

Producción y sanidad animal

por J.W. Czerkawski, J.D. Dargie, L.-E. Edqvist, M.C.N. Jayasuriya*

En los países en desarrollo de las zonas tropicales y subtropicales es la crónica escasez de productos ganaderos, principalmente carne y leche. Ello no obedece a una carencia seria de ganado (en realidad, en estos países se halla el 64% del ganado vacuno de todo el mundo, el 51% del ganado ovino, el 94% del cabrío y casi el 100% de los búfalos), sino a que la productividad de este ganado es mucho menor que la del ganado de los países desarrollados de las zonas templadas. La consecuencia más grave que se deriva de esta situación es que, naturalmente, la calidad de la nutrición humana en los países industrializados es notablemente superior a la de los países en desarrollo, circunstancia que pone claramente de manifiesto el hecho de que, mientras el consumo diario de proteína animal *per cápita* en los primeros es de 75 gramos (g), en los países más pobres es de solo 5 g/día. Las causas de la baja productividad del ganado de los países en desarrollo son extremadamente diversas; también las estrategias adecuadas para conseguir mejoras difieren entre unas regiones y otras, e incluso dentro de cada una de ellas, y deben tener en cuenta las formas de explotación tradicionales las prácticas sociales.

Hay, sin embargo, tres características esenciales del medio ambiente en el que vive el ganado de los países en desarrollo que contribuyen directa o indirectamente a la ineficiencia de la producción: la temperatura o la humedad, o ambas, son elevadas, los pastos son invariablemente escasos y de bajo valor nutritivo, y las enfermedades parasitarias e infecciosas son endémicas. Como resultado de todo ello muchos animales mueren, a menudo muy jóvenes. Los supervivientes crecen lentamente y producen poca descendencia y, por consiguiente, poca leche.

Las actividades de la Sección de Producción y Sanidad Animal de la División Mixta FAO/OIEA se orientan hacia el mejoramiento de la productividad animal en los Estados Miembros en desarrollo. En pocas palabras, la Sección fomenta la investigación aplicada a la mejora de la nutrición, la capacidad reproductora y el estado de salud de las razas de ganado autóctonas e importadas. En muchos casos, este proceso empieza por la reunión de datos básicos referentes a diferentes tipos de animales criados en ambientes semejantes o diferentes, con el fin de hallar los factores que afectan a la productividad. Una vez determinados estos factores, se pueden emprender investigaciones destinadas a reducir sus efectos mediante la introducción de cambios, a un costo mínimo o nulo, en el sistema de gestión de los animales. Tal y como se explica en la siguiente exposición, el empleo de técnicas nucleares contribuye a que los científicos puedan no solo determinar los factores condicionantes que actúan sobre la productividad del ganado, sino también reducir sus efectos al mínimo.

Nutrición animal

Una gran parte de las actividades de la Sección se refiere a los rumiantes (ganado vacuno, ovino, cabrío, búfalos, etc.), ya que esta clase de animales puede alimentarse de materias de poca calidad, como la paja, el nitrógeno sin proteínas, y algunos subproductos agroindustriales no apropiados para el consumo humano, y convertirlos en productos de gran valor, como leche, carne y lana. En los países adelantados, los sistemas de alimentación animal son intensivos y emplean grandes cantidades de concentrados costosos, que a menudo podrían ser una fuente de alimentos para el hombre. En los países en desarrollo, los recursos disponibles para la alimentación animal son limitados; por ello, los esfuerzos realizados por la Sección para mejorar la nutrición consisten en primer lugar en efectuar investigaciones con el fin de optimizar la ingestión y empleo de pajas y otros forrajes de baja calidad, y descubrir fuentes locales de suplementos de bajo costo utilizando como materia básica residuos de cultivos y otros subproductos agroindustriales.

La escasez de recursos para la alimentación de rumiantes en la mayoría de los países en desarrollo hace que sea de vital importancia optimizar el empleo del componente de más bajo costo de la dieta. Invariablemente éste resulta ser una materia lignocelulósica, como la paja o el forraje, que debe ser descompuesta por los microbios en el rumen antes de que pueda ser digerida. Normalmente pueden crearse condiciones óptimas para la fermentación de materias lignocelulósicas en el rumen suplementando la dieta con un compuesto de nitrógeno de fácil fermentación, como puede ser la urea. La siguiente medida consiste en incluir en el alimento elementos nutritivos "de paso": es decir, nutrientes capaces de pasar sin degradarse del rumen a los intestinos donde pueden ser digeridos y absorbidos por el animal para satisfacer sus necesidades durante el crecimiento, la preñez, y la lactancia. Se emplean técnicas isotópicas para medir los procesos de fermentación en el rumen, la utilización en él de la proteína, y el paso de esta última a los intestinos. Estas técnicas permiten a los investigadores conocer mejor los aspectos básicos del funcionamiento del rumen y del metabolismo del nitrógeno, así como hallar nuevas fórmulas para la alimentación de los rumiantes en los países en desarrollo. A continuación se dan algunos ejemplos.

En la República de Corea se ha elaborado un procedimiento para la producción de un ensilado de paja, salvado y estiércol de gallina o cerdo, destinado a la alimentación del ganado vacuno. El producto así obtenido posee un valor nutritivo semejante al del heno obtenido de pastos mejorados. Cuando se lo utilizó como pienso para alimentar a vacas lactantes, se produjo un aumento en la

* Los autores pertenecen a la Sección de Producción y Sanidad Animal de la División Mixta FAO/OIEA.

ingestión y en la producción de leche, lo que a su vez resultó en un costo de alimentación por unidad de rendimiento en leche 15% menor que el incurrido con el empleo de hierba silvestre. Más notables aún fueron los resultados cuando se sustituyó la paja de arroz por el ensilado: se pudo aumentar la ingestión de forraje duro barato en un 60%, reducir a la mitad la alimentación con concentrados caros y, al mismo tiempo, incrementar el rendimiento lechero en un 24%. La reducción del costo de alimentación por unidad de rendimiento en leche fue del 35%. Habiéndose demostrado ya el potencial económico y productivo del mencionado ensilado, se utilizan ahora técnicas de trazadores para estudiar y mejorar la eficiencia de los procesos de fermentación y de digestión de los animales y, por consiguiente, su respuesta manifestada en aumento de peso y de producción de leche.

Otro ejemplo lo proporciona el trabajo sobre la nutrición del búfalo realizado en Sri Lanka. La meta del mismo consistía en mejorar la paja de arroz sirviéndose de la urea como fuente de amoníaco y preparar raciones adecuadas para animales de pastoreo productores de leche en explotaciones pequeñas. Como ya sucedió con otros estudios, los radisótopos han demostrado su utilidad a la hora de observar los efectos producidos sobre la función del rumen por paja sometida a diferentes tratamientos. Los resultados son muy alentadores. Se ha demostrado que utilizando paja de arroz amoniacada suplementada con alimentos baratos y disponibles en el ámbito local (tales como el salvado de arroz o las leguminosas arbóreas), se puede mejorar el rendimiento de leche pasando de 4 a 6 litros diarios, y que los animales pueden aumentar de peso hasta medio kilogramo por día en épocas del año en que la escasez de piensos suele restringir seriamente la producción. Otro trabajo, realizado en Malasia, ha demostrado que la digestibilidad de un producto de la industria del aceite de palma (fibra de palma prensada), muy lignificado y de bajo contenido proteínico, aumenta sustancialmente si se trata con hidróxido de sodio o se suplementa con harina de pescado. Un hallazgo tal vez más significativo sea que la tasa de degradación de este subproducto fibroso es más elevada en el búfalo que en el ganado vacuno.

Por último, las actividades llevadas a cabo en otra parte del mundo (Perú) se dirigieron a suplementar con harina de pescado la dieta del ganado ovino que pasta a grandes alturas. Los resultados obtenidos fueron desalentadores cuando se empleó ganado castrado; el suplemento de harina de pescado no produjo ningún aumento de peso. Sin embargo, al suplementarse la dieta de las ovejas durante la preñez y en la época de cría aumentó no solo el peso final de los animales, sino también el número de corderos nacidos vivos, el peso de los mismos al nacer y el número de corderos destetados. A excepción del crecimiento de la lana, que aumentó cerca de un 50%, ninguno de los cambios fue considerable (alrededor de un 10%), pero sí fueron significativos e ilustran el beneficio que la mejora de la nutrición animal aporta a la eficiencia reproductora. Este trabajo ilustra asimismo el tipo de enfoque de los problemas de la producción animal que la Sección alienta de manera especial, es decir, un enfoque basado en el examen de los problemas dentro de un contexto multidisciplinario.

Reproducción animal

La eficiencia reproductora del ganado en regiones tropicales y subtropicales es generalmente más baja que la de los animales que viven en las regiones templadas del globo; aquellos alcanzan la pubertad más tarde y tienen anejros post-parto más prolongados. En realidad, en muchos países en desarrollo se considera normal que una vaca produzca un ternero cada dos o tres años: en los países adelantados es corriente un ternero al año. Un hecho generalmente reconocido es que la producción de carne y leche de los países en desarrollo aumentaría si se aumentase la fertilidad animal, es decir, el número de crías producidas en la vida de un animal. Básicamente hay dos formas de conseguirlo: una, disminuyendo el tiempo necesario para que un animal llegue a la edad de reproducirse (o sea, a la pubertad); y la otra, aún más importante, minimizando el intervalo que media entre el nacimiento de crías sucesivas. Este lleva aparejado a su vez el cuidar de que la inseminación de las hembras se lleve a cabo en la fase apropiada del ciclo reproductivo, que la preñez se confirme lo antes posible una vez realizada la inseminación, y que después del nacimiento de las crías el ciclo reproductor empiece de nuevo cuanto antes. Todos estos procesos dependen de la acción de las hormonas sobre los órganos reproductores del animal.

La observación de la función reproductora de los animales domésticos se ha visto obstaculizada en el pasado por la falta de técnicas adecuadas para medir los minúsculos niveles de hormonas normalmente presentes en los fluidos corporales. Sin embargo, el desarrollo del radioinmunoanálisis (RIA) y de las técnicas de medición afines ha agregado nuevas dimensiones al estudio y mejoramiento de la reproducción del ganado. Estas técnicas son muy sensibles y específicas, solo necesitan de pequeñas cantidades de material para realizar el análisis y, debido a que éste se lleva a cabo en un tubo de ensayo, no exige la administración de sustancias radiactivas al animal. Además, no solo son apropiadas para realizar investigaciones fisiológicas básicas, sino que también encuentran aplicación en diagnóstico cuando se trata de delimitar y resolver problemas de reproducción sobre el terreno.

Para observar la función reproductora de las hembras de la mayoría de las especies domésticas es especialmente valiosa la medición de una hormona de la reproducción, la progesterona contenida, en la sangre o en la leche. Ello se debe a que la progesterona es secretada por una estructura situada en el ovario y denominada *corpus luteum*, que se forma cuando tiene lugar la ovulación y que, por tanto, refleja la función sexual. En las hembras no preñadas, la producción de progesterona crece y decrece siguiendo el ciclo reproductor: es baja antes de la ovulación y alta después. Para que la preñez se mantenga debe producirse progesterona continuamente. La medición RIA de la progesterona contenida en la sangre o en la leche puede utilizarse por tanto, para determinar el comienzo de la pubertad, diagnosticar la preñez o su ausencia, y reconocer la reanudación de las funciones sexuales tras el nacimiento de las crías. También se puede emplear el RIA para observar los efectos producidos por los tratamientos prescritos por el veterinario con el fin de corregir problemas reproductivos, y para diagnosticar trastornos genitales. El ganadero

mismo puede recoger las muestras necesarias para el análisis.

Las técnicas RIA son evidentemente una herramienta única para evaluar la importancia de factores tales como la nutrición, las modalidades de lactancia y la presencia de parásitos como causa de la baja eficiencia reproductora, así como para estimar la respuesta de los animales a prácticas de gestión mejoradas que eliminan o reducen las limitaciones impuestas por los factores mencionados.

Las investigaciones sobre el búfalo acuático del sudeste asiático y sobre variedades animales de América Latina, Asia y África, demuestran la utilidad de las técnicas RIA cuando se trata de mejorar la eficiencia reproductora y, por consiguiente, la producción de carne y leche. Se utilizaron mediciones RIA de la progesterona para determinar la actividad estral, la preñez y su ausencia, y la influencia de la lactancia (destete) sobre la reanudación de la función reproductora normal de las hembras después del nacimiento de los terneros. Las hembras, cuya vida media es de 15 años, maduran sexualmente y conciben por primera vez a los 3,5 años de edad. El acortamiento del anestro postparto en 100 días, sencillamente mediante la reducción del período de lactancia del ternero, tiene como consecuencia el incremento, tanto del número de terneros como del número de lactancias de cada vaca, pasando de 9 a 11 a lo largo de su vida.

Las técnicas RIA se emplean también de manera extensiva en estudios destinados a determinar las características de la función reproductora de especies y razas de animales productores de carne y leche autóctonos de países en desarrollo, por ejemplo, la vicuña y la alpaca de América Latina y el ganado autóctono de África y Asia. Se ha prestado a estos animales mucha menos atención que a las razas de clima templado introducidas en los trópicos, aun sabiendo que están bien adaptadas a su medio ambiente local, y que poseen cualidades de supervivencia que no tienen las razas importadas. Las razas autóctonas, en efecto, un recurso genético precioso, tanto por sí solas como con miras a un posible programa de cruces.

En la actualidad se alienta a los investigadores que reciben apoyo de los programas coordinados de investigación y de cooperación técnica del Organismo a que estudien estos animales desde el punto de vista de su eficiencia reproductora. Esos investigadores están aportando datos de gran interés que pueden resultar económicamente valiosos. Ya se han determinado razas de ganado vacuno y ovino que, si bien criadas en climas duros, poseen una eficiencia reproductora muy elevada. En Malasia, por ejemplo, un científico que efectuaba estudios detallados de la raza de vacuno Kedan-Kelantan descubrió que las hembras pueden concebir ya a los 25-30 días de haber parido aun cuando estén todavía amamantando a los terneros. Si bien estos animales son de reproducción estacional, la reanudación temprana de las funciones sexuales después del parto permite un intervalo medio entre cada parto de 367 días, un rendimiento de crianza que rivaliza con todos los conocidos en razas de climas templados en las mejores condiciones de gestión. Un trabajo semejante realizado en Marruecos con respecto a la raza indígena D'Man, ha demostrado que las ovejas de esta raza pueden reproducirse con éxito ya a los 60 días después del parto y que, contrariamente a lo que sucede con muchos ovinos de regiones templadas, de reproducción estacional, la raza D'Man puede reproducirse todo el año.

Enfermedades animales

Dentro del componente del programa de la Sección que se ocupa de las enfermedades animales se dedica actualmente especial atención a las infecciones por parásitos helmínticos y protozorios. Desde el punto de vista económico, tal vez sea éste el grupo de enfermedades más importante a escala mundial, causa de pérdidas estimadas en unos 250 mil millones de dólares de los Estados Unidos al año. En el programa se ponen de relieve tres aplicaciones concretas de las técnicas nucleares: el empleo de organismos radioatenuados como posibles vacunas contra infecciones parasitarias, la utilización de sustancias marcadas en pruebas de inmunoanálisis para el diagnóstico de infecciones, y el uso de radiaciones y radisótopos para estudiar la naturaleza de la respuesta inmune de los animales ante los parásitos, a fin de comprender los problemas que habrá que superar para poder elaborar nuevas vacunas.

Por lo que se refiere a la elaboración de vacunas, se han obtenido resultados especialmente alentadores en el Sudán en relación con la bilarciasis (o esquistosomiasis) del ganado, y en diversos países con respecto a la babesiosis, enfermedad transmitida por una garrapata. En el estudio sudanés se vacunaron 30 terneros administrando a cada animal una única inyección intramuscular de 10 000 parásitos *schistosoma* infecciosos, previamente expuestos a 30 gray (3000 rad) de radiación gamma procedente de una fuente de ⁶⁰Co. Se escogieron otros 30 terneros como testigos (es decir, que no recibieron organismos irradiados). A continuación se puso a todos los animales a pastar junto con rebaños locales en un pueblo de la provincia del Nilo Blanco. A lo largo de los 10 meses siguientes se pusieron de manifiesto diferencias espectaculares entre los dos grupos de terneros. Casi el 40% de los terneros que no recibieron la vacuna irradiada murieron, mientras que solo un 15% de los animales vacunados sucumbieron a la esquistosomiasis y a otras infecciones. Además, los animales no vacunados crecieron más despacio y excretaron en el pasto casi cinco veces más huevos de parásitos que los animales vacunados, contribuyendo así en mucha mayor medida a la contaminación del pasto y al aumento de la probabilidad de transmisión de la enfermedad. Cuando se realizó la necropsia de los animales supervivientes al final de la prueba, se halló en el ganado vacunado un 70% menos de parásitos que en los animales testigo.

Recientemente se han obtenido resultados igualmente alentadores con respecto a la babesiosis, enfermedad contra la que se lucha actualmente mediante el empleo de medicamentos y la preinmunización del ganado por medio de sangre infectada procedente de ganado donante portador de variedades "atenuadas" de parásitos, que se obtienen haciéndolas pasar rápidamente a través de muchos animales. Este sistema de inmunización suele producir efectos secundarios adversos y lleva aparejadas numerosas dificultades logísticas. Por ejemplo, con frecuencia es causa de reacciones graves en los terneros, y a veces de su muerte, por lo que requiere vigilancia

veterinaria y tratamiento rigurosos. Estas deficiencias, junto con el hecho de que las variedades "atenuadas" son transmisibles por la garrapata y pueden volverse nuevamente virulentas cuando se transmiten a través de animales intactos, han impedido el establecimiento y la ampliación de programas de preinmunización en la mayoría de los países en desarrollo. Sin embargo, ahora parece probable que se puedan producir vacunas estables vivas capaces de brindar una protección a largo plazo contra la babesiosis, exponiendo sangre infectada a unos 350 Gy (35 000 rad) de radiación gamma e inyectando posteriormente la misma a los animales expuestos. En un estudio, se infectó a 27 animales con 10^8 organismos de babesia irradiados; en 26 de ellos solo se manifestaron síntomas leves que no exigieron la aplicación de quimioterapia. Tres semanas más tarde se puso a prueba a 6 de estos animales con organismos virulentos. Los 20 restantes fueron puestos a prueba transcurrido un año. Todos menos uno de los animales vacunados demostraron ser firmemente inmunes a la reinfección y siguieron con buena salud, mientras que los animales que no recibieron la vacuna murieron o enfermaron gravemente. Otra ventaja de la vacuna irradiada revelada por estos estudios consiste en que, mientras los parásitos atenuados por otros sistemas recobran plenamente su virulencia al pasar a través de ganado normal, los parásitos irradiados *no se transmiten* a través de la garrapata y, por consiguiente, no pueden volver a un estado de virulencia.

Otro enfoque muy prometedor de la lucha contra las enfermedades animales es el empleo que puede hacerse de la resistencia genética a determinadas enfermedades endémicas de los trópicos. Durante muchos años se consideró imposible vacunar con éxito a los corderos contra parásitos intestinales tales como el *Trichostrongylus colubriformis*, debido a que la respuesta inmunológica era menor que en el caso de ovinos más viejos. Sin embargo, un trabajo reciente iniciado como parte del programa de la Sección, ha venido a demostrar claramente que se puede vacunar a una parte de los corderos contra dicho parásito mediante el empleo de larvas irradiadas, igual que se hace con las ovejas adultas. Además, sirviéndose de machos y hembras "sensibles a la vacuna irradiada" en programas de mejora animal, se pueden obtener razas ovinas a las que es posible vacunar contra el mencionado parásito con un éxito mucho mayor que el que se obtendría en el caso de animales no seleccionados; queda así abierta la posibilidad de elaborar en el futuro procedimientos de lucha contra los parásitos en los que intervendría la manipulación de la composición genética del ganado productor de leche y carne.

Estos son solo tres ejemplos del tipo de trabajo realizado en el marco del programa del Organismo sobre enfermedades animales tropicales y subtropicales. Hace al caso destacar aquí el hecho de que, si bien a veces los parásitos irradiados serán la base de las vacunas, en muchas otras ocasiones, y por una serie de motivos, no lo serán. No deberá interpretarse, sin embargo, como "falta de éxito", el no conseguir una vacuna irradiada eficaz. A más largo plazo, el empleo de parásitos radioatenuados, unido a los estudios en los que intervienen métodos inmunológicos isotópicos y no isotópicos para comprobar las formas en que el sistema de inmunización de diferentes genotipos de ganado responde a los parásitos y a otros agentes patógenos, aportará la información necesaria para elaborar mejores métodos de diagnóstico y de lucha contra las enfermedades. Esto, a su vez, reducirá sustancialmente la actual dependencia de medios profilácticos y quimioterapéuticos costosos a que están sujetos los países en desarrollo.

Conclusiones

Quedan expuestos algunos ejemplos del tipo de trabajo que apoya la Sección de Producción y Sanidad Animal de la División Mixta FAO/OIEA. Se tiene la esperanza de que este artículo haya dejado grabadas dos impresiones: en primer lugar, la de un programa de amplia base que se ocupa de investigar los principales factores condicionantes de la productividad a los que se enfrentan los propietarios de ganado en los países tropicales y subtropicales en desarrollo; en segundo lugar, la de un programa que intenta superar estos condicionamientos de forma multidisciplinaria. Se trata de un programa orientado hacia "los problemas" más que hacia "las técnicas", pues se considera que se deben emplear técnicas, nucleares y de otro tipo, para resolver problemas, en lugar de buscar problemas que encajen en técnicas determinadas. El desarrollo de nuevas técnicas o la modificación de las ya existentes, con el fin de acomodarse a las condiciones reinantes en los Estados Miembros en desarrollo, está a cargo del Laboratorio de la Sección, en Seibersdorf. La ampliación de los servicios de apoyo de laboratorio a los programas de cooperación técnica y de contratos de investigación irá, por tanto, unido a un mayor énfasis sobre las interacciones entre genotipo y nutrición, y reproducción y enfermedad, en un esfuerzo por alcanzar la meta final, es decir, optimizar la productividad animal en los Estados Miembros en desarrollo mediante el empleo de estrategias de gestión que impliquen un costo mínimo o nulo.