



Perspectivas sobre la continuidad, calidad de leche y entorno en unidades de producción de leche en el estado de Aguascalientes, México



Carlos Eduardo Romo-Bacco ^{a*}

Neftali Parga-Montoya ^a

Arturo Gerardo Valdivia-Flores ^b

Rodrigo Gabriel Carranza-Trinidad ^c

María del Carmen Montoya Landeros ^d

Abril Areli Llamas-Martínez ^a

María Mayela Aguilar Romero ^b

^a Universidad Autónoma de Aguascalientes. Centro de Ciencias Empresariales. Av. Prolongación Mahatma Gandhi #6601, Col. El Gigante, Ejido Arellano, 20340, Aguascalientes, Aguascalientes, México.

^b Universidad Autónoma de Aguascalientes. Centro de Ciencias Agropecuarias. Jesús María, Aguascalientes, México.

^c Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). Dirección General de Estadísticas Económicas. Aguascalientes, Aguascalientes, México.

^d Universidad Autónoma de Aguascalientes. Centro de Ciencias Básicas. Aguascalientes, Aguascalientes, México.

*Autor de correspondencia: ceromo@correo.uaa.mx

Resumen:

El objetivo fue evaluar la productividad, el precio de venta de leche, el tamaño y las percepciones de sus propietarios sobre su entorno, calidad y permanencia en explotaciones

de producción de leche del estado de Aguascalientes. Se evaluaron 40 unidades de producción de leche, con condiciones semejantes de antigüedad (30 años), manejo zootécnico, disponibilidad de insumos y clientes. A través de un MANOVA se compararon las características productivas de las explotaciones con relación al factor del tamaño del hato. Se formuló un modelo estructural para evaluar el efecto de los factores del entorno sobre la calidad de la leche y la intención de los granjeros en dar continuidad a las unidades de producción en la actividad lechera. Se encontró influencia positiva en la escala productiva de las explotaciones lecheras, la obtención de mayor productividad diaria por vaca, mejor percepción de calidad y el precio de venta de la leche. En el modelo, los factores del entorno se asociaron significativamente con la valoración de la calidad de la leche por los productores y su permanencia de la actividad lechera (14.2 y 22.7 %, respectivamente). Lo anterior confirma que la percepción de factores del entorno pudiera ser considerado como variable crucial para incrementar la calidad de la leche, la productividad y para el encuentro entre los intereses de los productores y de la agroindustria, así como para favorecer el desempeño e integración de los diferentes eslabones de la cadena productiva lechera e impulsar la competitividad global del sector agroalimentario mexicano.

Palabras clave: Competitividad, Rentabilidad, Cadena productiva agroalimentaria, Mercado.

Recibido: 24/07/2020

Aceptado: 16/06/2021

Introducción

El consumo de leche fluida de bovino se ha mantenido de manera relativamente estable en diferentes países, sin embargo, la producción de leche se ha incrementado notoriamente⁽¹⁾; lo anterior sugiere que la industria lechera ha diversificado su oferta con la creación de productos nuevos, que dan mayor valor agregado a la leche. La calidad, precio y características de cada producto lácteo, así como su disponibilidad en tiempo y forma, son criterios asociados a la competitividad del sector lechero en el altiplano mexicano⁽²⁾; también, la integración de los productores en organizaciones para la compra colectiva de insumos y para la inserción de los productos en los mercados, han mostrado el potencial de favorecer las economías de escala y mejorar su rentabilidad económica⁽³⁾. Sin embargo, la toma de decisiones por los representantes de algunas organizaciones lecheras es compleja y las negociaciones con el sector agroindustrial se centran en asegurar la venta de la leche cruda, así como atender las exigencias de la agroindustria especialmente en calidad y oportunidad^(4,5).

Algunas variables que no están asociadas directamente con el manejo productivo de hatos lecheros como la escolaridad del productor, el tamaño del hato o el uso de asistencia técnica calificada⁽⁶⁾, han demostrado tener influencia en la productividad en las Unidades de Producción de Leche (UPL), por lo que son consideradas como importantes en la evaluación de los resultados económicos⁽⁷⁾.

La producción de leche en México se lleva a cabo bajo diferentes sistemas productivos; las características que los identifican son el uso de los recursos disponibles para la producción, como la mano de obra utilizada, la tecnificación de las explotaciones lecheras, la amplitud de la superficie, el destino de la leche, el número de vacas en ordeño, entre otras^(8,9,10). Como parte de las estrategias para la consolidación de los productores de leche, en especial las UPL de tamaño pequeño⁽¹¹⁾, se ha reconocido la importancia de promover la confianza entre los diferentes actores en las cadenas productivas a fin de integrarse para alcanzar mejoras en la calidad de la leche y la competitividad en el sector⁽¹²⁾.

Las relaciones de confianza entre los diferentes actores de las cadenas productivas agroalimentarias se hacen evidentes mediante intercambios comerciales que generan desarrollo, bienestar del entorno e incremento del capital social⁽¹³⁾. En este sentido, se han identificado en el estado de Aguascalientes, organizaciones de productores que cuentan con capital social favorable^(14,15); lo anterior, implica mayores ventajas para el desarrollo de organizaciones con mayores posibilidades de éxito para el logro de objetivos comunes, tanto para la compra consolidada de insumos para la producción, como para la venta de la leche^(16,17). Se ha propuesto^(11,18,19) que para cumplir con los requerimientos de los consumidores, los diferentes actores de la cadena productiva lechera debieran tener incentivos económicos proporcionales a la calidad de sus productos lácteos; lo anterior tendría un impacto positivo en la estabilidad y en la posibilidad de crecimiento de las explotaciones lecheras, así como también tendría un impacto en la estructura del mercado de lácteos y permitiría clarificar los retos y las estrategias para disminuir la incertidumbre sobre el resultado de la confluencia de fuerzas imperantes en la industria lechera⁽²⁰⁾.

El modelo de Porter se ha utilizado en varias industrias para el planteamiento de estrategias corporativas competitivas^(21,22); este modelo propone^(23,24) la competencia entre cinco fuerzas que, favorecen o perjudican la competitividad de un sector que concurre al mercado de productos: 1) poder de negociación de los proveedores; 2) poder de negociación de los clientes; 3) amenaza de sustitutos; 4) amenaza de nuevos participantes; y 5) rivalidad entre empresas existentes^(23,25).

Este modelo presupone que el mercado es atractivo para una empresa u organización cuando su estructura es redituable para los actores presentes en las actividades productivas, por lo que influye en su comportamiento y define su estrategia competitiva; por tanto, el éxito que

tiene cada actor está condicionado por la estructura del mercado y por la interacción entre los actores de la cadena^(26,27). Sin embargo, no se ha mostrado empíricamente el efecto de estas fuerzas en el desarrollo de empresas comparables en antigüedad y características productivas. Por lo que el objetivo de este trabajo fue evaluar la productividad, el precio de venta de leche, el tamaño y las percepciones de sus propietarios sobre su entorno, calidad y permanencia en explotaciones de producción de leche del estado de Aguascalientes.

Material y métodos

Diseño del estudio

El estudio se ubicó en una zona especializada en la producción de leche del municipio de Aguascalientes⁽⁵⁾. Se analizó la población total (40 UPL) del padrón de socios de una organización de productores de leche, constituido desde 1988 por un grupo de productores organizado para la producción y comercialización local y regional de leche de bovino⁽²⁸⁾; este grupo se estableció en una misma área agrícola, cercana a la ciudad de Aguascalientes y contó desde su inicio con hatos de calidad genética comparable y apoyo financiero equivalente⁽²⁹⁾, así como otras condiciones productivas similares y de oportunidades para la adquisición de insumos. El estudio realizado en el año 2018 mostró que el grupo contaba con un total de 5,693 vacas, con una producción diaria promedio de 23.14 ± 6.9 litros por vaca y un ingreso anual por venta de leche de US\$ 17.7 millones.

Se entrevistó a los propietarios o encargados de las explotaciones que dieron su consentimiento para la obtención de la información y los datos productivos de cada una de las unidades de producción. El cuestionario utilizado para identificar las características de las UPL incluyó variables acerca de la edad y experiencia del productor, precio de venta de leche, tamaño, estructura de hato, uso de mano de obra predominante del personal contratado, así como su percepción de la calidad, de la continuidad de la UPL y de los agentes externos a la producción; al igual que otras variables no utilizadas para este estudio, como superficie, valor de la infraestructura, costos de producción y alimentación entre otras.

Variables

Se determinó la categoría valoración de la calidad, para la cual se realizaron cuestionamientos a los productores sobre los estímulos y las penalizaciones económicas que reciben por no producir leche con la calidad óptima esperada por la agroindustria receptora de la leche. En esta categoría también se incluyó el conocimiento de los parámetros de calidad de la leche que exigen los clientes, la conciencia sobre la posibilidad y los beneficios por producir leche de calidad⁽³⁰⁾. De la misma manera se determinó la variable continuidad en la actividad,

donde se cuestionó a los productores sobre su voluntad de permanencia en la actividad lechera.

Para explorar los agentes externos a la producción, se adaptó el modelo de Porter⁽²³⁾ para evaluar las fuerzas competitivas de la agroindustria a partir de variables con una escala de Likert de cinco niveles. Se consideró el grado de acuerdo o desacuerdo de los productores sobre el poder de negociación de los clientes y proveedores, la competencia entre productores, las facilidades para la creación de productos sustitutos, así como la facilidad de entrada a nuevos competidores en la actividad lechera.

También se plantearon hipótesis sobre los efectos de las fuerzas competitivas de la agroindustria sobre diferentes variables de las explotaciones lecheras.

H1: Las fuerzas competitivas de la agroindustria tienen influencia significativa positiva en la valoración de la calidad.

H2: Las fuerzas competitivas de la agroindustria tienen influencia significativa positiva en la continuidad de la actividad lechera.

H3: Mayor tamaño de hato influye de manera positiva en el precio de venta de leche.

Análisis estadístico

Para el análisis de las características productivas de las UPL, se utilizó un software estadístico⁽³¹⁾. Se realizó un análisis multivariado de varianza (MANOVA) para determinar si las medias de las variables evaluadas (edad del productor, mano de obra contratada, vacas en ordeño, productividad por vaca (litro/día), precio de venta de leche) diferían de manera conjunta entre los diferentes tamaños de las explotaciones lecheras (<50, 50-250 y >250 vacas en ordeño)⁽³²⁾. Para el tamaño del hato se utilizó una escala propuesta con anterioridad⁽³³⁾. Así mismo, se realizó un ANOVA⁽³⁴⁾ para determinar las diferencias de las medias para cada variable analizada (edad del productor, vacas en ordeño, productividad por vaca (l/d), precio de venta de la leche) según el tamaño de la explotación. Cuando no se cumplieron los supuestos del ANOVA (normalidad y homocedasticidad) se aplicó la prueba no paramétrica Kruskal-Wallis equivalente para la comparación de sus respectivas medianas. Se realizó la prueba independencia de Ji-cuadrada para evaluar las variables de personal contratado y continuidad en la actividad lechera en relación con el tamaño de las explotaciones. En todos los casos se utilizó un nivel de significancia del 5%.

La variable de continuidad fue evaluada a través de un modelo logístico binario⁽³⁵⁾ con un nivel de significancia del 5% para determinar el grado de asociación con las demás variables

analizadas (tamaño, edad, vacas en ordeño, precio, productividad, valoración de la calidad y fuerzas competitivas de la agroindustria).

$$p = \frac{e^{b_0 + b_1 x_1 + b_2 x_2 + \dots}}{1 + e^{b_0 + b_1 x_1 + b_2 x_2 + \dots}}$$

Donde:

p = probabilidad de continuar en la actividad lechera

b_0 = constante

$b_{1,2,\dots}$ = coeficientes asociados a cada variable

$x_{1,2,\dots}$ = variables evaluadas (tamaño, edad, ...)

El modelo logístico, una vez linealizada la ecuación anterior, estuvo dado como:

$$\log\left(\frac{p}{1-p}\right) = b_0 + b_1 x_1 + b_2 x_2 + \dots$$

Las hipótesis propuestas también fueron probadas a partir de un modelo de ecuaciones estructurales utilizando el método de mínimos cuadrados parciales (PLS-SEM)⁽³⁶⁻³⁹⁾. Se evaluó la consistencia interna del grupo de variables que influyen en las fuerzas competitivas de la agroindustria y en la valoración de la calidad; cuando las variables estuvieron correlacionadas entre sí, se consideró que había *Fiabilidad*; además, se consideró la existencia de *Validez* cuando se verificó la medición correcta de las variables con el método de mínimos cuadrados parciales (PLS)^(40,41).

Para la evaluación de las categorías del modelo se incluyeron las variables: poder de negociación de los proveedores, poder de negociación de los clientes, amenaza de sustitutos, amenaza de nuevos entrantes y rivalidad entre empresas existentes para la categoría de fuerzas competitivas de la agroindustria y, para la categoría de valoración de la calidad de la leche: los estímulos y las penalizaciones económicas que reciben por producir leche de calidad deficiente, el conocimiento de los parámetros de calidad de la leche que exigen los clientes, la conciencia sobre la posibilidad de producir leche de mejor calidad y los beneficios por producir leche de calidad. En el análisis se seleccionaron únicamente las variables que fueron significativas para que el modelo contara con los índices de prueba de bondad de ajuste satisfactorios^(40,42). En el Cuadro 1, se pueden observar las variables incluidas en el modelo estructural final, para las fuerzas competitivas de la agroindustria: la entrada de productores rivales al mercado, la amenaza de nuevos productos y de sustitutos de productos lácteos; así como las que se consideraron en la valoración de la calidad de la leche: conocimiento de los parámetros de calidad y penalizaciones por no producir leche de calidad. Ambas categorías se consideraron latentes o reflectivas porque su evaluación se realizó a

partir de las mediciones individuales de las variables incluidas, por lo que su covarianza fue evaluada para validar cada categoría^(40,43).

Cuadro 1: Consistencia y medición de indicadores para la validez de categorías

Categoría	Variable	Validez convergente				IFC(>0.7)
		CPC (>0.700)	IF (>0.5)	Valor-t (>2.57)	AVE (>0.5)	
Fuerzas de la agroindustria	Competidores	0.767	0.588	3.280	0.522	0.765
	Nuevos Productos	0.628	0.394	1.741		
	Productos Sustitutos	0.766	0.587	3.497		
Valoración de la calidad	Parámetros ¹	0.794	0.510	1.802	0.578	0.732
	Penalización ²	0.725	0.356	1.362		

CPC= cargas promedio de la categoría; IF= indicador de fiabilidad; AVE= índice de varianza extraída promedio; IFC= índice de fiabilidad compuesto.

¹ Conocimiento de los parámetros de calidad de la leche; ² Conocimiento sobre las penalizaciones por no producir leche de calidad.

También, se consideró el índice de fiabilidad compuesto (IFC) para medir la consistencia interna^(43,44); este índice tomó en cuenta las cargas factoriales de cada indicador y se obtuvo calculando el cuadrado de la suma de cargas factoriales y la suma de la varianza de los términos de error por cada categoría, argumentando que si este criterio se satisface habrá consistencia y fiabilidad. El CFI estimado fue de 0.765 y 0.732 para las fuerzas competitivas de la agroindustria y la valoración de la calidad, respectivamente, lo que excedió el valor recomendado de 0.708⁽⁴⁵⁾. También, se calculó el Índice de Varianza Extraída Promedio (AVE), el cual representó el valor medio del cuadrado de las cargas o factores asociados a cada categoría⁽⁴⁶⁾. Para valorar la consistencia interna del instrumento de medición y de las variables en cada categoría, se calculó el coeficiente alfa de Cronbach; también se usó para medir la fiabilidad de las escalas y la afinidad que existe en la categoría, así como para tener una evaluación sensible al número de ítems de la escala de medición⁽⁴⁷⁾.

Finalmente, para medir la validez discriminante de las categorías se calculó el criterio Fornell-Larcker⁽⁴⁶⁾ y se validó que cada categoría compartiera más varianza con sus variables correspondientes que con las variables de la otra categoría, es decir que el AVE de cada categoría fuera mayor al cuadrado de la correlación que se tiene con la otra categoría del modelo estructural. Se obtuvo una correlación entre categorías de 0.377 y los AVE de 0.522 y de 0.578 para fuerzas competitivas de la agroindustria y para la valoración de la calidad respectivamente.

En el análisis de cargas cruzadas (Crossloadings) se observó la discriminación entre las variables, considerando que las que mostraron mayor carga factorial se encontraban asociadas estrechamente a la categoría correspondiente^(39,43,48). Las hipótesis planteadas se evaluaron con el modelo estructural utilizando la técnica de Bootstrapping (500 casos), con el fin de obtener evidencia suficiente para estimar adecuadamente los intervalos de confianza y aumentar la precisión de los parámetros⁽⁴⁹⁾.

Resultados y discusión

Con el modelo estructural planteado, se encontró que las fuerzas competitivas de la agroindustria tuvieron efecto significativo sobre las categorías y variables cruciales de un grupo de UPL desarrolladas con semejanza de antigüedad, recursos zootécnicos y situación en el mercado, de tal forma que las UPL que alcanzaron mejor precio por litro de leche, son aquellas con hatos más grandes y productivos; lo que de ser generalizado, pudiera estar impactando de manera positiva en el desarrollo del sector agroalimentario mexicano.

Las características principales de las explotaciones lecheras evaluadas reflejaron la heterogeneidad de la producción intensiva lechera en el Altiplano Mexicano, sin embargo, el sistema productivo empleado en la mayoría de las UPL fue el estabulado, donde la mayor parte de los productores encuestados manifestaron preferir el uso de instalaciones de confinamiento del hato para la producción de leche; lo anterior pudiera ser, en parte, un reflejo de las características climatológicas del estado de Aguascalientes (temperatura anual media de 18.3 °C y precipitación anual media de 530.3 mm)⁽⁵⁰⁾, así como producto de la conformación del grupo de productores encuestados, quienes migraron en la década de los 80s de los límites urbanos para el establecimiento de UPL especializadas⁽²⁹⁾.

Para la variable edad promedio de los productores encuestados, que fue de 52.65 ± 12.15 años, se encontraron diferencias significativas ($P < 0.05$); otros estudios⁽⁵¹⁾ mencionan que los grupos de productores lecheros de escala pequeña, cuentan con condiciones favorables en las UPL para generar mayor valor agregado a la producción cuando los propietarios son de mayor edad. En el presente estudio, se observó que tan solo un poco más de la tercera parte de las UPL evaluadas, contaban con el apoyo de familiares para llevar a cabo las labores de la producción de leche, lo que pudiera sugerir un cambio en la estructura de las organizaciones lecheras de tamaño similar, o bien que este tipo de estructura organizacional encuentra mayores ventajas en el trabajo asalariado, ya que no prevalece el uso de mano de obra familiar de apoyo a la realización de las diferentes actividades productivas^(8,52,53). Se encontró que no sólo las UPL con mayor cantidad de vacas en ordeño cuentan en su mayoría con personal contratado, también se identificó esta característica en las UPL con menor cantidad de vacas en ordeño ($P > 0.05$); lo anterior coincide con otros estudios⁽⁵⁴⁾ donde el uso

de la mano de obra familiar (no remunerada) no es el factor clave que determina el éxito económico de las explotaciones lecheras.

La productividad diaria promedio por vaca para las UPL evaluadas fue de 23.14 ± 6.9 L, hubo diferencias significativas ($P < 0.05$) para los diferentes tamaños de hato, siendo el tamaño con mayor número de vacas en ordeño los que obtienen mayor cantidad de litros por vaca al día. La productividad por vaca al día reportada en este estudio fue mayor con relación a otros resultados mostrados con anterioridad^(33,55); esto sugiere que se ha incrementado la eficiencia en el uso de los recursos disponibles en las UPL por parte de los productores lecheros.

En comparación con las UPL pequeñas, las que tuvieron hatos más grandes (>250 vacas en ordeño) mostraron mayor productividad por vaca y mejor precio de venta de leche ($P < 0.05$) (Cuadro 2); esto coincide con lo establecido en otros estudios^(11,33), donde la escala en las unidades de producción de leche juega un rol determinante en características económicas o de calidad que pudieran otorgar ventajas a los productores. Por otra parte, el 41.6 % de los productores con menor número de vacas en ordeño señaló que sus familiares tenían la intención de dar continuidad a la actividad lechera de la UPL, sin embargo, conforme creció el tamaño del hato se incrementó la respuesta positiva, el tamaño de los grupos y la dispersión de la respuesta no permitió asegurar la significancia de este efecto ($P = 0.116$). Lo anterior sugiere que pudieran existir elementos endógenos y exógenos en las UPL que contribuyen a que los propietarios proyecten su continuidad, como el mercado, la rentabilidad económica y las expectativas de crecimiento y mejora.

Cuadro 2: Características principales de las unidades de producción de leche (UPL) por tamaño de la explotación

Variable/Categoría	<50 vacas en ordeño	51 a 250 vacas en ordeño	> 250 vacas en ordeño	Valor P
UPL	12	21	7	
Edad del propietario, años	52.5 (39– 8) ^{AB}	63 (56–64) ^B	45 (38–52) ^A	0.012*
Mano de obra contratada (si/no) ¹	7/5	12/9	5/2	0.792
Vacas en ordeño, No.	35.8 ± 10.5^a	131.6 ± 64.6^b	357.1 ± 59.1^c	0.000***
Productividad por vaca, L/día	21.9 ± 9.6^a	21.8 ± 4.6^a	28.9 ± 5.1^b	0.019*
Precio de venta, \$/L	6.3 (6.25–6.4) ^A	6.4 (6.3–6.4) ^B	6.5 (6.5– 6.7) ^C	0.001**
Voluntad de continuidad en la actividad lechera (si/no) ¹	5/7	11/10	6/1	0.166

Valoración de la calidad ²	0.312	0.310	0.392	0.938
Fuerzas competitivas de la agroindustria ³	3.05	3.13	3.42	0.558

^{a-c} Media \pm desviación estándar, por renglón difieren aquellos donde se tengan distintos superíndices ($P < 0.05$).

^{A-C} Mediana por renglón difieren aquellos donde se tengan distintos superíndices ($P < 0.05$).

* $P < 0.05$, ** $P < 0.01$, *** $P < 0.001$.

¹ Ji cuadrada con dos grados de libertad.

² Promedio de menciones de cualquiera de los 4 factores evaluados de la valoración de la calidad de la leche.

³ Promedio de grado de acuerdo en las Fuerzas Competitivas de la Agroindustria con escala Likert (1-5).

En cuanto al modelo logístico binario evaluado, se determinó que las fuerzas competitivas de la agroindustria y el precio tuvieron un impacto significativo ($P < 0.05$) con la voluntad de continuidad en las explotaciones lecheras; observando los coeficientes del modelo, se estableció que la continuidad en las UPL es más probable a medida que aumenta el precio de la leche o la influencia de las fuerzas competitivas de la agroindustria. Estudios previos mencionan que la agroindustria tiene control sobre el sector primario en México, incluso que esta ha tenido impacto positivo en la permanencia de los productores de leche⁽⁵⁾, lo anterior sugiere que la continuidad en las UPL está influenciada por las interacciones favorables con otros participantes de las cadenas productivas.

En cuanto a la valoración de las hipótesis planteadas en este estudio, se estimó que los efectos de las fuerzas competitivas de la agroindustria explicaron el 14.2 % de la variación en la valoración de la calidad leche ($t \geq 1.96$; $P \leq 0.05$) y explicaron el 22.7 % de la continuidad en la actividad lechera ($t \geq 2.57$; $P \leq 0.01$) (Cuadro 3), lo que es considerado como de alto impacto en estudios socioeconómicos^(43,48). Para medir la influencia total de la categoría de fuerzas competitivas de la agroindustria, esta categoría se excluyó del análisis y con esto se determinó el tamaño de su efecto real en el modelo estructural. En el caso del tamaño del efecto sobre la categoría de valoración de la calidad y sobre la variable de posibilidad de continuidad en la actividad lechera, se encontró un efecto f^2 significativo de tamaño medio (> 0.15)^(42,56); lo anterior determina un modelo donde los efectos de las fuerzas competitivas de la agroindustria no se afectan por las demás variables involucradas en el modelo estructural final. La calidad de los productos lácteos que se encuentran en los mercados está estrechamente relacionada con la calidad de la leche cruda⁽⁵⁷⁾, por lo que se reafirma la importancia de atender debidamente los procesos dentro de las UPL a fin de contribuir al aseguramiento de la calidad de la leche y sus derivados.

Cuadro 3: Resultados de las pruebas de hipótesis planteadas con el modelo estructural

Hipótesis	Relación	Coefficiente estandarizado β	Valor- <i>t</i>	f^2	R^2
H ₁ : Las fuerzas competitivas de la agroindustria tienen influencia significativa positiva en la valoración de la calidad.	Fuerzas competitivas de la agroindustria → Valoración de la calidad	0.377**	2.383	0.166	0.142
H ₂ : Las fuerzas competitivas de la agroindustria tienen influencia significativa positiva en la voluntad de continuidad en la actividad lechera.	Fuerzas competitivas de la agroindustria → Voluntad de continuidad en la actividad lechera	0.476***	4.285	0.292	0.227
H ₃ : Mayor tamaño de hato influye de manera positiva en el precio de venta de leche.	Tamaño del hato → Precio de venta de la leche	0.541***	4.153	0.433	0.293

f^2 Tamaño de efecto: >0.02= efecto pequeño; >0.15= efecto medio; >0.35 efecto grande (Cohen, 1988).

R^2 : >0.20 = débil; >0.33 moderado; >0.67 = sustancial (Chin, 1998).

** $P < 0.01$, *** = $P < 0.001$.

Se ha mencionado⁽¹⁹⁾ que los productores de leche deberán ser conscientes de los factores de riesgo que se pudieran presentar en la producción de leche por ser un producto perecedero, esto favorecería el mejoramiento de la calidad del producto, sobre todo por el uso de termos acopiadores de leche; lo que sugiere que medidas institucionales y de mercado que son ajenas a la producción, pudieran desempeñarse como una barrera de entrada para nuevos competidores en la agroindustria lechera, y tener efectos en la competitividad de los actores de la cadena productiva, reduciendo la posibilidad de incorporar nuevos avances tecnológicos⁽⁵⁸⁾, de manera indirecta afectaría la transición generacional en las unidades de producción primaria.

La influencia positiva del tamaño del hato en el precio de venta de leche fue de 29.3 % ($t \geq 2.57$; $P \leq 0.01$). Para evaluar el tamaño del efecto de la variable en el modelo, se excluyó del mismo y se encontró que el tamaño del hato tuvo un efecto f^2 significativo, lo cual puede ser considerado como fuerte (>0.35)^(42,56) (Cuadro 3); lo anterior coincide con estudios que

refieren que la escala de producción afecta de manera positiva la competitividad y tiene impacto en los procesos productivos de las explotaciones lecheras⁽³³⁾; de esta manera, el uso eficiente de los recursos en las explotaciones lecheras traería como consecuencia un mayor desarrollo del sector.

La continuidad en las UPL ha sido valorada como un factor asociado a características productivas exitosas⁽⁵⁹⁾; en este estudio, los productores reconocieron que las condiciones de baja eficiencia productiva no eran un detonante para el abandono inmediato de la actividad lechera. Sin embargo, productores con mejor aprovechamiento de sus recursos manifestaron su voluntad de permanecer en la actividad ante las fluctuaciones de precios en los mercados de insumos y productos lecheros^(60,61). De manera coincidente, como estrategia para la continuidad de las explotaciones lecheras, se ha mostrado que el uso eficiente de los recursos disponibles en las unidades de producción es clave para llevar a cabo mejoras en los procesos productivos, buscando disminuir costos^(62,63).

En este estudio se encontró que los productores identificaron la valoración del éxito de las organizaciones, como la situación que ocurre cuando se logran indicadores económicos positivos, especialmente la rentabilidad⁽⁵⁵⁾. Además, reconocieron que la integración de los productores con otros actores involucrados en la cadena productiva pudiera incrementar sus posibilidades de éxito⁽⁶⁴⁾. Se ha señalado que la integración horizontal, en algunos casos, facilita el acceso a las materias primas involucradas en la producción^(65,66); en este sentido, las alternativas de incremento de valor a la producción primaria, promoverían el incremento en la rentabilidad de las UPL y contribuirían en la obtención de beneficios sociales de los actores involucrados en la cadena productiva lechera^(14,15,67). De igual manera, la integración vertical de los productores a través de mecanismos formales de vinculación establecidos con la industria, pudiera evitar la vulnerabilidad de los sistemas productivos lecheros⁽⁶⁸⁾. En este estudio se identificó que las fuerzas competitivas de la agroindustria pudieran impactar en la consolidación de organizaciones del sector primario; los productores asociados que lograron adaptarse a su entorno muestran condiciones favorables para alcanzar un mayor crecimiento y éxito económico.

Conclusiones e implicaciones

Como se formuló en las hipótesis planteadas, las fuerzas competitivas de la agroindustria tuvieron un efecto significativo positivo sobre características de las unidades de producción lechera, especialmente en la importancia que atribuyen los productores a la atención de variables cruciales como la calidad de la leche y la permanencia en la actividad lechera. Esta permanencia es más probable a medida que aumenta el precio de la leche y tenga una percepción favorable sobre el entorno competitivo de la unidad productiva. Lo anterior sugiere que la implementación de estrategias por parte de ganaderos y autoridades que

fomenten el incremento en la productividad de las explotaciones lecheras tendrá efectos benéficos en el sector agroalimentario mexicano, especialmente cuando se orienten hacia la producción de leche de calidad, y que esta última contribuya a satisfacer mercados que demanden productos lácteos genuinos. El punto de encuentro entre los intereses de los productores y de los agroindustriales puede converger en estrategias, impulsadas por el Estado, que promuevan la producción y el desarrollo del sector agroalimentario mexicano.

Agradecimientos

Gracias al Lic. Jesús Azuara, líder del grupo organizado Agroindustrial Fátima S.P.R. de R.L. por las facilidades para la obtención de datos, así como a todos los productores que participaron en el estudio. Al Instituto de Investigaciones Agrarias de Mabegondo, A Coruña, España. Proyecto financiado con recursos PRODEP (Oficio de liberación: DSA/103.5/16/10627) y con recursos extraordinarios de apoyo a investigadores de la UAA (PIAL16-1N).

Literatura citada:

1. SAGARPA. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP), Boletín de Leche Julio-Septiembre 2018. México. 2018.
2. Valdivia AG, Carranza Trinidad RG, Gutiérrez González JJ. La cadena productiva lechera en Aguascalientes: su integración y competitividad. 1era ed. Aguascalientes, México: Universidad Autónoma de Aguascalientes; 2007.
3. Álvarez M. El sistema de lácteos en México: contradicciones y perspectivas. En: Cavalloti VB, *et al*, editores. Ganadería, desarrollo sustentable y combate a la pobreza. México. Universidad Autónoma Chapingo; 2006:49-77.
4. Vázquez-Valencia RA, Aguilar-Benítez I. Organizaciones lecheras en los Altos Sur de Jalisco: un análisis de las interacciones productivas. Reg Soc 2010;22:113-144.
5. Camacho Vera JH, Cervantes Escoto F, Palacios Rangel MI, Cesín Vargas A, Ocampo Ledesma J. Especialización de los sistemas productivos lecheros en México: la difusión del modelo tecnológico Holstein. Rev Mex Cienc Pecu 2017;8(2):259-268.
6. Camacho-Vera JH, Cervantes-Escoto F, Palacios-Rangel MI, Rosales-Noriega F, Vargas-Canales JM. Factores determinantes del rendimiento en unidades de producción de lechería familiar. Rev Mex Cienc Pecu 2017;8(1):23-29.

7. Díaz Galindo EP, Valladares Carranza B, Gutiérrez Castillo ADC, Arriaga Jordan CM, Quintero-Salazar B, Cervantes Acosta P, *et al.* Caracterización de queso fresco comercializado en mercados fijos y populares de Toluca, Estado de México. Rev Mex Cienc Pecu 2017;8(2):139-146.
8. Cervantes Escoto F, Santoyo Cortés VH, Alvarez Macías A. Lechería familiar: factores de éxito para el negocio. México: Plaza y Valdés; 2001.
9. Cesín Vargas A, Aliphath Fernández M, Ramírez Valverde B, Herrera Haro JG, Martínez Carrera D. Ganadería lechera familiar y producción de queso. Estudio en tres comunidades del municipio de Tetlatlahuca en el estado de Tlaxcala, México. Téc Pecu Méx 2007;45(1):61-76.
10. Espinoza-Ortega A, Álvarez-Macías A, del Valle MdC, Chauvete M. La economía de los sistemas campesinos de producción de leche en el Estado de México. Téc Pecu Méx 2005;43(1):39-56.
11. Cervantes Escoto F, Cesín Vargas A, Mamani Oño I. La calidad estándar de la leche en el estado de Hidalgo, México. Rev Mex Cienc Pecu 2013;4(1):75-86.
12. Salas-Reyes I, Arriaga-Jordán C, Rebollar S, García-Martínez A, Albarran-Portillo B. Assessment of the sustainability of dual-purpose farms by the IDEA method in the subtropical area of central Mexico. Trop Anim Health Prod 2015;47.
13. Parga-Montoya N, Vega-Martínez JE. El contexto institucional del productor de chile aguascalentense: intención emprendedora y redes empresariales/The institutional context of the Aguascalientes chile producer: entrepreneurial intention and business networks. RICEA 2019;8(15):112-139.
14. Martínez-Cárdenas R, Ayala-Gaytán EA, Aguayo-Téllez S. Confianza y capital social: evidencia para México. Economía, Sociedad y Territorio 2015;XV(47):35-59.
15. Gómez Cruz MA. Capital social y pequeños productores de leche en México: los casos de Alto Jalisco y Aguascalientes. En: Capital social y reducción de la pobreza en América Latina y el Caribe: en busca de un nuevo paradigma-LC/G 2194-P-2003:529-553.
16. Cuevas Reyes V, Espinosa García JA, Flores Mendiola AB, Romero Santillán F, Vélez Izquierdo A, Jolalpa Barrera JL, *et al.* Diagnóstico de la cadena productiva de leche de vaca en el estado de Hidalgo. Téc Pecu Méx 2007;45(1):25-40.

17. Flores A, Cuevas Reyes V, Romero F, Espinoza J, Vélez Izquierdo A, Jolalpa Barrera JL, *et al.* Organización de productores para la comercialización de leche en la cadena productiva de leche de vaca en el estado de Hidalgo. En: Cavalloti VB, *et al* editores. Ganadería, desarrollo sustentable y combate a la pobreza. México. Universidad Autónoma Chapingo; 2006.
18. Cervantes Escoto F, Soltero Beltrán E. Escala, calidad de leche, y costos de enfriamiento y administración en termos lecheros de los Altos de Jalisco. *Rev Mex Cienc Pecu* 2004;42(2):207-218.
19. Naing YW, Wai SS, Lin TN, Thu WP, Htun LL, Bawm S, *et al.* Bacterial content and associated risk factors influencing the quality of bulk tank milk collected from dairy cattle farms in Mandalay Region. *Food Sci Nutr* 2019;7(3):1063-1071.
20. Kovaleva S, de Vries N. Competitive Strategies, Perceived Competition and Firm Performance of Micro Firms: The Case of Trento. In: Bögenhold D, *et al*, editors. Competitive strategies, perceived competition and firm performance of micro firms: the case of trento. Cham: Springer International Publishing; 2016:75-93.
21. Porter ME. Competitive advantage of nations: creating and sustaining superior performance. Simon and Schuster; 2011.
22. Porter M, Kramer M. La creación de valor compartido. *Harv Bus Rev* 2011;89(1):32-49.
23. Porter M. Ventaja competitiva. Creación y sostenimiento de un desempeño superior. México: Patria; 2013.
24. Delgado M, Porter M, Scott S. Clusters, Convergence, and Economic Performance. NBER Working Paper Series 2012. Accessed Nov16, 2012.
25. Hove P, Masocha R. Interaction of technological marketing and porter's five competitive forces on SME competitiveness in South Africa. 2014.
26. Dälken F. Are porter's five competitive forces still applicable? a critical examination concerning the relevance for today's business. University of Twente; 2014.
27. Cuevas-Vargas H, Parga-Montoya N, Fernández-Escobedo R. Effects of entrepreneurial orientation on business performance: the mediating role of customer satisfaction—a formative–reflective model analysis. *SAGE Open* 2019;9(2):2158244019859088.
28. García FG. Investigación comercial. Fourth ed. España: Esic Editorial; 2016.

29. Padilla LF. Expansión urbana e incorporación de colonias periféricas. En Aguascalientes: la Colonia Fátima. Expansión urbana e incorporación de colonias periféricas. XXVII Congreso de la Asociación Latinoamericana de Sociología. VIII Jornadas de Sociología de la Universidad de Buenos Aires, Argentina: Acta Académica; 2009.
30. Vargas MLM. Sobre el concepto de percepción. *Alteridades* 1994;4(8):47-53.
31. Ryan BF, Joiner BL, Cryer JD. *MINITAB Handbook: Update for Release*. Cengage Learning; 2012.
32. Monroy LGD, Rivera MAM. *Análisis estadístico de datos multivariados*. Universidad Nacional de Colombia; 2012.
33. Carranza-Trinidad RG, Macedo-Barragán R, Cámara-Córdoba J, Sosa-Ramírez J, Meraz-Jiménez AdJ, Valdivia-Flores AG. Competitividad en la cadena productiva de leche del estado de Aguascalientes, México. *Agrociencia* 2007;41:701-709.
34. Berenson ML, Levine DM, Krehbiel TC. *Estadística para administración*. Pearson Educación; 2006.
35. Guillén M. *Cuadernos Metodológicos: Análisis de regresión múltiple*. Madrid, España: Centro de Investigaciones Sociológicas; 2014:70-75.
36. Lohmöller JB. *Latent variable path modeling with partial least squares*. Springer Science & Business Media; 2013.
37. Ringle CM, Sarstedt M, Straub D. A critical look at the use of PLS-SEM in MIS Quarterly. *MIS Quarterly* 2012;36(1):iii-xiv.
38. Wetzels M, Odekerken-Schröder G, Van Oppen C. Using PLS path modeling for assessing hierarchical construct models: Guidelines and empirical illustration. *MIS quarterly* 2009;33(1):177-195.
39. Ringle CM, Wende S, Becker JM. *SmartPLS 3*. Boenningstedt: SmartPLS GmbH.
40. Hair Jr JF, Sarstedt M, Hopkins L, Kuppelwieser VG. Partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM). *Europ Business Rev* 2014;26(2):106-121.
41. Hair Jr JF, Sarstedt M, Ringle CM, Gudergan SP. *Advanced issues in partial least squares structural equation modeling*. Sage Publications; 2017.
42. Henseler J, Hubona G, Ray PA. Using PLS path modeling in new technology research: updated guidelines. 2016;116(1):2-20.

43. Hair JF, Hult GTM, Ringle C, Sarstedt M. A primer on partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM). Sage Publications; 2016.
44. Bolton DL, Lane MD. Individual entrepreneurial orientation: development of a measurement instrument. *Education + Training* 2012;54(2/3):219-233.
45. Hair JF, Sarstedt M, Ringle CM, Mena JA. An assessment of the use of partial least squares structural equation modeling in marketing research. *J Academy Mark Sci* 2012;40(3):414-433.
46. Fornell C, Larcker D. Evaluating structural equation models with unobservable variables and measurement error. *J Mark* 1981;18(1):39-50.
47. Nunnally J. *Teoría Psicométrica*. México: Trillas; 2009.
48. Chin WW. The partial least squares approach to structural equation modeling. In: Marcoulides editor. *The partial least squares approach to structural equation modeling*. New Jersey, USA: Lawrence Erlbaum Associates; 1998:295-336.
49. Mooney CZ, Duval RD, Duvall R. *Bootstrapping: A nonparametric approach to statistical inference*. Sage; 1993.
50. Servicio Meteorológico Nacional. *Normales Climatológicas*. Normales Climatológicas. México: SMN; 2010.
51. Sánchez GRA, Zegbe DJA, Gutiérrez BH. Tipificación de un sistema integral de lechería familiar en Zacatecas, México. *Rev Mex Cienc Pecu* 2015;6:349-359.
52. Castro L, Sánchez G, Iruegas L, Saucedo G. Tendencias y oportunidades de desarrollo de la red leche en México. *FIRA Boletín Informativo* 2001;33(317):1-137.
53. SAGARPA. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. *Situación actual y perspectiva de la producción de leche bovino en México*. México. 2005.
54. Jiménez JR, Ortiz V, Soler FD. El costo de oportunidad de la mano de obra familiar en la economía de la producción lechera de Michoacán, México. *RIAA* 2014;5:47.
55. Romo BCE, Valdivia FAG, Carranza TRG, Cámara CJ, Zavala AMP, Flores AE, *et al*. Brechas de rentabilidad económica en pequeñas unidades de producción de leche en el altiplano central mexicano. *Rev Mex Cienc Pecu* 2014;5(3):273-289.
56. Cohen J. *Statistical power analysis for the behavioral sciences* Lawrence Earlbaum Associates. Hillsdale, NJ. 1988:20-26.

57. Skeie SB, Håland M, Thorsen IM, Narvhus J, Porcellato D. Bulk tank raw milk microbiota differs within and between farms: A moving goalpost challenging quality control. *J Dairy Sci* 2019;102(3):1959-1971.
58. Gargiulo JI, Eastwood CR, Garcia SC, Lyons NA. Dairy farmers with larger herd sizes adopt more precision dairy technologies. *J Dairy Sci* 2018;101(6):5466-5473.
59. Albarrán-Portillo B, Rebollar-Rebollar S, García-Martínez A, Rojo-Rubio R, Avilés-Nova F, Arriaga-Jordán CM. Socioeconomic and productive characterization of dual-purpose farms oriented to milk production in a subtropical region of Mexico. *Trop Anim Health Prod* 2015;47(3):519-523.
60. Pieralli S, Hüttel S, Odening M. Abandonment of milk production under uncertainty and inefficiency: the case of western German Farms. *Eur Rev Agric Econ* 2017;44(3):425-454.
61. Tauer LW. When to get in and out of dairy farming: a real option analysis. *Agric Econ Res Rev* 2006;35(2):339-347.
62. Westbrooke V, Nuthall P. Why small farms persist? The influence of farmers' characteristics on farm growth and development. The case of smaller dairy farmers in NZ. *Aust J Agric Resour Econ* 2017;61(4):663-684.
63. Hanrahan L, McHugh N, Hennessy T, Moran B, Kearney R, Wallace M, *et al.* Factors associated with profitability in pasture-based systems of milk production. *J Dairy Sci* 2018;101(6):5474-5485.
64. De Los Rios-Carmenado I, Becerril-Hernandez H, Rivera M. La agricultura ecológica y su influencia en la prosperidad rural: visión desde una sociedad agraria (Murcia, España). *Agrociencia* 2016;50(3):375-389.
65. Carranza TRG, Valdivia FAG. Supply chain: an input-output perspective. An example of application in the dairy products industry. *IJSCOR* 2018;3:236.
66. García Cáceres RG, Vergara CL, Ortiz Rodríguez OO. Characterization of the supply and value chains of the Colombian potato agribusiness Sector. *Espacios* 2018;39(48):24-42.
67. Olarte Calsina S, Olarte Daza U. La producción de leche orgánica en la región Puno: una alternativa de desarrollo sostenible. *Mundo Agrar* 2013;13(26).
68. Martínez Borrego E. La lechería en el Estado de México: sistema productivo, cambio tecnológico y pequeños productores familiares en la región de Jilotepec. UNAM-Instituto de Investigaciones Sociales/Bonilla Artigas Editores; 2009.