

SEMINARIO DE LA ASOCIACION VENEZOLANA  
PARA EL AVANCE DE LA CIENCIA  
MARACAIBO.

JUNIO 21/72



LIMITANTES FUNDAMENTALES PARA LA PRODUCCION DE GANADO EN EL TROPICO

AMERICANO

Oswaldo Paladines M.  
C.I.A.T - Cali, Colombia



La lista de los factores que limitan o hacen al menos difícil el mejoramiento de la producción ganadera en el Trópico sería muy larga de detallar. Algunas de las grandes categorías de factores son: Ecológicos, Zootécnicos, Económicos, Sociales y Políticos.

Debido a mi especialidad creo tener apenas la capacidad para hablar de los dos primeros y entrever las implicaciones económicas de los cambios en la producción. Los factores Sociales y Políticos, en ese u otro orden, tienden actualmente a ocupar la atención del público posiblemente con toda justificación, porque si sabemos que es difícil estimular el aumento de la producción ganadera debido a las limitantes económicas de los países tropicales, también sabemos que la organización social y el interés político han constituido y en muchos casos continúan constituyendo fuertes trabas para el progreso. La técnica, definida como el acopio de conocimientos ha sido más afortunada porque a pesar de la estrechez económica, hemos sabido encontrar los medios para investigar y para aprender.

Parecería que solamente ahora nos viniéramos a dar cuenta de que el problema del mejoramiento de la producción si bien es un problema biológico-científico, solamente tiene sentido real para el hombre cuando es examinado en su contenido económico y que muchas prácticas técnicas obviamente estimulantes de la producción, son inútiles por su incapacidad de incrementar igualmente el ingreso económico del productor pecuario.

Esta es seguramente la gran diferencia, la fundamental diferencia, entre la investigación científica básica que es útil al hombre en cuanto hace el mantenimiento de su bienestar personal directo y la investigación agrícola que atañe, no al agricultor, sino a la empresa agrícola.

Este punto creo yo que es particularmente importante de recalcar en esta reunión en que los científicos que investigan al hombre han querido invitar a quien investigan una actividad creada por el hombre para su beneficio.

Los factores ecológicos ponen límites a la capacidad de producción animal de los trópicos. El suelo y el clima han formado una gran cantidad de unidades ecológicas en el trópico, todas ellas de naturaleza diferente y con capacidad muy diferente de producción. Para objetos de desarrollar un programa de investigación lógico y de alcance internacional, hemos considerado que el Trópico Americano puede dividirse en tres grupos de acuerdo a sus pastizales:

BIBLIOTECA  
1058

- 1) en suelos de aluvión de las planicies costeras y valles fluviales;
- 2) tierras fértiles y valiosas cercanas a centros de población y 3) áreas de praderas latosólicas (CIAT, Informe Anual, 1972).

Esta división, a priori, en tres tipos de áreas de producción ganadera, encuentra coincidencia en los países del trópico Latinoamericano.

En la primera encontramos ganadería de naturaleza semi-intensiva, característica de las zonas de media a alta precipitación pluvial y en las cuales se practica una ganadería muy mezclada entre la lechería, el engorde de ganado y la cría de ganado de carne. El suelo es generalmente entre rico y marginal en fósforo, y notablemente desprovisto de nitrógeno. Las especies de pasto prevalentes son: Guinea (Panicum maximum), Puntero, (Hyparrhenia rufa), Gordura (Melinis minutiflora), Pangola (Digitaria decumbens), y en las áreas más húmedas Para (Brachiaria mutica). La productividad inicial de estas praderas es elevada, aprovechando al máximo la existencia de nitrógeno acumulado con la descomposición del bosque tropical, pero esta productividad disminuye rápidamente. Por pérdidas de la capacidad de crecimiento debido a la carencia de nitrógeno y, en una gran cantidad de casos, también de fósforo, y por el consumo excesivo de los animales de las especies forrajeras se ofrece oportunidad para que las malezas comiencen a invadir las praderas. Esta invasión se agrava rápidamente al extremo de que si no hay control oportuno y constante de las malezas, las especies forrajeras llegan a desaparecer completamente. Obviamente la solución a este problema reside en la provisión del fertilizante necesario. La tecnología de su uso y aprovechamiento es conocida, pero es menos conocida o casi desconocida la respuesta económica que se puede esperar de la fertilización.

Se considera que a pesar de la efectiva respuesta que se obtiene con la fertilización nitrogenada, esta no es económica en el caso del ganado vacuno de carne, y debe ir acompañada del riego en la época de sequía para no agravar la fuerte diferencia en la disponibilidad de alimento que ya existe de todas formas en el trópico.

La aplicación de fósforo, por otro lado, se considera una necesidad imperiosa en las áreas de carencia.

En el segundo tipo de área, caracterizada por suelos ricos, que originalmente han soportado una ganadería muy extensa y los cuales han ido siendo arrebatados por la agricultura, van quedando solamente las ganaderías lecheras, de explotación intensiva, y algunas empresas de engorde de novillos para el consumo de las poblaciones cercanas. Los suelos de estas áreas normalmente no responden a la fertilización fosfórica, pero presentan gran potencial para explotar su respuesta al nitrógeno sobre todo en la lechería.

Finalmente, las áreas de suelos latosólicos se caracterizan por la explotación extensiva de ganado, sobre praderas naturales y de muy bajo rendimiento.

Estos suelos son notablemente deficientes en fósforo, al extremo de que en algunos casos las especies mejoradas de pasto no crecen sin la previa aplicación de fósforo. En el manejo de las pastizales naturales, el fuego aparece como única herramienta de trabajo empleada por el hombre para controlar el crecimiento excesivo de especies no deseadas y estimular el crecimiento de rebrotes tiernos aceptables para el ganado.

La revisión de los tres tipos de áreas enunciadas hace resaltar que el problema fundamental es el de mantener la fertilidad del suelo en un nivel permanente, que permita el desarrollo adecuado de las especies, y permita así mismo el aumento en la cantidad del forraje disponible para el ganado.

En la América Latina no disponemos de estudios que prueben la ventaja económica de la fertilización fosfórica y casi ni siquiera del nitrógeno, salvo pocas y limitadas excepciones (Vicente-Chandler et al. 1967)

Las investigaciones Australianas del sub-trópico demuestran que se obtiene un aumento progresivo en el rendimiento de la pradera natural, hacia la pradera natural en la cual se ha introducido una leguminosa forrajera adaptada, y hacia la pradera natural que ha recibido la leguminosa y la aplicación de fósforo (Shaw and t<sup>o</sup> Mannetje, 1970). El incremento en la producción alcanzado con la introducción de la leguminosa (Stylosanthes humilis) fue del 380% y del 600% con la leguminosa más fósforo. Brumby (1972) ha calculado que en esas condiciones resulta muy ventajoso económicamente la inversión en la siembra de la leguminosa y más aún en la siembra y en la fertilización.

Parece entonces particularmente urgente dos cosas: 1) Provisión de fertilizante fosfatado a bajo costo (los productores de países de gran consumo como Australia y Nueva Zelandia reciben subsidio al uso del fertilizante fosfatado) 2) investigación local sobre la adaptación y métodos de introducción de leguminosas tropicales, a la vez que es necesario estimular el desarrollo de la industria productora de semillas de leguminosas tropicales.

Los problemas de adaptación del ganado a condiciones tropicales han sido debatidos por largo tiempo. Mucho de la investigación realizada en latinoamérica ha tenido que ver en una forma u otra con este problema, ya sea porque se ha tratado de buscar la manera que razas no tropicales (principalmente Europeas) se adapten a las condiciones ecológicas del trópico y produzcan al mismo nivel que en sus regiones de origen, o porque se ha tratado de conseguir un mejoramiento, al menos parcial, en la producción de los animales criollo o indios a través del cruzamiento de las hembras locales con machos europeos importados. Muy a pesar del esfuerzo desarrollado, las respuestas no son claras y sobre todo no lo son cuando se pretende encontrar resultados aplicables a la explotación ganadera.

Se puede decir que en el Trópico la razón final por la cual la productividad de los animales es menor se debe a que el consumo de forraje por los animales es inferior. Presumiblemente el consumo es menor porque la digestibilidad de los pastos tropicales es también inferior y porque en las razas europeas, llegado un punto de temperatura ambiental los animales disminuyen su consumo. Esta última indicación, obtenida en cámaras climáticas no ha sido demostrada igualmente en el campo.

Preston y Willis (1970) creen que de las diferencias observadas entre las razas de ganado europeo, indico, la más significativa es la menor producción de calor en las razas indicas lo cual les dá una ventaja sobre las europeas para soportar el calor ambiental elevado. Por otro lado, la producción de calor del cuerpo aumenta con el consumo de alimento y por consiguiente indirectamente con el nivel de producción. Así, cabe preguntarse si sería más adaptado al ambiente tropical un animal indico de producción igualmente elevada a otro europeo. Los mecanismos de adaptación a las condiciones tropicales de parte de los animales de razas indicas parecerían estar ligados a su menor capacidad de producción de tal manera que si se pretende sobrepasar esta capacidad, cabe preguntarse si se sobrepasarían también los mecanismos de adaptación.

Willis y Preston (1969) encontraron en Cuba que un hato de ganado Charolais (Frances) tuvo una eficiencia reproductiva superior al Brahman (Indio), al Criollo y al Santa Gertrudis (Indio x Europeo). En esta caso, el ganado Charolais había sufrido un proceso de adaptación y selección natural al trópico por espacio de 40 años, sugiriendo así mismo la posibilidad de que se produzca un mecanismo de adaptación a las condiciones adversas de clima.

El caso parece reducirse en su mayor parte a la provisión de alimento suficientemente rico en energía y proteína para el consumo del ganado, en cuyo caso las diferencias climáticas se hacen menos notorias. Se cita el caso de Israel que con ganado europeo mantiene el promedio nacional de producción lactea superior en el mundo (4,500 kg por vaca) en clima de temperatura ambiental superior a 34°C, si bien muy seco. En este caso la alimentación del ganado es principalmente a base de granos y concentrados. Es decir, es posible obtener una producción elevada en temperaturas altas cuando la alimentación es adecuada.

En el concepto que hemos expresado de que las prácticas tendientes al aumento de la producción deben ser medidas en su capacidad de elevar la producción con beneficio económico para la empresa ganadera (o puede ser dicho "en su habilidad para reducir el costo de producción") no debemos necesariamente aceptar que se debe tender a aumentar la producción de cada animal al máximo sin tomar en cuenta lo que se invierte en ese aumento de la producción. El caso más claro se presenta en muchas áreas del trópico en las cuales la producción de leche o carne es factible y elevada con la provisión de granos y concentrados (como en Israel), pero el costo de producción es tan alto que hace imposible su aplicación.

De todas las soluciones hasta ahora estudiadas, la alimentación a base de forrajes parece ser la más indicada y factible. En el trópico la producción de forraje es superior a los climas templados. Según el resumen de Cooper (1970) en el trópico se pueden obtener rendimientos de forraje que sobrepasan las 80 toneladas de Materia Seca por año en Pasto Elefante

(Pennisetum purpureum) y rendimientos superiores a las 50 toneladas en Pasto Pangola (Digitaria decumbens) en tanto que en climas templados los rendimientos superiores no sobrepasan las 30 toneladas (Lolium perenne). Otra forma de expresar la gran capacidad de producción de las praderas tropicales es observando el incremento en la producción obtenido por la aplicación de Nitrógeno, que en climas templados está alrededor de 20 kilogramos de ~~Nitrógeno~~<sup>MATERIA SECA</sup>, en cambio en el trópico es del orden de 35 a 40 kilogramos.

Actualmente se están obteniendo rendimientos por hectárea en producto animal en los trópicos superiores a los que se consiguen en climas templados. Si bien el rendimiento por animal, es generalmente inferior en los trópicos, la gran cantidad de forraje disponible en condiciones favorables (Humedad y fertilización) hace que se puedan usar cargas animales muy elevadas y permanentes a través del año.

### El Significado de la Investigación en el Aumento de la Producción Ganadera en el Tropicó Americano.

El título mismo de esta sección lleva implícito el objetivo señalado a la investigación. El aumento de la producción es sin duda el objetivo básico. Necesitamos, sin embargo, definir en qué condiciones económicas se produce este aumento y bajo que limitantes de precios el aumento es económicamente factible.

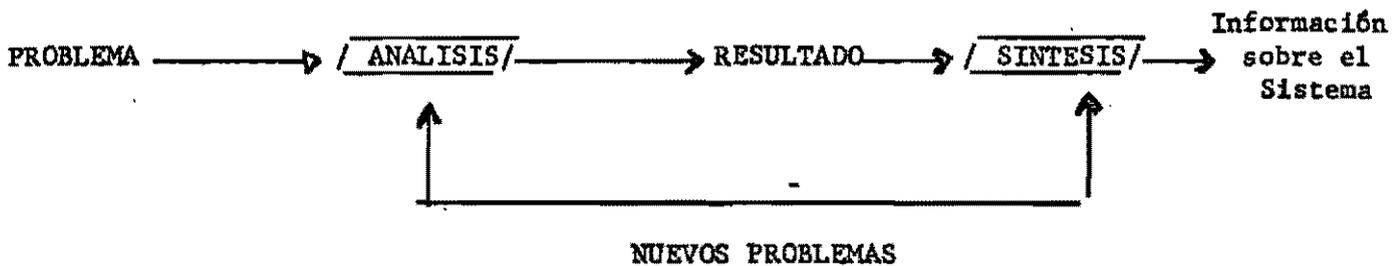
Aceptando que el aumento de la producción es el objetivo básico, es necesario definir claramente el objetivo particular de cada una de las investigaciones que se realicen. Es preciso localizar la investigación dentro del marco de la empresa agrícola a la cual se va a aplicar.

Es preciso recordar que la empresa agrícola constituye un todo ligado entre sí, que une intimamente y en forma interdependiente a los factores de tierra, suelo, animales, capital y gente. Evidentemente todos ellos afectan la productividad de la empresa agrícola. Es resultado de esa interdependencia el hecho de que el cambio de un factor sea, generalmente, causa de cambios en los otros factores y en el resultado final de la productividad de la empresa. Así mismo, llama la atención el hecho de que muchas veces el cambio de uno de los factores, que en términos biológicos produce aumentos notables en la producción, económicamente no alcanza a producir incrementos de la misma magnitud (Brumby, 1972.)

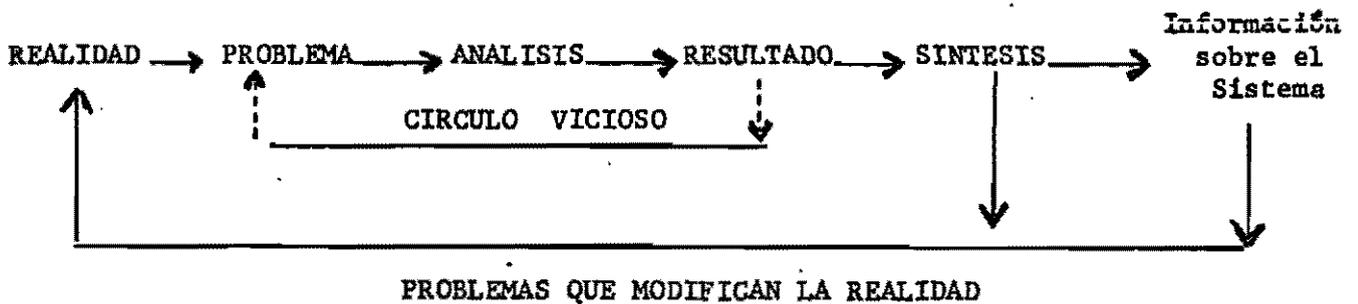
Así pues, al plantear un proyecto de investigación deberemos definir claramente el marco de referencia de la empresa agrícola a la cual se va a referir y asegurarnos que el factor estudiado no interactúe con los demás factores de la producción, es decir que sea independiente, o por lo menos que los resultados obtenidos puedan ser referidos a los grados de interacción con los otros factores.

Creemos por eso que la investigación agrícola que va a servir a la producción debe plantearse en términos del o los productos agrícolas obtenidos. Así al establecer programas de investigación creemos más efectivo el montar programas para la producción de leche o de carne vacuna antes que programas orientados de acuerdo a disciplinas científicas como Fisiología, Nutrición ó Genética. La necesidad de trabajar interdisciplinariamente queda establecida al organizar programas por producto antes que por disciplina científica. Esto de ninguna manera degrada la importancia de las ciencias, solamente implica la necesidad de coordinar y orientar las ciencias hacia el servicio de la producción.

Bello (1971) describe gráficamente las relaciones de la investigación y su enfoque hacia la solución de problemas.



El esquema podría ampliarse para juntar la realidad del campo a la solución de problemas.



El esquema nos presenta dos posibilidades de acción; el primero en el cual el estudio de un problema genera Resultados, los cuales a su vez crean un nuevo Problema que es Analizado (Investigado) así sucesivamente en un

"circulo vicioso" el cual no llega a ofrecer nunca resultados utilizables sino que por el contrario se sigue cada vez alejando más y más de la Realidad de la cual pudo haber partido. Por ejemplo, un programa de investigación comenzó debido a la realidad de que para mejorar la producción ganadera era preciso encontrar una o varias especies de forrajes que se adaptaran a las condiciones de suelo pobre y poca humedad. El conocimiento de la realidad identificó el Problema de seleccionar especies adaptadas y productivas, esto originó el Análisis investigativo por medio de un campo de introducción de especies. En el primer año se encontró que una especie aparentemente adaptable tenía una gran variabilidad en la forma y tamaño de la hoja. Para estudiarlo se establecieron nuevas parcelas de esta especie en las cuales se trataba de determinar la frecuencia y distribución de los tipos de hoja. Aparentemente se pensaba que tanto el tipo como el tamaño de la hoja tendrían estrecha relación con su productividad. Al encontrar que ciertas hojas eran más frecuentes y estaban siempre distribuidas en el tercio superior de las plantas se creyó del caso investigar los mecanismos genéticos que controlaban esta distribución. Para entonces, habían pasado un buen número de años y se había tenido que crear un equipo técnico y físico muy diferente al original. También, desafortunadamente, se había perdido la relación con la Realidad y el Problema, cayéndose en un "circulo vicioso". La situación de la producción permaneció sin cambios.

La segunda posibilidad es aquella en la cual la cadena no se detiene hasta llegar a la incorporación de resultados (síntesis) en los sistemas de producción. En el mismo ejemplo anterior, se hubiera cumplido si el o los investigadores hubieran proseguido su investigación hasta determinar una o dos especies forrajeras las más adaptadas y si con ellas se hubiera procedido a introducir las en los sistemas de producción existentes proveyendo al comercio de la semilla necesaria y los métodos de introducción adecuados.

Lamentablemente un gran porcentaje de la investigación agrícola de Latinoamérica ha sufrido el vicio de su propia perpetuación en el estudio de problemas ajenos. Más aún, con frecuencia se encuentra en América Latina investigaciones tendientes a resolver problemas creados por "circuitos viciosos" foráneos, resultantes del entrenamiento exterior de los técnicos.

Creemos entonces que la orientación de la investigación agrícola debe ser hacia la solución de problemas de la producción y que debe ser realizada de tal manera que se evite el estudio aislado de factores cuando su acción en el conjunto de la empresa agrícola no sea aislada de los demás factores.

El estudio de conjuntos empleando la Unidad de Producción como Unidad Experimental, sirve para resumir y medir el efecto final y conjunto de las interacciones entre los factores de la producción del tipo específico del producto buscado.

La Unidad de Producción es igualmente válida para reunir niveles y tipos de factores que afecten la producción, sean estos obtenidos a base de la

investigación de segmentos de producción o del resultado de computación electrónica y simulada.

La tendencia actual es a pensar que existe suficiente información aislada, propia o adaptable, que permita la confección de "Sistemas de Producción" los cuales deben ser probados, en su conjunto, en Unidades Experimentales de Producción antes de ser recomendados al productor. Si bien en algunos casos se exagera la aparente disponibilidad de conocimientos suficientes para aumentar la productividad de los suelos y explotaciones ganaderas del trópico, creo que constituyen una buena base para partir desde allí con la investigación orientada hacia el aumento de la producción.

## LITERATURA CITADA

- Bello, Eduardo S. 1971. Las Unidades Experimentales de Producción en la Investigación Ganadera. IICA, Zona Sur, Montevideo (Mimeografiado).
- Brumby, P.J. 1972. Some Economic Aspects of Tropical Pasture Improvement. Reunión Regional de Pastos, FAO, Cali, Colombia. (Mimeografiado).
- Cooper, J.P. 1970. Potential Production and Energy Conversion in Temperate and Tropical Grasses. *Herbage Abstracts* 40 (1): 1-15
- Preston, T.R. and Willis, M.B. 1970. Intensive Beef Production. Pergamon Press, Oxford, England. Pag. 544.
- Shaw, N.H. and 't Mannelje, L. 1970. Studies on a Spear Grass Pasture in Central Coastal Queensland. The Effect of Fertilizer Stoeking Rate and Over Sowing with STYLOSANTHES HUMILIS on Beef Production and Botanical Composition. *Tropical Grassland* 4(1): 43-56.
- Vicente-Chandler, J., Caro-Costas, R., Pearson, R.W., Abruña, F., Figarella, J., y Silva, S. 1967. El Manejo Intensivo de Forrajeras Tropicales en Puerto Rico. Boletín 202, Universidad de Puerto Rico, Recinto de Mayaguez, Estación Experimental Agrícola, Puerto Rico. Pag. 169.
- Willis, M.B. and Preston, T.R. 1969. The Reproductive Performance of Four Breeds of Beef Cows in Cuba. *Revista Cubana de Ciencias Agrícolas* 3:78 (Abstract).