección de atributos, asignación de niveles, elección del diseño experimental (combinación entre niveles y atributos que se presentarán a los entrevistados), construcción de conjuntos de elección (tarjetas), medición de preferencias (con la aplicación de encuestas), y procedimiento de estimación (mediante algún modelo de regresión como logit, probit, logit condicional, etc.). Para seleccionar los atributos más valorados por los consumidores de carne de cerdo se realizó y aplicó un cuestionario a un *focus group* en el que los participantes jerarquizaron los atributos que más valoran al momento de adquirir su carne. El cuestionario arrojó que los atributos más importantes son: el color, el contenido de grasa y el precio (no necesariamente en ese orden). También se realizó consulta bibliográfica de soporte^(20,21,23,26,29,30), facilitando con ello la selección de los atributos del producto (así como los niveles) que se incluyen en el diseño experimental y que se presentan en el Cuadro 1.

El atributo “color” puede reflejar la frescura y ternura de la carne, características explicadas por el pH, la edad del animal, especie, dieta, ejercicio, etc.⁽³⁰⁾. El “contenido de grasa” se refleja en el veteado de la carne, que puede dar idea de la jugosidad y sabor de la misma (íbid).

Cuadro 1: Atributos y niveles del diseño experimental

Atributos				
Niveles	Color	Contenido de grasa	Presencia de antibióticos	Precio
	Rosa (0)	Status quo (0)	Status quo (0)	Status quo (0)
	Rojo (1)	10% menos (1)	Sin antibióticos (1)	Prima del 10% (1)
		15% menos (2)		Prima del 15% (2)
				Prima del 20% (3)

(0)= status quo; (1)= nivel de mejora 1; (2)= nivel de mejora 2; (3)= nivel de mejora 3; (4)= nivel de mejora 4.
 “Prima”=sobreprecio.

Para el diseño experimental se recurrió al análisis factorial fraccionado a través de diseño ortogonal en el paquete estadístico SPSS® (IBM SPSS Statistics, 2015) con lo cual se obtuvieron 16 conjuntos de elección (tarjetas), mismas que se dividieron en dos bloques de 8 tarjetas cada una.

Los datos se registraron en panel en el programa Excel y las variables se analizaron a través de un modelo Logit Mixto con ayuda del software Nlogit© (Nested Logit Model Ver. 4.0). Las variables consideradas para obtener el modelo explicativo se describen a continuación: **NUM**: número de encuesta, **BLOQ**: bloque, **TARJ**: tarjeta, **ALT**: alternativa (1, 2 o ninguna), **CROSA**: carne rosa, **CROJO**: carne roja, **GN**: grasa normal, **G10**: 10 % menos de grasa, **G15**: 15 % menos grasa, **CANT**: con antibióticos, **SANT**: sin antibióticos, **PREC**: precio, **RESP**: respuesta, **EDAD**: edad en años, **GEN**: género masculino o femenino, **EDUC**: nivel educativo (primaria, secundaria, preparatoria, Universidad, maestría, doctorado), **INFAM**: número de integrantes de la familia, **DEP**: número de dependientes del entrevistado, **ING**: ingreso promedio mensual del entrevistado (de acuerdo al decil según el INEGI), **LUG**: lugar donde compra su carne de cerdo normalmente (carnicería, supermercado, tianguis, otro), **CONS**: frecuencia de consumo de carne de cerdo a la semana (menos de 1 vez, 1 vez, 2 veces, 3 o más veces).

Para esta investigación se utilizaron variables dicotómicas para la determinación de los efectos de los atributos; por ejemplo: para la variable CROSA, si la preferencia del entrevistado era la carne rosa, la variable dicotómica fue 1 y 0 para otros casos.

De acuerdo a lo anterior, en el Cuadro 2 (a manera de ejemplo) se resumen algunos de los códigos resultantes que dieron lugar a la interpretación de los efectos de los atributos.

Cuadro 2: Variables indicadoras (*dummy*) codificadas para escenarios de valoración por tarjeta con el método de Experimentos de Elección

Atributos		Color		Antibióticos	
Tarjeta	Alternativa	ROSA	ROJO	CON	SIN
1	1	0	1	0	1
1	2	1	0	1	0
1	3	0	0	0	0
2	1	1	0	0	1
2	2	0	1	1	0
2	3	0	0	0	0
3	1	1	0	1	0
3	2	0	1	0	1
3	3	0	0	0	0
9	1	0	1	0	1
9	2	1	0	1	0
9	3	0	0	0	0

Encuesta

Originalmente se planteó aplicar la encuesta cara a cara; sin embargo, debido a restricciones impuestas por la pandemia de COVID-19, se recurrió a herramientas digitales, para ello, se hizo uso de la plataforma Google Forms®. La encuesta se llevó a cabo del 22 de enero al 26 de febrero de 2021 y se aplicó a los consumidores de la zona Oriente del Estado de México, que corresponde a la región centro, caracterizada por ser el principal centro económico de consumo y comercialización de carne de cerdo en México, además es una zona con alta densidad de población y que ocupa el segundo lugar en ingreso per cápita⁽³¹⁾. Se recurrió al uso de redes sociales (Facebook® y WhatsApp®) para hacer llegar la encuesta a personas mayores de edad que consumen carne de cerdo, y que tuvieran su residencia en la zona de estudio.

La encuesta se dividió en cinco secciones: 1: introducción, 2: presentación breve del producto, 3: preguntas de información socioeconómica, 4: preguntas de valoración (donde se incluyeron las tarjetas de elección) y 5: agradecimiento por la participación.

Para calcular el tamaño de muestra se utilizó la fórmula de poblaciones infinitas, por tratarse de una población grande de más de 200,000 habitantes (279,698 habitantes en 2020⁽³²⁾) que, cuya fórmula es⁽³³⁾:

$$N = \frac{Z^2 * p * q}{e^2}$$

Donde:

N = tamaño de la muestra, Z= valor de la distribución normal estandarizada (1.96) con nivel de confianza del 95 %, p= proporción de la población que estaría dispuesta a pagar una prima (0.5), q= proporción de la población que no estaría dispuesta a pagar una prima (0.5), e= error muestral (0.07). Con estos datos, resultó un tamaño de muestra de 196.

Resultados

Las características de los entrevistados son: la edad promedio es de 35 años, con un rango preponderante de 31 a 40 años; la mitad de los entrevistados fueron hombres y la otra mitad mujeres; con relación al nivel de estudios, el mayor porcentaje (46 %) terminó la universidad y el promedio de años de estudio es de 16; en cuanto al número de integrantes en su familia, el 53 % de la muestra tiene entre 3 y 4 integrantes (mayor porcentaje). El 50 % de los entrevistados tiene entre 0 y 1 dependientes, 38 % tienen entre 2 y 3 dependientes y el 12 % tienen más de 4; el ingreso con mayor frecuencia oscila entre los \$15,001.00 y \$26, 000.00 (28 %), y el 61% tiene ingresos inferiores a \$15,000.00. El 89 % de los consumidores entrevistados adquiere su carne en la carnicería; y la mayor proporción en frecuencia de consumo (58 %) es de 1 a 2 veces por semana. En el Cuadro 3 se muestran los resultados del modelo Logit mixto (LMX).

Cuadro 3: Resultados del modelo Logit mixto

Variables	Logit mixto	
	Coefficiente	P(Z > z)
CROJO	0.1638	0.0448
GN	0.2539	0.0172
SANT	1.3457	0.0000
PREC	-0.0439	0.0000
1_GEN1	-0.5604	0.0002
1_ING1	0.1189	0.0014
1_CONS1	0.5645	0.0000
2_GEN2	-0.6432	0.0000
2_ING2	0.1888	0.0000
2_CONS2	0.4439	0.0000
Log likelihood	-977.2509	
Ji cuadrada	684.3650	
Pseudo R-sqrd	0.25934	
Pseudo R-sqrAdj	0.25500	
Nº de observaciones	1208	

Las variables del modelo que resultaron estadísticamente significativas fueron: CROJO, GN, SANT, PREC, GEN, ING y CONS.

En la selección del mejor modelo econométrico se consideraron criterios como: a) que los coeficientes de las variables tuvieran los signos esperados, b) que los coeficientes de las variables independientes fueran significativas a un cierto nivel aceptable de confiabilidad, y c) que el logaritmo de máxima verosimilitud del modelo (log likelihood) sea grande⁽³⁴⁻³⁶⁾.

El valor de la pseudo R^2 de McFadden se considera relevante (0.25), de acuerdo con algunos autores^(18,34) un valor de esta prueba entre 0.2 y 0.4 equivaldrían a una R^2 de 0.70-0.90 en mínimos cuadrados ordinarios, lo que indica un buen ajuste. Con estos resultados, el modelo que representa la función indirecta de utilidad toma la siguiente forma:

$$V_{ij} = 0.1638\text{CROJO} + 0.2539\text{GN} + 1.3457\text{SANT} - 0.0439\text{PREC} - 0.5604(1_GEN1) + 0.1189(1_ING1) + 0.5645(1_CONS1) - 0.6432(2_GEN2) + 0.1888(2_GEN2) + 0.4439(2_ING2)$$

Para la interpretación de los resultados del modelo de manera monetaria, se utilizó la Disponibilidad a Pagar Marginal (DAPMg) que indica la disponibilidad a pagar por atributo. La fórmula para obtener la DAPMg, consiste en dividir el coeficiente del atributo en cuestión entre el coeficiente del atributo precio con signo negativo⁽¹⁴⁾. Los resultados se resumen en el Cuadro 4. Por ejemplo, para la DAPMg por carne roja (CROJO) se calculó:

$$\text{DAPMg} = -0.1638 * -0.0439^{-1} = 3.7312$$

Cuadro 4: Disponibilidad a pagar marginal para cada atributo (DAPMg)

Atributo	DAPMg por nivel de mejora (\$/kg/persona)	Total (\$)	%
Color	CROJO 3.7312	3.7312	9.3
Grasa	GN 5.7836	5.7836	14.4
Antibióticos	SANT 30.6537	30.6537	76.3
Total		40.1685	100

Discusión

Los resultados muestran que el atributo más valorado fue contenido de antibióticos, lo que significa que los entrevistados estarían dispuestos a pagar una prima adicional de \$30.65/Kg de carne de cerdo libre de antibióticos. Si se considera que en promedio un kilogramo de bistec de cerdo cuesta \$90.00, se estaría dispuesto a pagar un 34 % adicional, cifra que se acerca a lo encontrado por otros autores⁽²⁰⁾. Los entrevistados estarían dispuestos a pagar \$5.78 más por carne con grasa normal, es decir, una prima del 6 %. El atributo COLOR también resultó significativo y las personas estarían dispuestas a pagar \$3.73 más por carne roja, lo que se traduce en una prima de 4 %.

El contenido de grasa y el color, son atributos valorados que coinciden con resultados de otros trabajos^(20,29).

Se identificó que las variables “ingreso” y “frecuencia de consumo” influyen de manera positiva en la DAP; en otras palabras, a mayor ingreso y a mayor frecuencia de consumo en carne de cerdo, mayor disposición a pagar una prima adicional por carne libre de antibióticos. En cuanto al género, el signo negativo indicaría que las mujeres estarían más dispuestas a pagar una prima adicional, una razón para este resultado podría ser el hecho de que son las mujeres quienes más realizan las compras del hogar o cocinan en casa⁽³⁷⁾. Otros autores^(17,22,38) incluyen variables como “conocimiento” de los atributos, variable que podría haber resultado significativa puesto que las personas tienen más noción de cuánto pagar por un producto que conocen⁽³⁹⁻⁴¹⁾. Adicionalmente, según los resultados encontrados por Valdés-Castro *et al*⁽¹⁷⁾, se recomienda dirigir las entrevistas a amas de casa o personas encargadas de realizar las compras del hogar, ya que éstas tienen mayor información y conocimiento acerca de las características de los alimentos que consumen.

A diferencia de otros estudios^(20,42), las variables educación (o nivel de estudios) y edad no resultaron importantes estadísticamente; esta situación podría deberse a sesgos originados por la modalidad de aplicación de la encuesta, aunque no se cuenta con los elementos suficientes para esta aseveración.

Conclusiones e implicaciones

Los resultados de la presente investigación confirman que los consumidores de carne de cerdo de la zona oriente del Estado de México estarían dispuestos a pagar un sobreprecio del 34 % (\$30.65) por carne libre de antibióticos, lo que refleja un mercado de productos diferenciados para consumidores preocupados por alimentos más sanos y naturales. Se espera que el establecimiento de políticas públicas orientadas al control en el uso de

antimicrobianos, en el proceso de engorda, genere beneficios al tener disponible carne libre de antibióticos, así como mejoras en la salud por disminución en la resistencia a los mismos. Se sugiere la implementación de campañas en las que se destaquen los beneficios de consumir carne libre de antibióticos o de hormonas, así como la puesta en marcha de una Estrategia Nacional de Acción contra la Resistencia a los Antimicrobianos. Esta investigación proporciona información acerca de la disponibilidad a pagar y la utilidad positiva que traería consigo el consumo de carne libre de antibióticos. Se recomienda complementar el análisis incluyendo costos de producción con la finalidad de facilitar la toma de decisiones más precisas a productores, así como hacer extensivo el estudio a nivel nacional para contrastar resultados.

Agradecimientos y conflicto de intereses

Se agradece la contribución de todos los autores, quienes aportaron en la revisión y análisis de la información, así como en la redacción y revisión del manuscrito. Igualmente se agradece a la Universidad Autónoma Chapingo y al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología por el apoyo brindado a esta investigación.

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Literatura citada:

1. Lugo G. Beneficios múltiples de la carne de cerdo. *Gaceta UNAM* 2020;5(226):1-11. <http://acervo.gaceta.unam.mx/index.php/gum10/article/view/89928>. Consultado Sept 1, 2021.
2. Barrios MP. El consumo de carne de cerdo y sus benéficos nutricionales. *De porcicultura.com* 2020. <https://www.porcicultura.com/destacado/El-consumo-de-carne-de-cerdo-y-sus-beneficos-nutricionales>. Consultado: 10 Ago, 2021.
3. Aguilar JA. Carne de cerdo ¿es buena o mala?. *Rev del Consumidor* 2006:60-63. <http://www.ciap.org.ar/Sitio/Archivos/carne%20cerdo%20buena%20o%20mala.pdf> consultado 1 Sept, 2021.
4. Cortés TGF, Mora FJS, García MR, Ramírez VG. Estudio del consumo de la carne de cerdo en la zona metropolitana del Valle de México. *Estud Soc* 2012;20(40):335-351.
5. FIRA. Fideicomisos Institucionales en relación con la Industria Agraria. Carne de cerdo 2020. *Panorama Agroalimentario. Dirección de Investigación y Evaluación Económica y Sectorial. México. 2020.* <https://www.porcicultoresmerida.com.mx/app/download/12326918557/Panorama+Agroalimentario+Carne+de+cerdo+2020.pdf?t=1597967721>. Consultado: 10 Ene, 2022.

6. Miyasaka SA. Empleo de antibióticos en la alimentación de cerdos. *Cienc Vet* 1976;1:1-10.
7. Giraldo-Carmona J, Narváez-Solarte W, Díaz-López E. Probióticos en cerdos: resultados contradictorios. *Rev Biosalud* 2015;14(1):81-90.
8. Vega-Sánchez V, Barba-León J, González-Aguilar DG, Cabrera-Díaz E, Pacheco-Gallardo C, Orozco-García AG. Resistencia antimicrobiana de *Salmonella* spp aisladas de canales de cerdo obtenidas de dos tipos de rastros en Jalisco, México. *Rev Mex Cienc Pecu* 2020;11(4):1004-1015.
9. Vega SV, Talavera RM, Barba LJ, Zepeda VAP, Reyes RNE. La resistencia antimicrobiana en *Escherichia coli* aislada de canales y heces bovinas de rastros en el centro de México. *Rev Mex Cienc Pecu* 2020;11(4):991-1003.
10. Cartelle GM, Vilacís JE, Alulema MJ, Chico P. De la granja a la mesa. Implicaciones del uso de antibióticos en la crianza de animales para la resistencia microbiana y la salud. *Rev Cub Alim Nutr* 2014;24(1):129-139.
11. Cota-Rubio E, Hurtado-Ayala L, Pérez-Morales E, Alcántara-Jurado L. Resistencia a antibióticos de cepas bacterianas aisladas de animales destinados al consumo humano. *Rev Iberoam Cienc* 2014;1(1):75-85.
12. FEM. Foro Económico Mundial. Informe Global de Riesgos 2018, 13^a ed. Ginebra; 2018.
13. Tiseo K, Huber L, Gilbert M, Robinson TP, Van BTP. Global trends in antimicrobial Use in food animals from 2017 to 2030. *Antibiotics (Basel)* 2020;9(12):918. <https://www.mdpi.com/2079-6382/9/12/918>.
14. Espinal MNE, Gómez ZJD. Experimentos de Elección: una metodología para hacer valoración económica de bienes de no mercado. *Rev Ens Econ* 2011;21(38):211-242.
15. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Guía de aplicación de la valoración económica ambiental. Minist de Amb y Des Sos; 2018.
16. Gracia RA. Potencial de mercado de la fruta de calidad local: el caso de las manzanas del “Manubles”. IX Encuentro Desarrollo Rural Sostenible: Foro de emprendimiento alimentario. 2021 <http://hdl.handle.net/10532/5384>. Consultado 5 Ago, 2021.
17. Valdés-Castro YR, Valdivia-Alcalá R, Pérez-Armendáriz B, Mayett-Moreno Y. Experimentos de elección: preferencias declaradas de alimentos orgánicos para una política de inocuidad alimentaria. *ASyD* 2021;(18):1-24.

18. Melo GE, Rodríguez LR, Martínez DMA, Hernández OJ, Razo ZR. Consideraciones básicas para la aplicación de experimentos de elección discreta: una revisión. *Rev Mex Cienc Forest* 2020;11(59):4-30.
19. Yangui A, Costa-Font M, Gil JM. Revealing additional preference heterogeneity with an extended random parameter logit model: the case of extra virgin olive oil. *Span J Res* 2014;12(3):553-567.
20. Jaramillo VJL, Vargas LS, Rojas JLA. Valoración Contingente y disponibilidad a pagar por atributos intangibles en carne de bovino. *Rev Mex Cienc Pecu* 2018;9(1):14-31.
21. Baba Y, Kallas Z, Gil JM, Realini CE. Impact of hedonic evaluation on consumers' preferences for beef enriched with Omega 3: A Generalized Multinomial Logit Model approach. *Int Conf Agric Economist. Univ Degli Stud Miland*. 2015.
22. Jaramillo VJL, Vargas LS, Guerrero RJD. Preferencias de consumidores y disponibilidad a pagar por atributos de la calidad en carne de conejo orgánico. *Rev Mex Cienc Pecu* 2015;6(2):221-232.
23. Realini CE, Kallas Z, Pérez-Juan M, Gómez I, Olleta JL, Beriain MJ, *et al*. Relative importance of cues underlying Spanish consumers' beef choice and segmentation, and consumer liking of beef enriched with n-3 and CLA fatty acids. *Food Qual Pref* 2014;33:74-85.
24. Curtis K, Feuz S, Aybar N. Consumer willingness to pay for specialty meats. *Exten Utah St Univ* 2012. https://digitalcommons.usu.edu/extension_curall/1016. Consultado 1 Sept, 2021.
25. Ulloa RR, Gil JM. Valor de mercado y disposición a pagar por la marca "Tenasco de Aragón". *Rev Esp Est Agrosoc Pesq* 2008;219:39-70.
26. Lusk JL, Norwood FB, Pruitt JR. Consumer demand for a ban on antibiotic drug use in pork production. *Amer J Agr Econ* 2006;88(4):1015-1033.
27. McFadden D. The Measurement of Urban Travel Demand. *J Publ Econ* 1974;3:303-328.
28. Hanley N, Mourato S, Wright R. Choice modeling approaches: A superior alternative for environmental valuation? *J Econ Surveys* 2001;15(3):435-462.
29. Lusk JL, Norwood B. Nonmarket valuation by prediction markets. *Appli Econ Lett* 2011;18(8):715-718.
30. Redacción Interempresas. Criterios para definir la calidad de la carne. 2018. <https://www.interempresas.net/Industria-Carnica/Articulos/207193-Criterios-para-definir-la-calidad-de-la-carne.html>. Consultado 15 Oct, 2020.

31. Cortéz RCM, Arana COA, Mora FJS, Rodríguez YGA, Sagarnaga VLM. Preferencias del consumidor de carne de cerdo en la región centro de México. *Rev Geo Agr* 2018;61:157-178.
32. Gaceta Municipal de Texcoco. Plan de Desarrollo Municipal 2019-2021. <https://www.texcocoedomex.gob.mx/documentos/PDM.pdf>. Consultado 10 Oct, 2021.
33. Morales VP. Tamaño necesario de la muestra ¿cuántos sujetos necesitamos? Facultad de Humanidades. Univ Pontific Comillas 2011.
34. Tudela MJW, Leos RJA. Herramientas metodológicas para aplicaciones del experimento de elección. Universidad Autónoma Chapingo, Metodologías y herramientas para la investigación, serie 4. México. 2017.
35. Cabrer BB, Sancho PA, Serrano DG. Microeconometría y decisión. Ed Pirámides; 2001.
36. Train KE. Métodos de elección discreta con simulación. 2º ed; Cambridge University Press; 2014.
37. García B, de Oliveira O. Mujeres jefas de hogar y su dinámica familiar. *Pap de Pob* 2005;11(43):29-51.
38. Tudela J. Experimentos de elección en la priorización de políticas de gestión en áreas naturales protegidas. *DyS* 2010;66:183-217.
39. Monroe KB, Lee AY. Remembering versus knowing: Issues in buyers' processing of price information. *J Academy Marketing Sci* 1999;27(2):207-225.
40. Sandorf ED, Campbell D, Hanley N. Disentangling the influence of knowledge on attribute nonattendance. *J Choice Mod* 2017;24:36-50.
41. Ulloa CRR, Gil RJM. Importancia de la marca Ternasco de Aragón con IGP medida a través del Método de Análisis Conjunto desde el punto de vista del consumidor. *Rev Mex Agroneg* 2007;XI(21):408-423.
42. Trujillo MJ, Hernández OJ, Martínez DMA. Disposición a pagar por productos orgánicos en Texcoco, Estado de México. *Rev Mex Cienc Agr* 2019;10(7):1685-1691.