

Abanico Agroforestal. Janeiro-Dezembro 2020; 2:1-11. <http://dx.doi.org/10.37114/abaagrof/2020.3>  
Artigo Original. Recebido: 06/01/2020. Aceito: 15/04/2020. Publicado: 25/04/2020.

## Qualidade do leite em concursos de vacas leiteiras no sistema de produção familiar

Milk quality in the contest of the dairy cow in family system producers

Jiménez-Jiménez Randy<sup>1\*</sup>[ID](#), Rendón-Rendón María<sup>2</sup>[ID](#), Chávez-Pérez Luis<sup>1</sup>[ID](#),  
Espinosa-Ortiz Valentín<sup>1</sup>[ID](#)

<sup>1</sup>Departamento de Economía, Administración y Desarrollo Rural, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Nacional Autónoma de México, Avenida Universidad 3000, C.P. 04510 Ciudad de México, México. <sup>2</sup>Doctorado en Ciencias Agropecuarias, Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco, Calzada del Hueso 1100, C.P. 04960 Ciudad de México, México. \*Autor da correspondência: Randy Jiménez-Jiménez. alexis.j2@gmail.com, mcrendon@gmail.com, luischavez\_80@hotmail.com, veoe1@hotmail.com.

### RESUMO

As competições de vacas leiteiras reconhecem a melhor vaca com base na quantidade de leite produzida, embora a qualidade também seja considerada no mercado. Para contribuir para o reconhecimento da melhor vaca leiteira da família, o objetivo foi determinar a composição físico-química e o número de células somáticas (CCS) no leite das vacas participantes do concurso “La Vaca Lechera” de Maravatío, Michoacán, México. Foram determinados os principais componentes físico-químicos (gordura, proteínas e sólidos não gordurosos) e o CCS no leite. Os resultados mostraram que a vaca vencedora obteve uma produção média de 39±1,05 litros/dia, no entanto, não possuía os melhores componentes nem o menor CCS. A melhor vaca em relação aos componentes físico-químicos obteve em média 29,5±1,05 litros/dia de leite, com 3,07% de proteína, 8,35% de SNF e 3,26% de gordura. A vaca com menor CCS (34.500 CS/ml) foi a de menor produção. Foi demonstrado que as melhores características físico-químicas e de CCS nas vacas da competição não estão concentradas em um único animal; É importante que a melhor vaca, além de ser a de maior produção, atenda aos requisitos mínimos de qualidade que o contexto indica.

**Palavras-chave:** qualidade do leite, gordura, laticínios familiares, melhor vaca e proteína.

### ABSTRACT

Dairy cow contests recognize the best cow based on the amount of milk produced, however: quality is also considered in the market. In order to contribute to recognizing the best cow in the dairy family, this study was aimed to determine the physicochemical composition and the somatic cells count (SCC) in the milk of the cows participating in the “La Vaca Lechera” contest from Maravatío, Michoacán, Mexico. The main physicochemical components (fat, protein and non-fat solids) and the SCC in milk were determined. Results showed that the winning cow obtained an average production of 39±1.05 liters/day. However, the milk did not have the best components nor the lowest SCC. The best cow regarding the physicochemical components obtained an average of 29.5±1.05 liters/day of milk, with 3.07% protein, 8.35% solids non-fat and 3.26% fat. The cow with the lowest CCS (34,500 CS/ml) was the one with the lowest production. It was shown that the best physicochemical and SCC characteristics in the contest cows do not concentrate on a single animal. In addition, it is important to say that the best cow, apart from being the one with the highest production, should meet the minimum quality requirements according to the context.

**Keywords:** best cow, family dairy, fat, milk quality, protein.

## INTRODUÇÃO

As competições de vacas leiteiras são conduzidas por instituições governamentais ou não-governamentais, sejam elas locais, estaduais ou nacionais; que permite impulsionar e fortalecer a produção de leite na região; além de criar interesse na produção de laticínios entre pecuaristas e público em geral. Os fazendeiros são convidados para esses eventos, regularmente os maiores e mais especializados em um fórum, exposição ou feira; onde eles apresentam seus melhores animais para competir por um curto período (regularmente por uma semana). As vacas são ordenhadas lá para medir sua produção, e o dono da vaca com o maior leite médio produzido durante esse período recebe um prêmio em dinheiro. Dessa forma, o objetivo é aumentar o interesse do pecuarista ou produtor pela criação de animais com melhor genética e, portanto, aumentar seus parâmetros produtivos.

A participação do produtor nesses eventos também representa uma ótima ferramenta de marketing. A exibição de animais em eventos permite que seu nome, família, estabelecimento e animais sejam admirados, vistos e reconhecidos por outros. É um espaço onde os produtores convergem e onde podem estabelecer relações comerciais para a venda de animais ou outros produtos. Isso é melhor se alguma de suas vacas é a que possui maior produção e é creditada nas principais posições do concurso, o que lhes confere mais admiração e prestígio dentro da guilda e na região, melhorando ainda mais as possibilidades de comercialização. Esses eventos são um bom canal para comercializar algumas de suas cópias a preços diferentes.

Apesar do exposto, não há relatos sobre a promoção desses concursos para os sistemas familiares de produção de leite no México. Isso acontece porque esses tipos de produtores são considerados improdutivos, com vacas de baixa qualidade genética e com produção muito baixa; os relatórios a esse respeito mostram médias de produção que oscilam em torno de 12 litros por vaca por dia ([Camacho-Vera et al., 2017](#); [Chávez et al., 2018](#); [Espinosa et al., 2011](#); [Jiménez-Jiménez et al., 2011](#)). Por esse motivo, o leite familiar deve adotar o que é desenvolvido em outras formas especializadas de produção de leite e adquirir a genética que se desenvolve sob outros parâmetros e contextos.

Como mencionado, nesses eventos, a melhor vaca leiteira é concedida com base na quantidade de leite produzida; no entanto, a melhor vaca no mercado ou no setor de leite não é necessariamente a que produz mais leite. Para muitos pecuaristas, as melhores vacas são aquelas que dão um bezerro por ano, que são saudáveis, que podem produzir a maior parte de sua vida e sustentar a produção durante seu ciclo de produção. Além disso, buscam que o leite contenha um mínimo de componentes físico-químicos e higiênicos que atendam às suas necessidades para a elaboração de seus produtos, como queijo, creme, iogurte, entre outros.

O total de sólidos no leite e, em particular, o teor de proteínas e gorduras, são os principais componentes que nas últimas décadas a indústria de laticínios tem demonstrado interesse em manter e aumentar seu desempenho e ganhos econômicos. Para isso, o produtor primário foi pressionado e exigido a cobrir uma quantidade mínima por meio da regularização e regulamentação de padrões técnicos globais disseminados em diferentes países. De acordo com relatos da Universidade da Pensilvânia, se o leite tiver quantidades maiores de gordura e proteína, o valor do leite aumenta em noventa centavos por cada 100 libras de peso do leite (Heinrichs *et al.*, 2016); ou uma redução de 0,5 unidades percentuais de sólidos totais, pode implicar uma perda de cinco toneladas para cada milhão de litros de leite processado (Calderón *et al.*, 2006); daí a importância de ter vacas que possam dar um bom volume de leite com a maior quantidade de sólidos.

Da mesma forma, outro dos elementos que a indústria atualmente considera para qualificar o leite dos produtores é o Quantidade de Células Somáticas (CCS). O conteúdo dessas células ajuda a conhecer o estado de saúde da glândula mamária, na lactação ou na presença de mastite; este último, devido à sua relação com os componentes do leite, é um indicador de "qualidade do leite". Devido à resposta inflamatória durante a mastite, ocorre uma liberação de substâncias sanguíneas no leite dentro do animal, algumas das quais são enzimas que causam a quebra de proteínas e gorduras do leite; as mais importantes são a lipase e a plasmina, a primeira quebra a gordura, produz um sabor rançoso e reduz o prazo de validade do leite; enquanto a plasmina degradará a caseína e reduzirá a produção de queijo do leite (Hernández e Bedolla, 2008). Nesse sentido, o CCS é um indicador importante para a indústria, pois indica que quanto mais CCS, o animal apresentará uma menor quantidade de sólidos no leite.

Avaliar ou classificar esses componentes do leite não é uma prática promovida em concursos no México. A maioria dos convites para essas competições indica como única avaliação o volume de leite produzido; não é prestada atenção aos sólidos do leite, muito menos ao CCS, pois ambos os aspectos também são importantes para promover e ter uma melhor comercialização; não apenas entre produtores, mas também com fabricantes de laticínios. Existem poucos lugares onde os componentes do leite das melhores vacas leiteiras são promovidos e reconhecidos, e relatórios a esse respeito são fornecidos pela imprensa; Por exemplo, na Nicarágua, a vaca vencedora não foi a que produziu mais leite, mas a que apresentou maior teor de gordura e menor volume (López, 2017). Em uma região do Uruguai, é mencionado que a melhor vaca da raça Holstein obteve 48,4 litros de leite por dia, onde possuía 3,97% de gordura e 3,09% de proteína (Samuelle, 2015). Nesse mesmo país, os vencedores do concurso destacam que não se trata apenas da quantidade de leite, é necessário também que o leite das vacas tenha 4% de gordura e 3,5% de proteína, porque no final, na quantidade de sólidos é onde você vê o fruto de investir e cuidar de animais (Samuelle, 2019).

No lado da pesquisa, os estudos que se concentram em mostrar as características físico-químicas e a quantidade de CS nas vacas concorrentes são quase nulos. Em um estudo realizado no concurso Dairy Cow da Expointer 2007 no Brasil, eles descobriram que a vaca campeã obteve uma produção de 81,62 kg de leite por dia, com um percentual de gordura de 2,23%, proteína de 2,63% e obteve 35.000 CS/ml; e a vaca que obteve melhores componentes foi a que obteve o segundo lugar com uma produção de 76,78 kg de leite, com 2,58% de gordura e 3,23% de proteína, mas com 285.000 CS/ml (Pinto *et al.*, 2008). Cabe ressaltar que os autores concluem que, em geral, as vacas da competição apresentaram alta produção de leite associada ao leite de boa qualidade. Com essas referências, indica-se que a vaca com maior produção não é necessariamente aquela com os melhores componentes. Por isso, outro fator que teria que ser avaliado nas competições de "La Vaca Lechera" no México é a qualidade físico-química do leite e do CCS.

Nesse sentido, com o objetivo de fornecer mais elementos que ajudem a reconhecer a melhor vaca leiteira de uma região e, particularmente, da família leiteira, o presente estudo teve como objetivo determinar a composição físico-química e o número de células somáticas nas vacas que participaram da o concurso "La Vaca Lechera" da feira 2019, do município de Maravatío, Michoacán.

## MATERIAL E MÉTODOS

O município de Maravatío, Michoacán, está localizado no nordeste do estado, nas coordenadas 19° 54 'de latitude norte e 100° 27' de longitude oeste, a uma altura de 2.020 metros acima do nível do mar. Limita ao norte com o estado de Guanajuato e Epitacio Huerta, ao leste com Contepec e Tlalpujagua, ao sul com Senguio, Irimbo e Hidalgo e ao oeste com Zinapécuaro (INAFED, 2010). Seu clima é temperado, com temperaturas que oscilam entre 14,1°C e 29,9 °C, e chove no verão com uma precipitação pluvial anual de 897,7 milímetros. Maravatío possui condições desejáveis para o desenvolvimento do gado, especializado na produção de leite (Ávila, 2014).

A produção leiteira é realizada em todo o município, mas principalmente nas cidades do Vale do Maravatío, como: Campo Hermoso, Pomas Dolores, Santa Elena, La Colonia, El Tejero e Casa Blanca (Chávez *et al.*, 2018; Jiménez-Jiménez *et al.*, 2011). O tipo de produção que predomina no município é o tipo familiar; 80% do estoque de gado leiteiro é desenvolvido nesse tipo de unidade, caracterizado por ser manejado pela família, com cinco membros regularmente; com rebanhos constituídos por 2 a 20 vacas, com 1 a 12 vacas em produção. Os bovinos são principalmente do fenótipo Holstein (em menor grau Jersey, Swiss Brown e seus cruzamentos), e os rendimentos médios por vaca por rebanho variam de 9 litros. A comercialização de leite é realizada principalmente com os fabricantes de queijos do município (Jiménez *et al.*, 2014). De tal forma que o concurso de vacas leiteiras representa uma boa oportunidade para os produtores interagirem e reviverem essa atividade tradicional do município.

O concurso foi realizado no âmbito da Expo-feira do Maravatío 2019, um evento comemorativo do aniversário da fundação do Maravatío, Michoacán. O concurso foi realizado de 22 a 27 de abril e foi organizado pelo governo municipal para incentivar e impulsionar a atividade leiteira na região. Neste evento, participaram 4 vacas das comunidades de Dolores e Campo Hermoso, 2 vacas com o fenótipo Holstein e 2 do cruzamento Holstein x Montbéliarde, com idade entre 2 e 4 anos. As vacas estavam na La Expo a partir de 20 de abril, para que pudessem se acostumar com o meio ambiente alguns dias antes do início do concurso. As vacas durante o concurso eram ordenhadas duas vezes por dia; a primeira ordenha foi realizada entre 7 e 8 da manhã e o segundo entre 20 e 21 horas. com um total de 12 ordenhas durante o concurso. O leite era medido em litros a cada ordenha, sendo todos os dias registrados em um cobertor visível ao público.

Para conhecer as características físico-químicas e da CCS, ao final de cada ordenha (manhã e tarde), foi obtida uma amostra homogeneizada de 60 ml de leite de cada vaca, obtendo-se 12 amostras por vaca. O CCS foi realizado através do contador de células DeLaval (DCC), é um dispositivo portátil que funciona com baterias e possui um medidor de leite somático para células ópticas; use cassetes que sugam pequenas quantidades de leite. Uma vez dentro da cassete, o leite é misturado com reagentes que atingem o núcleo das células somáticas, o que permite sua contagem, usando um sensor de fluorescência (Bedolla *et al.*, 2007).

Para os componentes físico-químicos do leite, foi utilizado o equipamento portátil MILKSCOPE Julie C5, que por meio de técnicas de ultrassom e espectro infravermelho, tem a capacidade de determinar diferentes componentes do leite (gordura, proteína, lactose, sólidos sem gordura, sólidos totais, água adicionada) (Scope Electric, 2007). Devido à precisão e rapidez na determinação dos componentes, bem como à pouca preparação exigida pela amostra, esse tipo de instrumento é um dos métodos de teste cada vez mais utilizados nas empresas e no trabalho de campo.

As informações obtidas de cada amostra foram capturadas em um banco de dados Microsoft Excel. Para a análise das informações, utilizou-se estatística descritiva, onde são apresentados os dados da ECC e a porcentagem de gordura, proteína e sólidos não gordurosos (SNF).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A tabela 1 mostra a produção de leite obtida pelas quatro vacas. A vaca vencedora foi a de quatro anos e do fenótipo Holstein-Montbéliarde, obteve um total de 234 litros de leite durante a competição e com uma produção média diária de 39 litros de leite, superando o restante em mais de 10 litros.

**Tabela 1. Produção de leite obtido de vacas participantes durante o concurso “Vaca Lechera”, Expo-Feira Maravatío, 2019**

Vaca	Total	Média
1	234	39 ± 1.095
2	177	29.5 ± 1.049
3	177	29.5 ± 2.81
4	161	26.8 ± 1.169

Com relação às características físico-químicas, na tabela 2, pode-se observar que a vaca com maior percentual médio de gordura foi a vaca vencedora com 3,57%, mas aquela com a maior porcentagem média de proteína e SNF foi a vaca 3, com 3,07% e 8,35%, respectivamente. Esta vaca obteve o segundo lugar com uma produção no concurso de 177 litros e 29,5 litros de leite, em média, por dia.

**Tabela 2. Concentração média de gordura, proteína, SNF e CS do leite das vacas participantes do concurso de vacas leiteiras, Expo-Feira Maravatío 2019**

Vaca	% Gordura	% Proteína	% SNF	CCS/ml
1	3.57 ± 0.66	2.87 ± 0.17	7.88 ± 0.71	87,333 ± 3,4074
2	3.27 ± 0.20	2.99 ± 0.04	8.16 ± 0.17	1,438,500 ± 21,3160
3	3.26 ± 0.18	3.07 ± 0.03	8.35 ± 0.15	1,006,667 ± 12,7761
4	3.34 ± 0.44	2.84 ± 0.07	7.81 ± 0.22	34,500 ± 5,244
Média	3.36 ± 0.41	2.94 ± 0.13	8.05 ± 0.43	641,750 ± 624,826
Classe 1 ou A *	≥ 3.1	≥ 3.0	mínimo 8%	≤ 400,000

\* NMX-F-COFOCALEC-2012 (COFOCALEC, 2014)

Na contagem de células somáticas, a vaca com a menor contagem foi a vaca que obteve o terceiro lugar com 34.500 CS/ml; a vaca vencedora seguiu com 87.000 CS/ml, e as duas vacas restantes excederam um milhão de células somáticas por mililitro.

Os resultados mostraram que a melhor vaca leiteira do concurso não era necessariamente aquela com os melhores componentes do leite e o menor número de células somáticas. A vaca vencedora apenas superou o restante em percentual de gordura e obteve o terceiro lugar no percentual de proteína. Nas competições de vacas leiteiras que mostram alguns resultados a esse respeito, relatam algo semelhante, [Pinto et al., \(2008\)](#), em seu estudo descobriram que a vaca com os melhores componentes de gordura e proteína foi o segundo lugar com 2,78 % de gordura e 3,23% de proteína. Essa situação geralmente é uma característica comum, sabe-se que, quando mais leite é produzido, os componentes diminuem devido a um maior fator de diluição ([Ávila et al., 2014](#); [Calderón et al., 2006](#); [Gellrich et al., 2014](#)). Porém, de acordo com isso, seria

esperado que as vacas com menor produção obtivessem melhores componentes; situação que em ambos os casos não ocorre, tanto nos relatos de [Pinto et al., \(2008\)](#) como em Maravatío; os últimos lugares não tiveram o maior número de componentes.

Isso pode ser explicado pelas características fenotípicas das vacas que competiram. Sabe-se que várias raças de gado possuem diferentes capacidades para produzir mais ou menos componentes físico-químicos no leite. A este respeito, os fenótipos relatados das vacas da competição envolveram apenas a raça Holstein e seu cruzamento com Montbéliarde. Nesta última raça, são relatadas médias de proteína e gordura superiores à média da raça Holstein ([Koç, 2011](#); [Saha et al., 2018](#)); nas raças holandesas, 3,6 a 3,7% em gordura e 3,27 a 3,3% em proteína são relatados ([Ávila et al., 2014](#)); enquanto na raça Montbéliarde eles variam entre 3,5% em gordura e 3,9% em proteína ([Maciuc et al., 2010](#); [Montbeliarde UK, 2015](#)), e isso é semelhante aos cruzamentos Holstein x Montbéliarde ([Malchiodi et al., 2011](#); [Saha et al., 2018](#)).

Na competição, as vacas com os maiores componentes de gordura e proteína foram as vacas com o fenótipo Holstein x Montbéliarde, ou seja, vaca 1 e 3. É possível que a quantidade de componentes de leite na competição possa ter sido mais influenciada por precursores genéticos dos animais, que apenas o fator de diluição que produz mais leite.

Em relação ao CCS, a vaca vencedora do concurso teve a segunda menor quantidade de células somáticas. Algo semelhante relatado por [Pinto et al., \(2008\)](#) das vacas participantes da Expointer 2007, a vaca com maior produção também não obteve o menor CCS. Reconhece-se que a CS é um indicador da presença de mastite, de forma que, à medida que a CCS aumenta, há uma maior predisposição para mastite, o que influencia a quantidade de leite produzido ([Olsson, 2017](#)), além de causar alterações na os componentes físico-químicos do leite e o prazo de validade dos derivados do leite ([Calderón et al., 2006](#); [Heinrichs et al., 2016](#)).

Contagens de células somáticas superiores a 500.000 células/ml indicam que um terço das glândulas está infectado e que a perda de leite por mastite subclínica é superior a 10% ([Hernández e Bedolla, 2008](#)). Nesse sentido, as vacas 2 e 3 do concurso apresentaram contagens acima de um milhão de CS/ml, é muito provável que, devido à mudança no ambiente (ruído, alimentação, manuseio, entre outras), devido ao estresse, tenham apresentado mastite subclínica, pois que com o passar dos dias, o CCS estava diminuindo. É possível que o leite, devido ao estresse nas mudanças no ambiente da vaca e devido à mastite, sofra alterações nas características físico-químicas, conforme relatado ([Gellrich et al., 2014](#)).

Cabe ressaltar que a vaca que obteve a menor quantidade de CS não foi a que apresentou maior produção de leite; pelo contrário, foi a que obteve a menor produção e, pelo CCS, indica que não foi devido a um problema de mastite, mas ao seu baixa

capacidade de produção genética. Reconhece-se que a baixa CCS está associada ao genótipo da raça de vacas. Em alguns estudos, observou-se que a raça Montbéliarde apresenta menos CCS (Koç, 2011; Malchiodi *et al.*, 2011), uma característica que confere à força anatômica de seus úbere. No concurso, apenas duas vacas tiveram esse fenótipo, uma delas foi a vaca vencedora que obteve menos de 100.000 CS/ml, e a outra foi a vaca 3, que obteve mais de 1 milhão de CS/ml. Essa diferença pode indicar que existem fatores diferentes que podem afetar o CCS e que ele não depende apenas da raça.

É notório que as características físico-químicas do leite e a contagem de células somáticas das vacas concorrentes não estão concentradas em um único animal, portanto, avaliar a melhor vaca sob esses preceitos não parece prático. Nem sempre é a vaca com as maiores concentrações de proteína e gordura que produz mais leite ou aquela com o menor CCS. Um único indicador não pode ser aquele que determina qual é a melhor vaca, em um contexto em que vários aspectos devem ser considerados para representar o prestígio de um produtor em sua guilda e no mercado de laticínios. Talvez a melhor vaca leiteira deva ser aquela que, além de ser a maior produtora de leite, atenda aos requisitos mínimos que o contexto indica, conforme observado no estudo de Pinto *et al.*, (2008), os indicadores que os atores locais concordam e as normas ou padrões indicados no país.

No México, existe o padrão NMX-F-COFOCALEC-2012, que concede as especificações físico-químicas e sanitárias do leite de vaca cru. Este padrão classifica por componentes e pelo CCS em diferentes classes, sendo a classe 1 ou A a melhor; para gordura, representam valores  $\geq 3,1\%$ , proteína  $\geq 3\%$ , lactose entre 4,1 e 4,85%, SNF mínimo 8% e para CCS / ml  $\leq 400.000$  (COFOCALEC, 2014). Nesse sentido, as vacas que mais se aproximaram desses padrões foram a vaca 1, a vencedora que foi encontrada na classe 1 para% de gordura e CCS, para proteína na classe C e não atingiu o mínimo para SNF; e a vaca 3, que obteve classe 1 para proteína e gordura, coberta com o mínimo de SNF e obteve classe 4 para CCS. Embora ninguém possa atender aos melhores padrões de acordo com o padrão. Pode-se observar que a vaca 3 atingiu mais padrões, além de obter uma quantidade maior de leite que 2 e 4, portanto, de acordo com a produção e os componentes, poderia ser considerada a melhor entre os competidores.

Neste estudo, não foi encontrado que a vaca cumprisse todos os requisitos, tanto em quantidade quanto em qualidade do leite, conforme sugerido nas normas. O número de vacas que participaram do concurso pode ser uma limitação para identificar a vaca que pode ser uma produtora alta e também atender aos padrões de qualidade do país, e apesar do município ter tradição na produção de leite, muito poucos produtores são incentivados a participar desses concursos.

É notável que, no leite das vacas da competição, exista uma heterogeneidade em seu volume, componentes e saúde; que é sem dúvida um reflexo da mesma diversidade que caracteriza o sistema de produção familiar em pequena escala, onde as características

produtivas são um reflexo do contexto geográfico e socioeconômico em que esses sistemas prevalecem. No entanto, as características físico-químicas, o CCS e o volume encontrado nas vacas deste concurso, são indicativos de que, nos sistemas de produção familiar, podem ser obtidas vacas com bons rendimentos em volume e qualidade; portanto, é importante que políticas públicas sejam promovidas em apoio a esse tipo de sistemas, pois podem fornecer matéria-prima e alimentos de boa qualidade que cubram a insuficiência de leite no país.

## CONCLUSÕES

Para que uma vaca seja considerada a melhor nos níveis local, regional ou nacional e de acordo com as necessidades do mercado de laticínios, deve considerar tanto a produção de leite quanto as características físico-químicas e a Quantidade de Células Somáticas do leite. A vaca que produz mais leite não pode ser a melhor, se não atender pelo menos aos padrões indicados em cada região ou país. Por esse motivo, se você deseja promover e fortalecer a atividade leiteira em uma região, seria aconselhável incluir nas competições de vacas leiteiras a avaliação dos principais componentes do leite, bem como a contagem de células somáticas, uma vez que são indicadores que Eles estão se tornando cada vez mais relevantes no mercado de laticínios, e o mercado para pequenos produtores não é exceção.

## AGRADECIMENTOS

Agradecimentos ao Programa de Apoio a Projetos de Pesquisa e Inovação Tecnológica da UNAM (IN309317 e IN305620) pelo financiamento para realizar o trabalho e aos produtores do concurso por fornecer as informações.

## LITERATURA CITADA

ÁVILA TS, Núñez EJF, Gutiérrez CAJ. 2014. Factores que intervienen en calidad y cantidad de leche. En Ávila TS, Gutiérrez CAJ. Producción de leche con ganado bovino. Imagen Editorial Yire. ISBN: 13 978-607-008107-1

BEDOLLA CC, Castañeda VH, Wolter W. 2007. Métodos de detección de la mastitis bovina. REDVET. *Revista electrónica de Veterinaria*. 8(9). ISSN: 1695-7504. <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n090907/090702.pdf>

CALDERÓN A, García F y Martínez G. 2006. Indicadores de calidad de leches crudas en diferentes regiones de Colombia. *Revista MVZ Córdoba*. 11(1). ISSN: 1909-0544. <https://doi.org/10.21897/rmvz.457>

CAMACHO-VERA JH, Cervantes-Escoto F, Palacios-Rangél MI, Rosales-Noriega F, Vargas-Canales JM. 2017. Factores determinantes del rendimiento en unidades de producción de lechería familiar. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*. 8(1): 23-29. ISSN: 2448-6698. <https://doi.org/10.22319/rmcp.v8i1.4313>

CHÁVEZ PLM, Espinosa OVE, Jiménez JRA, Alonso PFA, Brunett PL. 2018. La sustentabilidad de la actividad lechera en comunidades campesinas de Maravatío, Michoacán: Variaciones en el corto plazo. *Revista Latinoamericana de Educación y Estudios Interculturales*. 2(4): 61-72.

[http://cresur.edu.mx/OJS/index.php/RLEEI\\_CREUR/article/view/279](http://cresur.edu.mx/OJS/index.php/RLEEI_CREUR/article/view/279). ISSN: 2448-8801

COFOCALEC. 2014. NORMA MEXICANA NMX-F-700-COFOCALEC-2012 Sistema Producto Leche – Alimento – Lácteo – Leche Cruda de Vaca – Especificaciones Físicoquímicas, Sanitarias y Métodos de Prueba. Consejo para el Fomento de la Calidad de la Leche y sus Derivados A.C. [https://www.cofocalec.org.mx/catalogo/por\\_tema](https://www.cofocalec.org.mx/catalogo/por_tema)

ESPINOSA OVE, Jiménez JRA, Gil GGI, Alonso PA, Brunett PL y García HLA. 2011. Lechería familiar. *La Jornada del campo*. 9. Suplemento Informativo de La Jornada. <https://www.jornada.com.mx/2011/12/17/cam-lecheria.html>

GELLRICH K, Meyer HHD y Wiedemann S. 2014. Composition of major proteins in cow milk differing in mean protein concentration during the first 155 days of lactation and the influence of season as well as short-term restricted feeding in early and mid-lactation. *Journal of Animal Science*. 59(3):97-106. ISSN: 1212-1819, 1805-9309. <https://doi.org/10.17221/7289-CJAS>

HEINRICHS J, Jones C y Bailey K. 2016. Milk Components: Understanding Milk Fat and Protein Variation in Your Dairy Herd. Penn State Extension. <https://extension.psu.edu/milk-components-understanding-milk-fat-and-protein-variation-in-your-dairy-herd>

HERNÁNDEZ RJM, Bedolla CJLC. 2008. Importancia del conteo de células somáticas en la calidad de la leche. *Revista Electrónica de Veterinaria*. 9(9). ISSN: 1695-7504. <https://www.redalyc.org/pdf/636/63617329004.pdf>

INAFED. 2010. Michoacán de Ocampo—Maravatío.

<http://siglo.inafed.gob.mx/enciclopedia/EMM16michoacan/municipios/16050a.html>

JIMÉNEZ-JIMÉNEZ R, Espinosa OVE, Alonso PFA, Hernández, LAG, González GIG, Flores JLD. 2011. Globalization Effects in Family Farms: A Case of Mexican Dairy Production. *The Economic Geography of Globalization*. ISBN: 978-953-307-502-0. <https://doi.org/10.5772/18763>

JIMÉNEZ JRA, Espinosa OVE, Soler FDM. 2014. El costo de oportunidad de la mano de obra familiar en la economía de la producción lechera de Michoacán, México. *Revista de Investigación Agraria y Ambiental*. 5(1):47-56. e-ISSN: 2145-6453. <https://doi.org/10.22490/21456453.908>

KOÇ A. 2011. A study of the reproductive performance, milk yield, milk constituents, and somatic cell count of Holstein-Friesian and Montbeliarde cows. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*. 35(5):295-302. ISSN: 1303-6181. <https://doi.org/10.3906/vet-1008-18>

LÓPEZ RLS. 2017. Contribución en el manejo y desarrollo de actividades pecuarias en unidad de producción. Del municipio de Yali, departamento de Jinotega, en el periodo comprendido de enero a junio 2017. Engineer, Universidad Nacional Agraria. <http://repositorio.una.edu.ni/3714/>

MACIUC V, Creanga St, Schutz M, Russel M, Ujica V. 2010. Montbeliard breed in eastern romania. *Lucrări Științifice, Seria Zootehnie*. 54:164-169. ISSN 2067-2330. [http://www.uaiasi.ro/zootehnie/Pdf/Pdf\\_Vol\\_54/V\\_Maciuc.pdf](http://www.uaiasi.ro/zootehnie/Pdf/Pdf_Vol_54/V_Maciuc.pdf)

MALCHIODI F, Penasa M, Tiezzi F, Bittante G. 2011. Milk Yield Traits, Somatic Cell Score, Milking Time and Age at Calving of Pure Holstein Versus Crossbred Cow. *Agriculturae Conspectus Scientificus*. 76(3):259-261. ISSN 1331-7768. <https://hrcak.srce.hr/72048>

MONTBELIARDE UK. 2015. About the Montbeliarde Breed [Website by RGPS]. Montbeliarde. <http://montbeliardeuk.co.uk/about-the-breed/>

OLSSON E. 2017. Success factors for profitable dairy farming [Master's Thesis, Swedish University of Agricultural Sciences]. <https://stud.epsilon.slu.se/13189/>

PINTO AT, Zanela MB, Ribeiro MER, Fernández VNV, Santos J de O. 2008. Correlação entre os métodos infravermelho e ultra-som na determinação da composição química do leite das vacas do concurso leiteiro da Expointer 2007. *Acta Scientiae Veterinariae*. 36(3): 273-276. ISSN: 1678-0345, 1679-9216. <https://seer.ufrgs.br/index.php/ActaScientiaeVeterinariae/article/view/17299/10198>

SAHA S, Carraro L, Bittante G, Gallo L. 2018. Body and milk quality traits of purebred Holstein and three-generation crossbred cows from Viking Red, Montbéliarde, and Holstein sires. *Journal of Central European Agriculture*. 19(4):760-765. ISSN: 1332-9049. <https://doi.org/10.5513/JCEA01/19.4.2334>

SAMUELLE J. 2015. La vaca más lechera es maragata. *El Observador*. <https://www.elobservador.com.uy/nota/la-vaca-mas-lechera-es-maragata-2015916500>

SAMUELLE J. 2019. Las mejores vacas Holando son de El Grillo y La Muesca. *El Observador*. <https://www.elobservador.com.uy/nota/las-mejores-vacas-holando-son-de-el-grillo-y-la-muesca-201951318133>

SCOPE ELECTRIC. 2007. Julie C5TMAutomatic milk analyzer from Scope Electric. Scope Electric Instruments. [https://scope-electric.com/milk\\_analyzers/Julie\\_C5.htm](https://scope-electric.com/milk_analyzers/Julie_C5.htm)

Publique seus resultados de pesquisa em revistas de Abanico.

<https://abanicoacademico.mx/revistasabanico>