

# Calf Notes.com

---

## *Calf Note #128 – Una lista de verificación de investigación*

### **Introducción**

Parece que el ritmo de los nuevos desarrollos tecnológicos en la agricultura animal (y, de hecho, en toda la vida) está aumentando y todos los días hay nuevos productos y tecnologías disponibles. ¡O eso parece! Pero, ¿cómo determina un productor la diferencia entre algo que será realmente valioso para su operación y algo que es poco más que ganancias para el vendedor?

### **Dos tipos de Investigación**

Para comprender el valor de las pruebas de investigación para usted, el consumidor, es importante comprender los tipos de investigación que se realizan comúnmente en el desarrollo de productos. Generalmente hay dos categorías en las que pueden caer los ensayos de investigación: prueba de concepto y aplicación. Consideremos cada uno individualmente.

La investigación de prueba de concepto son aquellos estudios que prueban (o refutan) el valor de la nueva tecnología en condiciones estrictamente controladas. Estos estudios son generalmente más pequeños (es decir, pocos animales), estrictamente controlados y utilizan dietas, tratamientos y mediciones bien definidos. Los objetivos de este tipo de investigación son determinar si la idea que se está probando realmente funciona, a qué nivel de aplicación (qué dosis alimentar a un animal) y qué condiciones o medidas verá el productor la respuesta al tratamiento. Los primeros experimentos pueden utilizar ratas, ratones o incluso pruebas in vitro o de laboratorio para simular el animal de interés. Esto permite estudios más cortos, más rápidos y más baratos antes de realizar estudios en terneros. Los estudios de prueba de concepto generalmente se realizan antes de la investigación de aplicaciones y generalmente en institutos de investigación o universidades.

*La investigación de la aplicación se realiza después de que se haya realizado el trabajo de fondo.* Estos estudios suelen ser ensayos en la granja realizados en condiciones del "mundo real". Este tipo de trabajo es muy importante, ya que existe una mayor variación en las condiciones de la granja en comparación con un ensayo de investigación controlado y estos estudios pueden mostrar que la respuesta al tratamiento es mayor que la variación en las condiciones típicas. La investigación de la aplicación debe hacerse con los tipos y números de terneros que le dan al productor la confianza de que él / ella puede esperar una respuesta en su operación.

### **Algunos elementos a considerar**

Aquí hay una lista de 10 elementos que puede considerar al evaluar los ensayos que se le presentan:

1. **¿Qué tipo de terneros y cuántos?** Esto prepara el escenario para el experimento. A partir de los datos de investigación que se le presentan, debe poder determinar qué tipo de terneros (raza, sexo, edad) y cuántos se usaron en cada tratamiento. ¡Tenga cuidado con los estudios que no incluyen el número por tratamiento! Esto generalmente significa que los investigadores están

ocultando algo.

El estado de FPT de los terneros debe establecerse claramente, particularmente si el estudio se realiza con terneros alimentados con leche. Es bien sabido que los terneros que tienen una falla en la transferencia pasiva (FPT, consumo insuficiente de calostro) crecen más lentamente y son menos eficientes que los terneros alimentados con calostro. Asegúrese de conocer el estado del grupo utilizado en la investigación.

¿Cuántas terneras son suficientes en una prueba? Una muy buena pregunta. Para la investigación de prueba de concepto, algunos terneros por tratamiento (10-25) están bien, ya que estos estudios suelen ser más controlados y costosos. Sin embargo, para la investigación de aplicaciones, normalmente se requiere un mayor número de terneros. El número necesario para mostrar un efecto (si existe) depende en cierta medida de la cantidad de variabilidad en la operación. Un mayor número de terneros no significa necesariamente que el experimento sea "mejor". Por encima de cierto nivel crítico (que depende de cada situación), hay poco valor adicional al agregar más terneros a un experimento.

2. Otros aspectos de la gestión: las cabañas frente a los establos frente a los corrales, el clima, la estación del año, etc., pueden afectar el resultado de la investigación, por lo que estos problemas también deben establecerse claramente en un informe de investigación.
3. **¿Cuál fue el tratamiento experimental?** ¿Cuál fue el producto experimental utilizado en el estudio y en qué cantidad? Los primeros ensayos de investigación (por ejemplo, prueba de concepto) pueden usar prototipos del producto experimental final y en cantidades diferentes de la cantidad recomendada en su operación. Desafortunadamente, a veces las personas o empresas sin escrúpulos pueden realizar investigaciones en un nivel determinado de un producto (por ejemplo, 10 gramos de producto por día) que muestra una respuesta significativa. Pero, entonces recomiendan alimentar solo 6 gramos de producto por día porque 10 gramos (la dosis funcional) es demasiado costoso para usarse en la granja. ¡Tenga en cuenta las dosis!
4. **¿Cuál fue la dieta líquida?** Si se usan terneros destetados en el estudio, asegúrese de saber si se alimentó con leche entera, leche residual o sustituto de leche; cuánto fue alimentado y por cuánto tiempo.
5. **¿Cuál fue la dieta sólida?** ¿Se les ofreció alimento seco a los terneros? ¿Entonces qué? ¿Cuánto cuesta? ¿Cuál fue el contenido de nutrientes del alimento? La variación entre los experimentos aquí puede ser sorprendente. Algunos investigadores pueden alimentar sin alimentación seca a los terneros con productos destinados a ser añadidos a los sustitutos de leche, por ejemplo. Otros pueden limitar la cantidad de alimento seco para mostrar mayores diferencias entre los tratamientos. Si bien esto puede estar justificado como prueba de investigación de concepto, la investigación de la aplicación (en la granja) debe realizarse en condiciones similares a la de un buen y moderno manejo de terneros.
6. **¿Hubo controles experimentales?** ¿Hubo un control negativo en el estudio? Un control negativo es el grupo de animales que serían alimentados y manejados en condiciones normales. Si un aditivo dietético es el tratamiento experimental, los controles experimentales serían el grupo que NO sería alimentado con ese aditivo. Una forma común de "hacer trampa" en la investigación es comparar solo un producto experimental con un control positivo. Por ejemplo,

considere un aditivo para el sustituto de la leche que supuestamente reemplaza a los antibióticos. Puede ser tentador simplemente alimentar dos tratamientos: un grupo de terneros alimentados con el producto experimental y un grupo alimentado con antibióticos. Si no hay diferencia entre el producto experimental y el antibiótico, la investigación puede afirmar que el producto puede "reemplazar" los antibióticos. Esto es irrazonable e incorrecto; puede que simplemente haya sido el caso de que hubo demasiada variación en el estudio para poder mostrar una diferencia entre los tratamientos.

7. **¿Qué se midió?** Las mediciones que evaluará deben tener un significado tanto biológico como económico para usted. También debería ser algo que esté midiendo actualmente en su operación para determinar si el cambio que realiza es realmente efectivo o no. Las medidas importantes para los terneros pueden incluir tasas de crecimiento (ganancia diaria promedio), eficiencia de alimentación, costo de alimentación consumida, eficiencia de absorción de IgG (para estudios de alimentación de calostro), composición corporal (altura, peso, ancho de cadera pueden usarse para estimar la composición), edad al destete, cría y parto, y por supuesto, producción futura de leche.
8. **¿Cuánto tiempo fueron monitoreados los terneros?** Asegúrese de sentirse cómodo con la duración del estudio. El número de semanas o meses que se realizó el estudio debe indicarse claramente.
9. **¿Las mediciones fueron "normales"?** En su eterna búsqueda para reportar diferencias estadísticamente significativas (para más información sobre estadística significativa), ver la [Calf Note #127](#), Los investigadores a veces pierden de vista los valores absolutos que informan. Es importante que los valores informados sean típicos de la producción moderna; por ejemplo, ¿consideraría que un estudio es biológicamente válido si los terneros a los 56 días pesan menos de 150 libras (68 kg)? ¿O si la edad promedio al destete para un grupo de terneros fue de 28 días cuando normalmente destetas a los 60 o 90 días?
10. **¡Cuidado con los datos que se expresan como un "porcentaje de control"!** Por ejemplo, supongamos que se le presenta información que muestra que los terneros alimentados con un nuevo producto crecieron un 15% más rápido que los terneros de control. Esto debería ser una "bandera roja" inmediata. Por lo general, los datos se presentan como un porcentaje de controles cuando los investigadores no quieren que veas los números absolutos. Podría ser que los terneros alimentados con el nuevo producto crecieron a 115 gramos por día en comparación con los terneros de control que crecieron a 100 gramos por día durante el experimento. Si bien este es un aumento del 15%, estas tasas de crecimiento son muy lentas y no representan lo que se consideraría normal en cualquier operación.
11. **¿Cuál fue la variación?** En las tablas o figuras, debe haber alguna indicación de la variación alrededor de la media (para obtener más información sobre la variación, ver la [Calf Note #127](#)). Un estudio bien diseñado debe poner a disposición una desviación estándar o un error estándar, así como la probabilidad de una diferencia significativa (el valor "P"). Demasiados estudios que he visto son simplemente una comparación de los promedios de control versus tratamiento sin una evaluación estadística de los datos. Estos estudios de investigación son inútiles.
12. **¿Qué diseño estadístico?** Hay muchas formas de organizar estudios de investigación. Algunos de los más comunes se denominan diseños "completamente aleatorios" o "bloques completos

aleatorios". No es necesario tener un conocimiento completo del funcionamiento interno de las estadísticas para determinar si la investigación en cuestión es valiosa. Aquí hay algunos problemas más comunes con los diseños.

**Sin aleatorización.** La mayoría de los diseños experimentales requieren que los animales se asignen al azar al tratamiento. Bajo experimentos controlados, los investigadores tienen programas sofisticados que proporcionan esquemas de aleatorización para asignar animales al tratamiento. La aleatorización es uno de los aspectos más fundamentales de la mayoría de los diseños estadísticos y viola esta regla (por ejemplo, al asignar Holsteins a un tratamiento y Jerseys al otro tratamiento, o todas las vacas alimentadas con productos experimentales en julio seguidas por todas las vacas alimentadas con dieta de control en agosto) es una gran bandera roja para cualquier prueba.

Hay varias formas de "engañar" a las reglas de las estadísticas, ya sea por error o a propósito. Aquí hay un par de ejemplos comunes de "trampa" que he visto en la industria.

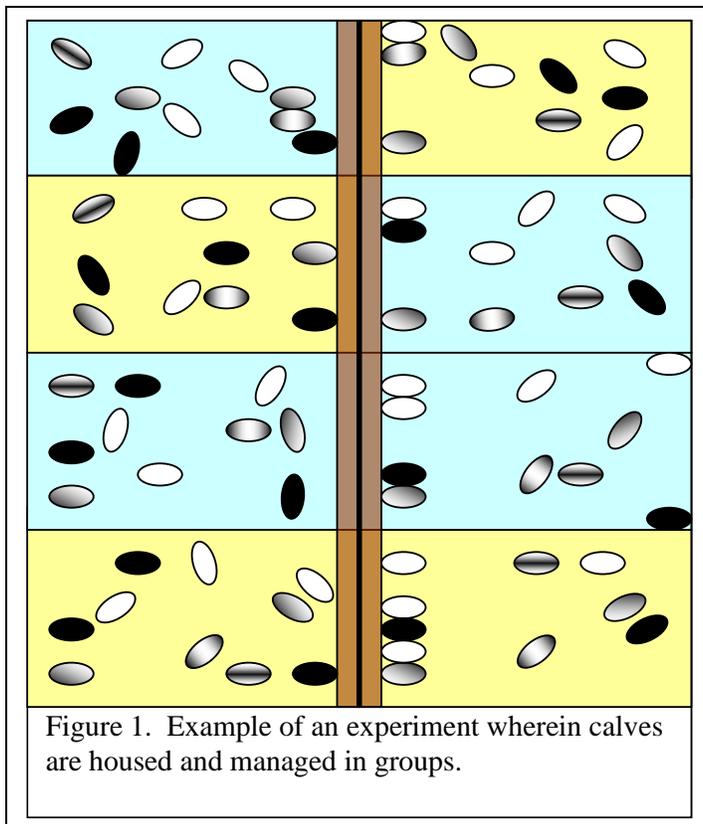
**Versión trampa # 1.** Para realizar una evaluación estadística, se requieren al menos dos observaciones por tratamiento. Entonces, si tiene un control frente a un producto experimental, necesita al menos dos terneros (o dos corrales de terneros, ver más abajo) para el grupo de control y dos para el producto experimental. Se realizan demasiados ensayos que comparan un corral de animales (el control) versus un corral de animales que fueron alimentados con el producto experimental. ¡¡¡NO!!! Esto no permite ninguna medida de variación ni ninguna medida estadística. Creo que comparar ensayos no es investigación.

**Versión trampa #2.** Hay otra forma muy común de "hacer trampa" en los estudios de investigación en los que los terneros reciben diferentes tratamientos dietéticos. Esto ocurre cuando los terneros son alojados, manejados y alimentados en grupos (digamos 10 terneros por corral) pero los investigadores suponen que cada ternero es manejado y alimentado como un animal separado. Según las "reglas" estadísticas, si los animales se manejan en grupos, el análisis debe hacerse en el corral, no en el animal.

En la figura 1, hay ocho corrales (alternando azul y amarillo) cada uno con 10 terneros por corral. Las plumas azules se alimentan con la dieta que contiene el tratamiento de control y las plumas amarillas se alimentan con el producto experimental. Digamos que el investigador quiere determinar si el producto experimental mejora el crecimiento de los terneros de 28 días a 100 días de vida. Entonces, al comienzo del estudio, pesa todos los terneros y obtiene 80 pesos corporales. Él hace lo mismo a los 100 días y calcula el aumento de peso corporal total para cada ternero. Aquí está el punto importante. Estos terneros fueron alojados y manejados en grupos (corrales) en lugar de individualmente. De acuerdo con las "reglas estadísticas", el investigador tiene que calcular la tasa de crecimiento promedio de cada pluma y utilizar esta media en su análisis estadístico. Entonces, en lugar de 80 observaciones, usa ocho observaciones. Esto hace que sea más difícil informar una diferencia estadísticamente significativa. Por eso es tan tentador "hacer trampa" y usar los 80 pesos corporales. Desafortunadamente, esto ocurre con bastante frecuencia, particularmente en la investigación de aplicaciones

## Resumen

Manejar las nuevas tecnologías que llegan al mercado requiere cierta comprensión de cómo se realiza la investigación para probar estas tecnologías. La lista de verificación anterior puede ayudarlo a evaluar cómo se aplican estas nuevas tecnologías a su operación y la probabilidad de que proporcionen un rendimiento económico positivo. ¡La mejor de las suertes!



a

1. Ejemplo de un experimento donde los terneros están guardados y manejados en grupo.)

Escrito por Dr. Jim Quigley (28 de Octubre de 2007)  
© 2007 por Dr. Jim Quigley  
Calf Notes.com (<http://www.calfnotes.com>)