

CIENCIA Y ESTADISTICA

García FE

Programa Nacional de Salud Animal, CORPOICA - CEISA

El presente escrito pretende resaltar el papel que la estadística como parte integral del método científico juega en el propósito del hombre por encontrar la verdad del mundo que lo rodea.

Dentro de las varias definiciones existentes sobre la ciencia, el filósofo Argentino Mario Bunge la define como: "Cuerpo creciente de ideas hecho por el hombre sobre la base de su inteligencia imperfecta pero perfectible del mundo, buscando hacerlo mas comfortable"

La ciencia puede caracterizarse como un conocimiento racional, sistemático, objetivo, exacto, verificable y por consiguiente falible (Sabino, 1978), entendiéndose por falible, que el conocimiento científico es susceptible de ser parcial o totalmente refutado. En otras palabras, hay verdades y errores parciales; las explicaciones científicas no son finales pero son perfectibles.

La ciencia origina una gran sensación de prodigio. Pero la pseudociencia también. Las popularizaciones dispersas y deficientes de la ciencia dejan unos nichos ecológicos que la pseudociencia se apresura a llenar. Si se llegara a entender ampliamente que cualquier afirmación de conocimiento exige las pruebas pertinentes para ser aceptada, no habría lugar para la pseudociencia (Sagan, 1998).

No hay avenidas hechas para hacer ciencia, pero hay en cambio una brújula mediante la cual a menudo es posible estimar si se está sobre el camino correcto. Esta brújula es el método científico.

Muchas definiciones existen sobre el método científico y en general todas concuerdan sobre lo fundamental: Una de ellas dice que el **método científico** es el conjunto de procedimientos por los cuales se plantean los problemas científicos y se ponen a prueba las hipótesis científicas.

Así, el método científico no provee recetas infalibles para encontrar la verdad, sólo contiene un conjunto de prescripciones falibles (perfectibles) para el planeamiento de observaciones y experimentos, para la interpretación de sus resul-

tados y para el planteo mismo de los problemas (Bunge, 1997). Además, el método científico es el único procedimiento que no pretende dar resultados definitivos y es una guía, mas no una camisa de fuerza, porque la investigación es un proceso creativo, plagado de dificultades imprevistas y de acechanzas paradójicas, de prejuicios invisibles y de obstáculos de todo tipo (Sabino, 1978).

Para el método científico, es conveniente que sus usuarios tengan presentes algunos conceptos de importancia para una mejor comprensión del alcance de dicho proceso, tales como: investigación científica y conocimiento científico.

Sabino (1978) define **investigación científica** como el proceso mediante el cual un sujeto (el investigador) se encamina hacia los hechos para obtener respecto a ellos un conocimiento científico, es decir, de cierta naturaleza y características. Al **conocimiento científico**, Bunge (1997) lo define como un sistema de ideas establecidas *provisionalmente*. Así, el conocimiento fáctico (de hechos), aunque racional, es esencialmente probable; dicho de otro modo, la inferencia científica es una red de inferencias deductivas (demostrativas) y probables (inconcluyentes).

Cada vez que un estudio científico presenta algunos datos, va acompañado de un margen de error: Un recordatorio discreto pero insistente de que ningún conocimiento es completo o perfecto (Sagan, 1998).

Algunas características del conocimiento científico son:

Es fáctico: Porque parte de los hechos.

Es claro y preciso: Sus resultados son claros (obtenidos con las leyes estadísticas).

Es comunicable: El lenguaje científico comunica información a quien haya sido adiestrado para entenderlo.

Es útil: Porque busca la verdad.

Además, parte fundamental del método científico son las **leyes estadísticas**, las cuales son la base para la predicción de algunas tendencias globales y propiedades colectivas de colecciones numerosas de elementos similares.

Dentro de las **Reglas del Método Científico**, se evidencia el papel de la estadística:

- a. Abordar los problemas con un análisis lógico.
- b. Los enunciados fácticos tienen que concordar con los datos empíricos.
- c. Obsérvense singulares en busca de elementos de prueba de universales.
- d. Formular preguntas precisas
- e. La recolección y análisis de datos deben hacerse conforme a las reglas de la estadística.
- f. No existen respuestas definitivas y ello simplemente porque no existen preguntas finales.

Así se puede observar el importante papel que tiene la estadística dentro del proceso empleado por el método científico y lo anterior, con el fin de ayudar en la constante búsqueda del hombre por entender su entorno.

Se debe entonces definir qué se entiende por estadística y las diferentes definiciones de la misma, Steel y Torrie (1985) en su libro "Bioestadística: Principios y Procedimientos" la definen como: "La ciencia, pura y aplicada, que crea, desarrolla y aplica técnicas de modo que pueda evaluarse la incertidumbre de inferencias inductivas.

Dada la importancia de la estadística en la ciencia moderna, algunos medios científicos han revisado la calidad del contenido estadístico de sus artículos, como es el caso del Australian Veterinary Journal, la cual publicó un estudio donde evaluaron la parte estadística de artículos publicados durante un período de dos años (McCance, 1995), con los siguientes resultados:

133 artículos (80 artículos originales y 53 contribuciones cortas) de 279 en 23 publicaciones consecutivas del Australian Veterinary Journal se examinaron en su contenido estadístico. Sólo 38 artículos (29%) debieron haber sido aceptados sin revisión, la revisión debió indicarse en 88 (66%) y el resto 7 (5%) presentaron mayores defectos.

Se detectaron debilidades en el diseño en 40 artículos (30%), principalmente respecto a aleatorización y el tamaño del experimento.

Se encontraron deficiencias en el análisis en 60 artículos (45%), principalmente respecto a métodos, aplicación y cálculos, y en errores para usar métodos apropiados en comparaciones múltiples y medidas repetidas.

Problemas de presentación en 44 artículos (33%), con información insuficiente acerca de los datos o su análisis estadístico y con errores en la presentación de los estadísticos.

En 35 artículos (26%) las conclusiones se consideraron como inconsistentes con el análisis, debido principalmente a la interpretación de los resultados de pruebas de significancia.

Lo anterior refleja las deficiencias que aquejan a muchos investigadores en el área de la estadística. Algunas de las deficiencias encontradas en los diseños experimentales refuerzan la tan repetida proposición: "el tiempo para consultar un estadístico es antes de iniciar un experimento, y no después de que éste haya finalizado"

Varias revistas de publicaciones científicas, poseen instrucciones para los autores que quieren publicar en las mismas. Tales instrucciones, para el caso de Journal Dairy Science (Association affairs, 1998), incluyen para el capítulo de análisis estadísticos las siguientes:

La replicación y estructura de bloqueo debe ser descrito en forma tal que permita al lector reconstruir el experimento.

Deben ser usados apropiados métodos estadísticos para analizar y resumir datos numéricos.

Cualquier modelo usado para examinar los datos debe ser especificado.

En las referencias estadísticas, se deben citar la prueba específica o pruebas usadas.

Una medida de precisión, tal como el error estándar, debería acompañar promedios u otro parámetro estimado presentado en el texto, tablas o figuras.

Situaciones en las cuales los tratamientos siguen una estructura factorial o representan niveles escalonados de una variable cuantitativa, son a menudo apropiados los contrastes lineales.

De otro lado, el actor principal del método científico (el investigador) debe poseer unas características deseables para el progreso de la ciencia (Sabino, 1978):

Trabajar paciente y sistemáticamente, con perseverancia, continuidad y con la firme determinación por conocer la verdad y exponerla.

Poseer y cultivar un espíritu libre, una mentalidad creadora y abierta a todas las posibilidades.

Poseer amplios conocimientos generales, entrenamiento en la lectura sistemática, crítica y cuidadosa.

Además de lo anterior, una característica fundamental que deben poseer los investigadores es la *Honestidad*, la cual nos garantizará junto con el método científico un verdadero acercamiento a la verdad en cualquier área del saber.

En resumen, la estadística es un instrumento aplicable en el método científico, para el cual fue desarrollada. Dicho instrumento, debe ser de dominio por parte de los investigadores, en aras de producir conocimiento científico con todas sus características e igualmente poder comprender y aprovechar el conocimiento generado por otros investigadores.

BIBLIOGRAFÍA

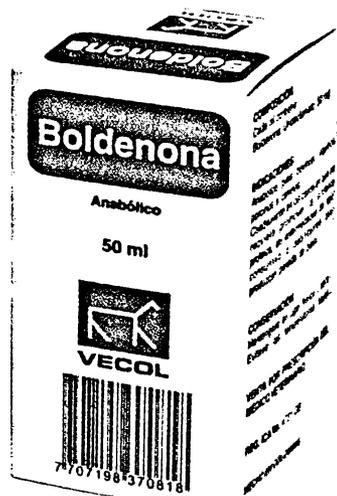
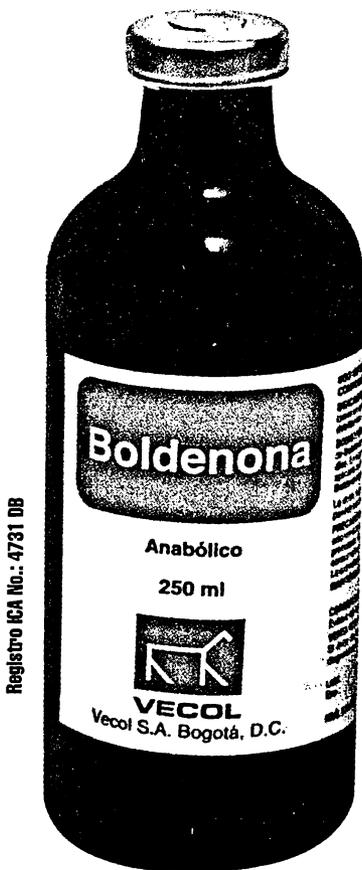
1. Association affairs Instructions for authors of Journal of Dairy Science. Dairy Science, 81: 295 - 308, 1998.
2. Bunge, M. La ciencia, su método y su filosofía. Editorial Panamericana, 2ª. Edición. pp 138, 1997.
3. McCance I. Assessment of statistical procedures used in papers in the Aust Vet J, Aust Vet J. 72: 322 - 328, 1995.
4. Sabino C. El proceso de investigación. Editorial El Cid, Caracas. pp 244, 1978.
5. Sagan C. El mundo y sus demonios. Planeta Colombiana Editorial, S.A. pp. 493, 1998.
6. Steel R y Torrie J. Bioestadística: Principios y Procedimientos. Editorial McGraw-Hill, Latinoamericana S.A, Bogotá, Colombia. pp. 613, 1985.

NUEVO

Esteroides Sintéticos

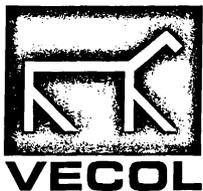
Boldenona

**¡La mejor decisión
para ganar peso!**



Este esteroide de acción prolongada y mínima acción androgénica y hormonal, se presenta en solución oleosa inyectable, y se utiliza en el tratamiento de procesos patofisiológicos y catabólicos en los animales. No tiene marcadas propiedades gonadotrópicas ni tampoco produce efecto sobre el endometrio.

Boldenona manifiesta un notable efecto sobre el metabolismo constructivo y resultan útiles en el tratamiento de los animales seniles y en la recuperación de los animales jóvenes que han sufrido una enfermedad consuntiva o debilitante.



Si conoce su campo!