

Capítulo LXXIV

Logros del benchmarking en el incremento de la eficiencia reproductiva, producción de leche e ingresos económicos en rebaños tradicionales

Carlos González-Stagnaro
Ninoska Madrid-Bury

En el medio tropical, los sistemas tradicionales de ganadería doble propósito (DP) dependen principalmente de los recursos e insumos locales. Aunque los costos de producción son menores en las fincas tradicionales, estas ofrecen en la mayoría de los casos, niveles productivos pobres y de baja calidad, los cuales están relacionados con un deficiente manejo y con una escasa aplicación de tecnologías (González-Stagnaro & Madrid-Bury, 2009; Velasco *et al.*, 2009a), los cuales han sido atribuidos a efectos de tipo cultural, socio-económico y ambiental. La aplicación del modelo de análisis envolvente de Datos (DEA) en ganaderías DP mostró que menos del 7% de fincas analizadas operaban con eficiencia técnica, 34,7% con eficiencia de escala y 13,8% con eficiencia técnica pura, lo que significa la existencia de un importante potencial de mejora en este sistema ganadero (Urdaneta *et al.*, 2010).

Estos efectos hacen más evidente la necesidad de aprovechar su actual potencial y capacidad de mejora para incrementar la productividad por animal, por hectárea, y para mejorar con menor costo, la calidad de sus productos. Más aún, trabajos en fincas DP calificadas como de nivel alto, medio y bajo, han corroborado la relación entre nivel de tecnología e índices de productividad, concluyendo que las fincas de alto nivel tecnológico poseen mayor productividad tanto en el rebaño como en la mano de obra, con una menor relación de costo-ingreso (Velasco *et al.*, 2009b). Esta relación directa entre el nivel tecnológico y los indicadores económicos hacen que la ganancia neta y el margen bruto incrementen a medida que asciende el nivel tecnológico. Los rebaños con mayor desarrollo se caracterizan por un manejo integral y por el uso de tecnologías vinculadas con el manejo reproductivo, manejo de potreros, alimentación a pastoreo y suplementaria, todo lo cual se refleja en mayor productividad del trabajo, que contribuye a mejorar los ingresos económicos (González-Stagnaro, 2010).

En los rebaños tradicionales existe alta variabilidad en la respuesta productiva la que se ha relacionado con las diferentes y muchas veces equivocadas decisiones tec-

nológicas que asumen los criadores en el manejo de sus fincas (González-Stagnaro, 2008), razón por la cual, es conveniente orientar la implementación de tecnologías buscando la mejora productiva. Es posible mantener con bajos costos un mayor número de vacas de elevada producción y eficiencia reproductiva, siempre que las fincas funcionen como empresas que opten por el cambio y mantengan altos niveles de gerencia y de calidad, difundiendo los conocimientos y adoptando las tecnologías necesarias para mejorar el manejo. Este cambio requiere rediseñar las actuales deficientes técnicas de manejo, optando por mejorar aquellos procesos que han mostrado ser poco eficientes, a la par con una capacitación a los ganaderos más motivados para comprenderlos con el cambio.

El cambio favorecerá la difusión de las ventajas y posibilidades de la ganadería de DP para su desarrollo en el medio tropical, al igual que sus logros como abastecedora de leche y carne, manteniendo sus normas características de comportamiento y eficiencia reproductiva (González-Stagnaro *et al.*, 1988; González-Stagnaro, 1992). A pesar que la productividad de los rebaños DP es baja en comparación con los sistemas especializados en leche y carne, estos suelen ser competitivos cuando están ecológicamente adaptados a las condiciones tropicales (Hollmann, 1998). En estos ambientes difíciles, el DP aparece como una posible solución ante las altas inversiones, costos e infraestructuras de las frágiles ganaderías lecheras especializadas, poco adaptables y muy sensibles al medio tropical, y capaz de adaptarse a las mayores exigencias tecnológicas, menos aún cuando se apoya en una deficiente gestión económica (Paredes, 2007). Una opción válida de la ganadería DP es la motivación y capacitación de los criadores responsables, sus técnicos y trabajadores de las fincas.

REGISTROS Y HERRAMIENTAS DE GESTIÓN AVANZADA EN PROGRAMAS DE CONTROL REPRODUCTIVO

En la planificación de los trabajos ganaderos, las deficiencias gerenciales desempeñan un papel decisivo. La crianza bovina debe estar asociada con su subsistencia y sostenibilidad, ambas vinculadas con nuevas formas de organizar los trabajos y con la aplicación de tecnologías de avanzada que favorecen la expresión del potencial genético acompañado de una óptima eficiencia reproductiva. Los ganaderos progresistas reconocen que los problemas reproductivos constituyen un fuerte golpe para su plan productivo y económico y que es conveniente recurrir a la adopción de algunas herramientas de gestión que utilizan programas científicos, técnicos y administrativos con el objetivo de identificar, controlar y prevenir los problemas de manejo (González-Stagnaro, 1998).

Esta acción ha podido ser alcanzada a través de diversos Programas de Control Reproductivo, como se ha demostrado en ganaderías tropicales (González-Stagnaro, 2002). Este Programa al igual que las otras herramientas de avanzada utilizadas en el manejo animal, se apoya en el uso de datos y registros actualizados que permiten determinar la eficiencia reproductiva de los rebaños (Hardin, 1993), a la vez que confirmar la existencia de problemas reproductivos (Williamson, 1987). Los registros deficientes generan dificultades para analizar un problema determinado, haciendo un control poco satisfactorio, con un nivel muy elevado de improvisación y fallas, originando datos poco reales y no actuales (Silva *et al.*, 2010), lo que implica escasa aplica-

ción de los resultados para tomar las decisiones más adecuadas. Estas herramientas al carecer de criterios confiables, rara vez son usadas en el manejo ganadero (González-Stagnaro, 2002).

Los Programas de Control Reproductivo abarca actividades de Medicina de la Producción (MP), la cual se apoya en una efectiva gerencia, asesoría técnica y en unos registros confiables y actualizados (González-Stagnaro *et al.*, 2002; 2006) y se continúan con la incorporación de otras herramientas de avanzada que aplican formas más organizadas de tareas en el campo. Estas herramientas serían el Manejo de la Calidad Total (MCT), Análisis de Riesgos y Puntos Críticos de Control (HACCP) y el Benchmarking (González-Stagnaro, 2009).

Un estudio muestra que los productores que utilizan registros tienen una carga animal promedio de 0,9 U.A/ha, superior a las 0,8 U.A/ha de criadores que no usan registros (Silva *et al.*, 2010). Las fincas que usan registros presentan mejores índices técnicos, productivos y económicos que las que no los utilizan; es decir, los gerentes que analizan sus registros tienen más posibilidades de apreciar la importancia del control de las actividades en el manejo de su finca. Ellos podrán determinar intervalos entre partos de 408,2d, duración de lactancia de 239,7d, edad al destete de 249,2d, edad al primer parto de 5,4 años ó 5,6 años de vida útil de las vacas (González-Stagnaro, 1992). Las fincas que no llevan registros desconocen los análisis de eficiencia y no están en condiciones para tomar decisiones oportunas que mejoren sus ingresos productivos y económicos. No obstante, las bondades del DP y sus ingresos aún les permiten permanecer en el negocio.

BENCHMARKING Y SU ADOPCIÓN EN FINCAS TRADICIONALES

Benchmarking ha mostrado ser una herramienta clave en la toma de decisiones en fincas ganaderas, ya que permite el rediseño del manejo y la utilización de las tecnologías más adecuadas para cada proceso, especialmente en rebaños de alta producción (Kaiser & Shaver, 2006). Sin embargo, aún se mantiene cierta renuencia de los ganaderos para adoptar las recomendaciones sugeridas y controlar un problema determinado. Sólo tomarán decisiones y adoptarán el cambio cuando los ganaderos más capacitados que han aplicado las tecnologías recomendadas, han demostrado el éxito y los beneficios técnicos y económicos de su adopción.

En rebaños benchmark se ha señalado una relación entre producción de leche, nutrición y reproducción (Smith *et al.*, 2001) con la fertilidad (Mulholland & Mackey, 2007) y con el bienestar animal (Huxley *et al.*, 2004); sin embargo, la información sobre la aceptación de tecnologías en las ganaderías tradicionales es casi nula. Un estudio de la adopción de 15 tecnologías en 23 fincas tradicionales en la región zuliana mostró una tasa de aceptación de 32%, variando desde 4,3% (separación temporal de la cría) hasta 82,6% con el uso de la inseminación artificial (González-Stagnaro, 1992).

El objetivo de este Capítulo fue comprobar las ventajas de innovar el manejo ganadero aplicando tecnologías comprobadas como eficientes en la mejora productiva y reproductiva de forma que se pueda alcanzar una gestión ganadera competitiva para que las fincas tradicionales, menos desarrolladas y menos productivas generen ingresos y productos de calidad para satisfacción de propietarios, clientes y consumidores.

Metodología de la aplicación del benchmarking en unidades de producción tradicionales

El benchmarking se apoya en la recolección y análisis de datos proporcionados por registros eficientes para detectar las causas de las fallas reproductivas y de la menor producción, las cuales pudieran ser atribuidas a la falta de aplicación de conocidas tecnologías relacionadas con el ambiente, sistema y finca (González-Stagnaro, 2008; González-Stagnaro & Madrid-Bury, 2009). La eficiencia reproductiva, producciones, enfermedades, costos y otras prácticas constituyen el eje del benchmarking. El primer paso permitirá diferenciar y escoger con responsabilidad las fincas bovinas más eficientes por su máxima calidad y desarrollo en una zona determinada, las cuales servirán como fincas piloto para emular los registros, prácticas y procesos que han mostrado ser efectivos y para diseñar acciones correctivas que se consideren factibles de implementar para alcanzar metas reales y agresivas, siempre en relación con los recursos de cada unidad de producción menos desarrollada, luego de una cuidadosa interpretación de la información recuperada. Benchmarking aplica los 7 pasos en el control reproductivo que se resumen a continuación (González-Stagnaro, 2008; González-Stagnaro & Madrid Bury, 2009):

1. En cada zona y sistema, seleccionar las fincas que aplican tecnologías y el manejo más desarrollado y más eficiente. Establecer parámetros, índices y metas o benchmarks.
2. En cada zona, seleccionar y evaluar las fincas menos eficientes y desarrolladas que aplican escasas tecnologías. Confirmar sus parámetros e índices reproductivos y metas
3. Comparar la eficiencia reproductiva y los benchmarks entre ambos tipos de fincas.
4. Precisar las prácticas o tecnologías a las que se atribuye el mayor desarrollo y eficiencia de las fincas que utilizan sistemas más desarrollados.
5. Captar, copiar o emular esas mejores técnicas o prácticas observadas en las fincas más desarrolladas para implantarlas en las fincas menos eficientes.
6. Analizar la tasa de aceptación de esas técnicas luego de su adopción en las fincas tradicionales menos eficientes y relacionarlas con diferentes criterios de producción, reproducción y económicos
7. Observar la significancia que existe en cada finca usada, en la variación de los criterios antes y después de la aplicación del benchmarking, como entre sus metas o benchmarks.

Frecuencia de técnicas y tecnologías relacionadas con la reproducción, adoptadas en rebaños DP bajo sistemas mejorados (SM) y tradicionales (ST)

Un estudio en 32 fincas ganaderas DP del estado Zulia, 16 bajo SM y 16 bajo ST, evaluó la utilización de 32 tecnologías vinculadas con la reproducción, concluyendo con un nivel medio de utilización tecnológica de 67,5 en SM y 37,5% en ST ($P < 0,01$). La notoria influencia del sistema permite concluir que los SM exhiben un mejor com-

portamiento y eficiencia, relacionado directamente con la aplicación de tecnologías. El 56,2% de fincas con SM aplicaron entre 22 y 32 tecnologías, mientras que 75% de rebaños en ST utilizaron menos de 12 tecnologías. En SM, 7 fincas adoptaron las 32 tecnologías analizadas (21,9%) pero en ST solo una finca utilizó 28 de las 32 técnicas analizadas (3,1%). La mitad de las fincas en SM adoptaron 75% de las tecnologías, mientras que en ST, solo una de cada 4 fincas había adoptado la mitad de las técnicas propuestas (González-Stagnaro, 2008).

El trabajo anterior analiza la frecuencia de utilización de tecnologías evaluando los cinco principales grupos de riesgo. Fue siempre más elevada en los SM que en los ST ($P < 0,01$), tanto en novillas (61,4 vs 21,2%) como en celos y servicios (75,0 vs 34,3%), manejo general (73,3 vs 31,3%), eficiencia reproductiva (47,9 vs 30,2%) y control reproductivo (64,6 vs 31,3% para SM y ST). La media de aplicación en los SM fue 66,4 superior al 30,4% en ST ($P < 0,01$) (González-Stagnaro, 2008). La eficiencia de observación de los celos se ratifica como uno de los puntos débiles del SM (68,7%) y muy crítico en ST (43,7%), siendo causa de baja fertilidad y del incremento de las vacas repetidoras.

ADOPCIÓN DEL BENCHMARKING Y APLICACIÓN DE TECNOLOGÍAS EN EL MANEJO Y CONTROL REPRODUCTIVO EN FINCAS TRADICIONALES

Incremento de la aceptación en relación con los grupos de riesgo

En los cinco grupos de riesgo analizados se encontró una mejora por efecto de las técnicas aplicadas que pudieran ser atribuidas a la adopción del benchmarking ($P < 0,01$), alcanzando un incremento total de 50% en la aceptación de las técnicas aplicadas que pudieran ser atribuidas a la adopción del benchmarking ($P < 0,01$), al variar desde 30,5% hasta 49,5% (Cuadro 1). En las novillas se logro una de las metas más buscadas en la mejora del manejo de las hembras de reemplazo al duplicar su aplicación en las fincas experimentadas, mientras que las técnicas dirigidas al manejo y a la mejora de la eficiencia reproductiva fueron las que mostraron mayor incremento en la tasa de aceptación (100 y 80%), a pesar que fueron los cambios en el manejo general (Cuadro 1), los más aplicados en las vacas (65% del total) (González-Stagnaro, 2009; 2010).

Los logros en el manejo de los celos y servicios fueron importantes, elevándose en 12%, en especial, con la adopción de la técnica de inseminación artificial y monta natural controlada, las cuales alcanzaron una aplicación casi total en los rebaños estudiados, siendo algo menor la mejora en la detección de los celos (57%). La adopción de las tecnologías en el manejo general del rebaño fue bastante atendida hasta obtener un amplio incremento medio de 65% en la tasa de utilización, atribuible al benchmarking, con medias de 31,3 y 51,6% antes y después del benchmarking ($P < 0,01$). En este renglón, continúa siendo poco utilizado el destete temprano y destete temporal al igual que el ordeño mecánico en ST.

La adopción de tecnologías utilizadas en la evaluación y mejora de la eficiencia reproductiva aumentó en 79%, desde 30% antes del benchmarking hasta 54% luego de

Cuadro 1
Incremento de la adopción de tecnologías de manejo reproductivo en los cinco grupos de riesgo como consecuencia de la aplicación del benchmarking en rebaños bovinos DP en sistemas tradicionales

Grupos de Riesgo. Tecnologías adoptadas	Estudios previos 2004-2006		Benchmarking 2006-2008		Tasa de incremento (%)
	N° tecnol.	%	N° tecnol.	%	
Novillas	21	21,9	42	43,8	100,0
Celos y servicios	33	34,4	50	52,1	51,5
Manejo general	40	31,3	66	51,6	65,0
Eficiencia reproductiva	29	30,2	52	54,2	79,3
Control reproductivo	30	31,3	41	42,7	36,7
Total de tecnologías	153	30,5^a	251	49,5^c	P < 0,01

su incorporación ($P < 0,01$). Una total identificación de las hembras fue el logro inicial en los programas de control de la eficiencia reproductiva, mientras que la evaluación computarizada no es considerada en ST. La aceptación de registros reproductivos, toma y evaluación de los datos aumentó en forma clara con medias de 81 y 62,5% de las fincas, aunque todavía su información es descuidada para interpretar los datos obtenidos y como base imprescindible para la toma de decisiones. El empleo de los Programas de Control reproductivo incrementó desde 31,3 a 42,7% después de la adopción del benchmarking ($P < 0,05$), al mejorar la frecuencia de las técnicas de palpación rectal habitual y del uso de los programas de control y la planificación de la cita veterinaria (Cuadro 1).

Efecto de la mayor, media o menor utilización de las tecnologías aplicadas

El Cuadro 2, compara la eficiencia de la aplicación de las 32 tecnologías analizadas en tres grupos calificados como de mayor ($n = 11$), media ($n = 11$) y menor utilización ($n = 10$). Es posible observar una total o casi total aceptación de ciertas tecnologías como la identificación de las vacas, manejo del secado y el uso habitual de la palpación rectal como técnica diagnóstica, además del mayor empleo de la monta controlada y de la inseminación artificial. Una escasa acogida mostró el uso del ordeño mecánico, el manejo nutricional de las novillas y el empleo de tratamientos hormonales en la corrección de los problemas reproductivos. En diez de las 11 tecnologías de mayor aplicación en el manejo reproductivo se apreció una importante tasa de aceptación, la cual alcanzó una media de 18,4% ($P < 0,01$) y una amplia variación entre 6,7 y 66,7%. Se logró un mayor incremento en los esfuerzos técnicos para alcanzar una CC óptima al primer servicio en novillas y para mantener un programa más eficiente y continuo de vacunaciones (Cuadro 2).

La tasa de aceptación fue algo mayor (24,6%) en las tecnologías de uso medio en los rebaños tradicionales, variando su aplicación entre 33,3 y 100%, mejorando en los 11 criterios analizados en los estudios previos en 2004-2006 (Cuadro 3). Las tecnologías más aceptadas fueron el uso de registros y toma de datos (81,3%), los programas

Cuadro 2**Incremento de las tecnologías de mayor utilización en el manejo reproductivo como consecuencia de la adopción del benchmarking en rebaños tradicionales (n=16)**

Tecnologías de mayor utilización en el manejo reproductivo (11)	Estudios previos 2004-2006		Benchmarking 2006-2008		Tasa de incremento (%)
	Nºtecnol	%	Nºtecnol	%	
Identificación de las hembras	15	93,8	16	100,0	6,7
Manejo del secado	12	75,0	15	93,8	25,0
Palpación rectal diagnóstica	11	68,8	15	93,8	36,4
Inseminación Artificial	11	68,8	15	93,8	36,4
Monta controlada	10	62,5	16	100,0	60,0
Alimentación suplementaria (vacas)	5	31,3	8	50,0	60,0
Ordeño mecánico	2	12,5	4	25,0	50,0
CC óptima al 1er servicio (novillas)	6	37,5	9	56,3	66,7
Vacunaciones	6	37,5	10	62,5	66,7
Tratamientos hormonales	6	37,5	6	37,5	0
Manejo nutricional en novillas	4	25,0	5	31,3	25,0
Aplicación total de tecnologías	88	50,0^b	119	67,6^a	P < 0,05

Nº tecnol.

Cuadro 3**Incremento de la aplicación de tecnologías de menor utilización en el manejo reproductivo como consecuencia de la adopción del benchmarking en rebaños tradicionales**

Tecnologías de utilización media en el manejo reproductivo (11)	Estudios previos 2004-2006		Benchmarking 2006-2008		Tasa de incremento (%)
	Nºtecnol	%	Nºtecnol	%	
Uso de registro. Toma de datos	7	43,7	13	81,3	85,7
Observación óptima de celos	7	43,7	11	68,7	57,1
Programas sanitarios	7	43,7	12	75,9	71,4
Peso óptimo al servicio en novillas	6	37,5	10	62,5	66,7
Programas de Control Reproductivo	5	31,3	8	50,0	60,0
Evaluación de toros	5	31,3	7	43,8	40,0
Pesaje de terneras y novillas	3	18,7	6	37,5	100,0
Tratamientos uterinos	3	18,8	5	31,3	66,7
Sincronización del celo	3	18,7	4	25,0	33,3
Periodo de Reposo Voluntario	1	6,3	3	18,8	50,0
Destete temprano	1	6,3	4	20,0	66,7
Aplicación total de tecnologías	48	27,3^a	83	47,2^c	P < 0,01

sanitarios (75,9%) y la mejora en la observación de los celos (68,7%). El incremento tecnológico más elevado se logró en el pesaje de las novillas para lograr su incorporación al servicio con el peso y la CC óptimas, a pesar del aún poco eficiente manejo nutricional. Una escasa aceptación se prestó al uso del destete temprano en el control del anestro (20,0%) y a la adopción del periodo de reposo voluntario (18,8%).

La tasa de aceptación continuó siendo escasa en el caso de las tecnologías que habían experimentado una menor aceptación en estudios previos (15,6% de incremento; $P < 0,05$). Se apreció una evidente mejora en la supervisión de los partos (50,0%) y en la evaluación de la eficiencia reproductiva (62,5%), aunque fue menor, la interpretación de los datos obtenidos y el uso de estos datos en la toma de decisiones en la mejora del manejo reproductivo (37,5%). Resulta evidente una ligera respuesta en el cálculo de la GDP y en la adopción del destete temporal en el control del anestro (31%), siendo nula en el caso de técnicas de última generación como la ultrasonografía (Cuadro 4).

Cuadro 4
Incremento de la aplicación de tecnologías de menor utilización
en el manejo reproductivo como consecuencia de la adopción
del benchmarking en rebaños tradicionales

Tecnologías de menor utilización en el manejo reproductivo (10)	Estudios previos 2004-2006		Benchmarking 2006-2008		Tasa de incremento (%)
	Nºfincas	%	Nºfincas	%	
Supervisión de los partos	4	25,0	8	50,0	25,0
Servicios tempranos	1	6,3	1	6,3	0
Evaluación eficiencia reproductiva	4	25,0	10	62,5	37,5
Cálculo de la GDP	2	12,5	5	31,2	18,7
Uso de evaluación computarizada	1	6,3	1	6,3	0
Interpretación de los datos obtenidos	1	6,3	6	37,5	31,2
Uso de datos en toma de decisiones	1	6,3	6	37,5	31,2
Destete temporal	3	18,8	5	31,2	12,4
Calificación del tracto reproductivo	0	0	1	6,3	6,3
Ultrasonografía	0	0	0	0	0
Aplicación total de tecnologías	17	10,6^a	41	25,6^b	P < 0,05

Repercusión de la utilización de tecnologías en fincas bajo sistemas tradicionales

La incorporación de las tecnologías en los programas reproductivos en rebaños tradicionales tiene como misión mejorar el comportamiento reproductivo, productivo y los ingresos económicos de las fincas menos rentables. La baja eficiencia reproductiva repercute en los niveles productivos de leche, en una menor producción de terneros y menor duración de la vida útil, además incrementa la tasa de eliminación por problemas reproductivos, todo lo cual se hace evidente por la deficiente rentabili-

dad de los rebaños. Los logros de la aplicación del benchmarking sobre el comportamiento reproductivo de las novillas y de las vacas como en la mejora de la producción se aprecian en los Cuadros 5 y 6.

En animales que mantienen un mestizaje *Bos taurus* x *Bos indicus* se observa que a la vez que incrementa el peso al nacer ($P < 0,05$), disminuye la mortalidad de las crías durante el primer mes ($P < 0,01$). Además, la mejora del manejo y en especial de la alimentación, favoreció que 39% de las novillas superen la meta establecida de 350 g/d como GDP al primer servicio, al incrementar su media de 321 a 377 g/d. De esa manera, las novillas mejoraron su peso al primer servicio de 322 a 337 kg, a la vez que disminuyeron la edad al primer servicio hasta 28,4 meses y al primer parto hasta 39,3 meses (Cuadro 5).

Cuadro 5
Mejora en el comportamiento, ganancia diaria de peso (GDP)
y en el peso y edad al primer servicio en novillas mestizas de rebaños
tradicionales antes (AB) y después (DB) de la aplicación del benchmarking
y de la adopción de tecnologías

Parámetros	Antes del benchmarking (AB = 756)	Después del benchmarking (DB = 584)	Diferencia AB * DB
Peso nacimiento	32,8 kg	34,4 kg	$P < 0,05$
Mortal. crías 30d	7,7%	5,4%	$P < 0,01$
GDP nac-servicio	324,7 g/d	390,4 g/d	$P < 0,01$
GDP > 350 g/d	365,5 g/d (7,6%)	411,8 g/d (39,3%)	$P < 0,001$
GDP < 350 g/d	321,1 g/d (92,4%)	376,6 g/d (60,7%)	$P < 0,001$
Peso 1er servicio	322,0 kg	336,8 kg	$P < 0,05$
Edad 1er servicio	32,7m	28,4 m	$P < 0,01$
Edad 1er parto	44,1m	39,3 m	$P < 0,05$

En las vacas se observa con claridad el efecto del cambio en el manejo luego de la adopción del benchmarking en rebaños mestizos *Bos taurus* x *Bos indicus*, tanto en hembras primíparas como múltiparas (Cuadro 6). Es evidente que estos cambios influyeron en una mejora en la eficiencia de la detección de celos ($P < 0,01$), al igual que en la reducción de los intervalos posparto ($P < 0,01$) y en menor grado, tanto en la fertilidad al primer servicio como en la tasa de eliminación por problemas reproductivos.

En el Cuadro 7, se observa un equilibrio en la duración de la lactación que acompaña al mayor incremento en la producción total de leche con medias que alcanzan los 2.956 kg en las múltiparas, superior a cifras previas de 2.684 kg. La producción de leche por día y por día de intervalo entre partos muestra promedios de 7,78 y 7,86 kg, respectivamente, superiores a los 7,27 y 6,42 kg logrados antes de la adopción del benchmarking, lo cual conlleva un mayor ingreso económico. El peso vivo de las primíparas incrementa de 385 a 402 kg y el peso adulto de los rebaños de 464 a 512 kg ($P < 0,05$). La mayor presión de selección deriva en una reducción de la vida útil de 6,7 a 5,6 años ($P < 0,01$) (González-Stagnaro, 2009; 2010).

Cuadro 6
Mejora en la eficiencia reproductiva en rebaños tradicionales como consecuencia de la aplicación del benchmarking y adopción tecnológica.
Efecto de la paridad

Parámetros reproductivos en vacas mestizas	Rebaños doble propósito en sistemas tradicionales				Diferencia entre AB * DB
	Antes del benchmarking (AB = 756)		Después benchmarking (DB = 584)		
	Primíparas	Múltiparas	Primíparas	Múltiparas	
Efic. detec. Celos	62%	58%	68,1%	64,0%	P<0,01
Fert 1er servicio	56,5%	54,8%	61,3%	55,8%	P<0,05
Interv parto-celo	109,3d	88,7d	77,3%	54,1%	P<0,01
Interv entre partos	434d	418d	398d	376d	P<0,01
Elim prob reprod	12,4%	9,3%	8,6%	13,4%	P<0,05

Cuadro 7
Mejora en la producción de leche en rebaños tradicionales como consecuencia de la aplicación del benchmarking y adopción de tecnologías.
Efecto de la paridad

Parámetros de producción de leche y vida útil	Rebaños doble propósito en sistemas tradicionales				Diferencia entre AB * DB
	Antes del benchmarking (AB = 756)		Después benchmarking (DB = 584)		
	Primíparas	Múltiparas	Primíparas	Múltiparas	
Durac. lactación	401d	369d	396	380	-
Producción leche	2268,8kg	2684,2kg	2,554,6kg	2956,0kg	P<0,01
Producción día	5,65kg	7,27kg	6,45kg	7,78kg	P<0,01
Produc. día/IPP	5,23kg	6,42kg	6,42 kg	7,86kg	P<0,01
Peso vivo adulto	385kg	464kg	402kg	512kg	P<0,05
Vida útil	6,7 años ± 1,9	5,6 ± 1,6	P<0,01		

De forma habitual, es difícil calcular las pérdidas económicas que se atribuyen a la mortalidad, atrasos en el crecimiento, problemas reproductivos e incluso a los menores niveles de producción de leche o carne en unidades de producción tradicionales debido a un pobre manejo y aplicación de tecnologías. Sin embargo, es posible calcular los beneficios de la recuperación económica luego de la aplicación del benchmarking, tanto en el control de los días vacíos perdidos, incremento de la fertilidad, reducción de los servicios por concepción o ahorro en el gasto de semen utilizado en cada rebaño e incluso por disminución de la fertilidad y de la tasa de eliminación (González-Stagnaro, 2010).

En la esfera reproductiva es común calcular los días vacíos y las pérdidas económicas sobre el máximo esperado. En estos cálculos se consideran solo los DV posparto mayores de los 80 días sugeridos como ideales para mantener un intervalo entre partos de 12 meses. En ocho rebaños evaluados se consiguió reducir el intervalo parto

concepción o días vacíos desde una media de 134,5 a 114,3 días, es decir, un promedio de 20,2 días, lo que significa una reducción del 37,1% (Cuadro 8). En estas fincas, la disminución promedio de DV fue de 20,38, los cuales fueron multiplicados por el costo de 1 DV calculado en 12 bolívares fuertes por día, lo que dio una total de 244,50 BF como pérdida media por vaca. Esta pérdida al ser multiplicada por el total de 3965 vacas analizadas en este estudio dio una pérdida total de 1.000.000 BF y una pérdida media de 125,000 BF por finca; los totales que variaron entre 253.794 y 10.200 BF se atribuyeron a los DV perdidos, relacionados con la menor o mayor utilización de tecnologías.

Cuadro 8

Variación de los Días Vacíos atribuida a la aplicación de tecnologías antes y después de la adopción del benchmarking y cálculos de recuperación económica atribuibles a las pérdidas por Días Vacíos en rebaños mestizos DP en sistemas tradicionales

Hato	N° de Vacas	Parámetros de evaluación de la eficiencia reproductiva		Cálculos de recuperación económica por DV (en BF)		
		Días vacíos posparto (>80 días)		Disminución de DV		
		Antes del benchmarking	Después del benchmarking	N° DV dismin.	* 12 BF/d	* n° vacas (en BF)
A	578	64	31	33	396	228.888
B	326	77	48	29	348	113.448
C	682	52	21	31	372	253.794
D	481	58	27	31	372	178.932
E	527	30	14	16	192	101.184
F	436	46	28	18	216	94.176
G	425	62	60	2	24	10.200
H	510	48	45	3	38	19.380
Total	3965	437	274	163	1956	1.000.002
Promedio	496	54,5	34,3	20,38	244,50	125.000
Variación		-20,2 (37,1%)				253.794
Benchmark/meta		80 días vacíos posparto				10.200

CONCLUSIONES

Estos resultados confirman las ventajas de innovar y adoptar las tecnologías como instrumentos de mejora productiva, reproductiva y económica, con la finalidad de alcanzar una gestión ganadera competitiva que genere ingresos y productos de calidad para satisfacción de propietarios y consumidores. La aplicación de la metodología del benchmarking, herramienta clave en la reingeniería de los procesos empresariales, logró una mejora productiva y económica de los rebaños en sistemas tradicionales, menos eficientes y menos productivos. El uso de los criterios tecnológicos comprobados mostró las ventajas significativas de su adopción regular en sistemas tradi-

cionales, lo cual permite recomendar la adopción de estas prácticas para acelerar los procesos de reingeniería y alcanzar objetivos claros de desempeño.

Este trabajo calculó los importantes beneficios económicos que se logran por la aplicación regular del benchmarking, a través del control de los días vacíos perdidos e incremento de la fertilidad. Debemos estar claros que el éxito del benchmarking se apoyó en una precisa información, óptimo manejo de los registros y del control informático y estadístico de los procesos que favorecieron el uso continuo de las tecnologías más acertadas. El reto es asegurar que las empresas ganaderas se mantengan actualizadas y apliquen tendencias tecnológicas comprobadas, mejorando el desempeño del ganado y adaptando de forma rápida sus mayores producciones de mejor calidad a las tendencias del mercado.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

González-Stagnaro, C. 1992. Fisiología reproductiva en vacas mestizas de doble propósito. En, Libro Ganadería Mestiza de Doble Propósito. C. González-Stagnaro (ed). Edic. Astro Data SA, Maracaibo, Venezuela. VIII: 153-187.

González-Stagnaro, C. 1998. El control reproductivo dentro de los Programas de medicina de la producción en rebaños bovinos. En, Mejora de la ganadería mestiza de doble propósito. E. Soto-Belloso, N. Madrid-Bury (eds). Edic. Astro Data SA, Maracaibo, Venezuela. XXVII:537-559.

González-Stagnaro, C. 2002. Interpretación de los registros y diagnóstico de los problemas reproductivos en ganaderías doble propósito. En, Avances en la Ganadería de Doble Propósito. C. González-Stagnaro, E. Soto-Belloso, L. Ramírez-Iglesia (eds). Edic. Astro Data SA, Maracaibo, Venezuela. XXV:371-399.

González-Stagnaro, C. 2008. Benchmarking in reproductive control programs of tropical dual purpose crossbred herds. In, 16th international Congress on Animal Reproduction. ICAR 2008. Budapest, Hungría. julio 13-17.

González-Stagnaro, C. 2009. Mejora del comportamiento reproductivo y la eficiencia reproductiva adoptando tecnologías en ganaderías bovinas doble propósito. Parte II. Venezuela Bovina 24 (82): 68-70.

González-Stagnaro, C. 2010. Mejora de la eficiencia reproductiva, producción y beneficios económicos como resultado de la aplicación del benchmarking en ganaderías tropicales doble propósito. XXII Congreso Panamericano de Ciencias Veterinarias, 01- 04 de setiembre de 2010, Lima-Perú. XXII-PANVET-2010-C03-VEN-C.

González-Stagnaro C, Madrid-Bury N. 2009. Aplicación de técnicas reproductivas y benchmarking en ganaderías bovinas doble propósito. En, Desarrollo sostenible de la ganadería doble propósito. C. González-Stagnaro, N. Madrid-Bury, E. Soto-Belloso E. (eds). Fundación GIRARZ. Ediciones Astro Data S.A. Maracaibo-Venezuela. Cap. LV: 670-680.

González-Stagnaro C, Madrid-Bury N, Goicochea-Llaque J, Rodríguez Urbina MA. 2002. Metodología e Implementación del Control reproductivo bovino en Programas de Medicina de la Producción y Calidad Total. Revista Científica, FCV-LUZ XII(6):730-741.

González-Stagnaro C, Madrid-Bury N, Goicochea-Llaque J. 2006. Quality Management and Hazard Analysis and Control of the Critical Points Integrated to Reproductive Con-

rol Program in Dual Purpose Tropical cows. XXIV Buiatrics World Congress, Niza, Francia. October 2006 (Abst).

Hardin DK. 1993. Fertility and infertility assessment by review of records. Female bovine infertility. *Vet Clin North Amer (Food Animal Practice)* 9 (2): 389-403.

Hollmann F. 1998. Evaluación económica de sistemas de producción de leche en el trópico. En, *El desarrollo de la producción de leche en América Latina en el Trópico*. L Vaccaro y A Pérez (eds). *Arch Latinoam Prod Anim (ALPA)*. 6 (Supl. 1): 19-31.

Huxley JN, Burke J, Roderick S, Main DCJ, Whay HR. 2004. Animal welfare assessment benchmarking as a tool for health and welfare planning in organic dairy herds. *Vet Rec* 155:237-239.

Kaiser RM, Shaver RD. 2006. Benchmarking high producing herds. *WCDS Advances in Dairy Technology*, 18:179-190.

Mulholland M, Mackey D. 2007. Fertility benchmarking. *Farm Wizard News*. Hoja divulgativa, 4 pp.

Paredes LB. 2007. Bovinos de leche y carne. En, *Los Recursos Zoogenéticos de Venezuela*. E Gonzalez Jiménez, F Bisbal (eds). Caracas, Venezuela. Min PP para el Ambiente, pp 166-199.

Silva D, Piña ME, Urdaneta F. 2010. Registros de control e indicadores de resultados en ganadería bovina de doble propósito. *Revista Científica, FCV-LUZ*. XX (1): 89-100.

Smith JF, Verkerk GA, Clark BA, Mckay BJ, Duganzich DM. 2001. Relationships between, milk production, nutrition and reproduction in "benchmark" herds. *Proc New Zeal Soc Anim Prod* 61:195-198.

Urdaneta F, Peña ME, González B, Casanova A, Cañas JA, Dios Palomares R. 2010. Eficiencia técnica en fincas ganaderas de doble propósito en la cuenca del Lago de Maracaibo, Venezuela. *Revista Científica, FCV-LUZ* XX (6): 649-658.

Velasco Fuenmayor J, Ortega Soto L, Urdaneta F, Sánchez E. 2009a. Relación entre el nivel de tecnología y los índices de productividad en fincas ganaderas de doble propósito localizadas en la cuenca del lago de Maracaibo. *Revista Científica, FCV-LUZ*. XIX (1): 84-92.

Velasco Fuenmayor J, Ortega Soto L, Sánchez Camarillo E, Urdaneta F. 2009b. Factores que influyen sobre el nivel tecnológico presente en las fincas ganaderas de doble propósito localizadas en el estado Zulia, Venezuela. *Revista Científica, FCV-LUZ*. XIX (2): 187-195.

Williamson MD. 1987. The interpretation of herd records and clinical findings for identifying and solving problems of infertility. *Comp Cont Educ* 9: F14.