

Contribución al conocimiento de la eficiencia de los distintos métodos de contralor lechero

Ings. Agrs. JORGE SERE DEL CAMPO
y HERMANN D. TOBLER BOTTINI

Trabajo realizado en la Cátedra
de Zootecnia de la Facultad de
Agronomía.

El "contralor diario", único que permite determinar con exactitud la producción, por razones de índole económica y por las dificultades que su implantación significaría para la marcha de las explotaciones, tiene bajo el punto de vista de las instituciones del contralor lechero una aplicación práctica muy limitada, utilizándose, y sólo en lo referente a leche, en contadas organizaciones en que las determinaciones son efectuadas por el propietario, bajo la verificación periódica del experto del contralor. Lo corriente es realizar durante la lactación, **contralores periódicos**, de duración y frecuencia determinadas, que se utilizan como base para calcular la producción. Además en algunos contralores de Estados Unidos y Japón, se realiza un contralor durante un corto período de la lactación cuyos resultados más bien que una base para el cálculo de la producción, constituyen un índice de la misma.

La producción de leche y materia grasa, debido a las diferentes modalidades de los factores que las determinan e influyen (herencia, crecimiento, vida sexual, suelo, clima, sistema de explotación), experimentan en el transcurso de la lactación fuertes variaciones que bajo nuestro punto de vista clasificamos.

A) — **Variaciones regulares:** Inherentes al desarrollo de la curva de lactación y que se sintetizan, como lo hace resaltar la expresión gráfica 1 extractada de Asdell, en: 1) una variación acentuada en los primeros días de lactación, 2) una marcha

gradual descendente después de haber alcanzado un máximo y 3) una variación acentuada en los últimos días de la lactación.

B) — **Variaciones diarias irregulares:** Independientes del desarrollo de la curva de lactación, pero que la modifican como lo demuestran los gráficos 2, 3 y 4 en forma más o menos irregular, según la variabilidad de los factores que las determinan (alimentación, clima, etc.) y la individualidad del animal que motiva reacciones diferentes frente a esos agentes.

De lo expuesto se infiere que los resultados obtenidos en base al contralor periódico, serán sólo aproximados y que el contralor de corta duración constituye un índice variable, ya que es imposible que abarquen todas las variaciones que experimenta la curva de lactación.

El grado de aproximación de los resultados, queda desde luego supeditado a la modalidad del ambiente, siendo tanto más aproximados, cuanto más regular sea éste, pero está además estrechamente correlacionado con el tipo de contralor que es determinado en el **periódico**: por la frecuencia y duración de las pruebas y el modo de realizar los cálculos y en el de **corta duración** por su extensión y ubicación dentro de la lactación.

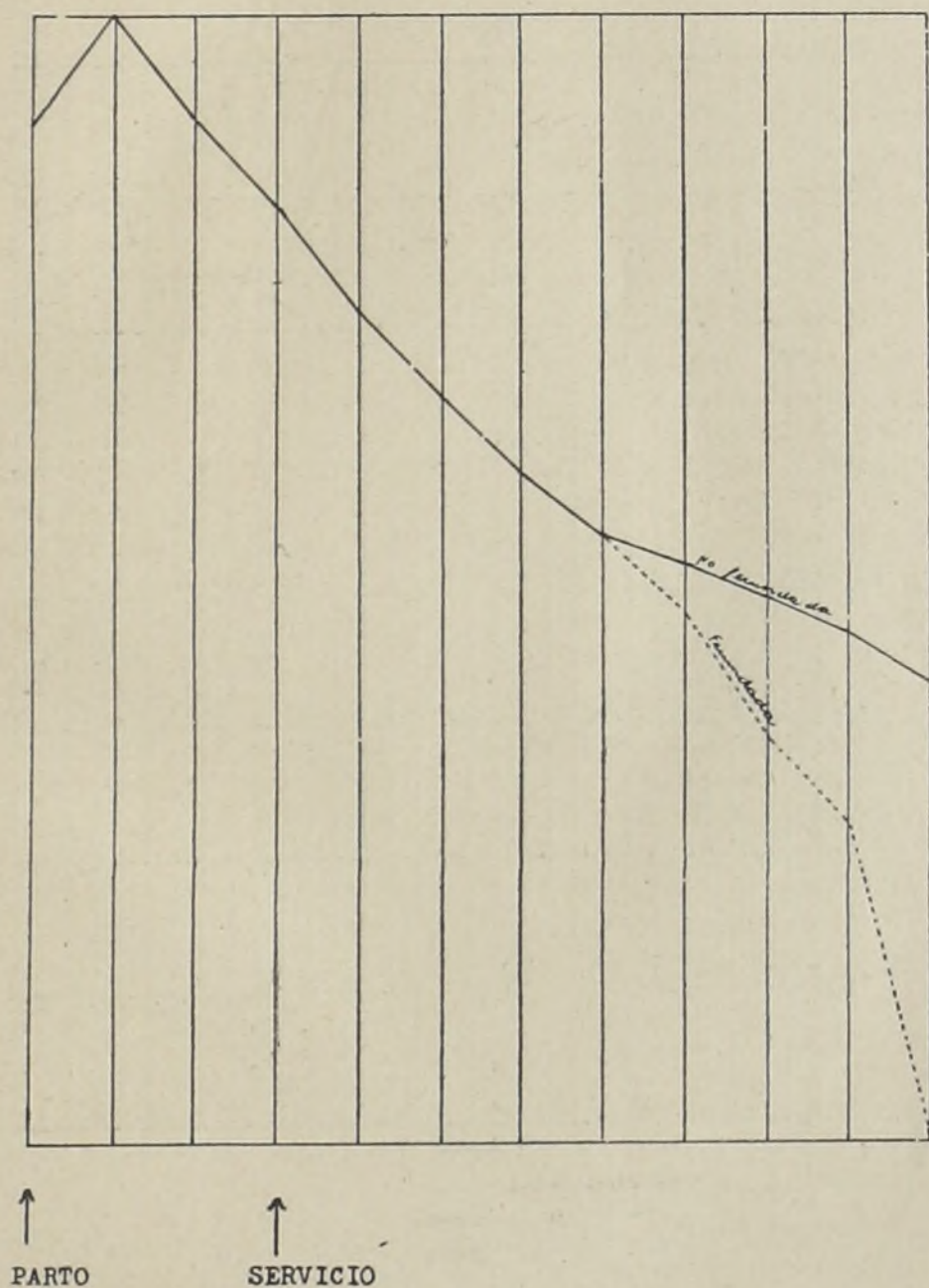
En esta contribución nos abocamos al análisis de los distintos métodos de contralor periódico, estudiando combinadamente sus elementos determinantes:

Frecuencia: Consideramos las frecuencias más usadas de 7, 15, 21 y 30 días, incluyendo además las de 42 y 60 días, ya que a pesar de conspirar contra la exactitud de los resultados, existe hoy día, por razones de índole económica y en el afán de extender los beneficios del contralor lechero, cierta tendencia a dilatar los intervalos entre las pruebas.

Duración de las pruebas: Hemos tomado desde luego la duración más generalizada, de 24 horas, agregando además la de 48 horas con el deseo de estudiar si había posibilidad de compensar la disminución en la exactitud de los resultados que trae aparejada una frecuencia más dilatada, con una mayor duración de las pruebas, ya que bajo el punto de vista económico podía resultar favorable esta combinación.

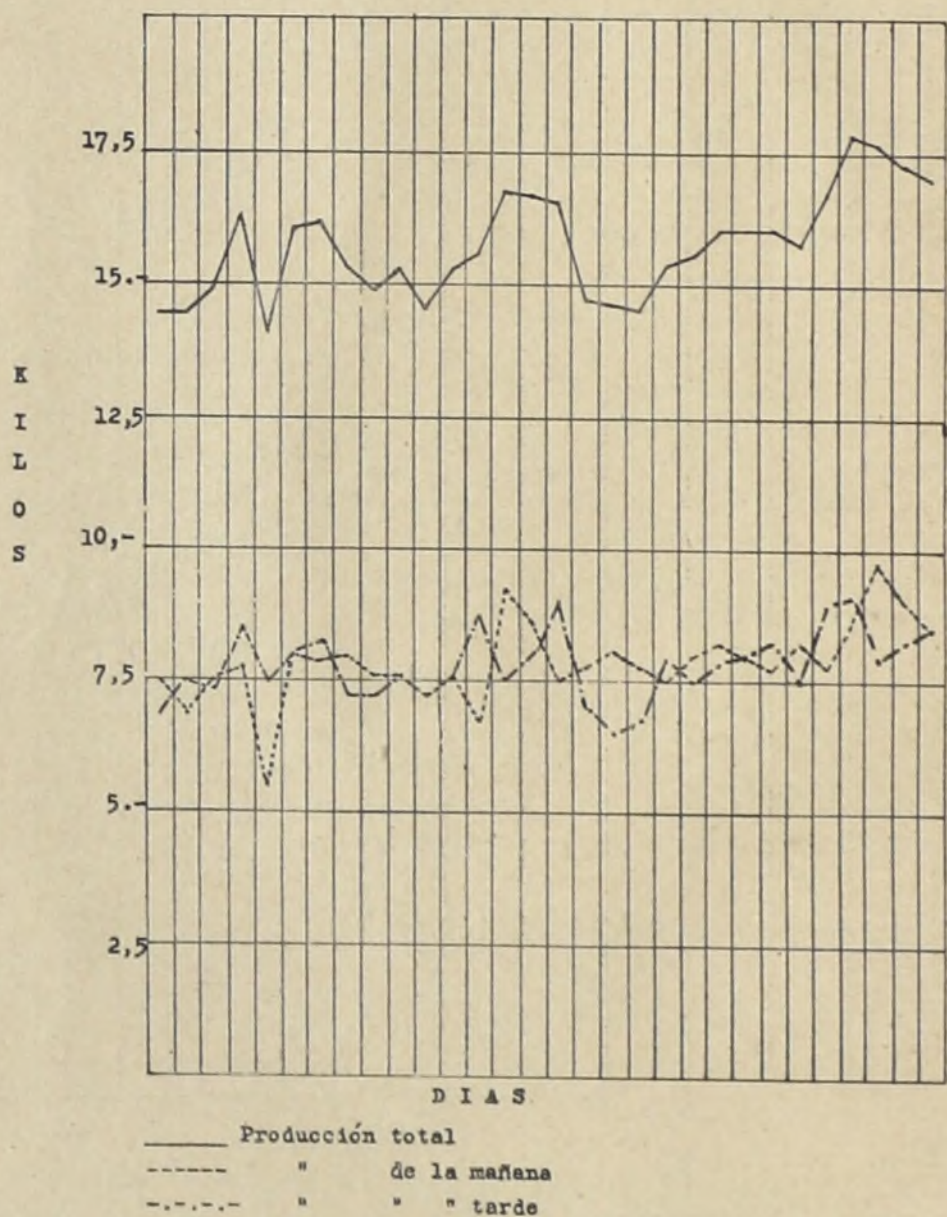
Forma de realizar los cálculos: La norma corriente es dividir la lactación en periodos de duración igual a la frecuencia, asignando a cada uno como producción diaria la de la prueba correspondiente, obteniéndose la producción total por adición de la determinada para los distintos periodos que comprende la lac-

1. CURVA TEORICA DE LACTACION SIN LA INFLUENCIA DE LAS
VARIACIONES DIARIAS

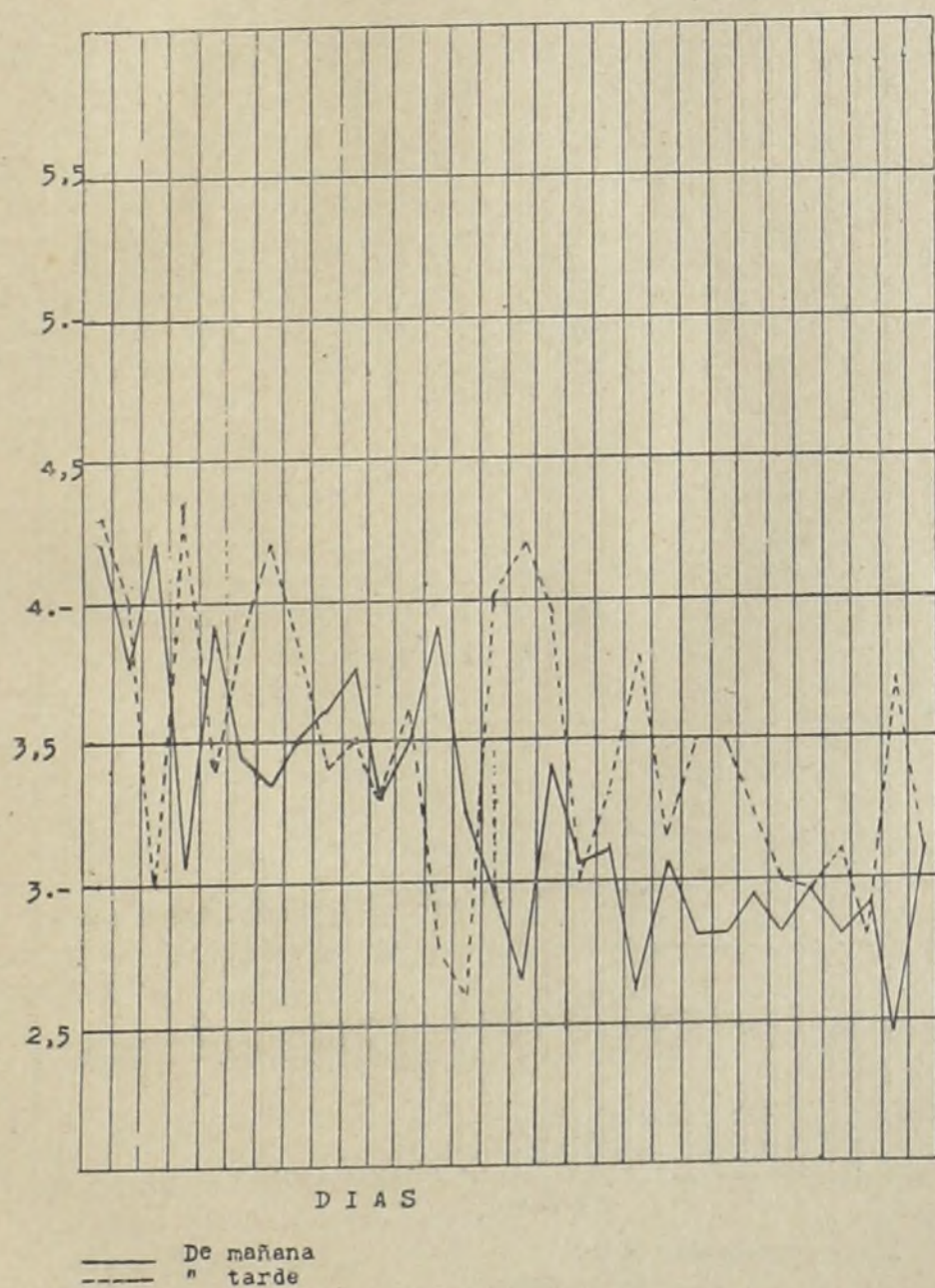


Extractada de Asdell

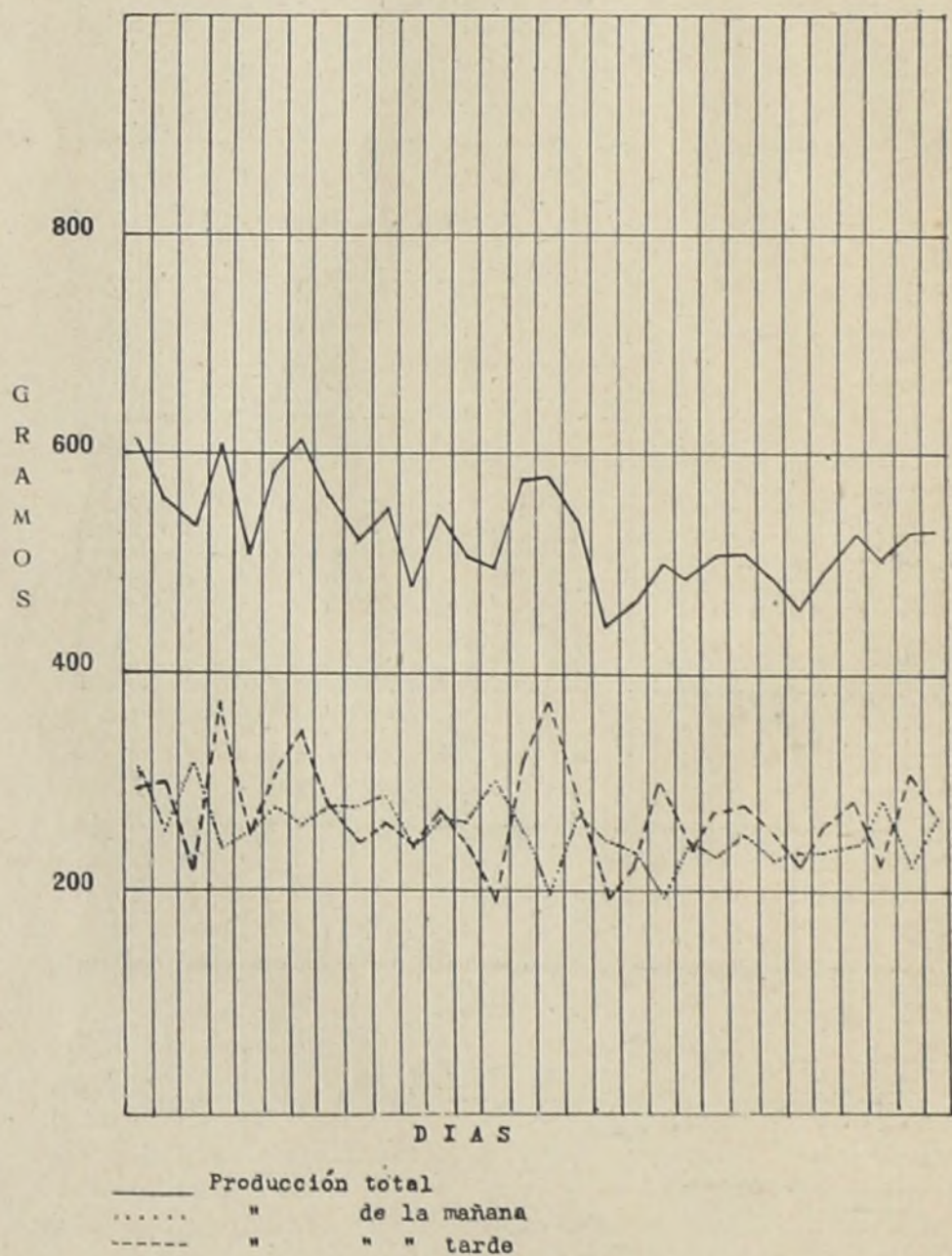
PRODUCCION DIARIA DE LECHE DE LA VACA N° 420.-DURANTE EL
MES DE SETIEMBRE 1936



PORCENTAJE DE LA MATERIA GRASA DE LA VACA N° 420.-DURANTE EL
MES DE SETIEMBRE DE 1936



PRODUCCION DIARIA DE GRASA DE LA VACA N° 420.-DURANTE EL
MES DE SETIEMBRE DE 1936



tación. Con este sistema de cálculo puede variarse la época dentro de la curva de lactación a que se refiere cada prueba, lo que no es indiferente para la exactitud de los resultados, dadas las variaciones que experimenta la misma en el transcurso de su desarrollo. Al respecto, el día del ensayo puede suponerse situado: a) al principio de cada período, es decir, que éste se inicia con un ensayo y termina en la víspera del siguiente, b) al fin, en este caso el período se termina con una prueba y se inicia al día siguiente de la anterior y c) al medio.

Otro sistema de realizar los cálculos, consiste en tomar como rendimiento del período, el promedio de las dos pruebas sucesivas que lo limitan. Por último, se puede determinar el promedio de todas las pruebas y mutiplicarlo por los días de lactación.

Combinando las diferentes modalidades de estos tres elementos del contralor periódico, hemos formado y analizado los 60 tipos que debidamente clasificados figuran en los cuadros 8 y 9.

Como base para nuestro estudio hemos tomado doce vacas holandesas, puras por cruce, de segunda a sexta parición, del establecimiento "La Cordobesa" de la Sucesión Jorge Seré Ibarra, que fueron sometidas durante todo el ensayo, en lo referente a alimentación, ordeño, cuidados, monta, etc., al régimen normal del establecimiento.

Desde la parición que tuvo lugar en el transcurso del mes de Agosto de 1936 y por el término de 273 días fueron sometidas al contralor diario, determinándose individualmente en cada uno de los dos ordeños diarios que se les practicaba, el peso de la leche con una aproximación de 125 gramos y el porcentaje de materia grasa según Gerber con 0.05 de aproximación. Las producciones efectivas así determinadas que nos han servido de base para estudiar la exactitud de los métodos de contralor periódico analizados, se encuentran resumidas en el cuadro 1.

Durante el ensayo, las novedades se resumen: a un ataque de aftosa, al que las vacas reaccionaron en muy distinta forma y como consecuencia posiblemente de la misma, a la muerte de la vaca N.º 429, alcanzando por esta circunstancia a sólo 146 días de lactación. Exceptuando la vaca N.º 506 que terminó la lactación coincidiendo precisamente con el fin de este ensayo, el resto de las vacas se encuentra al final de su lactación.

Al calcular la producción según los distintos métodos de contralor, hemos considerado a objeto de que los resultados fueran comparables a los obtenidos con la producción efectiva, una lactación de 273 días a contar desde la fecha del parto. Para los contralores de 7, 15 y 21 días de frecuencia hemos hecho coincidir la primera prueba con el octavo día de lactación. Para los contralores de frecuencia más dilatada, a los efectos de poder estudiar la influencia de una realización más tardía de la primera prueba, y contemplar así los diversos casos que pueden presentarse en la práctica, hemos calculado además por separado la producción: para los contralores de 30 días de frecuencia con la primera prueba realizada en el 8.º y en el 32.º días de lactación; para los de 42 días en el 8.º y en el 44.º y para los de 60 días en el 8.º, en el 32.º y en el 62.º días de lactación. Los resultados así calculados, se han reunido en los cuadros 2 a 7.

CUADRO N.º 1

Producción Efectiva (273 días)

N.º Vaca	Leche (kilos)	Grasa (kilos)	Observaciones
273	2513	81.9	9/12/36 Servida 17/ 4/37 "
420	3321	105.1	20/11/36 "
473	2636	89.5	27/11/36 "
586	2553	90.4	
602	2452	89.4	18/10/36 "
			10/ 4/37 "
738	2537	99.4	12/10/36 "
236	2065	62.8	19/ 4/37 "
			24/ 1/37
360	2439	70.8	21/ 4/37
429	1548	53.2	146 días de lact.
439	2505	91.9	
506	1490	55.4	
735	2408	82.8	

CUADRO N.º 2

Contralor Semanal (7 días)

N.º Vaca	Día de la prueba al principio				Día de la prueba al medio				Día de la prueba al fin				Promedio entre 2 pruebas sucesivas				Promedio entre todas las pruebas			
	24 H.		48 H.		24 H.		48 H.		24 H.		48 H.		24 H.		48 H.		24 H.		48 H.	
	Leche	Grasa	Leche	Grasa	Leche	Grasa	Leche	Grasa	Leche	Grasa	Leche	Grasa	Leche	Grasa	Leche	Grasa	Leche	Grasa	Leche	Grasa
273	2517	83.7	2534	82.2	2487	81.0	2503	80.8	2457	81.1	2473	79.5	2495	81.4	2517	81.1	2485	80.4	2500	80.0
420	3378	107.3	3384	108.0	3355	106.0	3358	107.2	3333	105.9	3331	106.5	3372	107.8	3368	108.0	3382	107.1	3379	107.7
473	2647	91.5	2653	90.2	2621	90.6	2627	89.3	2594	89.7	2600	84.4	2620	90.6	2630	89.7	2624	90.9	2626	89.0
586	2573	92.3	2537	91.1	2540	90.9	2506	89.8	2507	89.6	2474	88.4	2542	91.0	2511	89.8	2530	90.1	2497	88.9
602	2481	87.8	2478	89.6	2463	87.0	2457	88.8	2445	86.3	2437	88.0	2379	86.5	2383	87.2	2459	86.0	2456	88.4
738	2590	103.8	2556	100.8	2559	102.5	2526	99.8	2528	101.2	2496	98.7	2466	102.3	2432	99.7	2549	101.6	2518	99.2
236	2201	68.3	2166	66.8	2159	66.7	2127	66.7	2117	66.2	2088	64.6	2160	66.6	2122	66.2	2134	65.6	2105	64.9
360	2439	71.0	2441	70.8	2413	70.3	2418	70.1	2387	69.5	2395	69.4	2316	70.1	2326	70.0	2400	69.8	2408	69.7
429	1555	54.5	1543	53.6	1544	53.9	1534	52.9	1534	53.3	1524	52.3	1547	54.1	1540	53.0	1545	53.7	1535	52.7
439	2554	95.9	2464	95.0	2525	94.6	2434	93.5	2496	93.2	2403	92.1	2537	94.9	2444	93.8	2523	93.9	2429	92.7
506	1535	59.2	1505	56.6	1501	57.2	1474	55.4	1468	55.8	1442	54.1	1503	57.2	1476	55.3	1479	56.0	1453	54.3
735	2454	85.6	2458	84.8	2425	84.4	2431	83.8	2396	83.2	2404	82.8	2425	84.4	2428	83.8	2409	83.3	2417	82.9

CUADRO N.º 3

Contralor Quincenal (15 días)

N o Vaca	Día de la prueba al principio				Día de la prueba al medio				Día de la prueba al fin				Promedio entre 2 pruebas sucesivas				Promedio entre todas las pruebas			
	24 H.		48 H.		24 H.		48 H.		24 H.		48 H.		24 H.		48 H.		24 H.		48 H.	
	Leche	Grasa	Leche	Grasa	Leche	Grasa	Leche	Grasa	Leche	Grasa	Leche	Grasa	Leche	Grasa	Leche	Grasa	Leche	Grasa	Leche	Grasa
273	2612	86.6	2598	87.0	2549	83.8	2530	83.5	2486	81.0	2462	80.4	2568	83.0	2504	84.2	2556	84.2	2545	84.3
420	3386	107.7	3384	104.7	3334	106.2	3323	102.9	3282	104.6	3263	101.1	3359	107.3	3345	103.8	3358	106.8	3347	103.4
473	2710	91.6	2710	91.9	2651	89.3	2649	89.8	2592	87.6	2587	87.6	2648	89.6	2648	90.0	2666	90.0	2664	90.2
586	2659	95.5	2638	95.3	2589	92.8	2572	92.4	2519	89.9	2506	89.5	2591	92.9	2577	92.4	2601	93.2	2584	92.7
602	2463	91.6	2484	91.0	2416	90.0	2438	89.3	2233	88.4	2254	87.5	2424	90.3	2431	88.1	2427	90.3	2433	89.5
738	2605	103.9	2583	101.5	2533	100.9	2517	99.3	2461	97.9	2451	97.0	2538	100.4	2519	96.0	2546	101.2	2529	99.5
236	2258	67.7	2197	66.1	2159	64.0	2107	63.1	2060	60.3	2017	60.3	2152	63.8	2107	63.3	2173	64.4	2120	63.4
360	2545	73.1	2539	72.9	2491	71.5	2489	71.4	2436	69.9	2440	70.0	2485	71.5	2484	71.3	2499	71.7	2498	71.6
429	1541	54.6	1534	54.5	1516	53.3	1513	52.9	1492	51.9	1492	51.3	1518	53.5	1516	53.0	1507	52.9	1505	52.4
439	2582	95.0	2592	95.0	2512	91.6	2521	91.5	2442	88.2	2451	88.0	2518	91.7	2525	91.3	2529	92.2	2538	92.0
506	1553	59.5	1543	58.5	1475	56.2	1469	55.6	1397	52.9	1395	52.6	1468	55.5	1476	55.1	1485	56.5	1479	55.9
735	2487	86.1	2483	85.6	2424	83.5	2421	83.2	2361	81.0	2359	80.9	2410	82.9	2426	83.2	2432	83.7	2431	83.4

CUADRO N.º 4

Contralor cada tres semanas (21 días)

N o Vaca	Día de la prueba al principio				Día de la prueba al medio				Día de la prueba al fin				Promedio entre 2 pruebas sucesivas				Promedio entre todas las pruebas			
	24 H.		48 H.		24 H.		48 H.		24 H.		48 H.		24 H.		48 H.		24 H.		48 H.	
	Leche	Grasa	Leche	Grasa	Leche	Grasa	Leche	Grasa	Leche	Grasa	Leche	Grasa	Leche	Grasa	Leche	Grasa	Leche	Grasa	Leche	Grasa
273	2614	84.8	2590	84.2	2528	80.8	2499	80.0	2442	76.9	2408	75.7	2544	80.7	2504	79.8	2554	82.0	2527	81.2
420	3390	106.9	3401	107.8	3324	105.3	3320	105.5	3258	103.7	3239	103.2	3365	106.3	3355	106.4	3344	105.8	3344	106.2
473	2754	92.6	2728	91.6	2674	90.0	2647	89.0	2595	87.4	2565	86.3	2684	90.1	2653	89.1	2699	90.8	2671	89.8
586	2635	94.0	2584	92.7	2531	89.6	2487	88.4	2427	85.4	2389	84.0	2532	89.0	2470	87.9	2562	91.0	2516	89.7
602	2622	93.1	2517	92.7	2498	90.6	2454	90.2	2434	86.2	2390	87.7	2506	90.1	2455	90.0	2517	91.3	2473	91.0
738	2638	105.3	2606	102.4	2541	101.2	2517	99.1	2443	97.0	2427	95.8	2539	100.4	2519	98.9	2570	102.4	2544	100.1
236	2301	71.7	2276	69.6	2167	66.9	2156	66.0	2034	62.1	2035	62.4	2157	70.8	2147	65.4	2207	68.4	2192	67.1
360	2579	72.3	2565	72.4	2494	69.9	2488	70.2	2409	67.5	2411	68.0	2492	69.5	2490	70.0	2520	70.6	2511	70.9
429	1587	55.4	1566	55.7	1557	53.3	1540	53.6	1527	51.2	1515	51.5	1533	53.5	1542	53.4	1564	53.9	1564	54.1
439	2577	96.2	2602	98.1	2488	92.0	2511	93.6	2399	87.8	2420	89.1	2490	91.5	2511	93.0	2515	93.3	2538	94.9
506	1587	60.6	1578	58.8	1476	56.0	1473	54.7	1365	51.3	1368	50.6	1470	55.1	1469	54.1	1509	57.4	1504	56.0
735	2556	87.8	2560	86.7	2467	84.1	2477	83.6	2378	80.4	2394	80.2	2466	83.5	2475	83.1	2494	85.2	2501	84.4

CUADRO N.º 5

Contralor Mensual (30 días)

N.º Vaca	Día de la prueba al principio				Día de la prueba al medio				Día de la prueba al fin				Promedio entre 2 pruebas sucesivas				Promedio entre todas las pruebas			
	24 H.		48 H.		24 H.		48 H.		24 H.		48 H.		24 H.		48 H.		24 H.		48 H.	
	Leche	Grasa	Leche	Grasa	Leche	Grasa	Leche	Grasa	Leche	Grasa	Leche	Grasa	Leche	Grasa	Leche	Grasa	Leche	Grasa	Leche	Grasa
273 a)	2597	86.3	2594	88.0	2476	80.7	2468	82.0	2362	75.5	2351	76.5	2495	80.1	2491	81.4	2552	84.0	2546	85.5
b)	2670	87.4	2668	84.7	2521	82.2	2495	79.9	2355	77.3	2334	75.4	2511	82.2	2493	80.4	2347	77.1	2326	75.1
420 a)	3330	107.3	3345	105.4	3253	105.3	3245	102.7	3181	103.4	3151	100.1	3302	106.1	3296	103.3	3310	106.7	3316	104.5
b)	3430	109.4	3496	111.4	3265	104.6	3326	106.2	3111	100.1	3166	101.2	3304	105.8	3368	107.0	3113	100.1	3168	101.3
473 a)	2766	95.2	2734	94.3	2642	90.5	2603	89.9	2518	88.5	2480	85.8	2676	91.7	2628	90.8	2700	93.5	2688	92.7
b)	2881	93.8	2878	96.0	2739	89.8	2745	92.0	2606	85.8	2618	87.7	2742	89.4	2757	92.2	2601	85.8	2614	88.0
586 a)	2618	95.0	2586	92.5	2480	89.3	2457	86.6	2350	83.9	2336	81.1	2488	83.6	2459	85.1	2563	92.6	2535	90.0
b)	2488	89.6	2492	88.3	2383	86.2	2384	84.8	2285	83.0	2283	81.5	2423	87.5	2423	85.9	2283	82.9	2281	81.3
602 a)	2395	88.2	2466	90.3	2311	85.2	2382	87.3	2250	82.5	2321	84.5	2321	84.9	2398	81.1	2362	87.0	2131	89.0
b)	2531	87.9	2494	86.6	2461	85.9	2427	85.0	2396	84.1	2364	83.4	2476	87.0	2450	86.4	2393	84.0	2360	83.4
738 a)	2556	103.5	2553	99.3	2408	97.1	2411	93.9	2270	91.1	2279	88.9	2416	89.8	2423	93.8	2499	100.8	2499	97.1
b)	2675	103.6	2682	103.2	2542	99.9	2554	99.7	2418	96.5	2426	96.4	2543	99.6	2606	100.7	2411	96.3	2419	96.3
236 a)	2454	73.4	2358	71.6	2265	66.6	2177	66.5	2088	60.1	2026	61.7	2254	65.8	2174	65.7	2377	70.5	2288	69.5
b)	2297	70.1	2251	67.1	2147	66.7	2103	63.7	2007	63.4	1964	60.5	2094	65.6	2065	63.5	1998	63.2	1957	60.3
360 a)	2581	72.7	2590	73.6	2456	69.4	2471	70.2	2338	66.3	2360	67.1	2473	69.0	2495	70.2	2533	71.3	2546	72.2
b)	2487	78.5	2420	73.9	2414	76.1	2342	71.6	2346	73.8	2269	69.4	2395	76.0	2317	71.1	2343	73.7	2266	69.3
429 a)	1574	54.4	1584	55.9	1512	50.8	1530	51.9	1454	47.4	1481	48.2	1541	51.7	1560	53.1	1533	52.2	1548	53.5
b)	1602	54.4	1605	55.1	1518	51.9	1531	52.5	1439	49.4	1465	50.0	1565	53.4	1562	53.4	1524	52.1	1535	52.4
439 a)	2641	98.1	2664	97.7	2511	92.2	2529	91.3	2391	86.0	2403	85.2	2535	91.6	2557	90.9	2593	95.7	2614	95.0
b)	2502	88.5	2570	90.6	2378	85.0	2441	87.2	2263	81.8	2321	84.0	2425	86.9	2494	89.3	2260	81.7	2319	83.9
506 a)	1652	63.7	1653	63.4	1487	56.6	1503	57.4	1333	50.0	1362	51.8	1489	56.2	1506	57.0	1585	60.7	1592	60.9
b)	1509	50.5	1490	53.3	1399	48.4	1478	49.4	1295	46.4	1273	48.2	1386	49.3	1368	51.5	1289	46.4	1266	48.2
735 a)	2521	87.3	2486	85.0	2364	80.8	2343	79.6	2217	74.7	2209	74.5	2382	80.6	2356	79.2	2461	82.2	2431	82.7
b)	2433	79.2	2473	79.6	2328	76.7	2367	77.0	2230	74.3	2268	74.5	2371	76.3	2353	76.6	2286	74.1	2264	74.3

Nota: a) La primera prueba se efectuó al 8.º día del parto. — b) La primera prueba se efectuó al 32.º del parto.

CUADRO N.º 6

Contralor cada Seis Semanas (42 días)

N o Vaca	Día de la prueba al principio				Día de la prueba al medio				Día de la prueba al fin				Promedio entre 2 pruebas sucesivas				Promedio entre todas las pruebas			
	24 H.		48 H.		24 H.		48 H.		24 H.		48 H.		24 H.		48 H.		24 H.		48 H.	
	Leche	Grasa	Leche	Grasa	Leche	Grasa	Leche	Grasa	Leche	Grasa	Leche	Grasa	Leche	Grasa	Leche	Grasa	Leche	Grasa	Leche	Grasa
273 a)	2709	90.9	2670	89.5	2528	80.6	2479	80.6	2355	72.8	2296	72.1	2551	80.3	2503	80.2	2545	83.6	2515	84.0
b)	2711	77.8	2732	80.8	2509	72.9	2525	75.8	2296	67.8	2308	70.6	2429	69.4	2444	72.8	2349	68.7	2363	71.4
420 a)	3385	106.0	3463	106.9	3246	102.6	3292	102.1	3114	99.4	3130	97.6	3301	103.5	3345	103.1	3203	102.3	3259	102.1
b)	3645	114.0	3641	112.1	3448	109.1	3440	107.2	3261	104.5	3249	101.5	3536	110.7	3530	108.6	3361	106.5	3353	104.6
473 a)	2831	94.1	2810	93.3	2663	88.6	2640	87.4	2503	83.4	2477	82.4	2683	88.8	2658	87.9	2681	90.2	2662	89.5
b)	2731	84.3	2679	85.9	2561	80.2	2521	81.8	2382	75.9	2356	77.5	2617	79.1	2591	83.7	2451	76.7	2420	78.6
586 a)	2863	106.4	2788	103.6	2645	97.2	2583	94.5	2438	88.5	2388	85.8	2665	97.6	2599	94.6	2691	100.0	2625	97.4
b)	2817	95.8	2809	93.4	2596	90.0	2589	86.8	2386	84.4	2381	81.8	2565	89.0	2552	86.7	2446	85.9	2437	83.9
602 a)	2663	97.6	2671	95.9	2526	92.3	2535	91.2	2396	87.3	2407	87.1	2540	92.4	2544	92.6	2540	93.7	2549	93.7
b)	2583	88.8	2594	86.8	2428	84.6	2442	83.3	2280	80.7	2297	79.9	2430	85.0	2441	83.6	2320	81.7	2337	80.8
738 a)	2793	112.7	2751	109.1	2588	104.0	2563	102.2	2393	95.6	2384	95.5	2598	103.5	2571	102.0	2637	107.3	2606	104.5
b)	2777	103.2	2770	106.5	2557	97.6	2560	97.9	2347	89.0	2360	92.0	2546	99.0	2550	99.9	2429	95.0	2434	94.8
236 a)	2544	79.4	2485	75.1	2266	69.4	2228	67.0	1875	59.8	1983	59.2	2251	70.2	2217	66.6	2359	73.4	2308	69.8
b)	2109	63.5	2034	60.3	1970	60.8	1904	55.8	1838	58.0	1780	53.4	1987	60.7	1940	58.2	1877	59.0	1823	54.6
360 a)	2679	75.7	2625	75.3	2501	70.2	2464	70.7	2331	65.7	2310	66.2	2504	70.2	2470	70.5	2545	72.4	2501	72.3
b)	2413	65.5	2472	72.0	2300	63.9	2342	68.9	2193	62.3	2219	65.9	2278	64.1	2250	69.0	2229	62.9	2278	67.2
429 a)	1615	57.5	1592	58.7	1553	53.1	1538	54.3	1493	48.9	1487	50.1	1568	53.6	1552	54.7	1551	53.6	1535	54.9
b)	1704	45.2	1710	50.2	1589	42.9	1583	46.6	1479	40.6	1480	43.2	1578	42.4	1566	46.4	1527	41.5	1524	44.7
439 a)	2663	100.3	2705	103.0	2477	91.6	2513	93.5	2300	83.2	2331	84.5	2493	91.6	2509	93.3	2511	94.8	2547	97.0
b)	2685	95.7	2698	92.7	2527	91.7	2538	88.7	2377	87.8	2386	84.9	2551	92.0	2555	88.9	2446	89.2	2454	86.5
506 a)	1705	67.8	1759	65.4	1472	58.0	1541	56.7	1249	48.6	1351	48.5	1462	57.1	1488	56.1	1555	62.2	1567	60.3
b)	1374	47.3	1398	50.0	1305	46.7	1262	48.7	1240	46.2	1160	47.4	1365	50.0	1361	50.5	1274	47.0	1277	48.1
735 a)	2606	90.8	2658	89.8	2419	83.0	2484	83.1	2242	75.6	2317	76.7	2285	82.0	2482	82.4	2486	87.0	2540	86.3
b)	2500	82.1	2498	80.0	2479	78.9	2385	77.6	2264	76.1	2277	75.3	2386	78.6	2391	77.4	2309	77.1	2315	75.9

Nota: a) La primera prueba se efectuó al 8.º día del parto. — b) La primera prueba se efectuó al 44.º día del parto.

CUADRO N.º 7

Contralor cada Dos Meses

N.º Vaca	Día de la prueba al principio				Día de la prueba al medio				Día de la prueba al fin				Promedio entre 2 pruebas sucesivas				Promedio entre todas las pruebas			
	24 H.		48 H.		24 H.		48 H.		24 H.		48 H.		24 H.		48 H.		24 H.		48 H.	
	Leche	Grasa	Leche	Grasa	Leche	Grasa	Leche	Grasa	Leche	Grasa	Leche	Grasa	Leche	Grasa	Leche	Grasa	Leche	Grasa	Leche	Grasa
273 a)	2665	94.1	2689	97.5	2421	83.0	2438	85.6	2186	72.3	2195	74.0	2427	83.2	2448	85.0	2512	88.4	2532	91.4
b)	2839	91.0	2797	87.3	2482	80.6	2452	77.7	2138	70.5	2119	68.9	2421	76.3	2385	76.4	2334	76.1	2310	73.7
c)	2749	89.6	2763	89.8	2520	83.2	2513	82.5	2299	77.0	2273	75.4	2356	77.0	2346	76.1	2363	78.3	2346	77.2
420 a)	3296	108.7	3343	108.9	3142	104.8	3143	103.4	2994	100.9	2979	98.0	3190	105.8	3193	93.9	3133	105.0	3157	104.4
b)	3644	112.8	3704	115.6	3314	103.1	3363	105.1	2995	93.8	3033	95.0	3356	103.6	3413	105.0	3092	96.3	3136	99.3
c)	3520	115.5	3603	115.3	3276	107.9	3354	108.2	3040	100.6	3113	101.4	3206	104.3	3264	103.9	3139	103.4	3207	103.7
473 a)	2828	96.3	2809	95.4	2562	87.0	2547	86.7	2304	78.0	2293	78.2	2578	87.8	2556	86.8	2628	90.2	2617	90.1
b)	3136	101.8	3157	101.8	2851	93.3	2884	93.9	2576	85.1	2621	87.3	2861	92.3	2903	92.9	2733	90.5	2703	90.0
c)	2783	90.8	2789	96.8	2618	85.1	2610	90.2	2459	79.6	2435	83.9	2443	78.1	2455	83.6	2474	80.0	2466	84.9
586 a)	2731	103.0	2712	101.6	2453	91.5	2423	89.8	2185	80.4	2172	78.3	2441	90.1	2412	88.6	2580	97.7	2539	96.0
b)	2675	95.6	2678	94.0	2465	88.7	2462	87.0	2262	82.1	2253	80.1	2491	89.5	2482	87.2	2348	85.1	2344	83.3
c)	2601	92.9	2605	90.9	2365	85.8	2369	84.3	2123	79.0	2140	78.0	2192	78.4	2174	76.6	2201	80.2	2201	78.8
602 a)	2556	90.4	2631	97.7	2388	84.5	2463	91.7	2224	78.8	2299	85.9	2372	83.4	2452	90.5	2450	87.6	2518	94.7
b)	2722	89.5	2670	88.0	2583	85.6	2536	84.7	2439	81.8	2405	81.5	2602	85.5	2533	84.8	2518	84.0	2471	83.3
c)	2534	93.1	2527	92.8	2357	88.1	2350	87.7	2187	83.1	2180	82.9	2247	83.0	2221	82.3	2235	83.9	2222	83.4
738 a)	2654	112.9	2616	106.2	2358	100.2	2333	95.4	2071	87.8	2060	85.0	2345	98.7	2326	94.6	2484	106.6	2447	100.4
b)	2964	111.7	2896	107.0	2698	104.4	2620	100.0	2441	97.3	2354	93.2	2684	103.9	2599	99.5	2573	101.1	2494	96.8
c)	2612	99.2	2799	108.0	2372	94.5	2516	100.9	2140	89.9	2242	94.1	2206	89.9	2323	94.3	2210	90.4	2325	95.5
236 a)	2694	82.2	2609	81.7	2315	68.6	2266	71.3	1949	55.5	1934	61.2	2301	67.5	2255	71.0	2491	76.0	2423	76.5
b)	2729	80.8	2600	73.2	2429	73.8	2303	66.3	2139	67.1	2017	59.6	2393	72.9	2272	65.7	2293	70.9	2167	63.0
c)	1898	61.6	1980	65.6	1744	57.0	1803	60.3	1595	52.6	1648	55.2	1623	52.9	1693	56.9	1630	53.5	1693	56.9
360 a)	2660	77.6	2673	78.7	2409	70.9	2435	72.1	2166	64.4	2205	65.7	2423	70.3	2461	72.3	2512	74.4	2518	75.0
b)	2618	74.7	2618	74.6	2412	69.8	2460	70.0	2331	65.1	2308	65.5	2473	69.2	2456	69.3	2423	67.8	2378	68.1

	c)	2430	84.9	2321	74.7	2340	82.0	2226	72.0	2253	79.2	2133	69.5	2372	82.1	2210	71.4	2312	81.0	2176	70.7
429	a)	1626	59.3	1610	60.1	1503	53.0	1503	52.1	1383	46.9	1400	44.3	1546	54.1	1545	53.6	1503	54.0	1500	53.1
	b)	1704	57.4	1776	58.2	1647	55.7	1620	55.7	1593	54.0	1566	53.4	1670	56.4	1642	56.8	1670	56.4	1642	56.8
	c)	1636	56.0	1652	55.4	1475	51.4	1512	51.2	1239	45.9	1376	46.4	1378	47.8	1428	48.1	1378	47.8	1428	48.1
439	a)	2734	104.9	2879	104.9	2476	92.9	2609	92.0	2226	81.4	2348	79.5	2502	92.4	2632	91.2	2559	98.9	2686	98.7
	b)	2629	91.3	2705	94.6	2382	84.4	2448	84.8	2143	77.7	2199	75.6	2380	83.4	2448	87.2	2252	81.0	2310	79.3
	c)	2724	97.2	2822	98.8	2447	89.0	2522	90.1	2178	81.0	2232	81.1	2280	80.7	2333	83.3	2269	82.6	2329	83.5
506	a)	1888	75.7	1858	73.5	1558	61.5	1556	61.5	1239	47.8	1264	59.9	1561	61.2	1557	61.1	1706	68.6	1693	68.5
	b)	1662	53.0	1708	55.1	1442	48.8	1455	49.9	1228	44.7	1237	45.0	1398	49.4	1433	50.1	1351	46.4	1361	47.3
	c)	1472	53.9	1558	57.4	1319	49.8	1399	52.9	1170	45.8	1244	48.6	1314	45.4	1213	48.2	1198	46.6	1271	49.4
735	a)	2713	100.4	2642	94.5	2398	87.3	2355	83.8	2093	74.6	2078	73.3	2415	87.2	2367	83.4	2518	93.4	2471	89.1
	b)	2662	86.1	2628	83.0	2452	81.0	2466	78.5	2249	76.1	2212	73.3	2436	79.8	2396	76.1	2348	79.0	2317	76.6
	c)	2401	75.0	2410	78.2	2281	71.3	2277	74.4	2165	67.8	2148	70.6	2211	66.6	2207	70.5	2210	68.0	2197	71.4

Nota: a) La primera prueba se efectuó al 8.º día del parto. — b) La primera prueba se efectuó al 32.º día del parto.
c) La primera prueba se efectuó al 62.º día del parto.

Con los valores suministrados por estos cuadros, se procedió al estudio estadístico de los diversos métodos de contralor, por medio del Análisis de la Variación, cuyos resultados exponemos a continuación:

Análisis de Variación (Leche)

Causa de variación	Grados de libertad	Sd ²	Cuadrado medio	DT
Todas	1211	284.726.108	235.116	484.88
Influencia vacas	11	263.016.039	23.910.549	
Influencia métodos ..	100	16.509.039	165.090	
Remanente	1100	5.200.978	4.728.16	68.76

Análisis de Variación (Grasa)

Causa de variación	Grados de libertad	Sd ²	Cuadrado medio	DT
Todas	1211	340.932.82	281.53	16.78
Influencia vacas	11	307.791.36	27.981.03	
Influencia métodos ..	100	18.068.54	180.68	
Remanente	1100	15.072.92	13.70	3.70

Con la eliminación, como causa de variación de la influencia de los distintos métodos y de la individualidad de las vacas, hemos llegado a un Remanente, Error casual o experimental. Para eliminar en absoluto su influencia, utilizamos el Error medio experimental multiplicado por el valor "t" de las tablas de R. A. Fisher para un 95 % de seguridad.

Con respecto a la influencia sobre los diversos métodos, el límite del Error experimental es:
para la leche

$$\begin{aligned} EM &= 68.76 \times \sqrt{2/12} = 28.05 \\ \text{Máx. Error Exp.} &= 28.05 \times 2.074 = 58.17 \end{aligned}$$

y para la grasa

$$\begin{aligned} EM &= 3.70 \times \sqrt{2/12} = 1.51 \\ \text{Máx. Error Exp.} &= 1.51 \times 2.074 = 3.13 \end{aligned}$$

Determinando la producción media para cada tipo de contralor y su diferencia con la producción efectiva, hemos compilado los cuadros 8 y 9 que nos permiten, teniendo en cuenta el máximo error experimental hallado, formar juicio sobre el valor de los distintos métodos según arrojen o no, diferencia significativa.

CUADRO N.º 8

METODO DE CONTRALOR

Frecuencia	Duración de la prueba	FORMA DE CALCULO	PRODUCCION MEDIA	DIFERENCIA MEDIA	Diferencia Significativa
7 Días	24 Horas	Principio	2410.33	38.08	
		Medio	2382.67	10.42	
		Fin	2355.17	— 17.08	
		2 Prueb. Suces.	2363.50	— 8.75	
		Prom. Prueb..	2376.58	4.33	
	48 Horas	Principio	2393.25	21.—	
		Medio	2366.25	— 6.—	
		Fin	2338.92	— 33.33	
		2 Prueb. Suces.	2348.08	— 24.17	
		Prom. Prueb..	2360.25	— 12.—	
15 Días	24 Horas	Principio	2450.08	77.83	19.66
		Medio	2387.42	15.17	
		Fin	2313.42	— 58.83	— 0.66
		2 Prueb. Suces.	2389.92	17.67	
		Prom. Prueb..	2398.25	26.—	
	48 Horas	Principio	2440.42	68.17	10.—
		Medio	2379.08	6.83	
		Fin	2306.41	— 65.84	— 7.67
		2 Prueb. Suces.	2379.83	7.58	
		Prom. Prueb..	2389.42	17.17	
21 Días	24 Horas	Principio	2486.67	114.42	56.25
		Medio	2395.42	23.17	
		Fin	2309.25	— 63.00	— 4.83
		2 Prueb. Suces.	2398.17	25.92	
		Prom. Prueb..	2421.25	49.—	
	48 Horas	Principio	2464.42	92.17	34.—
		Medio	2380.75	8.50	
		Fin	2296.75	— 75.50	— 17.43
		2 Prueb. Suces.	2382.50	10.25	
		Prom. Prueb..	2407.08	34.83	
30 Días	24 Horas	Principio a)	2473.75	101.50	43.33
		b)	2458.75	86.50	28.33
		Medio a)	2347.08	— 25.17	
		b)	2341.25	— 31.00	
		Fin a)	2229.33	—142.92	— 84.75
		b)	2229.25	—143.00	— 84.83
		2 Prueb. Suces. a)	2364.33	— 7.92	
		b)	2352.92	— 19.33	
		Prom. Prueb.. a)	2422.33	50.08	
		b)	2237.33	—134.92	— 76.75

30 Días	{	48 Horas	{	Principio	a)	2467.75	95.50	37.33
					b)	2459.92	87.67	29.50
			{	Medio	a)	2343.25	— 29.—	
					b)	2349.42	— 22.83	
			{	Fin	a)	2229.92	—142.33	— 84.16
					b)	2229.25	—143.00	— 84.83
			{	2 Prueb. Suces.	a)	2361.92	— 10.33	
					b)	2354.67	— 17.58	
			{	Prom. Prueb..	a)	2394.50	22.25	
					b)	2231.25	—141.00	— 82.83
42 Días	{	24 Horas	{	Principio	a)	2588.00	215.75	157.58
					b)	2504.08	131.83	73.66
			{	Medio	a)	2407.00	34.75	
					b)	2347.42	— 24.83	
			{	Fin	a)	2224.08	—148.17	— 90.—
					b)	2195.25	—177.—	—118.83
			{	2 Prueb. Suces.	a)	2408.42	36.17	
					b)	2355.67	— 16.58	
			{	Prom. Prueb..	a)	2442.00	69.75	11.58
					b)	2251.50	—120.75	— 62.58
	{	48 Horas	{	Principio	a)	2581.42	209.17	151.—
					b)	2502.92	130.67	72.50
			{	Medio	a)	2405.00	32.75	
					b)	2340.92	— 31.33	
			{	Fin	a)	2243.42	—128.83	— 70.66
					b)	2187.75	—184.50	—126.33
			{	2 Prueb. Suces.	a)	2411.50	39.25	
					b)	2347.58	— 24.67	
			{	Prom. Prueb..	a)	2434.50	62.25	4.08
					b)	2251.25	—121.00	— 62.83
60 Días	{	24 Horas	{	Principio	a)	2587.08	214.83	156.66
					b)	2665.42	293.17	235.00
					c)	2446.67	74.42	16.25
			{	Medio	a)	2331.92	— 40.33	
					b)	2434.75	62.50	4.33
					c)	2259.50	—112.75	— 54.58
			{	Fin	a)	2085.00	—287.25	—229.08
					b)	2211.17	—161.08	—102.91
					c)	2077.33	—294.92	—236.75
			{	2 Prueb. Suces.	a)	2341.75	— 30.50	
					b)	2430.42	58.17	
					c)	2152.33	—219.92	—161.75
			{	Prom. Prueb..	a)	2423.00	50.75	
					b)	2327.92	— 44.33	
					c)	2134.92	—237.33	—179.16

60 Días	{	48 Horas	{	Principio	a)	2589.25	217.00	158.83			
				b)	2661.42	289.17	231.00				
				c)	2485.75	113.50	55.33				
				Medio	a)	2339.25	— 33.00				
				b)	2422.42	50.17					
				c)	2288.42	— 83.83	— 25.66				
				Fin	a)	2102.25	—270.00	—211.83			
				b)	2193.67	—178.58	—120.41				
				c)	2097.00	—275.25	—217.08				
				2 Prueb. Suces.	a)	2350.33	— 21.92				
				b)	2415.17	42.92					
				c)	2155.58	—216.67	—158.50				
				Prom. Prueb..	a)	2425.08	52.83				
				b)	2302.75	— 69.50	— 11.33				
				c)	2155.08	—217.17	—159.00				
				Producción media efectiva					2372.250		
				Máximo Error Experimental . .					58.17		

CUADRO N.º 9

METODO DE CONTRALOR			PRODUCCION	DIFERENCIA	Diferencia
Frecuencia	Duración de la prueba	FORMA DE CALCULO	MEDIA	MEDIA	Significativa
7 Días	24 Horas	Principio	83.41	2.36	
		Medio	82.09	1.04	
		Fin	81.25	0.20	
		2 Prueb. Suces.	82.24	1.19	
		Prom. Prueb..	81.53	0.48	
7. Días	48 Horas	Principio	82.46	1.41	
		Medio	81.51	0.46	
		Fin	80.40	-0.65	
		2 Prueb. Suces.	81.47	0.42	
		Prom. Prueb..	80.87	-0.18	
15 Días	24 Horas	Principio	84.42	3.37	0.24
		Medio	81.92	0.87	
		Fin	79.47	-1.58	
		2 Prueb. Suces.	81.87	0.82	
		Prom. Prueb..	82.26	1.21	
	48 Horas	Principio	83.67	2.62	
		Medio	81.24	0.19	
		Fin	78.85	-2.20	
		2 Prueb. Suces.	80.97	-0.08	
		Prom. Prueb..	81.52	0.47	
21 Días	24 Horas	Principio	85.06	4.01	0.88
		Medio	81.64	0.59	
		Fin	78.07	-2.98	
		2 Prueb. Suces.	81.71	0.66	
		Prom. Prueb..	82.67	1.62	
	48 Horas	Principio	84.39	3.34	0.21
		Medio	81.58	0.53	
		Fin	77.88	-3.17	
		2 Prueb. Suces.	80.92	-0.13	
		Prom. Prueb..	82.12	1.07	
					-0.04

30 Días	24 Horas	Principio	a)	85.42	4.37	1.24
			b)	82.74	1.69	
		Medio	a)	80.37	-0.68	
			b)	79.45	-1.60	
		Fin	a)	75.83	-5.22	-2.09
			b)	76.32	-4.73	-1.60
		2 Prueb. Suces.	a)	79.26	-1.79	
			b)	79.92	-1.13	
	48 Horas	Prom. Prueb..	a)	83.10	2.05	
			b)	76.45	-4.60	-1.47
		Principio	a)	84.75	3.70	0.57
			b)	82.48	1.43	
		Medio	a)	79.94	-1.11	
			b)	79.08	-1.97	
		Fin	a)	75.65	-5.40	-2.27
			b)	76.02	-5.03	-1.90
		2 Prueb. Suces.	a)	79.80	-1.25	
			b)	79.83	-1.22	
		Prom. Prueb..	a)	82.72	1.67	
			b)	76.15	-4.90	-1.77

42 Días	24 Horas	Principio	a)	89.93	8.88	5.75
			b)	80.27	-0.78	
		Medio	a)	82.55	1.50	
			b)	76.61	-4.44	-1.31
		Fin	a)	75.75	-5.30	-2.19
			b)	72.77	-8.28	-5.15
		2 Prueb. Suces.	a)	82.57	1.52	
			b)	76.67	-4.38	-1.25
	48 Horas	Prom. Prueb..	a)	85.04	3.99	0.86
			b)	74.27	-6.78	-3.65
		Principio	a)	88.80	7.75	4.62
			b)	80.89	-0.16	
		Medio	a)	81.94	0.89	
			b)	76.59	-4.46	-1.33
		Fin	a)	75.47	-5.58	-2.45
			b)	72.83	-8.22	-5.09
		2 Prueb. Suces.	a)	82.00	0.95	
			b)	77.14	-3.91	-0.78
		Prom. Prueb..	a)	84.32	3.27	0.14
			b)	74.26	-6.79	-3.66

60 Días	24 Horas	Principio	a)	92.12	11.07	7.94
			b)	87.14	6.09	2.96
			c)	84.14	3.09	
		Medio	a)	82.10	1.05	
			b)	80.77	-0.28	
			c)	78.75	-2.30	
		Fin	a)	72.40	-8.65	-5.52
			b)	74.61	-6.44	-3.31
			c)	73.46	-7.59	-4.46
		2 Prueb. Suces.	a)	81.81	0.76	
			b)	80.18	-0.87	
			c)	73.85	-7.20	-4.07
		Prom. Prueb..	a)	86.73	5.68	2.55
			b)	77.88	-3.17	-0.04
			c)	74.64	-6.41	-3.28
	48 Horas	Principio	a)	91.72	10.67	7.54
			b)	86.00	4.95	1.82
			c)	85.31	4.26	1.13
		Medio	a)	82.12	1.07	
			b)	79.47	-1.58	
			c)	79.56	-1.49	
		Fin	a)	72.77	-8.28	-5.15
			b)	73.20	-7.85	-4.72
			c)	73.92	-7.13	-4.00
		2 Prueb. Suces.	a)	81.00	-0.05	
			b)	79.25	-1.80	
			c)	74.60	-6.45	-3.32
		Prom. Prueb..	a)	86.49	5.44	2.31
			b)	76.46	-4.59	1.46
			c)	75.29	-5.76	2.63

Producción media efectiva .. 81.05

Máximo error experimental . 3.13

INTERPRETACION DE LOS RESULTADOS

Frecuencia: Para la leche, confirmando los resultados obtenidos en la mayor parte de las experiencias realizadas hasta el presente, hemos encontrado que las frecuencias de 7, 15, 21 y 30 días, utilizando métodos de cálculo adecuados, pueden considerarse eficientes para el contralor lechero. El resultado igualmente satisfactorio a que hemos llegado con respecto a la frecuencia de 42 días (6 semanas) reviste importancia bajo el punto de vista práctico pues permite disminuir en los contralores en que sólo se determina la producción de leche, la frecuencia del mismo, sin que por este motivo quede afectada la exactitud de los resultados. La frecuencia de 60 días no podemos considerarla como satisfactoria por arrojar aún con los métodos de cálculo que se muestran más eficientes, diferencias significativas apreciables. Con respecto a la grasa, se muestra ésta más exigente, admitiendo sólo frecuencias de 7, 15, 21 y 30 días. Se nos presenta aquí el caso curioso de que existe diferencia significativa para la frecuencia de 42 días, desapareciendo en cambio en los de 60 días, lo que permitiría considerar a esta frecuencia como aceptable. Este resultado podría ser imputable a la gran variabilidad de la materia grasa, con todo creemos sería interesante que en los trabajos que se realicen en el futuro se profundice este tópico.

Duración de las pruebas: Como ya lo hemos manifestado, incluimos las dos modalidades de 48 y 24 horas para comprobar si existía una superioridad de la primera sobre la segunda que permitiera la utilización de una frecuencia más dilatada, ya que según algunos autores, con aquella es dable obtener una mayor exactitud en los resultados. Por nuestra parte no hemos encontrado ninguna diferencia apreciable que justifique su implantación, y hasta más, del estudio de los cuadros que anteceden se desprende que la corrección que efectúa una modalidad sobre la otra, es mayor en los contralores de frecuencia de 7 días y va disminuyendo hasta los de 42 y 60 días que es donde precisamente resulta más necesario.

Método de cálculo: Del estudio analítico de los resultados deducimos que dentro de ciertos límites tiene mucho más importancia y que es por lo tanto causa de mayor variación el método de cálculo que la utilización de frecuencias diferentes, tanto en lo referente a la leche como a la grasa.

Según se desprende del examen de los cuadros respectivos, en los contralores de 7 días de frecuencia todos los métodos de cálculo se muestran favorables; en los de 15 días ya fallan aquellos que colocan el día de la prueba al principio y al fin de los períodos, y en los de 30 días el método del promedio entre todas las pruebas. Los métodos de colocar el día de la prueba en el medio del período y el del promedio entre dos pruebas sucesivas conservan su eficiencia hasta la frecuencia de 42 días inclusive, para la leche y de 30 días inclusive, para la grasa. Para la grasa, pero con la observación ya mencionada, con una frecuencia de 60 días el único que tiene eficiencia es el del medio. Este comportamiento de los distintos métodos de cálculo admite clasificarlos según su grado de exactitud en el orden siguiente:

- 1.º) Día del contralor en el medio del periodo.
- 2.º) Promedio entre dos pruebas sucesivas.
- 3.º) Promedio entre todas las pruebas.
- 4.º) Día de la prueba al fin del período.
- 5.º) Día de la prueba al principio del período.

BIBLIOGRAFIA

- Taussig S. — La exactitud de los diferentes métodos de control lechero. Boletín mensual de informaciones técnicas, Instituto Internacional de Agricultura. Año XXV, N.º 1. Roma 1934.
- Le contrôle des vaches laitières dans le monde. Institut International D'agriculture, Rome, 1935.
- Mac Candlish A. C. and Mav Vicar A. Are Milk Record Association Results Accurate? The Scotch Journal of Agriculture, Vol. VIII, N.º 2. Ediuburgh 1925.