

# PREVALENCIA E INCIDENCIA DE INFECCIONES INTRAMAMARIAS EN VACAS DE RAZA CARORA EN SISTEMAS DE PASTOREO Y ESTABULACIÓN

## Prevalence and Incidence of Intramammary Infection in Carora Breed Cow on Pasture and Housed Systems

Mauro Carrasco-Rodríguez<sup>1</sup>, Cristófol Peris-Rivera<sup>2</sup>, Jesús Ciria-Ciria<sup>3</sup>, Mario Riera-Nieves<sup>4</sup> y Luís Nieves-Crespo<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Departamento Agropecuaria, Decanato de Ciencias Veterinarias, Universidad Centroccidental "Lisandro Alvarado" Carora, Venezuela. <sup>2</sup>Institut de Ciència y Tecnología Animal, Universitat Politècnica de Valencia-España. <sup>3</sup>Escuela Universitaria de Ingenierías Agrarias de Soria. Universidad de Valladolid, España. <sup>4</sup>Unidad de Investigación en Ciencias Morfológicas (UNICIM). Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad del Zulia, Maracaibo, Venezuela. rierama@gmail.com

### RESUMEN

Con el objetivo de medir la prevalencia e incidencia de infecciones intramamarias en vacas de raza Carora, se llevó a cabo un estudio observacional en 10 explotaciones, pertenecientes a la Asociación Venezolana de Criadores de Ganado Carora (ASOCRICA). En la mitad de ellas, las vacas estaban estabuladas permanentemente, mientras que en la otra mitad, los animales estaban en pastoreo. Todas las explotaciones elegidas tenían más de 80 vacas. El diseño experimental consistió en realizar tres evaluaciones (febrero-marzo, junio-julio, noviembre) en cada explotación, de modo que para cada uno de ellos se tomaron 51 muestras de leche de ubre y una muestra de leche del tanque. Las 51 vacas muestreadas en cada evaluación fueron elegidas según su número de lactación (primíparas y múltiparas) y estado de lactación (Inicio: 7-100 días (d); Mitad: 101-200 d; Final > 201 d) del siguiente modo: a) 21 vacas primíparas, de las cuales 7; 7 y 7 estaban al Inicio, Mitad y Final de la lactación, respectivamente; b) 30 vacas múltiparas, de las cuales 10; 10 y 10 estaban al Inicio, Mitad y Final de la lactación, respectivamente. La prevalencia media de infecciones intramamarias (IIM) a nivel de ubre, en las granjas estudiadas varió desde 9,9 al 49,7%, obteniéndose un valor medio global del 26,3%. Esta prevalencia fue significativamente mayor en explotaciones que utilizaban el sistema de pastoreo (32,7%) que en aquellas que tenían vacas en estabulación permanente (19,9%). Por el contrario, la prevalencia no difirió significativamente según la evaluación y el número y estado

de lactación de los animales. La incidencia media de IIM a nivel de ubre durante la lactación fue del 24,5%, destacando también la gran variabilidad encontrada entre explotaciones (desde un 9 hasta un 50%); ninguno de los factores estudiados (evaluación, número y estado de lactación, sistema de explotación) influyó significativamente sobre este parámetro. En conclusión, la prevalencia fue significativamente mayor en explotaciones que utilizaban sistema de pastoreo, en comparación con aquellas que tenían vacas en estabulación permanente. Por el contrario, la prevalencia no difirió significativamente según la evaluación y el número y estado de lactación de los animales.

**Palabras clave:** Prevalencia, incidencia, infecciones intramamarias, raza Carora.

### ABSTRACT

With the aim of measuring the prevalence and incidence of intramammary infections in Carora breed cows, was carried out an experiment in 10 farms belonging to the Venezuelan Association of Breeders of Carora Cattle (ASOCRICA). In half of these farms, the cows were housed permanently, while in the other half the animals were in pasture. All farms chosen had more than 80 cows. The experimental design was to conduct three evaluations (February-March, June-July, and November) on each farm, so that each took 51 samples of milk from udder and a milk sample from the tank. The 51 cows sampled in each evaluation were chosen according to their lactation number (primiparous and multiparous) and lactation status (Start: 7-100 days; Half: 101-200 d; End > 201 d) as follows: a) 21 primipa-

rous cows, of which 7, 7 and 7 were at the beginning, middle and end of lactation, respectively, b) 30 multiparous cows, of which 10, 10 and 10 were at the start, middle and end of lactation, respectively. The average prevalence of intramammary infections (IMI) at the udder, on farm size ranged from 9.9 to 49.7%, yielding an overall average of 26.3%. This prevalence was significantly higher on farms that used the grazing system (32.7%) than in those who had cows in permanent housing (19.9%). In contrast, the prevalence did not differ significantly according to the evaluation and the number and status of lactation of the animals. The average incidence of IMI at udder level during lactation was 24.5%, also highlighting the great variability found among farms (ranging from 9 to 50%), none of the factors studied (Evaluation, number and status of lactation, system exploitation) influenced significantly on this parameter. In conclusion, the prevalence was significantly higher on farms that used the pasture system, compared with those who had housed system cows. By contrast, the prevalence did not differ significantly according to the evaluation and the number and stage of lactation of the animals.

**Key words:** Prevalence, incidence, intramammary, Carora breed.

## INTRODUCCIÓN

En Venezuela existe actualmente un gran interés en mejorar la producción de leche de vaca (*Bos taurus*), ya que es un país deficitario, tanto en cantidad, como en los aspectos relacionados con la calidad de la leche. No obstante, las condiciones ambientales tropicales que existen en el país dificultan la explotación, en el régimen de pastoreo, de razas especializadas en la producción de leche, como la Holstein y el Pardo Suizo, dado que estas razas presentan graves problemas de adaptación a las altas temperaturas, humedades y cargas parasitarias. Por este motivo, la mayor parte de la leche que se obtiene en Venezuela procede principalmente de vacas mestizas con cebú (*Bos indicus*) y también, de razas autóctonas, que si bien tienen menores niveles productivos, poseen una buena adaptación a las extremas condiciones ambientales tropicales [29]. Sin embargo, en la actualidad apenas existe información sobre la calidad higiénico-sanitaria de la leche producida en las granjas que explotan la raza Carora y más concretamente, sobre la presencia de mastitis en los rebaños. Esto se debe a varios motivos. En primer lugar, porque la industria paga la leche a los ganaderos solamente en función del contenido en grasa y del volumen de leche comercializada, pero en los laboratorios de análisis (de las propias industrias) no se realiza el conteo de gérmenes. En segundo lugar, porque no se desarrolla un programa de control de mastitis que incluya análisis bacteriológicos de muestras de leche. En tercer lugar, porque en Venezuela tampoco se dispone de trabajos previos de investigación sobre la prevalencia, incidencia y etiología de las infecciones intramamarias (IIM) en las explotaciones de la citada raza.

La mastitis es un proceso inflamatorio de la glándula mamaria, en el cual el sistema inmune de la vaca trata de luchar contra un agente infeccioso, alojado en el interior de la misma. La mastitis, se puede clasificar como: clínica y subclínica. En la forma clínica aparecen cambios en la leche, en la ubre o en el propio animal detectables a simple vista. La mastitis subclínica no es apreciable a simple vista, ya que no hay cambios fácilmente detectables en la leche o en la ubre [4, 19, 38]. Mayoritariamente, la mastitis es producida por bacterias que se introducen en la glándula a través del canal del pezón, las cuales se multiplican dentro del tejido produciendo IIM [8]. Por este motivo, a la mastitis se le considera una enfermedad infecciosa y está reconocida como la enfermedad que mayor pérdida económica causa en los rebaños lecheros [20]. Está patología continua siendo la razón principal de eliminación de vacas, estimado en 26,5% de los casos mastitis clínica, lo cual va en detrimento del progreso genético alcanzado [15, 28]. Por lo antes expuesto, el objetivo de presente trabajo fue evaluar incidencia y prevalencia de IIM en vacas de raza Carora en sistemas de pastoreo y estabulación.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Diseño del estudio

El estudio se llevó a cabo en 10 explotaciones pertenecientes a la Asociación Venezolana de Criadores de Ganado Carora (ASOCRICA). En la mitad de ellas las vacas estaban estabuladas permanentemente, mientras que en la otra mitad, los animales se mantenían a pastoreo. Todas las explotaciones elegidas tenían más de 80 vacas.

Con objeto de poder separar los efectos “estación” (época del año), “estado de lactación” y “número de lactación” de las vacas, se planteó un estudio observacional que consistió en realizar tres controles (Febrero-marzo, junio-julio, noviembre) de 51 animales de cada explotación distribuidos de acuerdo a la edad y días (d) de lactancia. En el primer control los animales fueron elegidos al azar, de entre todos los que reunían las características de número y estado de lactación, especificados en la TABLA I.

En la segunda evaluación, cuatro meses después del primero, inicialmente se intentaron muestrear las mismas vacas del primer control. Sin embargo, también fue necesario incorporar nuevos animales para sustituir a los que ya no se encontraban en lactación, bien sea por haber pasado al periodo seco o eliminadas por cualquier causa, por lo tanto ya no estaban al inicio de la lactancia. Así de esta manera mantiene el plan de muestreo explicitado en la tabla anterior. Esta misma planificación del muestreo se siguió en la tercera evaluación.

### Análisis bacteriológico

Este análisis se llevó a cabo para identificar la presencia de gérmenes causantes de IIM a nivel de ubre. Las muestras de leche se tomaban antes del ordeño, recogiendo una

**TABLA I**  
**NÚMERO DE VACAS MUESTREADAS EN CADA CONTROL, SEGÚN NÚMERO Y ESTADO DE LACTACIÓN**

Estado de Lactación				
Nº Lactación	Inicio (7-100 d)	Mitad (101-200)	Final (>201)	TODAS
1	7	7	7	21
≥ 2	10	10	10	30
TODAS	17	17	10	51

mezcla de leche de los cuatro pezones de cada animal [38]. Previamente se limpiaba el extremo de cada pezón con algodón empapado en alcohol isopropílico al 70%; a continuación se eliminaban los primeros chorros y se recogían unos 2 mL de cada pezón (total unos 7-8 mL.) en un único tubo estéril de unos 10 mL. de capacidad. Con el objeto de disminuir los riesgos de contaminación en la recogida de las muestras, los pezones de la ubre se limpiaban comenzando desde los más alejados hasta los más cercanos al operario: posterior izquierdo, anterior izquierdo, posterior derecho y anterior derecho, mientras que la toma de la muestra se llevaba a cabo en orden inverso anterior derecho, posterior derecho, anterior izquierdo y posterior izquierdo [28].

Las muestras se mantuvieron en refrigeración (4-8°C) en una nevera Samsung®, modelo RT29FARLDWW de 10,8 pies cúbicos, un máximo de 6 horas, mientras eran transportadas hasta el laboratorio. A continuación fueron llevadas a -20°C en un congelador Electrolux® modelo EFUA38W3MLW, durante

una semana, como máximo, antes de proceder a su análisis. Para realizar la siembra en medio de cultivo, las muestras se temperaban previamente con agua a 37°C hasta alcanzar una temperatura de 18-20°C en un baño María de temperatura regulable marca Memmert modelo, WNB 10, Hong Kong. Luego, con un asa de platino calibrada se sembraban mediante frotis, 0,01 mL de leche en placas petri con agar-sangre, agar sal manitol y agar McConkey. Las placas se incubaban a 37°C en una estufa marca Acequilabs® modelo IN-2003, Colombia durante tres d, realizando lecturas diarias. La identificación a nivel de grandes grupos bacterianos se realizó de acuerdo a: características de las colonias en cada medio de cultivo, resultados de la tinción Gram y pruebas de catalasa, coagulasa, fermentadores o no en agar-esulina y la prueba de CAMP [24]. Los criterios utilizados para identificar los principales grupos bacterianos se han resumido en la TABLA II.

#### Análisis estadístico

Con los resultados del análisis bacteriológico se calculó la tasa de incidencia y prevalencia de las IIM, por explotación y de forma separada, según el número y estado de lactación. La prevalencia de mastitis se determinó como el número de vacas con IIM en una evaluación (en porcentaje del total de vacas muestreadas en esa evaluación). La incidencia se calculó como la aparición de nuevos casos de mastitis entre dos evaluaciones (en porcentaje del número de vacas que estaban sanas en el primer control). Los resultados fueron analizados estadísticamente mediante el test de Ji<sup>2</sup> cuadrado (X<sup>2</sup>) utilizando el PROC FREQ del paquete estadístico SAS [39].

**TABLA II**  
**CRITERIOS UTILIZADOS PARA IDENTIFICAR LOS PRINCIPALES GRUPOS BACTERIANOS RESPONSABLES DE PROVOCAR IIM**

Tipo de Bacteria	Agar sangre	Agar Sal Manitol	Agar Mc Conkey	Coloración GRAM	Prueba Catalasa	Prueba Coagulasa	Prueba CAMP	Prueba Esculina
<i>S. aureus</i> <sup>1</sup>	Si	Si	-	Cocos Gram positivo	Positivo	Positivo	-	-
ECN	Si	Si	-	Cocos Gram positivo	Positivo	Negativo	-	-
<i>Strep.agalactiae</i> <sup>2</sup>	Si	-	-	Cocos Gram positivo	Negativo	-	Positivo	Negativo
<i>Strep. spp</i>	Si	-	-	Cocos Gram positivo	Negativo	-	Neg/Pos	Nega./Posi.
<i>Corynebacterium spp</i>	Si	-	-	Cocobacilos Gram positivo	Positivo	-	-	-
Coliformes	Si	-	Si. Rosa <sup>3</sup>	Bacilos Gram negativo	-	-	-	-
Otros Gram negativo	Si	-	Si. Traslucida <sup>4</sup>	Bacilos Gram negativo	-	-	-	-

<sup>1</sup> Se han considerado todos los estafilococos positivos a la prueba de Coagulasa. <sup>2</sup> Se han considerado todos los estreptococos positivos a la prueba de CAMP y esulina negativo. <sup>3</sup> Fermentadores de la lactosa <sup>4</sup> No fermentan la lactosa.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La prevalencia media de IIM obtenida según los siguientes factores: control, número de lactación, estado de lactación y sistema de explotación, se presentan en la TABLA III, la cual no difirió significativamente en los tres controles realizados (Febrero: 25,9; julio: 27,1%; noviembre: 25,9%). Sin embargo, también fue similar según el número de lactación de las vacas (primer parto: 25,8%; segundos o más partos: 26,6% y su estado de lactación (Inicio: 28,3%; Mitad 25,0%; Final 25,7%). El sistema de explotación afectó significativamente ( $P < 0,001$ ) la prevalencia, siendo ésta inferior en el sistema de estabulación (19,9%) que en el sistema de pastoreo (32,7%). Este aspecto también puede ser observado en la FIG.1, donde se aprecia que, las granjas con sistema de estabulación (granjas 1 a 5) presentan una prevalencia media entre el 10 y el 26,8%, mientras que en las de pastoreo (granjas 6 a 10) la prevalencia varió desde el 16,3 al 49,7%.

La incidencia media de IIM durante la lactación fue del 24,5%. Por granjas, la incidencia media durante todo el experimento presentó una gran variabilidad, con un valor mínimo del 9,1% en la granja 5 y un valor máximo del 50,0% en la granja 9 (FIG. 2).

La incidencia de IIM durante la lactación no varió significativamente según el control (Febrero-julio: 24,1%; julio-noviembre: 25,0%), el número de lactación (primíparas: 27,1%; multíparas: 22,7%), el estado de lactación (inicio-mitad: 22,0%; mitad-final: 28,1%) y el sistema de explotación (estabulación: 21,7%; pastoreo: 27,9%).

Por otra parte, las curaciones de IIM durante la lactación tuvieron una media, del 33,8%, y también presentaron una gran variabilidad en las explotaciones muestreadas (FIG. 3). En la TABLA IV se observa que, estas curaciones fueron signi-

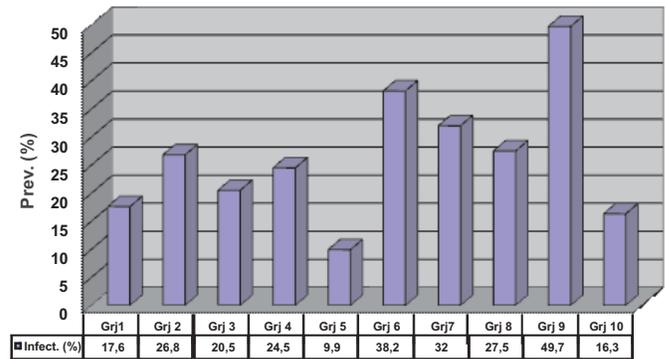


FIGURA 1. PREVALENCIA MEDIA DE IIM EN CADA UNA DE LAS 10 GRANJAS MUESTREADAS.

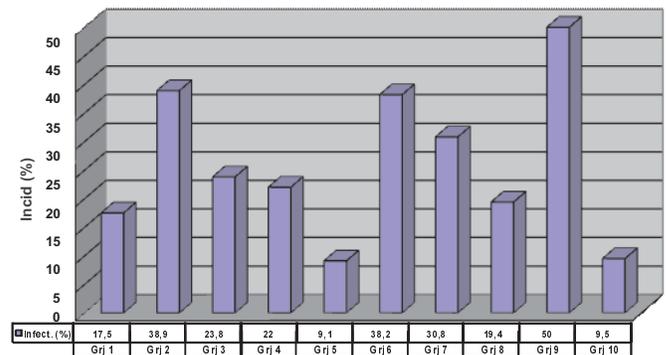
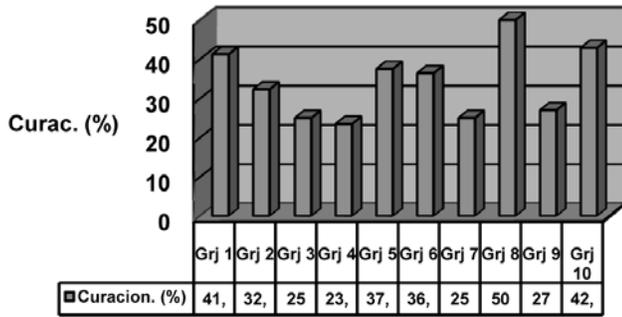


FIGURA 2. INCIDENCIA DE IIM DURANTE LA LACTACIÓN EN CADA UNA DE LAS 10 GRANJAS MUESTREADAS, OBTENIDA A PARTIR DE LOS TRES CONTROLES REALIZADOS.

TABLA III  
PREVALENCIA DE IIM SEGÚN LA ÉPOCA DE LA EVALUACIÓN, EL NÚMERO Y ESTADO DE LACTACIÓN DE LAS VACAS Y EL SISTEMA DE EXPLOTACIÓN UTILIZADO EN LAS 10 GRANJAS MUESTREADAS

Factor	Niveles	Nº vacas			Niv. Sig.
		Sanas	Con IIM	Prevalencia (%)	
Control	Febrero	370	129	25,9	
	Julio	368	137	27,1	
	Noviembre	370	129	25,9	
Nº Lactación	1	458	159	25,8	
	≥ 2	650	236	26,6	
Estado Lactación <sup>1</sup> (Todas las vacas)	Inicio	357	141	28,3	
	Mitad	470	157	25,0	
	Final	281	97	25,7	
Sistema de explotación	Estabulación	601	149	19,9	
	Pastoreo	507	246	75,3	

Estado lactación: Inicio: 7-100 días; Mitad: 101-200 días; Final: >201 días NS: Diferencias no significativas\*\*\* Diferencias significativas ( $P < 0,001$ ).



**FIGURA 3. CURACIONES DE IIM DURANTE LA LACTACIÓN EN CADA UNA DE LAS 10 GRANJAS MUESTREADAS.**

ficativamente ( $P < 0,001$ ) más elevadas entre los controles de febrero-julio (43,0%) que entre julio-noviembre (19,1%) y también fueron significativamente más elevadas ( $P < 0,001$ ) durante la primera mitad de la lactación (inicio-mitad: 43%) que en la segunda mitad de la lactación (mitad-final: 19,1%). Por el contrario, las curaciones de IIM durante la lactación no variaron significativamente según el número de lactación de los animales (primíparas: 32,7%; multíparas: 34,8%) ni el sistema de explotación (estabulación: 31,1%; pastoreo: 35,7%). Estas diferencias no fueron significativas, dado el escaso número de animales controlados en esta fase (final de la lactación-principio de la siguiente lactación: 45 vacas infectadas al final de la lactación (TABLA IV).

Los valores medios de prevalencia (26,3%) e incidencia durante la lactación (24,5%) de IIM por ubre obtenidos en este estudio han sido similares a los encontrados en otros trabajos realizados en Venezuela, mayoritariamente con vacas mestizas (cruces de Cebú con Holstein, Pardo Suizo o Carora). Faria y col. y Londoño [17, 34] hallaron una prevalencia del 25 y del 29%, respectivamente, mientras que otros obtuvieron una incidencia media de IIM del 22,2 y 22,9%, respectivamente [4, 5]. No obstante, se debe puntualizar que, en la bibliografía también se puede encontrar, en los mismos cruces citados anteriormente, valores más elevados de prevalencia [5, 16, 33] e incidencia de IIM [10, 13, 23, 26].

En la mayoría de los trabajos realizados con vacas de raza Frisona/Holstein, la prevalencia de mastitis subclínica es más elevada a la encontrada en el presente trabajo, situándose entre el 30 y el 50% de las vacas afectadas en países como Holanda [31, 32], Italia [15], Méjico [12], EUA [43], Finlandia [30] y España [11].

El hecho de que la prevalencia de IIM fuera significativamente más elevada en las granjas en pastoreo (32,7% de media, variando entre un 24,5 y un 49,7%) que en las estabuladas (19,9% de media, variando entre un 9,9 y un 26,8%) podría estar asociado a diferencias en las prácticas relacionadas con un adecuado plan de control de mastitis que incluía tratamiento de vacas secas con antibióticos a base de cloxacilina y ampicilina (Masticilina Secado de Bayer®). Efectivamente, se puede destacar que, en algunas explota-

**TABLA IV  
CURACIONES DE IIM DURANTE LA LACTACIÓN, SEGÚN LA ÉPOCA DEL CONTROL, EL NÚMERO Y ESTADO DE LACTACIÓN DE LAS VACAS Y EL SISTEMA DE EXPLOTACIÓN UTILIZADO EN LAS 10 GRANJAS MUESTREADAS**

Factor	Niveles	Nº vacas		Todas (1+2)	Curación (%)	Niv Sig.
		IIM-IIM (1)	IIM-Sanas (2)			
Control	Febrero-Julio	77	58	135	43,0	***
	Julio- Noviembre	68	16	84	19,1	
Nº Lactación	1	72	35	107	32,7	NS
	≥ 2	73	39	112	34,8	
Estado Lactación* (Vacas lact.=1)	Inicio-Mitad	31	27	58	46,6	***
	Mitad-Final	41	8	49	16,3	
Estado Lactación* (Vacas lact.≥ 2)	Inicio-Mitad	46	31	77	40,3	NS(0.07)
	Mitad-Final	27	8	35	22,9	
Estado Lactación* (Todas las vacas)	Inicio-Mitad	77	58	135	43,0	***
	Mitad-Final	68	16	84	19,1	
Sistema de Explotación	Estabulación	62	28	90	31,1	NS
	Pastoreo	83	46	129	35,7	

\* Estado lactación: Inicio: 7-100 días; Mitad: 101-200 días; Final: > 201 días. NS: Diferencias no significativas \*\*\* Diferencias significativas ( $P < 0,001$ ).

ciones que estaban en pastoreo (granjas 6 y 9) se observaron fallas en la rutina de ordeño, dado que no aplicaban pre-sellado y secaban los pezones con paños varias vacas, en lugar de utilizar toallas desechables individuales por vaca. Además, en tres granjas (6, 8 y 9) no se realizaba adecuadamente el tratamiento de vacas secas y la eliminación de vacas con mastitis crónica. Por otra parte se puede destacar que, en otras investigaciones también se ha observado una mayor prevalencia en las granjas que practican el pastoreo, respecto a las estabuladas [1, 7, 16, 18, 19, 22, 35, 41].

En el presente trabajo no se determinó que la prevalencia global de IIM variara significativamente con el estado de lactación, lo cual coincide con lo encontrado por Osteras y col. [24]. Así mismo, el hecho que la incidencia de IIM tampoco variara significativamente con el estado de lactación, discrepa de otros trabajos realizados en el entorno [7] y en otros países [9, 37], en los que se indica que la incidencia de mastitis tiende a disminuir a medida que avanza la lactación, siendo especialmente elevada al principio de la misma (primer mes).

Por otra parte, también es difícil explicar el hecho de que la prevalencia de IIM fuera similar en las vacas de primera y posteriores lactaciones, ya que la mayoría de autores encuentran que la citada prevalencia aumenta con el número de lactación [3, 5, 10, 40] debido a la mayor exposición de los animales a los gérmenes causantes de mastitis [36].

En este trabajo no se determinó que la prevalencia e incidencia de IIM variaran según la época del año (febrero y noviembre son meses de estación seca, mientras que julio es época de estación de lluvias), lo cual coincide con lo hallado [5]. No obstante, en muchos trabajos se ha observado un patrón estacional en la prevalencia y/o incidencia de IIM [1, 25], de modo que en la época de lluvias o de altas temperaturas aumentan los casos de mastitis al empeorar el medio ambiente en el que se encuentran los animales.

La prevalencia global de *Staphylococcus aureus* como agente etiológico fue relativamente baja (6%; 91 aislamientos de 1.503 muestras), si bien hubo mucha variabilidad entre granjas (0 a 31%). Así mismo, este germen se aisló en promedio en el 23% de las ubres infectadas. Estos valores son similares a los hallados en otros trabajos realizados en explotaciones del entorno (*S. aureus* identificado en el 24-30% de los aislamientos) [18, 34] e incluso de otros países con vacas Frisonas/Holstein tuvieron 8% de prevalencia y 22% de los aislamientos [14, 31], 7,6% de prevalencia 9% de prevalencia [43]. No obstante, también existen estudios en los que este germen se ha aislado con una frecuencia menor 3,4% de prevalencia y 10% de los aislamientos [30] y mayor 22% de las vacas [24]; 41% de los aislamientos [21] y 22% de prevalencia [15], respecto a los obtenidos en el presente trabajo.

También se pudo destacar la baja prevalencia de *Streptococcus agalactiae*, ya que solo se identificó en el 2,5% de los aisla-

mientos y en cuatro explotaciones no se aisló ningún caso. Esta prevalencia es ligeramente superior a la observada en otros países que llevan a cabo planes de control de mastitis y que tienen como objetivo eliminar este germen de las explotaciones [31] 0,9% de los aislamientos [26] 09% de prevalencia y 1,3% de los aislamientos [27] menos del 0,07% de los aislamientos; [24] 0% de los aislamientos. Sorprendentemente, este germen aún está lejos de ser erradicado en ciertas zonas de EUA con un 10% de las vacas infectadas por *Strep. agalactiae* [42, 43].

La baja prevalencia de las *Corynebacterium* (3,5% de los aislamientos) y los gérmenes Gram-negativo (4,6% de Coliformes; 1,5% de otros Gram-negativo), también coincide con otros trabajos. Por ejemplo, en un trabajo realizado durante cuatro años en Colombia [22], se obtuvo que las *Corynebacterium* representaban menos del 2,8% de los aislamientos, mientras que otros autores [24] solo aíslan dos casos de *Corynebacterium* en 14.152 muestras tomadas de cuarterones. Por el contrario, también existen estudios que muestran una relativa elevada prevalencia de estos patógenos, 17% de los aislamientos; 34% de los aislamientos y 24%, respectivamente [2, 26, 27]. En relación a los gérmenes Gram-negativo, normalmente representan menos del 5% de los aislamientos [14, 24, 31, 43], aunque en algunos casos han llegado a representar más del 10% de los aislamientos [22, 30].

## CONCLUSIONES

La prevalencia de IIM a nivel de ubre, en las granjas estudiadas con ganado vacuno de raza Carora fue significativamente mayor en las explotaciones que utilizaban el sistema de pastoreo en comparación con aquellas que tenían las vacas en estabulación permanente. Por el contrario, la prevalencia no difirió significativamente según el momento de la evaluación, el número y estado de lactación de los animales. En la incidencia de IIM durante la lactación se destaca también, la gran variabilidad encontrada entre explotaciones (desde un 9 hasta un 50%). Ninguno de los factores estudiados influyó significativamente sobre este parámetro.

Los valores medios de prevalencia e incidencia en las explotaciones muestreadas de ganado raza Carora han sido, en general, superiores a los observados en otros países que están desarrollo, en el entorno han sido insuficientes las estrategias para disminuir los problemas en la glándula mamaria. Por tanto, sería deseable que en las explotaciones estudiadas (y en general para toda la raza y todas las explotaciones lecheras de Venezuela) se establecieran actuaciones para decrecer la prevalencia e incidencia de IIM, y que estarían basadas en que los técnicos de campo, junto a los ganaderos deberían establecer programas de control de mastitis operativos y adaptados a las peculiaridades de las explotaciones en general.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] ACEBO, V.M. Mastitis: Afecta la producción y la calidad de la leche. Intervet. Ecuador S.A. En Línea: www. Intervet.com.ec/Binaries/63.74032.doc. 06/16/2004.
- [2] ACUÑA, C.N.; CHERTCOFF, R.E.; MARTÍNEZ, M.B.; NIMO, J.M. Udder pathogens prevalence in dairy cows from Argentina. **Proceedings of the National Mastitis Council Annual Meeting**. Reno, 02/11-14. Nevada, USA. Pp 177-178. 2001.
- [3] ALBURQUERQUE, G. M. Incidencia de Mastitis Subclínica de la Glándula Mamaria en el Valle de Tumbes. Universidad Austral de Chile Tesis de Grado. Pp 128. 1999.
- [4] ARMENTEROS, M.; PONCE, P., CAPDEVILA, J., ZALDÍVAR, V.; HERNÁNDEZ, R. Prevalencias de mastitis en vacas lecheras de primer parto y patrón de sensibilidad de las bacterias aisladas en una lechería especializada. **Rev. Salud Ani.** 28 (1):12-18 2006.
- [5] AZÓCAR, S.J.E. Prevalencia, incidencia y etiología de mastitis en un centro de acopio lechero, comuna de María Pinto, Región Metropolitana. Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias. Universidad de Chile. Tesis de Grado. Pp 99. 2008.
- [6] BOU, G.; FERNÁNDEZ- OLLOS, A.; GARCIA, C.; SÁEZ-NIETO, J.; VALDEZATE, S. Métodos de identificación bacteriana en el laboratorio de microbiología. **Enfer. Infec. y Microbiol. Clin.** 29 (8): 5-11. 2011.
- [7] BOUMAN, M.; BIANCO, R.; GIANNECHINI, E.; HIRIGOYEN, D.; DE TORRES, E. Mastitis control in Uruguay: Strengths and Weaknesses. **4<sup>th</sup> International Mastitis Conference**. Maastricht, 06/12-15, the Netherlands. Pp 65. 2005.
- [8] BRADLEY, A.D. Bovine mastitis: An evolving disease. **Vet. J.** 163:(1) 1-13. 2002.
- [9] BRADLEY, A.J., LEACH, K.A., GREEN, L.E., GREEN, M.J. Survey of the incidence and aetiology of mastitis on dairy farms in England and Wales. **Vet. Rec.** 160: 253-258. 2007.
- [10] BUSTAMANTE, R.; ORTIZ, J.; FERNÁNDEZ, R. Incidencia de la Mastitis Subclínica en la Zona Lechera de la Coop. Ichoa Prov. Carrasco. Dpto. CCBA. Universidad Autónoma Gabriel Rene Moreno. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Santa Cruz. Bolivia .Tesis de Grado. Pp 328. 2006.
- [11] CARINA, F. Evaluación de la eficacia de un tratamiento antibiótico intramamario (Cepravin VS) sobre la sanidad de la glándula mamaria y efectos en los niveles de de producción Láctea. Universidad Politécnica de Valencia - España. Tesis Doctoral. Pp 233. 2007.
- [12] CASTAÑEDA, H.; WOLTER, W.; JAGER, S.P.; SZCHOCK, M.; CASTAÑEDA, M.A.; PEREZ, G.; BE-DOLLA, C. Prevalence of bovine mastitis and causal agents in the state of Jalisco. **International Conference on Mastitis Control from Science to Practice**. The Hague, 10/02. The Netherlands. Pp 85. 2008.
- [13] CORNEJO, V. E.I. Prevalencia de mastitis subclínica en la cuenca lechera de Cochabamba. Universidad Autónoma Gabriel René Moreno. Facultad de Medicina Veterinarias y Zootecnia. Universidad Autónoma Gabriel René Moreno. Tesis de Grado. Pp 85. 1995.
- [14] CREMONESI, P.; CASTIGLIONI, B.; MORONI.P.; PISONI, G. Molecular testing, epidemiological aspects, prevalence and distributor of mastitis pathogens in Dairy bovine, caprine and ovine herds. **International Conference on Mastitis Control from Science to Practice**. The Hague, 10/02. The Netherlands. Pp 84. 2008.
- [15] CHAVES, J.; TIRANTE, L.; POL, M.; BAS, D.; VANDONI, R.; OLIVIERI, R. Prevalence of intramammary infections in 74 dairy herds located in Argentina. **Proceeding of the National Mastitis Council Annual Meeting**, Reno, 02/11-14. Nevada, USA. Pp. 205-206. 2001.
- [16] FARIA-REYES, J.F.; VALERO, L.K.; D'POOL, G.; GARCIA, U.A.; ALLARA, C.M.; MORALES, D. Agentes bacterianos y conteo de células somáticas en leche de cuarto de bovino mestizos doble propósito ordeñados en forma manual o mecánica en cuatro fincas lecheras del estado Zulia, Venezuela. **Rev. Cientif. FCV-LUZ.** XV (1):64-71. 2005.
- [17] FARIA-REYES, J.F.; GARCIA, U.A.; D'POOL, G., VALERO, L.K.; ALLARA, C.M.; ANGELOSANTE, G. Detección de Mastitis subclínica en bovinos mestizos doble propósito ordeñados en forma manual o mecánica. Comparación de tres pruebas diagnósticas. Maracaibo-Venezuela. **Rev. Cientif. FCV-LUZ.** XV (2):109-118. 2005.
- [18] FERRARO, L. Análisis de prevalencia de mastitis subclínica en vacas lecheras en Venezuela, mediante la prueba de California Mastitis Test (CMT) y bacteriología. Universidad central de Venezuela, Facultad de Ciencias Veterinarias. Trabajo de Ascenso. Pp. 80. 1992.
- [19] GONZÁLEZ, Z. Efectividad del California Mastitis Test como prueba diagnóstica en infecciones Mastíticas en tres fincas del Estado Falcón. Universidad Centroccidental "Lisandro Alvarado". Barquisimeto. Venezuela. Trabajo de Ascenso. Pp. 123. 2000.
- [20] HALASA, T.; HUIJPS, K.; ØSTERÅS, O.; HOGVEEN, H. Economic effects of bovine mastitis and mastitis management: A review. **Vet. Quart.** 29 (1):18-31. 2007.
- [21] JEMELJANOV, A.; KONOSONOVA, I. H.; BLUZMANIS, J.; IKAUNIECE, D. Chances of pathogen spectrum in dairy herds of Latvia. University of Agriculture. **Research for Rural Development**. Vol 1. Pp 245-246. 2008.

- [22] LONDOÑO, D. Prevalencia de los principales microorganismos causantes de mastitis en vacas lecheras del centro del Valle del Cauca en los años 2003 a 2006. Instituto Colombiano Agropecuario (ICA). Tulúa. Colombia. Trabajo de Grado. Pp 94. 2005.
- [23] MELDRANO, V.W.G. Prevalencia de mastitis subclínica en el área lechera de la Provincia Carrasco, departamento de Cochabamba. Universidad Autónoma Gabriel René Moreno. Facultad de Medicina Veterinarias y Zootecnia. Tesis de Grado. Pp 142. 1998.
- [24] OSTERAS, O.; SOLVEROD, L.; REKSENT, O. Milk culture results norwegian Surrey-effects of seasons, parity, days in milk, resistance and clustering. **J. Dairy Sci.** 89: 1010-1023. 2006.
- [25] PEDRAZA, C.; AGÜERO, H.; GOMEZ, N., JAHN, E.; LANUZA, F.; HAZARD, S., VIDAL, A.; FAJARDO, P.; LEIVA, R. Recuento bacteriano. **Agric. Tec.** 54: 259-267. 1994.
- [26] PINHO, J.F.; CABRAL, C.R., LAMEIRA, R.; MEIRELES, P.; VAZ, F., CARVALHEIRA, J.; THOMPSON, G. Prevalence of mastitis pathogens in milk samples from Portuguese dairy cattle. **International Conference on Mastitis Control from Science to Practice.** The Hague, 10/02, The Netherlands. Pp 47. 2008.
- [27] PITKALA, A., HAVERL, M., PYÖRÄLÄ, S., MYLLYS, V., HONKANEN-BUZALSKI, T. Bovine mastitis in finland 2001-Prevalence, distribution of bacteria, and Antimicrobial Resistance. **J. Dairy Sci.** 87: 2433-2441.2004.
- [28] RIERA-NIEVES, M. Anatomía de la glándula mamaria bovina. Relación con la producción de leche, mastitis clínica y subclínica y tiempo de ordeño. En: Manejo de la mastitis bovina y programas de control. **Cuadernos Científicos Girarz N°10.** Pp 1-15. 2011.
- [29] RIZZI, R.; PEDRON, O.; SAMORÉ, A., HANH, M.; RIERA, M.; VILA, V. Parámetros genéticos de las características morfológicas de ganado carora. **Rev. Cientif. FCV-LUZ.** XVII (1): 58-65. 2007.
- [30] SAMPIMON, S.L.; SNOEP, J.J. Factors associated with bacteriological cure during lactation offer therapy for subclinical study of risk factors for clinical mastitis in post partum dairy herds. **J. Dairy Sci.** 84: 392-399. 2001.
- [31] SAMPIMON, O.C.; OLDE R.G.; LAM, T.J.. Prevalence of subclinical mastitis pathogens and adoption of udder health management practices on Dutch dairy farms: preliminary results. **International Conference on Mastitis Control from Science to Practice.** The Hague, 10/02, The Netherlands. Pp 47. 2008.
- [32] SAMPIMON, O.C., BARKEMA, H.W., BERENDS, I.M.G.A.; SOL, J.; LAM, T.J., Prevalence and herd-level risk factors for intramammary infection with coagulase-negative *staphylococci* in dutch dairy herds. **Vet. Microbiol.** 134: 37-44. 2009.
- [33] SCARAMELLI, A.M. Evaluación de la aceptación y efectividad de un programa de control de mastitis, basado en la higiene y terapia de vacas secas en once fincas de Venezuela. Universidad Central de Venezuela, Facultad de Ciencias Veterinarias. Maracay, Tesis de Grado. Pp 253. 1993.
- [34] SCARAMELLI, A.M.; FERRARO, L.; TROYA, H. Recuento Electrónico de Células Somáticas aplicado a la detección de mastitis subclínica bovina en fincas lecheras de los estados Aragua y Carabobo Venezuela. **Rev. Cientif. FCV-LUZ.** IX (6): 508-518. 1999.
- [35] SCARAMELLI, A.; GONZÁLEZ, Z. Epizootiología y Diagnóstico de la Mastitis Bovina. 2005. Manual de Ganadería Doble Propósito. En línea. [www.avpa.ula.ve/docuPDFs/libros\\_online/manualganaderia/seccion5/articulo9-s5.pdf](http://www.avpa.ula.ve/docuPDFs/libros_online/manualganaderia/seccion5/articulo9-s5.pdf). 15/03/2005.
- [36] SCHULTZ, L.H. Somatic cell counting of milk in production testing programs as a mastitis control technique. **J.A.V.M.A.** 170 (10): 1244-1246. 1977.
- [37] SCHUKKEN, Y.H; BARKEMAN, H.W., LAM. T.J., ZADOKS, R.N. Improving udder health on well managed farm: mitigating the perfect storm. **International Conference on the Mastitis Control from Science to Practice.** The Hague, 10/02, the Netherlands. Pp 21-35. 2008.
- [38] SIANA, H.M. Determinación de mastitis subclínica en vacas lecheras de la provincia de Ichilo, Dpto de Santa Cruz. Universidad Autónoma Gabriel René Moreno. Facultad de Medicina Veterinarias y Zootecnia. Tesis de Grado. Pp 91. 1997.
- [39] STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM INSTITUTE (SAS). SAS/STAT User's Guide, Cary, NC, USA. 2008.
- [40] TENHAGEN, A.; KÖSTER, G.; WALLMANN, J., HEUWIESER, W. Prevalence of mastitis pathogens and their resistance Against Antimicrobial Agents in Dairy Cows in Brandenburg, Germany. **J. Dairy Sci.** 89: (7): 2542-2551. 2006.
- [41] TENHAGEN, A.; HANSEN, I.; REINECKE, A.; HEUWIESER, W. Prevalence of pathogens in milk samples of dairy cows with clinical mastitis and in heifers at first parturition. **International Conference on Mastitis Control from Science.** The Hague, 10/02. The Netherlands. Pp 63-66. 2008.
- [42] TODHUNTER, D.A; SMITH, K.L., HOGAN, J.S. Environmental streptococcal intramammary infections of the bovine mammary gland. **J. Dairy Sci.** 78:2366-2374. 1995.
- [43] WILSON, D.J., GONZALEZ, R.N., DAS, H.H. Bovine mastitis pathogens in new York and Pennsylvania: Prevalence and effects on Somatic Cell count and milk production. **J Dairy Sci.** 80(10):2592-2598. 1997.