

Protocolo diseño experimental para aplicar en un “tambos en producción”

(CROSS-OVER)

Aníbal Fernández Mayer¹

INTRODUCCIÓN

La actividad lechera, debido a sus características y complejidades, es imposible evaluar diferentes parámetros (insumos o manejos) sin alterar la rutina de ordeño y/o la operatoria de todos los días del tambo (pastoreos, manejo de los animales, etc.). Y mucho menos si se desea realizar algún trabajo con rigor científico y estadístico, buscando una mayor eficiencia productiva y económica del sistema productivo.

El diseño Cross-over, que se presenta a continuación, permite evaluar cualquier **insumo o manejo**, dentro de una explotación lechera en producción, con el respaldo científico y estadístico que corresponde y sin alterar el normal funcionamiento del tambo.

MÉTODOLOGÍA Y CARACTERÍSTICAS DEL DISEÑO EXPERIMENTAL

- NO se altera la operatoria que tenga el tambo. Solamente se implementa, en forma periódica, el **insumo** (alimento, tratamiento sanitario, etc.) o **manejo** que se quiere evaluar, pero siempre respetando la rutina de ordeño y el manejo de los animales en el campo.
- Lo ideal es que el tambo tenga “**lactómetros individuales**” para medir la **producción láctea vaca por vaca**. Caso contrario, se debe registrar la **producción total diaria**, como indicador de la respuesta productiva al **insumo o manejo en estudio**.
- Se deben llevar registros de:
 - a) **Producción de leche individual o global**, estado de **lactancia** (días del parto), **estado corporal**, etc.
 - b) **Manejo normal del tambo** (tipo e intensidad de los pastoreos, tipo y cantidad de los concentrados y reservas forrajeras, plan sanitario y vacunación que los animales pudieran recibir durante el trabajo experimental o investigación, etc.).

(1) Doctor en Ciencias Veterinarias especializado en Nutrición Animal (Ing. Agr. M.Sc.) de INTA BORDENAVE, Centro Regional Buenos Aires Sur (CERBAS) afmayer56@yahoo.com.ar ó fernandez.anibal@inta.gob.ar

- OPERATORIA

Consta de **4 períodos** de **15 días** cada uno. En total, el ensayo experimental o de investigación tiene una extensión de **60 días**.

1° período de 15 días: El tambo mantiene la misma rutina (manejo y alimentación) que viene realizando todos los días. Se aprovecha este período para registrar toda la información posible que puede ser muy útil para evaluar y explicar los resultados finales.

A modo de ejemplo: Se quiere evaluar el impacto productivo-económico del **reemplazo** de un **alimento balanceado** (AB) comercial por la **Raicilla o pellet de cebada** (RC) (suplemento energético-proteico), manteniendo la misma proporción de cada uno de los concentrados. En este ejemplo el tambo está usando 8 kg AB/vaca ordeño (VO)/día.

Se mide durante los últimos **5 días** del 1° período, la **producción de leche individual** (con lactómetros) de todas las vacas en ordeño o bien se registra la **producción total del Tambo** de cada uno de los últimos 5 días del 1° período.

2° período de 15 días: En este período se incorpora o reemplaza el “**insumo o manejo**” que se desea evaluar, manteniendo el resto de la rutina (manejo y alimentación) exactamente igual, sin ninguna alteración.

Siguiendo con este ejemplo, en este 2° período se reemplaza el AB comercial por la “RC”, manteniendo la misma proporción (8 kg RC/VO/día).

Del 2° período de 15 días, los primeros 10 serán empleados para que el metabolismo de las vacas se acostumbre a la **RC** en lugar del **AB comercial**, manteniendo el resto del manejo y/o alimentación sin cambios. Y durante los **últimos 5 días** de este período, siguiendo siempre con la RC, se mide la **producción individual** (con lactómetros) de todas las vacas o bien se registra la **producción total** de cada uno de los 5 días.

3° período de 15 días: Se vuelve al manejo o alimentación original (en este caso con AB) que el tambo venía realizando.

En este ejemplo se vuelve a racionar con 8 kg AB/VO/día durante todo el período de 15 días, de los cuales los primeros 10 días serán usados para una adaptación al AB y en los últimos 5 días se mide la producción individual (con lactómetros) de todas las vacas o bien se registra la producción total de cada uno de los 5 días.

4° período de 15 días: En esta última etapa se vuelve a incorporar o reemplazar el “**insumo o manejo**” que se desea evaluar, manteniendo el resto de la rutina (manejo y alimentación) exactamente igual.

Durante 15 días se reemplaza el AB x RC (8 kg/VO/día), 10 serán para la adaptación a la RC y los últimos 5 días se mide la producción individual (con lactómetros) de todas las vacas o bien se registra la producción total de cada uno de los 5 días.

Con este 4° período se termina el experimento o investigación. La extensión total es de 60 días. Como resultado final del trabajo, se obtiene la producción individual o grupal de 10 días en total (5 días/período) de cada tratamiento (testigo y control), donde el “n” (número de vacas en estudio) es el total del rodeo. Esto le confiere al experimento o investigación una gran potencia estadística y científica.

VARIANTE

Cuando el insumo que se desea evaluar es un “*concentrado o suplemento*”, donde no habrá grandes cambios en la calidad de la dieta ni desde el punto de vista energético ni proteico, se puede implementar una variante a la operatoria anterior, haciendo **6 períodos de 10 días/período**, y siempre midiendo los **últimos 5 días de cada período**.

La **duración total del ensayo** seguirá siendo la misma, **60 días**, pero se tendrá **15 días de producción de leche/tratamiento en total** (tanto en el “*testigo*” –sin concentrado a evaluar- como en el “*tratamiento en estudio*” con el concentrado a evaluar-), es decir, 5 registros de producción/período x 3 período= 15 días, en lugar de 10 días de producción de leche de la operatoria anterior. Y al tener más registros de producción, se tendrá más información productiva al cambio del nuevo concentrado a evaluar, y eso dará más fortaleza a los resultados finales.

En cambio, cuando se desea evaluar un **cambio de forraje fibroso** (ejemplo: pastoreo de un verdeo de invierno por una pastura) es recomendable la primer operatoria (4 períodos de 15 días/período) para que se establezca el ambiente ruminal a los posibles cambios en los niveles de fibra (FDN y FDA) de cada forraje.

CONCLUSIÓN

Durante **60 días** dividido en **4 período de 15 días/período** o **6 períodos de 10 días/período**, se evaluará, estadísticamente y con fuerte rigor científico, un insumo o un manejo determinado.

Además, se registra la respuesta productiva (leche) de los **últimos 5 días/período** con y sin el insumo o manejo en estudio, es decir, que se dispondrá de la **producción láctea de 10 días** (2 períodos) o **15 días** (3 períodos), según sea la operatoria, con y sin el insumo o manejo en evaluación de todas las vacas del rodeo en ordeño. Esto le asigna una gran fortaleza a los resultados.

Otra característica que tiene este diseño experimental es que no altera la normal operatoria (rutina) del tambo, de esa forma se puede obtener una información muy valiosa del insumo o manejo en estudio “sin modificar” el manejo de la explotación lechera.

En resumen, este **diseño Cross-over** permite ser aplicado a cualquier tipo de “tamaño” de tambo sin limitar el número de vacas en ordeño ni el insumo o manejo que se desea evaluar. Es recomendable que se estudie, siempre, de a 1 (un) parámetro (insumo o manejo) por vez para poder identificar, claramente, los efectos del mismo sobre la producción o calidad láctea.