

Prevalencia de mastitis en la estación agraria Paysandú y su correlación con la pluviometría

Trabajo de grado para optar por título de Médico Veterinario

Laura Valentina Patiño Castaño

Asesor

María Alejandra Flórez Palacio
MV, MSc (e)

Unilasallista Corporación Universitaria
Facultad de Ciencias Agropecuarias
Programa de Medicina Veterinaria
Caldas-Antioquia
2022

Tabla de contenido

Resumen	5
Palabras claves	5
Introducción	6
Objetivos	7
General	7
Específicos	7
Justificación	8
Marco teórico	10
Anatomía y desarrollo de la glándula mamaria	10
Producción de leche	11
Mastitis	12
Metodología	16
Resultados	17
Resultados CMT	18
Discusión	24
Conclusiones	26
Referencias bibliográficas	27

Lista de tablas

Tabla 1. Meses con mayor pluviosidad.....	17
Tabla 2. Meses con pluviosidad intermedia.....	17
Tabla 3. Meses con menor pluviosidad.....	17
Tabla 4. Meses con pluviosidad alta	18
Tabla 5. Meses con baja pluviosidad	18
Tabla 6. Resultados CMT	19
Tabla 7 Prevalencia de mastitis.....	19
Tabla 8. Promedio de pluviosidad mensual	20
Tabla 9. Correlaciones (una traza)	21
Tabla 10. Correlaciones (Dos trazas).....	22
Tabla 11. Correlaciones (Tres trazas)	23

Lista de figuras

Figura 1. Una traza.....	21
Figura 2. Dos trazas	22
Figura 3. Tres trazas.....	23

Resumen

La mastitis es conocida como la inflamación de la glándula mamaria, se caracteriza por su agente causal, la presentación de signos clínicos y el tiempo de duración. Esta patología se encuentra favorecida por factores de riesgo como la mala higiene en las salas de ordeño, sobre ordeño de las glándulas mamarias, fallas del protocolo de desinfección en el proceso de ordeño, heridas o laceraciones en las glándulas mamarias. Otros factores de tipo ambientales que pueden favorecer la presentación de mastitis son las épocas de lluvias, estas son generadoras de charcas y pantano que se convierten en un foco de infección y proliferación de agentes patógenos responsables de ocasionar la enfermedad.

Este trabajo tiene como objetivo determinar la prevalencia de mastitis en la estación agraria Paysandú y correlacionarlos con los meses de mayor y menor pluviosidad, para lo cual se tomó información de los datos registrados durante el año 2021 sobre los resultados de las pruebas de CMT de las vacas que se encontraban en producción y la cantidad de lluvia que se presentó en este año, para el año 2022 durante los meses de enero-abril se colectaron nuevos datos realizando prueba de CMT mensual y midiendo diariamente la cantidad de lluvia con la ayuda de un pluviómetro. Se correlacionaron los datos y se determinó la influencia que tiene la cantidad de lluvia en la presentación de mastitis en esta producción de leche.

Palabras claves: Microorganismo patógenos, mastitis bovina, correlación, pluviosidad.

Introducción

Uno de los principales problemas que afecta el ganado de leche es la presentación de cuadros de mastitis la cual es conocida como la afección de la glándula mamaria, esta se caracteriza principalmente por presentar cuadros inflamatorios, dolor, enrojecimiento, tumefacción, cambios en la coloración no sólo en el pezón, si no también en la secreción láctea (Gasque, 2015). Por otro lado, provoca grandes pérdidas económicas en el hato lechero porque se disminuye la producción y la calidad de la leche, además, según la presentación de signos clínicos esta puede clasificarse de forma clínica o subclínica siendo la primera la responsable de la presentación de signos que afectan la calidad de vida, el bienestar y la salud de los animales (Correa, 2002;).

La estación agraria Paysandú se encuentra ubicada en el corregimiento de Santa Elena Antioquía, este territorio se caracteriza por tener un clima húmedo tropical y por presentar épocas de abundantes lluvias que pueden generar focos de infección como pantanos y charcas donde puede existir proliferación de bacterias causantes de mastitis. Es importante tener en cuenta los factores de riesgo que pueden estar alrededor de los animales del hato lechero, pues un manejo incorrecto de los animales afectados podría generar una rápida y descontrolada proliferación del patógeno, llevando así a la infección de animales sanos.

Objetivos

General

- Determinar la prevalencia de mastitis y establecer la correlación con la pluviosidad generada en los meses de más y menos lluvia en la estación agraria Paysandú.

Específicos

- Determinar los casos de mastitis en la estación agraria Paysandú.
- Identificar los meses con mayor y con menor pluviosidad durante el año 2021 y los meses de enero - abril del año 2022.
- Identificar la prevalencia de mastitis en la finca y ordenar los datos para su posterior procesamiento.
- Correlacionar los cambios de pluvimetría con la presentación de mastitis en vacas lecheras encontradas en la estación agraria Paysandú.

Justificación

Junto con las enfermedades podales, la mastitis es una de las principales patologías que afecta el ganado de leche, se puede considerar la enfermedad infecciosa endémica más costosa en el ganado, no solo por los tratamientos médicos veterinarios, sino porque muchos de los animales que se encuentran afectados deben sacrificarse para evitar la propagación de los agentes infecciosos causantes de la enfermedad, además, se disminuye significativamente la calidad de la leche y con esta, el costo de la misma afectando a grandes y pequeños productores (Calderón, & Rodríguez, 2008).

La producción de sector agropecuario se ha visto altamente afectada por el cambio climático en los últimos años, lo que ha generado importantes desabastecimientos y pérdidas económicas las cuales se encuentran registradas hasta en 4.3 billones de pesos y la muerte de más de 400 mil animales (Fedegan, 2022). A pesar de esto, nuestro país aún no ha logrado avanzar y adaptarse a estos cambios climatológicos tampoco ha generado estrategias y soluciones estructurales que disminuyan o limiten el daño, teniendo en cuenta que se ha determinado que la mayoría de los daños no son ocasionados por el clima sino, por la ausencia de medidas de prevención y control (Fedegan, 2022).

Es importante tener en cuenta los factores de riesgo relacionados a la presentación de los casos de mastitis como el manejo de los animales infectados evitando la proliferación y transmisión del patógeno. El propósito de determinar la prevalencia de mastitis y relacionarla con la pluviosidad en la estación agraria Paysandú se basa en plantear medias de control y prevención, implementar estrategias que disminuyan la prevalencia de patologías, entre ellos manuales de procedimientos de ordeño, verificación del buen estado de los materiales que se usan en el ordeño, recomendaciones médicas con estrategias para mejorar

y disminuir la presentación de la enfermedad como es el secado oportuno de vacas infectadas. Esta claro que no es posible disminuir la cantidad de lluvia que cae en la estación agraria, pero se puede mitigar los efectos que esta puede traer, disminuyendo así los focos infectivos donde proliferan las bacterias.

Marco teórico

Las glándulas mamarias son glándulas sudoríparas modificadas que se encuentra en los animales mamíferos y su principal función es la síntesis y secreción de la leche con el objetivo de alimentar a sus crías. Se encuentran ubicadas bilateralmente de forma simétrica a la línea media de los animales y de acuerdo a la posición en que se encuentra, pueden ser torácicas, abdominales o inguinales, en el caso de los bovinos se encuentran inguinales (Meglia et al., 2016).

Anatomía y desarrollo de la glándula mamaria

Anatómicamente en su interior esta compuesta por el álveolo o acinos mamarios, estos son considerados la unidad funcional de la glándula mamaria y son los encargados de la síntesis de la leche, los álveolos se juntan y forman los lobulillos y en conjunto varios lobulillos forman los lóbulos mamarios, los álveolos se encuentran recubiertos por células epiteliales modificadas las cuales son nutridas por los capilares que le aportan los nutrientes necesarios para producir la leche (Pedroza, 2018). También se encuentran células mioepiteliales que son esenciales en la excreción de la leche, estas se contraen y drenan el líquido a unas estructuras llamadas conductillos que dirigirán la leche a los conductos galactóforos, estos llevarán la leche a la cisterna glandular y cisterna del pezón que se une con el canal de pezón y forman la roseta de Fürstenberg, esta es la encargada de prevenir el drenaje de forma natural de la leche lo que mantiene el esfínter cerrado dificultando la entrada de agentes patógenos responsables de las infecciones y patologías mamarias como mastitis, además, en este conducto se encuentran glándulas secretoras de queratina encargadas de crear un tapón para proteger la glándula mamaria (Pedroza, 2018).

La glándula mamaria cuenta con un sistema de suspensión encargado de sostener todo el tejido y esta compuesto por el ligamento suspensorio medio que separa los cuartos derechos e izquierdos, tejido conectivo encargado de separar los cuartos anteriores y posteriores, otro ligamento es el ligamento suspensorio lateral el cual se encarga de sostener la ubre lateralmente. Externamente se encuentra recubierta por piel muy suave, provista de vellos y un pezón con un orificio donde se excreta la leche al medio externo (Meglia et al., 2016).

La glándula mamaria de las hembras bovinas inicia su desarrollo durante el segundo mes de gestación y continúa hasta el sexto mes donde se tiene 4 glándulas separadas e independientes, esta especie cuenta con un solo esfínter mamario para cada glándula a diferencia de otras especies que pueden tener hasta dos o tres (Departamento Técnico DeLval, 2015). En la etapa de la pubertad y el primer parto se desarrolla el ducto mamario y la glándula continúa creciendo y desarrollándose hasta llegar a la tercera o cuarta lactancia, hay que tener claro que el tamaño de la ubre no es proporcional a la cantidad de leche producida, porque esta además de tejido secretor, cuenta con una gran cantidad de tejido conectivo y tejido adiposo (Brouard, 2019).

Producción de leche

A medida que el álveolo se va llenando de leche debe producirse un conjunto de estímulos tanto sensoriales como neurológicos, entre ellos el estímulo físico producido por el ternero, el sonido de la máquina de ordeño, manipulación de la ubre, estos favorecerán la liberación de oxitocina esta hormona se encarga de estimular y contraer las células mioepiteliales que se encuentran en la glándula mamaria, la leche producida drena a los conductos mamaros donde se junta con la leche de los demás alvéolos, luego pasan a los

conductos glandulares que dirigen la leche al pezón por donde saldrá en el momento del ordeño (Departamento Técnico DeLval, 2015). Para que se produzca un litro de leche es necesario que a la glándula mamaria llegue aproximadamente entre 400-500 litros de sangre por lo cual es de vital importancia que los animales que se encuentran en producción sean alimentados con productos de calidad que les aporten buena carga nutricional (Agrobit, S, f).

Mastitis

La mastitis es la inflamación de la glándula mamaria esta puede clasificarse según su agente causal en mastitis ambiental y mastitis contagiosa, según su duración en aguda o crónica y según la presentación de sus signos en clínica o subclínica, en esta puede verse alterada la composición de la leche, se presenta un aumento en la cantidad de células somáticas, puede haber cambios de coloración y consistencia, además, se pueden presentar alteraciones en el pezón como aumento de tamaño, coloración rojiza, dolor, inflamación tumefacción, calor (García, 2019). Es importante tener en cuenta que esta enfermedad puede verse favorecida por ciertos factores de riesgo como el manejo de los animales cuando se encuentran en la sala de ordeño, la incorrecta desinfección de las pezoneras o que estas no cuenten con el tamaño adecuado para los pezones de las vacas y causen laceraciones o heridas que facilitarían la entrada de un agente patológico, no sellar los pezones al finalizar el ordeño, el sobreordeño de las ubres, entre otros (Gasque, 2015). Otro hecho que podría desencadenar una infección de la glándula mamaria son las épocas donde cae abundante lluvia puesto que genera la formación de lagunas, pantanos, charcas, humedecimiento de camas, los cuales se convierten en uno de los principales focos de proliferación de bacterias causantes de la enfermedad, por otro lado la inmunosupresión del animal ya sea por factores que generen algún tipo de estrés (Pedroza, 2018).

Como fue mencionado anteriormente según el agente causal de esta enfermedad puede considerarse de tipo ambiental o contagiosa, la primera relacionada con mastitis obtenidas por fuera de la sala de ordeño, es decir, ocasionada por bacterias como *Escherichia coli*, *Klebsiella spp.*, *Enterobacter spp.*, *Streptococcus uberis*, *Pseudomonas spp.*, que se encuentran de manera habitual en el medio ambiente y tienen gran afinidad por los ambiente húmedos, anaerobio y cálido (como el que se produce cuando las lluvias generan pantano o encharcamientos). Estas son las bacterias más importantes causantes de mastitis en épocas de lluvias y el esfínter del pezón es su principal vía de entrada (Radostits 2002). Cuando aumenta el nivel de pluvisidad, se aumenta la proliferación de este tipo de bacterias lo que presuntamente aumentaría los casos de mastitis.

Otras bacterias responsables de esta enfermedad son:

- *Streptococcus dysgalactiae* y *agalactiae*. Habitante natural la ubre y el suero de la leche, por lo general se presenta de manera subclínica, las infecciones pasan de manera transitoria y no causar daños graves también, puede causar cuadros de fibrina en los cuartos afectados (Gasque, 2015).
- *Staphylococcus aureus*. Es una de las bacterias más importantes causantes de mastitis, el tratamiento para contrarrestar esta infección suele ser inefectivo, la detección y eliminación de este agente solo se logra con medidas de prevención, los animales que padecen esta infección comúnmente padecen mastitis de tipo crónica y se deben descartar para evitar la proliferación del patógeno (Gasque, 2015).
- *Mycolasma bovis*. Esta se caracteriza por presentar brotes agudos de mastitis, por lo general los animales resuelven la infección de manera espontánea (Gasque, 2015).

- *Clostridium perfringens*. Se caracteriza porque la secreción láctea es de tipo sanguinolenta y presenta burbujas de gas en su consistencia (Gasque, 2015).
- *Pseudomonas aeruginosa*. Esta bacteria generalmente se encuentra en materia orgánica, en el suelo y en el agua puede transmitirse con gran facilidad (Gasque, 2015).

Teniendo en cuenta que esta patología puede desencadenarse por múltiples causas, es importante tener claro que los mecanismos de prevención, control y tratamiento deben basarse en eliminar los focos de infección y disminuir el tiempo de infección de cada caso de mastitis, (Fernández et al., 2012). La realización de exámenes clínicos como cultivos bacterianos, antibiogramas y PCR serían una gran estrategia de mitigación del problema, pues nos permite identificar el agente patógeno y realizar un tratamiento efectivo y eficaz con el fin de erradicar la patología de la producción y evitar que se genere resistencia farmacológica lo que dificultaría la eliminación del problema en el hato lechero (Fernández et al., 2012).

Para el diagnóstico de esta patología se utilizan pruebas de diferentes tipos entre ellas métodos físicos como prueba de fondo oscuro, realizada por el ordeñador cuando se despunta el pezón de la vaca y se extraen los primeros chorros de leche y se observa la presencia de grumos de color blanco-amarillo (Bedolla et al., 2019). La inspección y palpación de la glándula mamaria con el fin de identificar cambios que se puedan relacionar a la presentación de la enfermedad, pruebas de tipo biológicas como cultivos bacterianos con el propósito de identificar y aislar agentes patógenos causantes de mastitis; recuento de células somáticas el cual evalúa la calidad sanitaria de la leche y consiste en cuantificar neutrófilos y leucocitos que generalmente son eliminados en los ordeños cuando hay infección por mastitis

(Echeverri et al., 2010), pruebas químicas como la prueba de conductividad eléctrica en la leche lo que indica que si esta está aumentada hay más cantidad de sodio y cloro y menos cantidad de calcio y potasio (Echeverri et al., 2010), prueba de Wisconsin y la prueba cualitativa california mastitis test CMT siendo esta la más utilizada a nivel del campo para el diagnóstico de mastitis clínicas y subclínicas en el ganado de leche, esta prueba consiste en sacar una muestra de leche adicionarle un reactivo o detergente que en contacto con la secreción libera el ADN de las leucocitos y células inflamatorias presentes en la leche, el resultado de esta combinación genera una sustancia de consistencia gelatinosa (Echeverri et al., 2010), el resultado se evalúa dependiendo el cambio de consistencia y se clasifica en trazas, si la mezcla es totalmente líquida es decir, el reactivo y la secreción siguen siendo totalmente líquidas y no presenta precipitaciones se identifica como cero trazas, en caso contrario, si la mezcla es de consistencia viscosa y presenta precipitaciones se identifica como tres trazas (Castañeda 2007). Este resultado nos indicará el grado de mastitis en el que se encuentra la vaca, es decir, cero trazas no hay evidencia de mastitis y tres trazas hay evidencia de la patología y puede aparecer cambios físicos en la glándula mamaria como enrojecimiento, tumefacción, dolor.

Entre las estrategias que pueden implementarse en estas producciones se encuentran la eliminación de vacas crónicas que no respondan a tratamientos farmacológicos y de manejo del hato lechero pues estas se convierten en un foco de infección para los demás animales, implementar en la nutrición de los animales de producción vitaminas y minerales como selenio, vitamina A, zinc, vitamina E, los cuales ayudan a fortalecer el sistema inmunológico previniendo este tipo de enfermedades (Uribe, 2016).

Metodología

La estación agraria Paysandú se encuentra localizada en el corregimiento de Santa Elena Antioquia, su temperatura promedio oscila entre 14° C – 16°C, se encuentra ubicada a 2.500 metros sobre el nivel del mar (m.s.n.m.), Precipitación 2.500 mm. al año (UNAL, 2022). Esta zona se caracteriza por presentar un bosque húmedo montano bajo, suelos de textura franco-arenosa, topografía ondulada. (UNAL, 2022). Los animales que se encuentran en esta finca pertenecen a las razas Holstein, Jersey, BON, Angus y los cruces entre ellas. Por otro lado, cuenta con dos salas de ordeño automáticas donde se obtiene la leche, las vacas se encuentran clasificadas en los grupos media alta y baja dependiendo el nivel de producción. La producción en la estación agraria Paysandú se encuentra en 22 litros de leche en promedio distribuido en 28 litros en el lote de media alta y 16 litros en promedio en el lote de baja (Jaramillo, 2022).

Se extrajo la información de los registros encontrados en la estación agraria Paysandú para el año 2021 sobre la cantidad de lluvia registrada y los casos de mastitis diagnosticados a través del CMT mensualmente; para el año 2022 durante los meses de enero-abril se tomaron registros nuevos del nivel de pluviosidad y los casos de mastitis, los meses se clasificaron en tres grupos según la cantidad de lluvia registrada: meses con mayor pluviosidad, meses intermedios y meses con menor pluviosidad. Esta clasificación se hizo en base a la tasa de precipitación mensual que presenta el corregimiento de Santa Elena que en promedio es de 208.33 mm en el mes, (UNAL, 2022). considerándose un territorio de lluvia moderada para lo cual la precipitación oscila entre 78 a 225 mm al mes (baranidesign 2020)

Resultados

Para el año 2021 los meses con mayor pluviosidad fueron marzo y mayo registrando 376 mm/mt2 y 436 mm/mt2 en total respectivamente. Los meses de pluviosidad intermedia fueron septiembre, agosto, noviembre y diciembre oscilando entre los 192mm/mt2 y los 228mm/mt2; los meses de menor pluviosidad fueron febrero con 126mm/mt2 y abril 123 mm/mt2.

Tabla 1.

Meses con mayor pluviosidad

Meses	Pluviocidad m.m/mt2
Marzo de 2021	376
Mayo de 2021	436

Nota. Patiño (2022).

Tabla 2.

Meses con pluviosidad intermedia

Meses	Pluviocidad m.m/mt2
Septiembre	192
Agosto	202
Noviembre	223
Octubre	228

Nota. Patiño (2022).

Tabla 3.

Meses con menor pluviosidad

Meses	Pluviocidad m.m/mt2
Febrero de 2021	126
Abril año 2021	123

Nota. Patiño (2022)

Para el año 2022 los meses con alta pluviosidad fueron marzo y abril, y el mes con baja cantidad de lluvias fue Enero. No se presentaron meses con pluviosidad intermedia.

Tabla 4.

Meses con pluviosidad alta en el año 2022.

Meses	Pluviocidad m.m/mt2
Abril de 2022	340
Marzo de 2022	369

Nota. Patiño (2022).

Tabla 5.

Meses con baja pluviosidad en el año 2022.

Meses	Pluviocidad m.m/mt2
Enero de 2022	125

Nota. Patiño (2022).

Resultados CMT

Para cada mes en estudio se examinaron el número de vacas que se encontraban en ordeño, y se realizó un conteo con el fin de clasificar los casos de mastitis según en número de trazas (0, 1, 2 y 3), estos datos se evidencian en la tabla 6.

Tabla 6.

Resultados CMT

Meses	Número de vacas	CMT			
		0	1	2	3
Febrero de 2021	94	47	15	21	11
Marzo de 2021	86	35	7	35	9
Abril año 2021	82	10	21	28	22
Mayo de 2021	78	39	5	34	0
Agosto de 2021	83	56	16	9	2
Septiembre de 2021	79	53	16	7	3
Octubre de 2021	83	60	9	12	2
Noviembre de 2021	83	64	5	10	4
Diciembre de 2021	89	56	1	24	8
Enero año 2022	98	57	17	17	7
Abril año 2022	89	44	16	23	6
Marzo de 2022	98	57	13	24	4

Nota. Patiño (2022).

Posteriormente se halló la prevalencia de los casos de mastitis en la estación agraria en los meses del año 2021 y 2022 representada en la tabla 7, encontrando que la mayor prevalencia de mastitis se presenta en los meses Marzo, Abril y Mayo de 2021. Para el año de 2022, los meses con mayor prevalencia de mastitis registrada fueron Enero, Marzo y Abril. La mastitis clasificada en dos trazas tuvo un porcentaje más alto de presentación en los meses de ambos años excepto por los meses de Agosto y Septiembre de 2021 donde las cifras fueron más altas para las de 1 traza. Los meses de mayor pluviosidad del año 2021 fueron Marzo y Mayo, la prevalencia de mastitis para estos meses fue del 50% y 59% respectivamente. Los meses de mayor pluviosidad del año 2022 que fueron Marzo y Abril donde demostraron una prevalencia de 41.8% y 87%.

Tabla 7.

Prevalencia de mastitis en los mese de 2021 y 2022.

Prevalencia de la enfermedad				
Meses	Positivos	Una Traza	Dos Trazas	Tres Trazas
Febrero de 2021	50%	31.9%	44.6%	23.4%
Marzo de 2021	59%	13.7%	68.6%	17.6%
Abril año 2021	87.8%	29.1%	40.2%	30.5%
Mayo de 2021	50%	12.8%	87.1%	0
Agosto de 2021	32.5%	59.2%	33.3%	7.4%
Septiembre de 2021	32.9%	61.53%	26.9%	11.5%
Octubre de 2021	28.5%	37.5%	50%	12.5%
Noviembre de 2021	22.8%	26.3%	52.6%	21%
Diciembre de 2021	37%	3%	72.7%	24.4%
Enero año 2022	41.8%	41.4%	41.4%	17%
Abril año 2022	87%	29.16%	40.27%	30.5%
Marzo de 2022	41.8%	31.7%	58.5%	9.7%

Nota. Patiño (2022).

Tabla 8.

Promedio de pluviosidad mensual

Meses	Promedio del nivel de pluviosidad m.m/mt2
Febrero de 2021	4,5
Marzo de 2021	12,13
Abril año 2021	4,1
Mayo de 2021	14,06
Agosto de 2021	6,52
Septiembre de 2021	6,4
Octubre de 2021	7,35
Noviembre de 2021	7,43
Diciembre de 2021	3,61
Enero año 2022	4,03
Marzo de 2022	11,9
Abril de 2022	11,33

Nota. Patiño (2022).

Finalmente por medio del programa estadístico STATGRAPHICS® se halló la correlación que había entre el promedio de pluviosidad de cada mes y los resultados obtenidos en la prueba de mastitis, encontrándose una correlación negativa en los casos

identificados con una y tres trazas, y una correlación positiva en los resultados de clasificados en dos trazas.

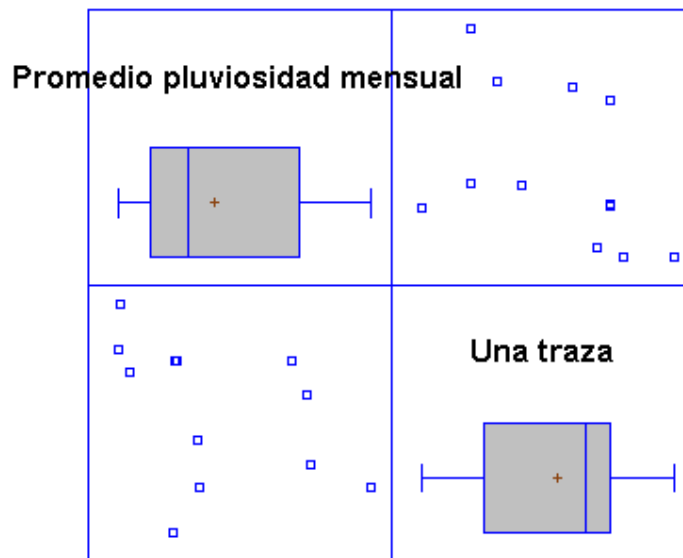


Figura 1. Una traza. Patiño (2022).

Tabla 9.

Correlaciones (una traza)

	Promedio pluviosidad mensual	Una traza
Promedio pluviosidad mensual		-0,4279
		(12)
		0,1653
Una traza	-0,4279	
	(12)	
	0,1653	

Nota. Correlación (Tamaño de muestra) Valor-P. Patiño (2022).

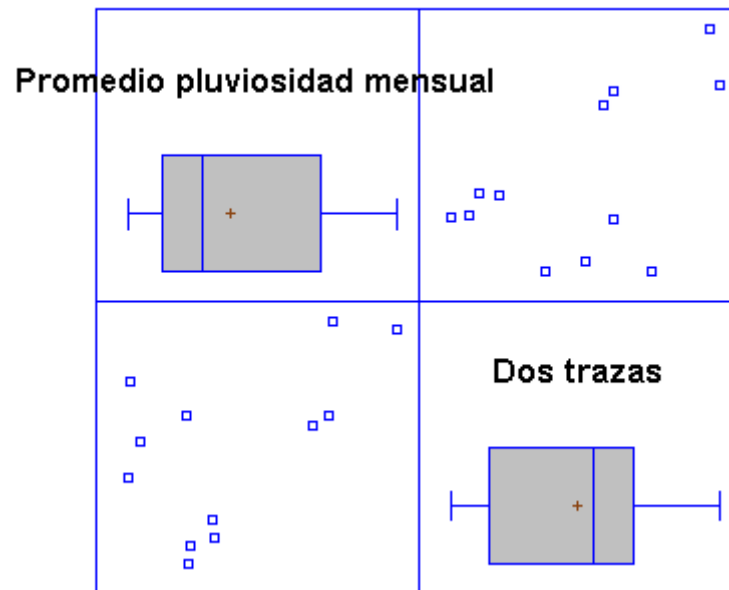


Figura 2. Dos trazas. Patiño (2022).

Tabla 10.

Correlaciones (Dos trazas)

	Promedio pluviosidad mensual	Dos trazas
Promedio pluviosidad mensual		0,5356
		(12)
		0,0727
Dos trazas	0,5356	
	(12)	
	0,0727	

Nota. Correlación (Tamaño de muestra) Valor-P. Patiño (2022).

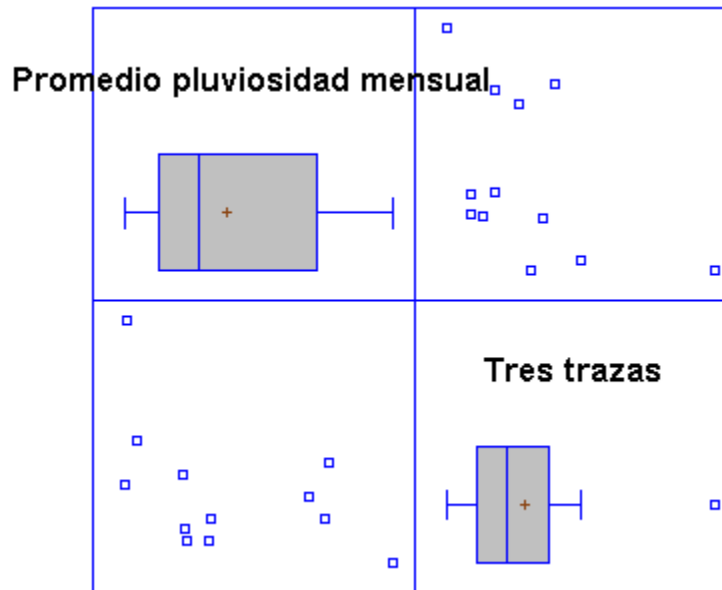


Figura 3. Tres trazas. Patiño (2022).

Tabla 11.

Correlaciones (Tres trazas)

	Promedio pluviosidad mensual	Tres trazas
Promedio pluviosidad mensual		-0,4731
		(12)
		0,1203
Tres trazas	-0,4731	
	(12)	
	0,1203	

Nota. Correlación (Tamaño de muestra) Valor-P. Patiño (2022)

Discusión

La mastitis es considerada una de las patologías infectocontagiosas más importantes en el ganado lechero, es importante tener en cuenta que la presentación de casos de mastitis puede verse influenciado por múltiples factores, entre ellos los cambios de clima, la humedad y los cambios abruptos de temperatura, estos traen consecuencias como la formación de pantanos, humedecimiento de camas y heces los cuales favorecen la proliferación de vectores y microorganismos ambientales causantes de mastitis que tienen especial afinidad por ambientes húmedos (Martín del Campo, 2021). En épocas de lluvias se considera que la glándula mamaria tiene mayor riesgo de contaminarse debido a que las vacas llegan muy sucias de pantano y materia fecal a las salas de ordeño y el ordeñador las debe lavar para que la leche no salga sucia, si la ubre se encuentra infectada y se humedese se aumentará la proliferación bacteriana y esto puede contaminar las pezoneras que posteriormente se utilizarán en otras vacas.

Los animales que se encuentran en estas condiciones disminuyen el consumo de materia seca lo que los hace más susceptibles a infecciones (Jingar et al., 2014). Es importante aclarar y tener en cuenta que esta patología se consideran de carácter multifactorial, no solo es causada por microorganismos ambientales, si no que también puede ser transmitida por contacto con animales u objetos contaminados (Correa, 2002), En este caso, los meses de mayor pluviosidad del año 2021 fueron Marzo y Mayo, la prevalencia de mastitis para estos meses se encuentra entre las mas elevadas despues del mes de abril que tiene (87.8%). Esto se contrasta con los meses de mayor pluviosidad del año 2022 que fueron Marzo y Abril donde demostraron la prevalencia más alta de la enfermedad. Esta situación soporta las características de la presentación multifactorial de la patología. Por lo tanto, tener un control de las consecuencias climatológicas no garantiza que no se presenten casos de mastitis, se debe implementar planes de manejo que contengan medidas preventivas que integren el control de varios factores, en el caso particular de la estación agraria Paysandú, se debe garantizar que en todos los ordeños se cumpla con el protocolo estricto de desinfección y asegure no solo la higiene de los animales sino también de los implementos, materiales utilizados e incluso de los operarios. Se deben establecer en la finca cambios de cama y escurrimientos de instalaciones después de la lluvia, una buena alimentación que garantice

una correcta nutrición y fortalecimiento del sistema inmune, el ordeñador y las personas encargadas de los animales deben cerciorarse que los animales que presenten algún signo clínico que pueda estar relacionado con mastitis se ordeñen al final, cuando las demás vacas hayan finalizado y deben ser aislados de los animales sanos evitando la transmisión del patógeno y la proliferación de la enfermedad.

En la estación agraria Paysandú la presentación de mastitis puede verse influenciada por errores en el protocolo de ordeño, sobreordeño de los animales, cambios de climas que facilitan la formación de pantanos y charcas que favorecen la proliferación de patógenos causantes de mastitis, en esta producción ganadera la cantidad de lluvias toma más importancia en los animales que presentan la patología por primera vez o en un grado mas leve, teniendo en cuenta que los meses donde se presenta mayor prevalencia de mastitis clasificada en grado dos se encuentran en el grupo de meses con mayor pluviosidad. Considerando que la correlación positiva de los casos de mastitis con el grado de pluviosidad se vió reflejada en los animales que se encontraban con dos trazas, es decir, no presentan casos de mastitis avanzados y no son animales crónicos, indica que en la estación agraria Paysandú la cantidad de lluvia tiene importancia en la presentación inicial en los casos de mastitis. Esto se puede ver reflejado en que los animales de esta producción tienen que lidiar con constantes dificultades como humedecimiento de camas, encharcamientos del lugar donde duermen, algunos espacios donde se encuentran animales que estan aislados por alguna enfermedad o algún tipo de cuarentena, cuando se presentan fuertes lluvias se mojan, favoreciendo la proliferación de patógenos, además, los animales que se encuentran al aire libre deben atravesar potreros en muy mal estado generando que las ubres se ensucien de materia fecal y pantano, el ordeñador debe lavar sus ubres favoreciendo la proliferación bacteriana en el tejido mamario.

Conclusiones

Las épocas de abundante lluvia son un factor importante para que se presenten casos de mastitis por ayudar a la formación de charcas, pantanos y humedales donde hay proliferación y crecimiento de agentes microbianos causantes de mastitis aunque no son el único factor a tener en cuenta en una producción para evitar la presentación de esta patología, teniendo en cuenta que la relevancia de esta se evidenció en los el aumento de casos de mastitis de dos trazas.

Luego de realizar las correlaciones entre el nivel de pluviosidad y los resultados de las mastitis en trazas, se concluye que la cantidad de lluvia que cae en determinado territorio no predispone completamente a la aparición de mastitis, pero si es un factor a tener en cuenta en la presentación de esta enfermedad porque si no se controla puede generar inicios de infecciones a los animales.

Referencias bibliográficas

- Agrobit, (S,f) Estructura de la glándula mamaria. Recuperado de: [https://www.agrobit.com/Documentos/E_3_Producci/483_ga000019pr\[1\].htm#:~:text=Para%20producir%201%20kg%20de,durante%20el%20per%C3%ADodo%20de%20seca](https://www.agrobit.com/Documentos/E_3_Producci/483_ga000019pr[1].htm#:~:text=Para%20producir%201%20kg%20de,durante%20el%20per%C3%ADodo%20de%20seca)).
- Arcila L. S. O., & Bonilla M. C. U. (2021). Conceptos generales y métodos establecidos para el diagnóstico y tratamientos de la mastitis bovina. Recuperado de: https://www.produccion-animal.com.ar/sanidad_intoxicaciones_metabolicos/infeciosas/bovinos_leche/78-mastitis.pdf
- Baranidesign (2020) Clasificación de la intensidad de las tasas de lluvia. Recuperado de: <https://www.baranidesign.com/faq-articles/2020/1/19/rain-rate-intensity>
- Bedolla, C; -Domínguez, R., Cruz, A.R., Bedolla, J. C., Castañeda, H., Valladares, B. y Velázquez, V. (2019) Pruebas para el diagnóstico de la mastitis bovina. Recuperado de <https://www.engormix.com/ganaderia-leche/articulos/mastitis-pruebas-diagnostico-mastitis-t43903.htm>
- Boeris, M; Meglia, G; Genero, G; Larrea, A; Mata, H; Manso, A; Molina, G; Ochoa, G (2016) Glándula mamaria y lactación Recuperado de: <https://repo.unlpam.edu.ar/handle/unlpam/63>
- Departamento técnico DeLval (2015). Anatomía de la glándula mamaria. *Entorno ganadero* 47, Recuperado de: https://www.produccion-animal.com.ar/produccion_bovina_de_leche/produccion_bovina_leche/264-Anatomia_Glandula_Mamaria.pdf
- Echeverri, J. J., Jaramillo, M. G., & Restrepo, L. F. (2010). Evaluación comparativa de dos metodologías de diagnóstico de mastitis en un hato lechero del Departamento de Antioquia. *Revista Lasallista de investigación*, 7(1), 49-57. Recuperado de: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1794-44492010000100007
- FEDEGAN. (2022). El sector ganadero colombiano y las afecciones climáticas. Comportamientos, impactos y propuestas. Recuperado de https://estadisticas.fedegan.org.co/DOC/download.jsp?pRealName=ImpactodelFenomeno_de_El_Ni_o_UV_10Jun.pdf&iIdFiles=775
- Fernández, O. F., Trujillo, J. E., Peña, J. J., Cerquera, J., & Granja, Y. T. (2012). Mastitis bovina: generalidades y métodos de diagnóstico. *Revista electrónica de Veterinaria*,

- 13 (11), 1-20. Recuperado de: https://www.produccion-animal.com.ar/sanidad_intoxicaciones_metabolicos/infecciosas/bovinos_leche/78-mastitis.pdf
- Jingar, SC, Mehla, RK y Singh, M. (2014). Efectos climáticos sobre la ocurrencia de mastitis clínica en diferentes razas de vacas y búfalas. *Archivos de zootecnia*, 63 (243), 473-482.
- Khatun, M., Bruckmaier, RM, Thomson, PC, House, J., & García, SC (2019). Idoneidad del recuento de células somáticas, la conductividad eléctrica y la actividad de lactato deshidrogenasa en la primera leche antes y después de la eyección de leche alveolar para la detección de mastitis. *Revista de ciencia láctea*, 102 (10), 9200-9212.
- Martín del campo, A (2021) Mastitis en épocas de lluvia Recuperado de <https://bmeditores.mx/ganaderia/mastitis-en-epoca-de-lluvias/#:~:text=Una%20de%20las%20principales%20causas,en%20la%20proliferaci%C3%B3n%20de%20vectores>
- Tirado, P. O., Rojas, J. A., Espinoza, M. M., Falcón, V. V., Salas, R. G., & Andrade, R. M. (2017). Mastitis bovina y su repercusión en la calidad de la leche. *REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria*, 18 (11), 1-16. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/pdf/636/63653574004.pdf>
- Universidad Nacional de Colombia (2022). Recuperado de <https://cienciasagrarias.medellin.unal.edu.co/estacion-agraria-paysandu.html>
- Uribe Marín, S. A. (2016). Diagnóstico de prevalencia en mastitis subclínica en dos hatos lecheros de Antioquia (Doctoral dissertation, Corporación Universitaria Lasallista). Recuperado de http://repository.unilasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/1825/1/Diagnostico_pr_evalencia_mastitis_subclinica.pdf