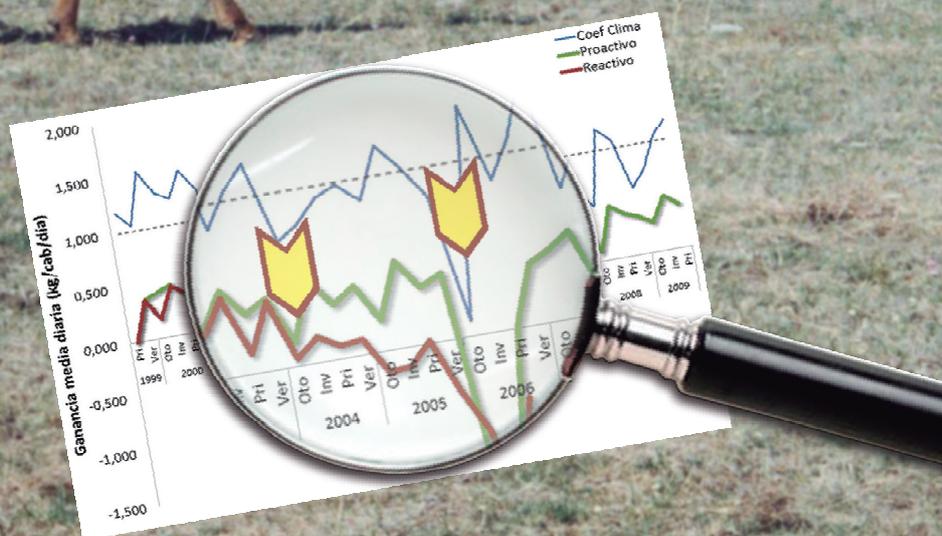


PLAN AGROPECUARIO

Evaluación de una metodología de modelación y simulación participativa para contribuir a la comprensión y comunicación del fenómeno de la sequía y mejorar la capacidad de adaptación de productores ganaderos del Basalto



FPTA  286

Introducción

El clima, los mercados, las políticas públicas, son algunos de los factores del contexto que afectan la trayectoria de las explotaciones ganaderas. Entre los factores climáticos, las sequías son eventos que alteran negativa y significativamente los resultados físico-productivos y económicos de las explotaciones y la suerte de las familias que interactúan con ellas.

Ello motivo que desde hace algunos años, iniciáramos desde el Instituto Plan Agropecuario, una línea de trabajo que pretende profundizar en diversos aspectos relacionados con el funcionamiento de las explotaciones ganaderas para mejorar su adaptación a las sequías.

Este Proyecto INIA FPTA 286 titulado, “ **Desarrollo, Aplicación y Evaluación de una metodología de modelación y simulación participativa para contribuir a la comprensión y comunicación del fenómeno de la sequía y mejorar la capacidad de adaptación de productores ganaderos del basalto** “ forma parte de dicha línea de trabajo, de largo plazo.

Porque se propone trabajar con “modelos de simulación”? Porque haciendo un abordaje integral de la problemática predial, nos encontramos que interactúan varios factores como los elementos físico-biológicos (clima, pastura, animales, etc), con los del comportamiento humano (estrategias de conducción diferentes) y con diferentes elementos del contexto (precios, políticas públicas, etc). La simulación multiagente, nos permite operar en estas circunstancias, de sistemas muy complejos. A la vez, siempre que podamos modelar la realidad, aunque en forma simplificada, podremos simular la ocurrencia de distintos eventos, estrategias, etc, como si fueran ensayos, y a través de ellas y los análisis de sus resultados, extraer conclusiones y aprender sin necesidad de esperar que transcurra verdaderamente una sequía.

Porque aplicamos una metodología participativa? Porque una visión moderna de la extensión rural está basada en que la integración del “saber hacer” de los productores, con el “saber científico” promueve un proceso de adquisición de conocimientos, por ende un proceso educativo que apunte a contribuir a resolver los problemas reales.

En el sentido anteriormente expuesto, la utilización de herramientas técnicas como los modelos de simulación y la aplicación de metodologías participativas, se espera hagan un aporte a la mejora en el proceso de comunicación sobre la adaptación de los ganaderos del basalto a las sequías y así se contribuya a mejorar la sustentabilidad de las explotaciones y su gente.

Este es el objetivo de este proyecto, del cual presentamos en esta publicación, un breve resumen a modo de comunicación de las metodologías y herramientas utilizadas y algunos avances logrados.

Se agradece profundamente a INIA, a los productores y sus organizaciones y a todos los que conformamos el equipo técnico de este proyecto y finalmente a los técnicos y administrativos del Instituto Plan Agropecuario. A todos, por el apoyo y creer en esta línea de trabajo, que no finaliza aquí.

Ing. Agr. Danilo Bartaburu.
Coordinador del Proyecto.

INDICE

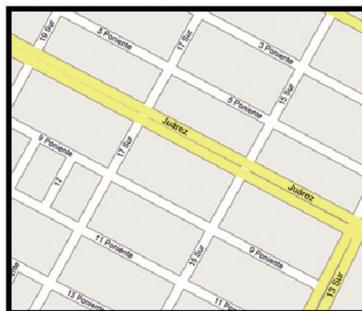
Introducción_____	Pág. 1
Introducción a los Modelos y a la Simulación_____	Pág. 3
Presentación del sub-modelo físico-biológico “sequía”_____	Pág. 6
Las estrategias de conducción de las explotaciones ganaderas y la adaptación a las sequías_____	Pág. 10
Algunos resultados de la simulación del modelo “sequía”_____	Pág. 16
Mirando para arriba y cavilando_____	Pág. 21
Utilizando metodologías participativas de trabajo con productores: adaptación de ganaderos de Basalto a la sequía_____	Pag. 27
Dispositivos de seguimiento y evaluación del proyecto FPTA 286_____	Pág. 31
ANEXO 1 Proyecto FPTA 286_____	Pág. 40
ANEXO 2 Proyecto FPTA 286_____	Pág. 43

Introducción a los Modelos y a la Simulación

Ing. MsC. Jorge Corral
INCO, Fac. Ingeniería, UDELAR

¿Qué es un modelo?

Un modelo es una simplificación de la realidad. Un mapa es un buen ejemplo de un modelo, pues muestra los aspectos más relevantes de la realidad que se está modelando (una ciudad, y en particular sus calles). Por lo tanto oculta (o simplifica) aquellos aspectos que no sean relevantes para el objetivo del modelo (en el caso del mapa oculta detalles como que es lo que hay en cada esquina).



De hecho, al construir un modelo se suele seguir lo que se conoce como “la estrategia del cartógrafo” que consiste en respetar los siguientes puntos: Incluir en el modelo los aspectos más relevantes de la realidad, acorde al nivel de abstracción con el cual se está modelando (e.g. si el mapa es de una ciudad mostrara todas las calles, pero si es un mapa de un país, mostrara las rutas y carreteras más importantes, obviando las calles). Utilizar los mismos nombres que existen en la realidad (es decir, respetar la nomenclatura que se utiliza en la realidad también dentro del modelo, lo cual facilita luego la interacción con las demás personas que están viendo el modelo, brindando así un vocabulario común entre las partes interesadas). No colocar cosas que no existen en la realidad. Si bien esto puede parecer muy elemental, cada modelador, al momento de construir un modelo, tiene en su haber y en su mente un conjunto de suposiciones, conocimientos, etc. que pueden llevarlo (sutilmente y sin darse cuenta) a incluir o modificar cosas de la realidad, por ejemplo valiéndose de su punto de vista de ver el mundo.

¿Por qué modelamos?

Luego de ver lo que un modelo es, la siguiente pregunta a hacerse es “¿por qué modelar?” Para eso, imaginemos la siguiente situación como disparador para una respuesta: ¿Si Ud. nunca trabajó con abejas, prefiere que le den un manual de 1.000 páginas escrito por el número uno en apicultura, o prefiere que un amigo le diga los conceptos más importantes en una charla de 10 minutos?

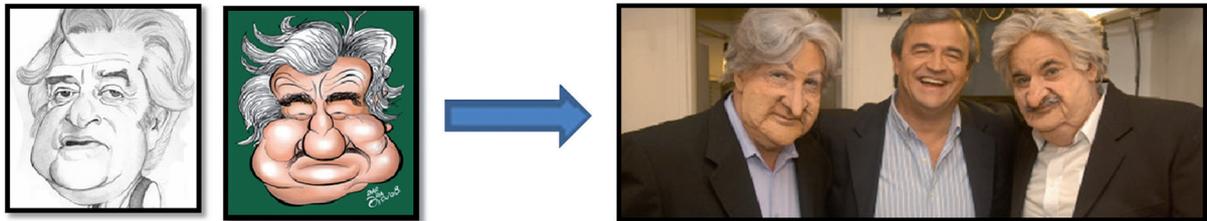
Entonces, **modelamos para entender mejor la realidad** que nos rodea, pues generalmente es muy grande y compleja para ser entendida a cabalidad por una

persona en un tiempo razonable, y suele tener demasiado nivel de detalle que no interesan a los propósitos que se buscan.

Además, **modelamos para luego poder experimentar** con esa “realidad simplificada” que es el modelo.

¿Qué es la simulación?

Una simulación es la experimentación, mediante un modelo, de cierta idea o posibilidad. A modo de ejemplo, un artista que realiza una caricatura de una persona (e.g. de un político) y que luego esa caricatura es tomada por un imitador quien le da vida a la misma. La analogía aquí sería que la caricatura (en papel) sería un modelo de la realidad (es decir, del personaje) mientras que imitación sería una simulación, basada en el modelo (caricatura).



**caricatura
(modelo)**

**imitador
(simulación)**

¿Por qué simulamos?

En forma análoga al caso de los modelos cuando nos preguntamos “¿porque modelamos?” cabe hacerse la misma pregunta en este caso: “¿porque simulamos?” La situación planteada para disparar la respuesta a esta pregunta es la siguiente: ¿Ud. pondría a disposición su propiedad (e.g. un campo) para un experimento que dura 100 años?

Entonces, **simulamos para experimentar** con ideas y propuestas sobre un modelo.

Además, **simulamos porque no podemos hacerlo de verdad**, ya sea porque llevaría mucho tiempo o muchos recursos, o porque directamente no es posible o no sería ético. Imaginemos hacer un experimento como el del ejemplo en el que se necesita una parcela de tierra para un experimento controlado, o realizar cierto experimento con humanos.

¿Que se logra con los modelos de simulación?

Para responder a esta pregunta, comenzamos con responder lo que NO se logra con modelos de simulación:

Ningún modelo es igual a la realidad, entonces ninguna simulación es perfecta (pues se omiten detalles que se ESPERA que no sean críticos para entender la globalidad).

El futuro no siempre es igual al pasado, y nadie puede adivinar el futuro.

En otras palabras, no es esperable que un modelo de simulación (al menos los del tipo Sistemas Multi-Agente) tengan la capacidad de predecir el futuro. Si bien algunos modelos matemáticos (e.g. crecimiento de pasturas) pueden ser más o menos predictivos, no se espera lo mismo de un modelo multi-agente debido a la multiplicidad de elementos que incorpora y a la complejidad que cada uno de estos presenta.

Ahora, que es lo que SI se logra mediante modelos de simulación:

Entender mejor el pasado y el presente, y experimentar con muchos posibles escenarios futuros.

Presentación del sub-modelo físico-biológico “sequía”.

*Ing. Agr. Ms.C. Ph.D. Francisco Dieguez.
Instituto Plan Agropecuario.*

Un modelo es una simplificación de la realidad, por lo que no pretenderemos abarcarla en su totalidad, sino explicarla en parte, haciendo algunas consideraciones. La modelización es “hacer funcionar” esa realidad modelada, para analizar resultados posibles. En el caso de ganadería extensiva y a cielo abierto, existen interacciones entre los animales y el pasto, que son complejas. En esta sección presentaremos el sub-modelo físico-biológico “Sequía”, indicando sus componentes e interacciones, su funcionamiento, y algunos resultados de la simulación. Nos referimos a un sub-modelo físico-biológico, ya que solo explicaremos la relación entre la pastura (afectada en su crecimiento por el clima) y los animales.

El sub-modelo físico-biológico “Sequía”

Un modelo puede ser representado por medio de un diagrama conceptual, donde se muestran sus componentes y las relaciones que existen entre ellos. Por ello, presentaremos el sub-modelo físico-biológico utilizando el siguiente diagrama (figura 1):

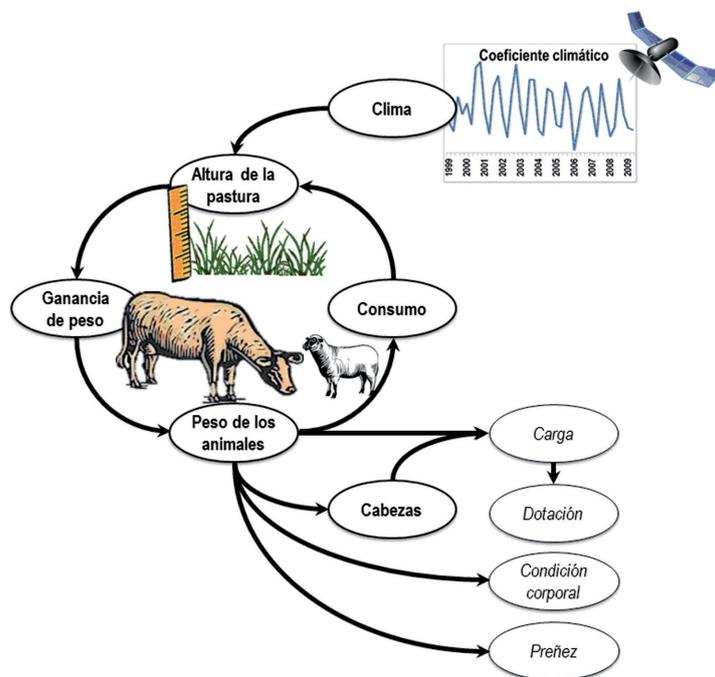


Figura 1: Diagrama representando el sub-modelo físico-biológico “Sequía”

Los componentes del sub-modelo, así como sus interrelaciones deben ser los existentes en la realidad, para que el modelo la refleje en forma adecuada. En el diagrama anterior (figura 1) distinguimos, formando parte del modelo a:

- El Clima
- La Pastura
- Los Animales

El Clima, en nuestro modelo, actúa directamente sobre el crecimiento de la pastura. Para ello, se contó con la información de la tasa de crecimiento de pastura durante un período de diez años (1999-2009). Ésta es estimada por medio de la teledetección satelital, donde el resultado es expresado en kilogramos de Materia Seca por día. Para sintetizar la información se construyó un “Coeficiente climático” que expresa el desvío porcentual de una estación determinada con respecto al promedio de esa estación (considerando los datos de los diez años). Por ejemplo, en la seca de otoño de 2006 el Coeficiente climático tuvo un valor de 0.09, es decir que la tasa de crecimiento del pasto en esa estación fue de un 9% del promedio de los otoños.

Este Coeficiente climático fue utilizado para hacer variar el crecimiento “normal” (promedio del período de diez años) de una pastura en cada estación. La figura 2 presenta la evolución de la altura de la pastura a medida que avanza la estación y cómo es afectada en el sub-modelo físico-biológico por el coeficiente climático.(fig 3)

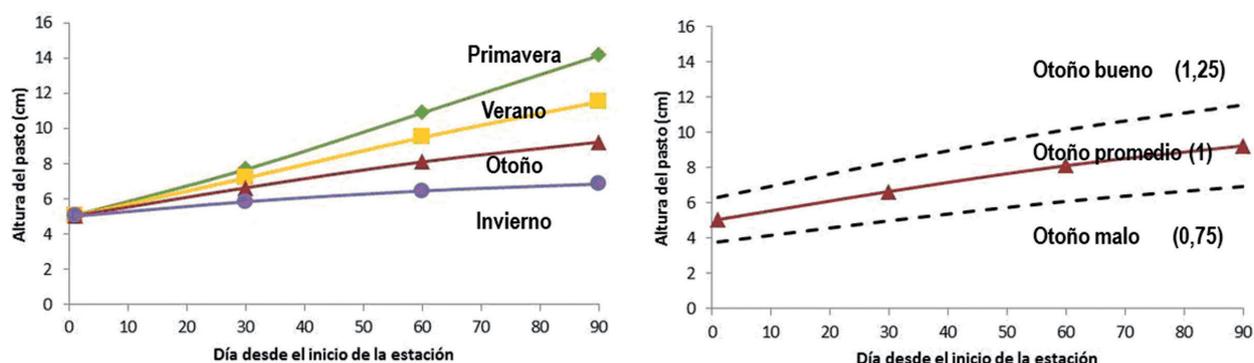


Figura 2 y 3: Resultado de la simulación del crecimiento de la pastura sin animales pastoreando para cada estación sin efecto del clima (izquierda) y como ejemplo del efecto del clima para el otoño (derecha; el número entre paréntesis indica el Coeficiente climático). Se consideró una altura inicial a principio de cada estación de 5 cm.

La figura 2 (izquierda) presenta la acumulación de pasto **sin** animales -como si se tratara del cierre de un potrero- al inicio de cada estación. La altura inicial, en el ejemplo presentado en las gráficas, es de cinco centímetros para todos los casos.

De esta forma se evidencia el crecimiento diferente del pasto según la estación, con condiciones iniciales similares.

En la figura 3 (gráfica de la derecha) muestra el efecto del clima. Como se puede apreciar, la altura del pasto por ejemplo un otoño “normal” (promedio) se ve afectada por el Coeficiente climático (valor que se presenta en la gráfica entre paréntesis) aumentándola o disminuyéndola proporcionalmente.

Siguiendo con la explicación del sub-modelo (figura 1) vemos que la altura de la pastura determina la ganancia de peso de los animales. Esta ganancia fue ajustada para que con una altura de tres centímetros los animales mantengan su peso y con una altura en torno a diez centímetros los animales estén cerca de su máxima ganancia de peso. Para el cálculo de la Condición Corporal (CC) de las vacas adultas se consideró que un punto de la misma equivale a cuarenta kilos de peso vivo, partiendo de un peso mínimo de supervivencia de doscientos veinte kilos. Por ejemplo, una vaca de trescientos ochenta kilos tendrá una CC de 4 puntos.

Con respecto al cálculo de porcentaje de preñez, se consideró que la misma depende del peso de los animales. Normalmente se considera que existe una relación entre la Condición Corporal -no el peso del animal- y la preñez. Sin embargo como en este modelo la CC es función del peso, ambos indicadores (preñez y CC) terminan dependiendo directamente del peso vivo del animal.

Para el cálculo de la preñez se consideran tres categorías que se pueden preñar: vacas adultas sin ternero al pie, vacas adultas con ternero al pie y vaquillonas, las que tendrán diferente porcentaje de preñez a igual peso vivo. Considerando estas tres categorías, el modelo debería representar que a igual peso, una vaca sin ternero tiene mayor probabilidad de ser preñada que una con ternero al pie. Por otro lado, una vaquillona en muy buen estado a igual peso que una vaca adulta en muy mal estado, deberá tener más probabilidad de ser preñada. El cuadro 1 presenta algunos valores para ejemplificar estas relaciones.

Tabla 1: Algunos valores de porcentaje de preñez calculados en el modelo, según el peso vivo para las tres categorías consideradas.

Peso (kg/cabeza)	vacas vacías sin ternero	vacas vacías con ternero al pie	vaquillonas
250	6%	6%	26%
280	13%	12%	46%
320	31%	29%	73%
350	52%	47%	86%
380	72%	66%	94%

De esta forma queda presentado el sub-modelo físico-biológico que, como se dijo más arriba, no incluye las decisiones de los productores. El modelo pretende representar, en forma esquemática, una situación de un sistema criador en basalto. En otro artículo presentaremos algunos resultados de la simulación del modelo "Sequía".

Las estrategias de conducción de las explotaciones ganaderas y la adaptación a la sequía.

*Ing. Agr. Danilo Bartaburu
Instituto Plan Agropecuario.*

¿De qué estamos hablando?

En los sistemas productivos reales a nivel predial, conviven e interactúan elementos físico-biológicos como los animales y el pasto con aquellos inherentes al ser humano, en tanto la ganadería es una actividad humana. Ellos, a su vez, se desarrollan en el marco de un contexto impuesto por el clima, los mercados, las políticas públicas, y otra cantidad de factores no dominados directamente por el ganadero. Por lo anteriormente expuesto, es que se define a la actividad ganadera como un sistema de alta complejidad e incertidumbre.

En ese marco, el ganadero organiza una forma de explotar los recursos disponibles, en aras de lograr sus propósitos y los de su familia, definiendo un conjunto de normas y acciones, que aun sin estar explicitadas claramente, pueden llamarse “estrategias de conducción” de la explotación.

Dichas estrategias que tienen cierta estabilidad en el largo plazo, son el resultado de las características propias de la actividad ganadera y de los recursos naturales que se explotan, pero también de la cultura de la región, definida esta como el conjunto de saberes históricos acumulados, de convivencia del ser humano con la naturaleza. Los recursos naturales disponibles, moldean un estilo de ser, de vivir, de conducirse, de quienes conviven con ella la explotan.

El Ing. H. Morales, en su tesis doctoral dice: “la característica especial o diferente de la ganadería extensiva es que las estrategias de conducción de las explotaciones consideran la adecuación de las metas a los recursos naturales y el sistema es resiliente (recupera su funcionamiento) luego de perturbaciones mayores, adecuando su funcionamiento interno más que modificando el ambiente” marcando así, una clara diferencia con la agricultura/ganadería intensiva, que básicamente modifica el ambiente.

Para abonar estas afirmaciones, citamos un trabajo que realizamos recabando información acerca de las medidas de adaptación a las sequías, adoptadas por productores de diferentes niveles de extensividad- intensividad en los sistemas de producción que practican.

Cuadro n°1. Decisiones de adaptación a la sequía según sistema productivo (en %).

	Productores Extensivos	Productores Intensivos
Ajuste de Carga Animal	34	29
Suplementación	23	55
Manejo Animal	31	3
Otros	12	13

Es así que mientras los productores extensivos aplican el ajuste de carga animal y medidas de manejo animal (destete, etc) como principal medida de adaptación a la sequía, los productores intensivos lo hacen a través de la suplementación con reservas forrajeras y/o concentrados, reflejando ello la diferente forma de relacionarse con el ambiente/naturaleza .

¿Qué estrategias de adaptación a la sequía identificamos?

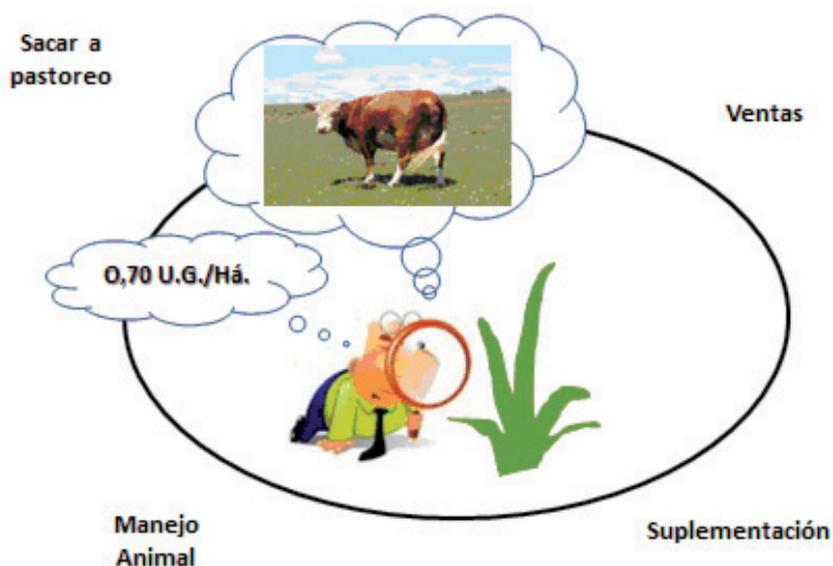
Cabe preguntarse si las estrategias de adaptación de los ganaderos a las sequías , son diferentes a las de conducción de largo plazo de las explotaciones. Podemos arriesgar una opinión respondiendo negativamente y afirmando que las mismas responden a la lógica de funcionamiento de largo plazo, existiendo coherencia entre ellas.

“Las empresas ganaderas se adaptan a las presiones del ambiente cambiante sin modificar la naturaleza” cita el Ing.H.Morales, a lo cual agregamos que además se adaptan a la situación y condiciones que cada núcleo familiar dispone. Es así que , los eventos de sequía provocan presiones diferentes sobre las explotaciones ganaderas, según la época del año de ocurrencia del evento, los precios de los ganados, la disponibilidad de los mercados, las características de gravedad , duración y extensión geográfica del evento. Las características propias de las explotaciones como la forma de tenencia de la tierra, la escala territorial, la demanda familiar de fondos, juegan también un rol preponderante.

Seguramente existen tantas estrategias de conducción como ganaderos, pero a los efectos de la consideración del componente humano en los modelos de simulación , seleccionamos un par de estrategias contrastantes, que surgen de nuestra observación , a partir de lo que vemos que hacen los ganaderos. Ello parece ser un reflejo fiel de las estrategias de conducción.

Una estrategia denominada “**Proactiva o que Mira el Pasto**” , caracteriza a los productores que basan sus estrategias en un monitoreo de la situación de las pasturas, su crecimiento y evolución. Trabajan con cargas animales ajustadas, priorizando el mantener una disponibilidad de pasturas que asegure buenos indicadores productivos. Se anticipan a eventos del clima y los mercados, respaldándose en información objetiva . Todos los otoños, en forma previa al ingreso del invierno ajustan la carga animal del predio a 0,7 UG/há (unidades ganaderas por ha). Generalmente , pero no siempre , se corresponden con productores que explotan áreas mayores y que sus expectativas están puestas en el comportamiento productivo de los animales , como llave de un negocio exitoso. En el dibujo n° 1, se presenta esquemáticamente esta tipología de productores.

Productor "Mira el Pasto"



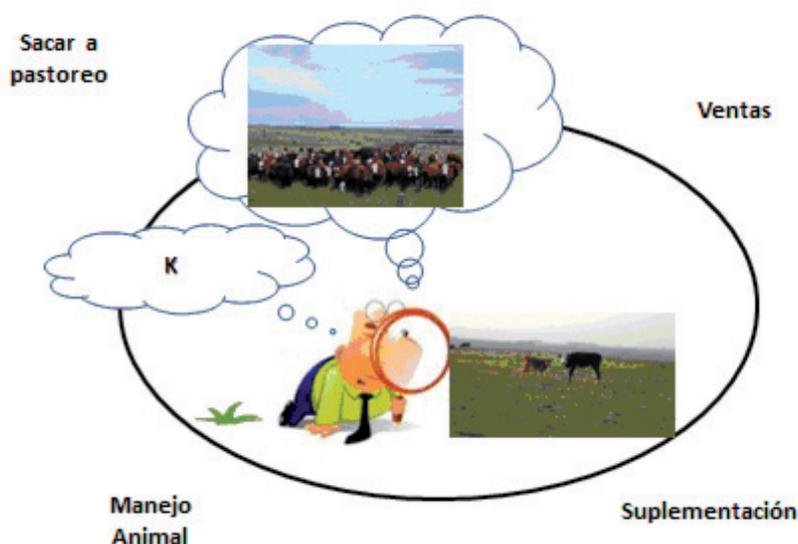
Las actividades que realiza esta tipología de productores, se presentan en el cuadro n° 2

cuadro n° 2
Actividades que realizan los productores "Proactivos o que miran el pasto"

ACTIVIDADES	PRODUCTOR "Mira el Pasto"
Suplementación	Según altura del pasto, clima, o condición corporal. Objetivo: Mantener y/o mejorar producción
Destete precoz	Según condición corporal de las vacas y/o altura del pasto Objetivo: Mejorar Prefez
Venta de terneros machos	Siempre a inicios de otoño
Venta de vacas	Otoño según altura del pasto
Sacar a pastoreo	Según altura del pasto, clima, o precio pastoreo
Ajusta carga	A 0,70 U.G./há en otoño
Ventas extraordinarias	Luego de haber ajustado la carga
Categoría que vende	Los animales peores de las diferentes categorías
Venta de novillos	No tiene
Retorno de pastoreo	Según altura del pasto
Entore	Primavera – verano

caracteriza a los productores que tienen sus expectativas puestas en la acumulación patrimonial de stock animal, a través de utilizar cargas animales elevadas. Es así, que corrige la carga animal a 1,2 UG/Há y maneja el stock animal como una acumulación de capital y caja de ahorro, más que como un elemento productivo. Reacciona en la toma de decisiones de adaptación a la sequía, cuando ve sus animales afectados y suplementa cuando el nivel de mortandad es elevado. Se asocia generalmente con productores ganaderos que explotan áreas menores. En el dibujo n° 2, se presenta la tipología de productores "reactivos".

Productor "Mira el ganado"



En el cuadro n°3, presentamos algunas de las actividades que ejecutan esta tipología de productores.

cuadro n° 3

Actividades que realizan los productores "reactivos o que miran el ganado".

ACTIVIDADES	PRODUCTOR "Mira el Ganado"
Suplementación	Según Condición del ganado, Precios ganado y pastoreo . Objetivo; Salvataje
Destete precoz	Objetivo; salvar las vacas.
Venta de terneros machos	Dependiendo de la necesidad de dinero y del estado de las vacas. No más de 1 y ½ años
Venta de vacas	Vende las mejores,
Sacar a pastoreo	Según condición corporal y precio pastoreo
Ajusta carga	A 1,2 U.G./há en otoño si CC<2.5.

Ventas extraordinarias	Novillos, terneros, mejores vacas.
Categoría que vende	Novillos, terneros y mejores vacas
Venta de novillos	1 y ½ años
Retorno de pastoreo	Según condición corporal
Entore	Verano - invierno

¿Los productores se ven reflejados en estas tipologías de estrategias?

A los efectos de validar estas tipologías de estrategias de los ganaderos , aplicamos metodologías participativas (talleres) con productores en varias zonas de la región basáltica . En todos los casos los productores se mostraron muy identificados con las mismas y aun dicen conocer muchos productores que se pueden clasificar con una u otra estrategia. Sugirieron algunos cambios , especialmente en los indicadores utilizados , como la carga animal y el rol de los ovinos en la adaptación a las sequias, los cuales fueron incorporados definitivamente . Finalmente , se elaboró un modelo que permite incorporar tantos cambios como se considere necesario.

Cuando nos focalizamos en analizar información agregada , como la que presenta DICOSE, se reafirman las estrategias anteriormente enunciadas. Los productores que explotan superficies menores, trabajan con cargas animales más elevadas , por unidad de superficie, a la vez de que la composición de la carga animal muestra mayores relaciones lanar/vacuno. Frente a una sequía, reducen la carga animal proporcionalmente menor que los ganaderos que explotan áreas más grandes y ambas escalas incrementan la relación lanar/vacuno , lo que demuestra que el ajuste de carga es por el lado de los vacunos , debido a la mejor capacidad de adaptación de los lanares a condiciones de sequia.(cuadro n° 4)

cuadro n° 4
Variación de Carga Animal (UG/ha) y su composición según estrato de superficie y años.

	0-200 has	+ de 1000 has	% Cambio
Carga animal 2005	0,96	0,71	35,3
Carga animal 2006	0,92	0,63	47,3
% Cambio	4,2	11,3	
Relación lanar/vacuno 2005	2,42	1,81	33,7
Relación lanar/vacuno 2006	2,95	2,14	38,2
% Cambio	21,9	18	

Comentarios finales

Los modelos de simulación multiagente (SMA) consideran la inclusión del comportamiento humano en interacción con el funcionamiento físico-biológico del sistema de producción ganadero. Ello se plantea a través de estrategias de conducción de las explotaciones, que son muy diversas y generalmente responden a padrones de comportamiento de largo plazo.

Las estrategias de conducción de las explotaciones responden -entre otras- a aspectos culturales y reflejan la interacción del ser humano con el ambiente y contexto que lo rodea.

Las estrategias de adaptación a las sequías, se ven coherentes con las de largo plazo, están insertas en ellas.

A los efectos del modelo "sequia", y a partir de nuestra experiencia de campo, hemos identificado un par de tipologías de ganaderos. Por un lado aquellos "que miran el pasto", y por otro los que, "miran el ganado" como elementos centrales a ser monitoreados, para detonar el proceso de toma de decisión en adaptación a las sequías. En cada una de ellas, se definieron una serie de actividades por estación y los respectivos indicadores técnicos.

El análisis y discusión sobre las decisiones a tomar para cada una de las estrategias, los momentos, los criterios, los niveles, etc, fomentaron un fuerte intercambio e interacción dentro y fuera del equipo técnico del proyecto, generándose un valor agregado en el entendimiento y comprensión del funcionamiento de los ganaderos a la vez de descubrirse "agujeros negros" de información técnica.

A través de metodologías participativas, se validaron las tipologías de estrategias con los propios ganaderos de la región, mostrándose un alto nivel de identificación con ellas a la vez de haber sugerido varios cambios, los cuales fueron incluidos.

Algunos resultados de la simulación de modelo “sequía”

Ing. Agr. Ms.C. Ph.D. Francisco Dieguez.
Instituto Plan Agropecuario.

La simulación es, de alguna manera, “darle vida” a un modelo. En esta sección presentaremos algunos resultados de la simulación del **Modelo Sequía**.

En este caso nos interesa evidenciar los diferentes manejos de las dos estrategias consideradas, sobre algunos indicadores de interés.

Las estrategias son:

- Un productor “**Mira el Pasto o Proactivo**”, que toma decisiones viendo el pasto disponible, y tiende a ser conservador en el manejo de la carga animal.
 - Un productor “**Mira el ganado o Reactivo**”, que toma decisiones viendo el estado del ganado, y tiende a acumular stock animal y por ende a trabajar con carga animal alta.
- Presentaremos algunos resultados de la simulación para el período considerado de diez años, donde discutiremos: la evolución de la altura del pasto (figura 1), la carga animal (figura 2), el tamaño del rodeo (figura 3) y la ganancia media diaria de peso (figura 4) comparando dos estrategias diferentes de manejo del rodeo.

Para comenzar veremos la evolución de la altura del pasto en el período considerado para las dos estrategias definidas en el modelo, representada en la figura 1.

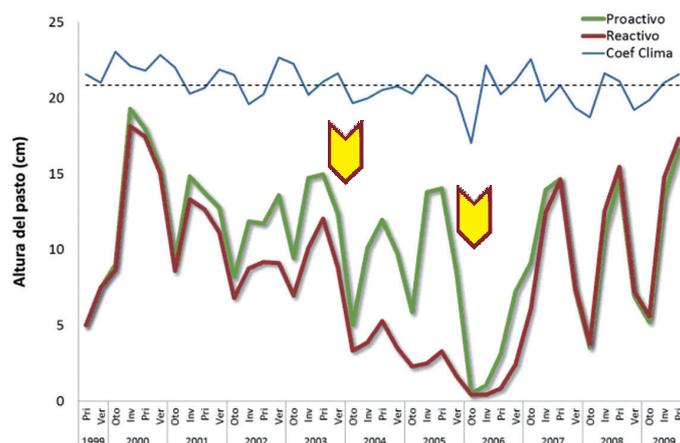


Figura 1: Simulación de la evolución de la altura del pasto (en centímetros) para las dos estrategias modelizadas.
La línea azul muestra la evolución del coeficiente climático; la línea punteada indica el valor promedio del período considerado en la simulación.

Como se observa en la figura 1, la evolución de la altura de la pastura muestra cambios estacionales, los que a su vez son afectados por el Coeficiente climático. La altura del pasto tiende a separarse desde el inicio de la simulación (ambos comienzan con una altura de pasto de 5 cm), donde el “proactivo” trabaja con más pasto disponible que el “reactivo”. Esta brecha se evidencia claramente en los años 2004 y 2005. En el caso de la estrategia del productor “reactivo”, se queda sin pasto en el otoño de 2004, como resultado de una crisis forrajera y la alta carga animal utilizada, recuperándose recién luego del otoño de 2006, pero con consecuencias muy importantes sobre el rodeo, como veremos más adelante. Por otro lado, el productor “proactivo” sigue teniendo pasto en el período crítico, donde la crisis forrajera de otoño de 2004 parece no afectarlo, pero si la sequía del verano 2005 y otoño 2006, dada la gravedad de la misma.

Continuando con algunos resultados de la simulación, en la figura 2 se presenta la evolución de la carga, en unidades ganaderas por hectárea (UG/ha) para el mismo período.

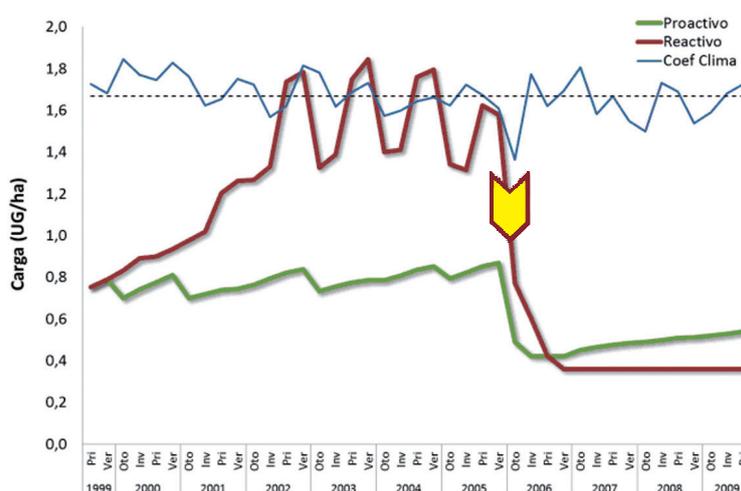


Figura 2: Simulación de la evolución de la carga animal (en unidades ganaderas por hectárea) para las dos estrategias modelizadas. La línea azul muestra la evolución del coeficiente climático; la línea punteada indica el valor promedio del período considerado en la simulación.

La modelización para ambos casos comenzó con una carga total de 0.75 UG/ha, compuesta por 150 vacas vacías, 50 animales destetados, 50 vaquillonas y una majada de 1000 lanares, en un predio de 500 has típico del basalto .

Como se aprecia en la figura 2, en el caso del “proactivo” regula su carga animal, manteniéndola en valores inferiores a 0.8 UG/ha. Para el “reactivo”, que trabaja con altas cargas animales y todos los otoños ajusta la carga animal a 1,2 UG/há, se observa que tiende a aumentar la carga animal, y se ve afectado por los

episodios de crisis forrajeras, en donde la evolución de la carga responde a la evolución del clima. En ambos casos la crisis forrajera (sequía) de fines del 2005 y otoño del 2006, determinan una reducción de la carga, pero para cada estrategia fue por causas diferentes, como veremos más adelante.

Para analizar la evolución de la carga animal, tendremos en cuenta sus componentes: el número de animales y su peso. En las gráficas 3 y 4 se presenta la cantidad de animales y la ganancia de peso promedio de los mismos, respectivamente.

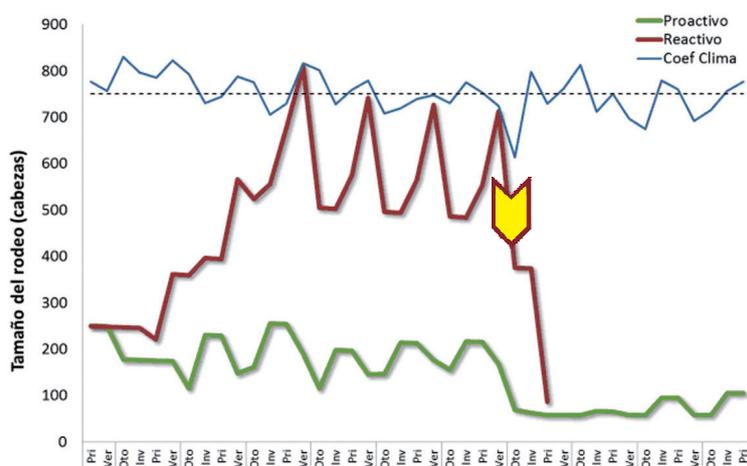


Figura 3: Simulación de la evolución del tamaño del rodeo (en cabezas totales) para las dos estrategias modelizadas. La línea azul muestra la evolución del coeficiente climático; la línea punteada indica el valor promedio del período considerado en la simulación.

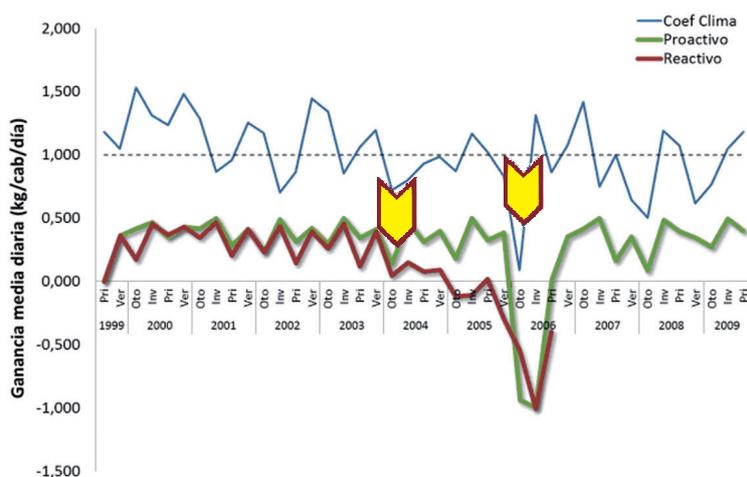


Figura 4: Simulación de la evolución de la ganancia media diaria (en kg/cabeza/día) para las dos estrategias modelizadas. La línea azul muestra la evolución del coeficiente climático; la línea punteada indica el valor promedio del período considerado en la simulación.

Al analizar la carga animal en los componentes de la cantidad de animales y la

ganancia de peso de los mismos, se puede observar que el “reactivo” tiende a acumular más animales en el predio, con animales más livianos. Asimismo, tiene animales con ganancias de peso más variables entre años y más dependientes del clima. En esta estrategia, la crisis climática de otoño de 2004 y la alta carga animal, parecen afectar en mayor proporción la ganancia de peso de los animales. Las ganancias de peso caen considerablemente luego de este momento, hasta la segunda crisis forrajera (otoño 2006) que hace liquidar al rodeo vacuno debido a una mortalidad del 60% de los animales. En esta estrategia sólo sobrevivieron en el establecimiento la majada de lanares.

Para la estrategia del productor “proactivo”, se ve que este tampoco escapa del efecto del clima, que se evidencia en caída de la ganancia de peso de los animales en la crisis climática de otoño de 2006, pero que se recupera casi de inmediato, debido a que el ajuste de carga animal que realizó permitió su rápida recuperación, y no liquidar el rodeo. La mortalidad para esta estrategia en el año 2006 fue menor a 10%.

A modo de conclusión...

El trabajo aquí presentado pretende realizar un modelo y una simulación de dos situaciones productivas extremas en basalto. Un productor que toma decisiones anticipadas, monitoreando la situación forrajera del predio y trabajando con cargas animales ajustadas, llamado “proactivo”. Otro que trabaja con cargas animales elevadas y monitorea el estado del ganado para tomar decisiones, llamado “reactivo”. De los resultados de la simulación realizada se puede concluir, en una primera instancia, que la estrategia “reactiva” es más susceptible a los avatares del clima, donde el manejo con altas cargas hace que el resultado sea riesgoso y se pone en juego la sustentabilidad de la explotación. Según la simulación, una estrategia “proactiva” –es decir el que trabaja con pasto- puede recuperarse luego de una crisis climática con mayor rapidez. Como conclusión, además de trabajar con pasto como “seguro” contra crisis climáticas, surge que en caso que éstas ocurran, se debe actuar en forma extraordinaria... de lo contrario, se puede llegar a liquidar (o morir) gran parte del ganado.

Las simulaciones pueden, entonces, devolver resultados que nos ayudan a comprender la realidad, y al mismo tiempo plantear situaciones posibles. Como ejemplo de esto, podemos simular situaciones con las preguntas: ¿Qué tal si no llueve en primavera? ¿Qué tal si se hace entore todo el año? ¿Qué tal si un productor toma decisiones mirando el pasto disponible y no la condición del ganado?... entre otras preguntas que consideremos interesantes para comprender la realidad. Los modelos no son ni infalibles ni perfectos, son una

herramienta para mejorar la comprensión y por ende de ayuda al proceso de toma de decisión predial. Nos permite “ensayar” y “experimentar” tantas veces se nos ocurra para de ello poder aprender.

Mirando para arriba y cavilando

Ing. Agr. Danilo Bartaburu 1
Ing. Agr. MsC. Hermes Morales 1
Dr. Pierre Bommel 2

La influencia del clima, y en especial de las precipitaciones, sobre el funcionamiento de la ganadería y la evolución de las explotaciones, es un tema que nos ocupa en forma permanente. Cada diálogo se inicia con la consabida frase: ¿Irá a llover? La agricultura en general y la ganadería en particular se apoyan en ese recurso renovable: las precipitaciones.

En el Plan Agropecuario, con eje en la Regional Litoral Norte hemos tomado este tema como una preocupación de estudio/trabajo permanente, basado en que “las sequías” son un evento de primer nivel de importancia en afectar la trayectoria de las explotaciones y la suerte de su gente. Esto se manifiesta de distintas maneras, “Nos gusta hablar de sequía cuando llueve” decimos por ejemplo.

La sequía y la evolución de las explotaciones

Desde la muy recordada sequía del año 89, se han sucedido algunas otras que salvo en zonas muy particulares, no han alcanzado la gravedad de aquella. En aquel momento veíamos un horizonte despejado en especial para la lana. Sin embargo en el correr de unos pocos meses se manifestaron tres factores bien complicados: i) la sequía, que diezmó enormemente los stocks vacunos, y en muchos establecimientos los liquidó ii) la baja de los precios de la lana que entre otras cosas arrastró al mecanismo australiano de estabilización de precios y iii) un atraso cambiario que promovió una inflación en dólares en forma rápida y categórica. No tenemos una trazabilidad de explotaciones, pero son incontables los casos concretos que conocemos de explotaciones que cesaron de inmediato, otras que siguieron “pataleando” por un tiempo y se liquidaron después. A muchas, les implico arrastrar pasivos por más de 10 años, con fuertes implicancias productivas y para las familias. También hubo algunas que por una combinación de factores pudieron recuperarse más o menos rápidamente, reafirmando que los efectos de las sequías dependen del contexto en que se mueven las empresas y de la situación particular de cada una de ellas. Así por ejemplo, es muy diferente que la sequía se presente en momento de bonanza de precios y comercialización fluida, que en situaciones contrarias.

En general, las sequías posteriores a esta “grande”, fueron menos extendidas tanto en el tiempo como en el territorio, pero hicieron tambalear a muchos y se llevaron a varios. Como elementos a favor cosechados en estas instancias, que

1 - *Plan agropecuario*

2 - *CIRAD*

nos ponen un poco a resguardo, creemos que hay un aprendizaje generalizado en cuanto a técnicas y formas de reaccionar, lo que no quiere ni por asomo decir que la podamos sacar barata. Comentarios como “no le tengo miedo a una nueva sequía, ahora sé cómo enfrentarla” se escuchan de algunos corajudos, como fruto de un proceso de aprendizaje. Por otra parte, hemos avanzado en la idea de vulnerabilidad, y es bien claro que explotaciones sobre tierra arrendada, que dependen de los vacunos, endeudadas, sobre suelos superficiales y donde la ganadería sea el único ingreso de la familia, tienen que tener mucha suerte para poder pasar una seca.

Las sequías y la evolución de las personas y las familias

Pero no debemos olvidar a las personas, más allá de la “firma” como dicen en campaña. Lo mucho que son afectadas las actividades de las personas, sus proyectos que se ven más o menos complicados y la tensión permanente y elevada por períodos largos tiene repercusiones más o menos nefastas, donde los temas siquiátricos y psicológicos van bastante más allá de las anécdotas triviales. Testimonios como “es lo peor que le puede pasar a un ganadero” o “cuando hablamos de sequía en casa, a mi Sra. se le llenan los ojos de lágrimas”, dicen mucho.

Las sequías afectan a la economía general y de los predios

Uruguay es probablemente uno de los países que figura entre los más dependientes de la “lluvia caída” y ello por dos factores: tenemos una producción de hidro-electricidad que cuando llueve anda cerca del 100% de lo que consumimos, y en nuestras exportaciones tienen una gran primacía los productos agropecuarios que se realizan en secano¹. En el caso de la ganadería, el reciente taller de preñez realizado en INIA 33 nos indica que las sequías influyeron en el resultado mezquino que se obtuvo por dos vías: a través del pobre desarrollo de los animales nacidos en el 2008 y por la escasez de pasto en el entore del 2010. En el pasado reciente se han realizado estimaciones, tanto públicas como privadas, de pérdidas medidas en dinero, y en todos los casos son cifras de centenares de millones de dólares. A nivel de las explotaciones, descensos de los resultados económicos en 25-30% son normales en sequías moderadas.

Las sequías, afectan irreversiblemente a las pasturas sembradas, pero son un componente natural del ecosistema.

Estas ideas que parecen ser triviales, son a nuestro parecer esenciales para definir nuestra posición con respecto a esta problemática. Creemos que el estancamiento en la siembra de pasturas con pretensiones de permanencia está

1 - En secano: es la expresión técnica para decir que no tiene riego.

asociado a que soportan mal las sequías. Al mismo tiempo, creemos que es esencial pensar en las sequías como algo normal, no como una catástrofe inaudita que justo que nos toca a nosotros. Creemos incluso que la forma en que hablamos debería ser cambiada. ¿Por qué decimos que tenemos que combatir la sequía? Sería lo mismo que los canadienses digan que tienen que combatir la nieve. En nuestro concepto debemos tomarla como algo normal, que puede ser más o menos frecuente, y con lo que tenemos que convivir.

Nuestro abordaje

En número anteriores nos hemos referido a un proyecto que hemos ejecutado con el apoyo de INIA, de la Facultad de Ingeniería y del Cirad2 a los efectos de entender mejor estos temas, sobre todo pensando en examinar las medidas de distinto estilo que pueden tomar los ganaderos en sus explotaciones. El proyecto en cuestión aborda el desarrollo de una metodología de modelación y simulación de estrategias de los ganaderos en las sequías, que nos permita avanzar en la comprensión de estos aspectos a la vez de mejorar la comunicación con gente diversa (productores, técnicos, etc) y así contribuir a la capacidad de adaptación de los ganaderos a las sequías. ***Ideas básicas en nuestro modelo.***

En situaciones de Campo Natural, como es muy predominante en las explotaciones ganaderas del país, las acciones que se toman son sobre los animales. No se trata de sembrar, fertilizar, poner herbicidas o curasemillas, sino que se trata de sacar a pastoreo, suplementar, destetar, vender, etc.

A continuación compartimos con ustedes algunas reflexiones muy primarias que fueron realizadas a lo largo de nuestro trabajo.

1. Conocer la estación en que ocurra la falta de pasto, es un dato importante.

Para razonar acerca de cómo afectan las sequías debemos considerar las formas en que los productores manejan sus explotaciones en cada estación. Al examinar esto se nos hizo evidente que la sequía del Norte del 2006 se manifestó con máxima intensidad a fin de Verano y principios de Otoño, y eso hizo que el partido “estuviera perdido” desde mayo hasta fin de octubre. Resultó en una gran venta de ganado, gastos muy altos de ración, algunas mortandades importantes y problemas de todo tipo. Sin embargo, si la sequía se manifiesta en Invierno, el problema no es ni de lejos tan grave, ya que de todas formas en Invierno el pasto no crece.

2 - FPTA 286. Evaluación de una metodología de modelación y simulación participativa para contribuir a la comprensión y comunicación del fenómeno de la sequía y mejorar la capacidad de adaptación de productores ganaderos del basalto. Equipo técnico: D. Bartaburu, F. Dieguez, E. Montes, M. Pereira, E. Duarte, H. Morales (IPA), J. Corral (Fac. de Ingeniería Udelar), P. Bommel (Cirad/UNB).

2. Un factor importante es no dormirse....

En términos técnicos podríamos decir “un factor importante es el monitoreo para apoyar el proceso de toma de decisión”, lo que no aclara mucho, en verdad. ¿Qué queremos decir con esto? La situación puede variar en forma rápida, y el manejo por tele-comando y recetas usuales puede errar mucho. En nuestras simulaciones vimos que situaciones más o menos normales a comienzos de Marzo pueden evolucionar en un par de meses a una situación catastrófica, con alta mortalidad. Por lo tanto “la recorrida”, el atender en forma permanente la situación no es inútil, aunque a veces – a un observador ignorante - le parezca. Mirar/monitorear la evolución del pasto y las vacas y tomar decisiones en tiempo y forma es importante.

3. Los ovinos son importantes.

De Perogrullo, pero no está de más recordarlo. Por sus características fisiológicas y de comportamiento, los ovinos son mucho menos afectados. Como lo sabemos, en muchos casos los establecimientos salen de las sequías muy afectados en sus vacunos y con el plantel ovino casi intacto. Sabemos que como pueden comer más abajo que los vacunos, son más agresivos con las pasturas. Sin embargo, nos atrevemos a decir que –como muestra la experiencia – en la mayoría de los casos son efectos que revierten en cuanto se normalizan las precipitaciones.

4. Sin hacer nada pueden morir todos los vacunos, y parte de los ovinos.

Nuestro trabajo con los modelos, nos ayudó a pasar en limpio una serie de observaciones. Por ejemplo, en la simulación, sin intervención humana, se muere todo, tal cual se vio en la seca del 88/89. En otro momento, en la seca del 2005/06, se nos hizo claro si no se hubieran tomado medidas, la mortandad hubiera sido muy importante.

5. Hay que estar preparado para suplementar todo, puede ser necesario.

A pesar de que es una forma de decir lo mismo que en el punto anterior, nos parece importante plantearlo de esta manera. Lo vimos en varios establecimientos, en el 89 y en el 2006. Esto es particularmente cierto para los vacunos, pero ha incluido en el pasado la necesidad de suplementar ovinos, y por supuesto, puede volver a pasar.

6. *Las formas de manejo (estrategias) de cada productor inciden mucho en la forma en que se pasan estos eventos.*

Todos tenemos experiencia de ver un predio que está “cuereando abierto”³ y el vecino lindero está embarcando animales gordos. Sequías moderadas pueden ser graves dependiendo del manejo. En general, podemos decir que hay gente que trata de anticipar la jugada, y si escucha hablar de Niña, por ejemplo, empieza en forma más o menos inmediata a prepararse para la sequía que se viene. Hay otro grupo de ganaderos, que espera a ver que la sequía se implantó, y hay un tercer grupo (poco numeroso pero bien real) de gente que no hace nada y sus campos se llenan de osamentas.

7. *Las 3 reservas importantes.*

Muy relacionado al punto anterior, pero mirando “las estrategias de largo plazo” de conducción de las explotaciones, hemos visto que aquellos productores “que trabajan con reserva de pasto” (es decir con carga animal ajustada), son capaces de enfrentar de mejor manera una sequía. Entran con el campo empastado (reserva de pasto), el ganado en muy buen estado (reserva de grasa) y generalmente asociado a alguna reservita debajo del colchón (reserva financiera).

Para ir cerrando

Teníamos la esperanza que el trabajo con modelos y simulaciones y la reflexión en equipos multidisciplinarios, que combina conocimientos de diversas disciplinas y experiencia en el campo, nos sugiriera alguna “receta”. Es humano, desde que en estas situaciones complicadas nos gustaría saber qué hacer para sacarla gratis, o al menos con el menor daño.

Sin embargo, hay un hecho de fácil comprensión que nos quita las esperanzas. Las consecuencias de lo que hagamos depende de cómo evolucionen las cosas. Dicho de otra forma, dependen de un futuro que no conocemos. Fue racional quedarse con las ovejas en el 88 con la lana Corriedale a cuatro dólares/kg. Pero ¿quién iba a saber que en las zafras siguientes se iba a vender a un dólar/kg? En

3 - Es una forma de decir, porque muchos no cuerean más.

otro caso, frente a los anuncios de Niña del año 2010, fue prudente adelantar las ventas antes de fin de año. ¿Quién iba a saber que la seca iba a ser bastante amable desde el punto de vista ganadero y que el precio de la hacienda iba a subir un 40% a partir de Enero? Un productor, al cual estimulamos a anticipar ventas en la seca de primavera, nos comentó arrepentido en el otoño siguiente: “perdí 100 dólares por cabeza que vendí y hay una sola cosa que explica tu consejo: no era tu bolsillo”.

Podemos afirmar, sin temor de equivocarnos que no se debe jugar con fuego. Estrategias temerarias en lo financiero y en cuanto a la carga de los campos pueden ser suicidas. Pero también podemos afirmar que un largo período de costos altos y sin producción como caracteriza a una seca, perjudican a cualquier explotación.

Agradecimiento: Este artículo, recoge parte de los aprendizajes que hemos realizando conjuntamente con productores y técnicos y a ellos agradecemos la voluntad de trabajar para seguir aprendiendo y transmitirlo a otros interesados.

Utilizando metodologías participativas de trabajo con productores: Adaptación de los ganaderos del Basalto a la sequía.

Ing. Agr. Ph.D. Pedro de Hegedus ¹

Antecedentes

Con la culminación del Proyecto FPTA 286 (Fondo Promoción Tecnologías Agropecuarias, financiado por INIA) dirigido y ejecutado por el IPA (Instituto Plan Agropecuario), quedaron nuevamente de manifiesto las bondades de la metodología participativa de trabajo que esta Institución desarrolla como un sello propio desde la década pasada.

Las sequías que enfrentó el país en el 2005/6 y 2008/9, afectando la región del basalto y el país, posibilitaron las condiciones para la implementación del Proyecto FPTA cuyo objetivo fue el de conocer las estrategias desarrolladas por los productores para adaptarse a este tipo de eventos climáticos adversos. En este sentido el proyecto sintetizó dos grandes estrategias de adaptación a través del monitoreo: i) los productores que miran el pasto y en base a su estado toman decisiones (los “proactivos”), y ii) los productores que observan el ganado y toman las decisiones en base al estado de los animales (los “reactivos”). Como dice el nombre, estos últimos reaccionan tarde frente al evento sequía y las decisiones que toman agravan la situación. Estas estrategias y los modelos generados fueron validados mediante talleres de discusión, que también originaron otras dinámicas de interacción (diferentes instancias de comunicación y dialogo), en lo que denominamos la metodología participativa de trabajo, la que también fue validada por los actores involucrados (productores, técnicos).

Los talleres de discusión representan un avance en los enfoques de trabajo con productores en la zona del basalto, frente a las viejas estrategias de otras épocas que trasladaban linealmente propuestas desarrolladas para otras zonas, y lo hacían mediante una asistencia individual. Continúa siendo un desafío el diseño de estrategias de intervención para llegar a la mayoría de los productores, no obstante es seguro que los viejos enfoques de extensión y cambio técnico están perimidos (unos investigan, otros transfieren, otros adoptan). Dichas estrategias tendrán que explorar las potencialidades de las nuevas tecnologías

1 - Técnico consultor del Proyecto en Seguimiento y Evaluación

de información y comunicación existentes, que ya están presentes en el basalto (celulares, computadoras y todas las implicancias que generan). No obstante lo anterior, se necesita complementar estas tecnologías masivas, con nuevos enfoques innovadores de extensión que, como la metodología de talleres de discusión que viene trabajando la regional Litoral Norte del IPA, permitan superar las rigideces del modelo tradicional de intervención.

Estudios efectuados previamente a nivel de la zona y del país, evidenciaban que los productores que están más expuestos a metodologías masivas (en ese entonces radio, televisión y medios escritos, ahora sería Internet, celulares, otros) presentaban un comportamiento más propenso a la incorporación tecnológica que quienes están menos expuestos (Serie técnica No. 30 de INIA, 1992). No obstante lo anterior, la difusión por medios masivos, de carácter básicamente sensibilizador no sería suficientemente persuasiva, de acuerdo a los resultados observados (Serie FPTA-INIA, encuesta de actitudes, 2003). Estas constataciones fueron desarrollando el convencimiento de que se necesitan otros abordajes –como el trabajo con talleres de discusión- para inducir a cambios concretos por parte de los productores en su realidad.

Relacionando las dos lógicas de actuación observadas es probable que los productores “proactivos” (que se anticipan a los problemas) tiendan a valorar el asesoramiento técnico (por ej., los talleres de discusión), a los efectos de acceso a la información y a la capacitación, y al uso de las tecnologías modernas de comunicación (ej., celular, que es un abordaje masivo pero personalizado, y esta combinación le da fortaleza a su uso). Para los “reactivos” es probable que la importancia de las técnicas tradicionales de difusión como la revista del IPA, de reconocida llegada al medio, continuará siendo un abordaje importante para sensibilizar. Para este sector se plantea el desafío de encontrar estrategias de intervención adaptadas a su realidad, capaces de canalizar el cambio técnico. Muchas veces los productores “reactivos” participarán, más como una presión social del medio, que por un convencimiento propio. En ese sentido el desarrollo de entidades cooperarias (sociedades de fomento rural que interactúan con la regional Litoral norte del IPA) que se observa en los últimos tiempos en todas las regiones del país, puede contribuir mucho a los cambios buscados. Tradicionalmente la existencia de organizaciones fue muy débil en las zonas de basalto, así como la participación de los productores ganaderos familiares. Se ha encontrado una relación positiva entre capital social (existencia de organizaciones y participación) y actitudes favorables al cambio técnico (Serie técnica No. 30 INIA, 1992).

No obstante lo anterior, que constituye un elemento positivo, deben mencionarse también aspectos vinculados a lo social que imponen restricciones.

El trabajo desarrollado por el IPA² en los últimos tiempos ha constatado problemas de sustentabilidad social de las empresas ganaderas en el basalto: i) envejecimiento de los titulares de las empresas ganaderas, ii) bajas expectativas de sucesión en las empresas ganaderas, y iii) escasa disponibilidad de asalariados rurales.

Los talleres de discusión como metodología participativa de trabajo

Durante la ejecución del proyecto (abril de 2009- abril 2011) se efectuaron 4 talleres en el área del basalto, dos para la discusión y validación del modelo de simulación no interactivo y dos para el modelo interactivo. Los asistentes a los talleres (aproximadamente 15 participantes por taller) fueron en su mayoría productores familiares en general con asesoramiento técnico y acceso a Internet.

Los asistentes en casi su totalidad manifestaron que sus expectativas fueron satisfechas. La realización de los talleres generó dos formas de conocimiento: conocimiento instrumental (derivado de la comprensión de los modelos) y un conocimiento conceptual (que se deriva de la forma como las personas se aproximan, sienten, consideran el evento sequía). El conocimiento instrumental es de complejidad, porque la discusión sobre modelos de simulación es de abstracción. Los avances derivados del conocimiento conceptual fueron de gran riqueza. Los asistentes privilegian la forma de trabajo participativa, que permite confrontar opiniones y experiencias, y al hacerlo remueven y cuestionan sus formas tradicionales de actuar (el “moverme el piso” que señalan en relación con las prácticas relacionadas con la sequía). Los talleres habilitaron para muchos participantes el analizar la sequía desde diferentes situaciones y esto significó un aprendizaje (no de algo nuevo), independiente del modelo. Un volver a repensar el tema desde otras perspectivas. La ganancia de los talleres debería ser vista, más que por el conocimiento instrumental incorporado (difícil de aplicar), por ese nuevo repensar del tema, que culmina incorporando nuevas ideas a la forma previa de pensar, o teniendo más claro el porque de las decisiones que el productor tomaba. El aprendizaje que señalan se refiere a estos aspectos.

2 - Ver *Sustentabilidad social de explotaciones ganaderas: El Caso de la Región del Basalto en Uruguay*. Malaquín I., Waquil P., Morales H. 2010.

Los talleres fueron valorados como una valiosa herramienta educativa de extensión (que distingue al IPA de otros actores institucionales). Los participantes señalan que los talleres les brindan oportunidades para:

- aprender,
- conocer las experiencias de otros,
- plantear dudas a técnicos y/o productores,
- motivarse para aplicar lo aprendido,
- juntarse con otros para hacer cosas en común, y
- relacionarse con otros para fines de amistad.

Es decir que esta metodología genera situaciones de enseñanza-aprendizaje: i) por el replanteo de las cosas que las personas ya hacían (confirmando o modificando las prácticas), ii) por la información nueva proporcionada, y iii) por el intercambio de las experiencias con los demás participantes (que también posibilita el surgimiento de un espacio socio-afectivo que potencializa el aprendizaje vinculando a las personas). El aprendizaje que se genera combina las experiencias previas de los asistentes (el llamado conocimiento local disperso) con el conocimiento “científico” que aportan los técnicos y expertos, generando dicha síntesis las capacidades adaptativas que el proyecto buscaba. La participación en los talleres es lo que permite generar aprendizaje; podríamos decir que el famoso “aprender haciendo” se da en los talleres mediante el “aprender discutiendo” que significa comunicación, diálogo, participación.

Dispositivos de seguimiento y evaluación del Proyecto FPTA 286

Ing. Agr. Ph.D. Pedro de Hegedüs 1

1. Marco conceptual

El Proyecto FPTA 286 titulado “Adaptación de los productores ganaderos de basalto a la sequía” comenzó en abril del 2009 y finalizó en abril del 2011. Fue ejecutado por la regional litoral norte del IPA, bajo la conducción del Ing. Agr. Danilo Bartaburu. En la etapa de elaboración del proyecto se incluyó un módulo relacionado con la evaluación del Proyecto. Este se dividió en dos etapas: i) la evaluación del proceso (llamado también seguimiento), y ii) la evaluación final (en función de los resultados obtenidos) al término de su ejecución. Por otra parte el módulo puede también dividirse en dos tipos de evaluación: i) evaluación externa (la que hacen los productores asistentes a los talleres por ej.) y ii) evaluación interna (la que hacen los técnicos participantes del equipo de ejecución del proyecto a su finalización).

El dispositivo de seguimiento del Proyecto consistió de una reunión mensual de los técnicos del Proyecto en donde se discutían los avances del Proyecto, tomando en cuenta los objetivos y plan de trabajo planteados. Muchas veces se complementó esta reunión con discusiones mediante correo electrónico en función de acontecimientos que surgían sobre la marcha. Complementando esta reunión, se diseñó un cuestionario de preguntas a los asistentes a los talleres de discusión en el 2009 - 2010. Ver el cuestionario en el anexo 1. Los ejes conceptuales de estos cuestionarios abarcan 3 áreas de acción: a) logros generados en beneficiarios participantes de talleres, b) grado de satisfacción con la metodología participativa utilizada (en términos de apropiación, circulación y posibilidad de aplicación de la información), y c) evaluación de los aspectos organizativo-instrumentales. Si bien clasificamos esta evaluación como de seguimiento el carácter de los puntos a y b, especialmente para la evaluación de los talleres del 2010, lo asemeja a una evaluación final. En resumen las dos técnicas usadas fueron: i) reunión mensual de seguimiento, y ii) encuesta a participantes de talleres. La información de la evaluación de seguimiento del proyecto fue la base para los informes de avance solicitados por INIA (con sus formatos especiales). Finalmente cabe señalar que el diseño de los cuestionarios se vincula con el modelo de evaluación de C. Bennett² (jerarquía de

1 - Técnico consultor del Proyecto en Seguimiento y Evaluación

2 - Existe amplia literatura al respecto, ver “Evaluation logic model”.

evidencias de evaluación de un proyecto, desde las actividades hasta los logros) ampliamente usada especialmente cuando las actividades implican talleres, cursos, seminarios, etc.

El dispositivo de evaluación del Proyecto consistió de un taller final de evaluación del Proyecto, a cargo de los técnicos participantes, efectuada en marzo del 2011, en la sede del IPA en Salto. La misma consistió de una ronda de impresiones y reflexiones de cada integrante, y una encuesta especialmente diseñada para la ocasión (ver anexo 2). La evaluación se relacionó con el proyecto y en relación al trabajo en grupo. Los insumos de esta evaluación fueron utilizados para el informe final al INIA.

El cuadro 1 resume la estrategia de evaluación del proyecto.

Cuadro 1: Matriz de técnicas empleadas según carácter de la evaluación y la etapa del proyecto

Evaluación	Interno (Técnicos del Pto.)	Externo (productores asistentes a talleres)
Del proceso (seguimiento)	Reunión mensual	Encuesta de participantes
De los resultados	Taller final de análisis	Encuesta de participantes 2010 (preguntas 1 a 6)

2. Resultados

Se presenta un resumen de los resultados alcanzados por el proyecto, de acuerdo con la información proveniente de las encuestas, y del taller interno de evaluación final del proyecto. Los objetivos específicos del proyecto fueron en esencia dos: a) validar modelos que permiten simular diferentes estrategias de manejo de productores ganaderos del basalto a las sequías, y ii) promover la comunicación de estas estrategias mediante talleres de discusión a ganaderos del basalto. Se espera de esta manera contribuir al objetivo general de mejora de la adaptación de los ganaderos de basalto a las sequías (que mejore el conocimiento de cómo enfrentar las sequías).

2.1 Información de las evaluaciones de los participantes (2009-1010)

Un análisis de las respuestas obtenidas marca estos hechos como los más destacados:

4 talleres con 60 participantes; asisten en su mayoría productores familiares con tamaños que van desde las 6 a las 2.100 has, y edades comprendidas entre 20 y 81 años. En general cuentan con asesoramiento técnico y acceso a Internet. También participan técnicos y algunos estudiantes.

Las expectativas fueron satisfechas para la totalidad de participantes. Esto lleva a considerar la pregunta: ¿acerca de que aspecto valoran que fueron satisfechas las expectativas? Se identifican los siguientes aspectos: i) operativos (ej. buena organización), ii) relativos a la metodología de trabajo (de tipo participativa), y iii) relativos a los contenidos. En este último punto la temática incluyó la presentación de modelos de simulación (previa explicación de que es un modelo), pero también (como consecuencia de la metodología participativa que genera dinámicas) aspectos vinculados a como se enfrenta el productor frente al evento sequía (por ej., que medidas son mejores para enfrentar el evento). Es decir que se produce una interacción entre dos tipos de conocimiento, el que proviene de los modelos (*conocimiento instrumental*) que estimula una reconsideración y reactualización del *conocimiento conceptual*, que poseen los actores. Se espera que de la información directa suministrada (los modelos) más la interacción generada entre los participantes, mejore en definitiva la comprensión del fenómeno sequía. Las respuestas obtenidas muestran juicios favorables a los tres niveles. En esencia revelan la satisfacción por la forma de trabajo participativa, que permite confrontar opiniones y experiencias, y al hacerlo remueven y cuestionan las formas tradicionales de actuar de los participantes (inducen a “moverme el piso” señalan). Es decir que, a partir de los talleres y la discusión sobre los modelos, se consideran aspectos vinculados con la forma como los productores comprenden al evento sequía. Nuestra hipótesis es que la mayor comprensión del productor deriva de la dinámica generada a partir de la discusión de los modelos (o sea del *conocimiento conceptual* reactualizado, revalorizado, reconsiderado), y no de los modelos directamente (*conocimiento instrumental*).

En relación con los logros generados en beneficiarios participantes de los talleres es interesante señalar (ver pregunta dos: a, b y c) que la alternativa b (*he incorporado nuevas ideas*), y la alternativa c (*tengo más claro las cosas*) reciben más menciones que la alternativa a (*aprendí nuevas cosas*). Es probable que los talleres habilitaron para muchos participantes el analizar el tema sequía desde diferentes situaciones y esto significó un aprendizaje (no de algo nuevo), independiente de la

validación del modelo. Un volver a repensar el tema desde otras perspectivas. La ganancia de los talleres debería ser vista por ese nuevo repensar del tema, que culmina incorporando nuevas ideas a la forma de pensar, o validando esa forma de pensar y tomar decisiones con más fundamento acerca de como afrontar las sequías.

Algo similar ocurre con el análisis de la pregunta 3, referida a la aplicación de lo aprendido. En general recibe mas menciones la alternativa b (*voy a pensar la aplicación*) y la d / e (*no lo se todavía, otra respuesta*) que la a (*lo he aplicado*). Es claro que estas respuestas dependen de que aprendizaje estamos hablando. Ya vimos que la temática puede referirse a los modelos, pero también a lo que se deriva de la interacción de los participantes. Si consideramos el modelo, para aplicar esta propuesta se debería completarlo (“afinarlo” señalan, incluyendo otras variables), promover su distribución a nivel de los productores, y ayudarlos en la ejecución e interpretación de los datos. No es una innovación de difusión y adopción sencilla (lineal) porque implica capacidades intelectuales importantes por parte del productor interesado en su uso. Situaciones que implican “correr” un modelo, efectuar simulaciones, interpretar los datos obtenidos, exigen un cierto nivel educativo para poder extraer los beneficios de su aplicación. Por otra parte, la utilidad del modelo es en predecir situaciones adversas, lo cual representa una abstracción para quienes se manejan con lógicas de actuación cercanas a solucionar lo que ya es un problema existente. Todo esto conduce a pensar que estamos frente a una innovación que puede comportarse con una tasa de adopción inicial lenta (la típica curva en s que es una función logística), y que tendrá un techo menor a innovaciones de tipo productivo-insumos (más cercanas al 100%). Para su difusión y aplicación es clave el papel de las organizaciones e instituciones.

Siguiendo la línea de razonamiento anterior la pregunta 4 plantea el rol del IPA. Innovaciones como la que se proponen en este caso requieren de una participación mayor del IPA, en la etapa de entregar el programa a los interesados, y en la etapa de ayudar al productor a utilizar el mismo e interpretar los resultados. No obstante las evaluaciones muestran que quizás lo que ocurrió en los talleres con los modelos validados, fue un pretexto para llegar a discutir y reflexionar acerca de las estrategias de manejo para el evento sequía, de una manera participativa. Y que el rol del IPA (como lo piden en las encuestas) es entonces continuar con los talleres; mientras que los modelos validados pueden tener una utilidad mayor para el técnico (como herramienta para visualizar una ruta tecnológica) que para el productor.

La cantidad de participantes que afirman conversar con otros (vecinos) lo discutido en los talleres es igual a las personas que señalan que no conversan o no contestan. Esto reafirma que estamos frente a una innovación de no fácil difusión (pregunta 5), seguramente en lo que tiene que ver con la validación de los modelos. Posiblemente quienes conversen con los vecinos, son los que más aprovecharon los talleres en términos de la discusión generada por la metodología de trabajo aplicada por el IPA.

Existe una muy buena valoración de los talleres en lo que hace a los aspectos organizativos. Los participantes evalúan entre bueno y excelente la información previa, el horario, la puntualidad, la duración, la profundidad de discusión, el material de apoyo, y la actuación de los técnicos moderadores del IPA. Una observación mencionada es que se necesitaba aclarar mejor los objetivos del taller, especialmente para los del 2009. Posiblemente hubo expectativas de que se presentaba algo terminado, no un modelo en construcción.

También existe una muy buena valoración de los talleres en lo que hace a los aspectos metodológicos, como herramienta educativa de extensión (que distingue al IPA de otros actores institucionales). Al decir de un participante los talleres “conjugan extensión y asesoramiento predial”. La mayoría de los participantes evalúan entre bueno y excelente las posibilidades que brindan los talleres para: aprender, conocer las experiencias de otros, plantear dudas a técnicos y/o productores, motivarse para aplicar lo aprendido, juntarse con otros para hacer cosas en común, y relacionarse con otros para fines de amistad. Es decir que esta metodología permite aprender: i) por la información nueva proporcionada, y ii) por el intercambio de experiencias con los demás participantes (que lleva a clarificar lo que se hace, o a incorporar cosas a lo que ya se hace para mejorar).

2.2 Información de la evaluación de los técnicos vinculados al proyecto (2011)

En este punto se desarrollan las conclusiones del taller interno de evaluación final del Proyecto. Incluye también valoraciones acerca del trabajo en equipo efectuado.

2.2.1 En relación al proyecto

a. Área validación de modelos de simulación de estrategias

Las reacciones del equipo son de que este objetivo ha sido alcanzado (4 si; 2 en parte). En esencia señalan:

- “Si bien se han validado dos productos, uno en lenguaje Excel (permite usar las dos estrategias sistematizadas por el IPA: activos y reactivos) y otro en lenguaje Cormas (en este el usuario puede crear además nuevas estrategias), falta afinar detalles para que expresen su potencial (falta calibrar). En la medida que los modelos estén ajustados van a ser herramientas valiosas para transmitir efectos de la sequía en diversos escenarios. Esto los hace potentes para prevenir escenarios adversos. La complejidad que los modelos fueron tomando (para hacerlos mas reales) exigió un tiempo mayor al previsto y por eso restan algunos ajustes por efectuar. Esta innovación (modelo de simulación) es de difícil comprensión por parte del productor. Estos modelos son novedosos a nivel nacional e internacional”.

b. objetivo: validación de metodología de trabajo participativa

Las reacciones del equipo son de que este objetivo fue alcanzado (4 si; 2 en parte). En esencia señalan:

- “Se involucró a los usuarios en talleres que permitieron aportar insumos para los modelos, compartir conocimiento de productores y de técnicos, y generar nuevos conocimientos y dudas (de productores y de técnicos). Hay aspectos de los modelos, como la interacción pasto-vacuno, en donde la participación de los productores es complicada. También se promovió la circulación de información y la discusión de aspectos vinculados a la sequía (objetivo siguiente). El equipo estaba más enfocado en los modelos que en la metodología de trabajo”.

c. objetivo: generar instancias de comunicación e interacción entre diferentes actores

Las reacciones del equipo son de que este objetivo fue alcanzado (4 si; 2 en parte). En esencia señalan:

- “El nivel de interacción entre los productores fue alto, y entre técnicos del equipo con otros técnicos extra equipo también lo fue. Si bien las interacciones entre los participantes fue muy intensa y el trabajo fue una experiencia transdisciplinaria valiosa,

un proceso de aprendizaje colectivo muy eficiente, falta todavía a los efectos de alcanzar (el objetivo general) de mejorar las capacidades de los productores para enfrentar la sequía y capitalizar lo hecho”

d. Que otros logros se han generado?

- Pasar de la multidisciplina a la transdisciplina (integración de conocimientos)
- Descubrimiento de agujeros negros de información científica (todo lo relacionado a consumo animal)
- Mejora y promueve la comunicación entre técnicos de diferentes Instituciones generando articulaciones sinérgicas con otras Instituciones (Udelar por ej.)

e. Rol del IPA en una continuación del Proyecto

- Terminar de ajustar los modelos mediante tesis de grado / posgrado a los efectos de generar más confianza en los resultados (la mayoría de las veces da resultados lógicos, algunas veces hay resultados que no es fácil interpretarlos)
- Difusión lúdica del Proyecto; desarrollar la parte interactiva (para hacerlo accesible a los productores)
- Presentación de resultados a la Junta del IPA; ponerlo a disposición de MGAP frente a la aparición de una sequía
- El IPA debe continuar trabajando en este tema de las estrategias de adaptación a los cambios climáticos por parte de los ganaderos.

2.2.2 En relación al equipo de trabajo

Las consideraciones del equipo acerca de la forma como se trabajó son las siguientes:

- “Se entiende que se trabajó adecuadamente en equipo, en conjunto entre diferentes saberes, todos aportaron conocimiento para generar nuevos conocimientos, logrando generar un equilibrio entre el logro de tareas y la cohesión grupal (el clima del grupo). Todos se sintieron muy a gusto con el ambiente de trabajo; alguno señaló fue de las mejores experiencias en las que participó. Se valora que existió fluidez en

la comunicación entre integrantes (máxime cuando se interactuaba en forma presencial, vía electrónica se centraba en algunos integrantes), claridad en los objetivos del equipo (para algún integrante “se hizo camino al andar”), participación en la discusión de los temas (toma de decisiones a cargo del coordinador), y ausencia de conflictos entre participantes (ya que se congeniaron los diferentes intereses y hubo mucho respeto entre todos). Ayudó que el Coordinador del Proyecto fuera un Director del IPA para desarrollar las acciones.”

3. Conclusiones

La implementación del Proyecto generó:

i. efectos buscados

a) el desarrollo y validación de una **metodología** participativa de trabajo, característica del IPA (los talleres de discusión), valorado por productores y técnicos, que representa una valiosa herramienta educativa para la extensión en la medida que crea los espacios necesarios para que los productores construyan o reconstruyan su propio saber (dominio cognitivo) y actitudes/intereses en relación con los objetivos de la actividad

b) la obtención de un **producto final**, como son los modelos, uno en lenguaje Cormas y otro en Excel, que con eventuales pequeños ajustes, constituyen una herramienta de trabajo de valor para los técnicos extensionistas a los efectos de transmitir los efectos de la sequía en diferentes escenarios

c) a partir de la discusión en talleres generada por los modelos de simulación, se generaron instancias de interacción con otros agentes (otros técnicos intra y extra equipo, productores asistentes a los talleres, otros productores que recibieron comentarios) y se mejoró la comunicación, lo cual contribuye a la mejora en las capacidades de adaptación al evento sequía (se reactualiza el conocimiento que ya tenían los productores)

ii. otros efectos

a) mejora en la interacción entre instituciones generando articulaciones sinérgica (por donde fluye la información y el conocimiento)

b) estimuló generar capacidades en áreas de investigación débiles (ej., consumo animal)

b) a nivel científico, posibilitó el desarrollo de una tesis de post grado de un integrante del equipo, artículos de divulgación, presentaciones, etc

Se finaliza señalando que el IPA debería continuar trabajando en el desarrollo de los modelos y sus ajustes (validación fina) para ponerlo a disposición de técnicos extensionistas y de instituciones, como forma de contribuir, conjuntamente con la realización de talleres, a mejorar significativamente las capacidades de adaptación de ganaderos a la sequía.

ANEXO 1**PROYECTO FPTA 286****Capacidad de adaptación de productores ganaderos del basalto a la sequía****ENCUESTA DE EVALUACION**

Lugar:

Fecha:

Nombre:

Tamaño del predio:

Edad:

Paraje:

Tiene asesoramiento técnico en el predio: : SI NO

Accede a Internet:: SI NO

- 1)** Diría Ud. que sus expectativas fueron satisfechas al haber participado en este taller?

Sí, fue lo máximo	Si, bastante bien.	Si, más o menos quedé satisfecho	No, quedé poco satisfecho	No, quedé muy poco satisfecho	No, en absoluto

¿Por qué?:

- 2)** Diría usted que a partir de estos talleres, y en relación con la sequía:

- a) Aprendí nuevas cosas (conocimientos, habilidades)
- b) He incorporado nuevas ideas a mi forma de pensar.
- c) No he aprendido nada nuevo pero tengo más claro cosas que ya pensaba.
- d) No aprendí nada que sea aplicable para mi situación.
- e) No se
- f) Otra respuesta:

- 3)** En relación con lo aprendido, diría Ud.

- a) lo he aplicado
- b) lo estoy pensando

- c) no lo voy a aplicar
- d) no lo se

4) Si aplicó, esta satisfecho con los resultados obtenidos?

- 4.1: SI
- 4.2: EN PARTE
- 4.3: NO

5) ¿Si va a aplicar, ¿que se podría hacer desde el Plan Agropecuario para ayudarlo a que Ud. pueda aplicar lo aprendido?

6) ¿Ha comentado con otros vecinos lo discutido en los talleres?

- 6.1: SI (con cuantos aproximadamente:)
- 6.2: NO

7) ¿Cuales fueron los dos principales logros de haber participado en los talleres?

a.

b.

8) ¿Como considera Ud. que este taller fue organizado en sus aspectos de:

	Excelente (5)	Muy Bueno (4)	Bueno (3)	Regular (2)	Malo (1)	Muy Malo (0)
Información previa						
Horario						
Puntualidad						
Duración						
Profundidad de discusión						
Material de apoyo						
Actuación técnicos moderadores						

9) En lo que hace a la metodología de trabajo en talleres, le parece que es una metodología apropiada para:

	Si, es excelente (5)	SI, es muy buena (4)	Si, es buena (3)	No, es regular (2)	No, es mala (1)	No, es muy mala (0)
Aprender						
Conocer experiencias de otros						
Plantear dudas a técnicos y/o productores						
Motivarse para aplicar lo aprendido						
Juntarse con otros para hacer cosas en común						
Relacionarse con otros para fines de amistad						

10) Señale algún aspecto a mejorar en esta metodología de trabajo.

11) Que debería hacer el Plan Agropecuario en el próximo año para continuar con estas actividades relacionadas al productor ganadero de basalto y su capacidad de enfrentar la sequía.

12) Si quiere, emita cualquier comentario.

ANEXO 2

PROYECTO FPTA 286

Capacidad de adaptación de productores ganaderos del basalto a la sequía

ENCUESTA DE EVALUACION FINAL INTERNA

1) El Proyecto que finaliza ha realizado acciones en varias áreas. Un área de trabajo fue el desarrollo de modelos de simulación (un modelo en lenguaje Cormas, un modelo en lenguaje Excel). En los modelos se incorporan las dos tipologías de estrategias adaptativas que el IPA ha sistematizado a través de sus múltiples actividades (los proactivos y los reactivos). Entiende Ud. que este producto ha sido alcanzado. SI EN PARTE NO

Fundamente su respuesta brevemente.

2) Una segunda área de interés fue el desarrollo y validación de una metodología de trabajo participativa (talleres).
a. Entiende Ud. que este objetivo se ha alcanzado? SI EN PARTE NO

Fundamente su respuesta brevemente.

3) Una tercera área de interés fue la de generar instancias de comunicación e interacción con diferentes actores (técnicos, productores, otros), mientras se validaban los modelos de simulación y la metodología de trabajo. Estos procesos de comunicación e interacción apuntan a la difusión (durante los talleres, luego de finalizados) del proyecto a los efectos de que el productor cuente con mayores capacidades para enfrentar el evento sequía. Entiende Ud. que se ha conseguido este propósito?

SI EN PARTE NO

Fundamente su respuesta brevemente.

4) Que otros logros/productos/acciones identifica Ud. que tiene este proyecto?

5) Que debilidades (acciones a mejorar) puede Ud. mencionar en relación a este proyecto?

6) Este proyecto ha generado conocimiento instrumental (la existencia de modelos de simulación), que pueden ser aplicados. También ha generado conocimiento conceptual (como las personas se ubican / sienten la sequia, ese repensar el tema en el marco de una metodología participativa de trabajo).

Cual de los dos conocimientos cree Ud. ha tenido mas desarrollo en este proyecto? Porqué?

7) Que rol tendría el I. Plan Agropecuario y otras instituciones en una continuación de este Proyecto (¿que es lo que falta por hacer? o ¿ como se podría continuar este Proyecto?)



**Evaluación de una metodología de modelación
y simulación participativa para contribuir a la
comprensión y comunicación del fenómeno de
la sequía y mejorar la capacidad de adaptación
de productores ganaderos del Basalto**

Equipo técnico del Proyecto

Ing. Agr. Danilo Bartaburu (IPA, Coordinador)

Dr. Pierre Bommell (CIRAD)

**Ing. Ms.C. Jorge Corral INCO, Fac. Ingeniería,
UDELAR)**

Ing. Agr. Ph.D. Pedro de Hegedus (Consultor Privado)

Ing. Agr. MsC. PHD Francisco Dieguez (IPA)

Ing. Agr. Emilio Duarte (IPA)

Ing. Agr. Esteban Montes (IPA)

Ing. Agr. Ms.C. Hermes Morales (IPA)

Ing. Agr. Marcelo Pereira (IPA)

Secretaria: Sra. Paulina Altieri