

APLICACIONES DE LA ESTADÍSTICA EN LA AVICULTURA

Autor: Ángel Gómez Degraeves, Ph.D. Tecana American University

Email: gomezdegraves@gmail.com

Publicación: mayo 12, 2021

Introducción

Los sistemas de producción avícola se caracterizan por ser de alta tecnología, rápido movimiento de capital, bajo uso de tierras, manejo intensivo de los recursos, con posibilidades de crecimiento rápido los sistemas de producción con pollos, cuentan con una genética muy desarrollada, un alimento de alta calidad, una rotación productiva rápida, con un uso intensivo de las instalaciones, siendo las granjas grandes, las predominantes, los productos son de alta calidad y mucha aceptación por el consumidor los sistemas de producción con pollonas y gallinas, cuentan también con genética desarrollada y alimentos de calidad en constante mejora, el ciclo es más largo (un año), y el producto es igualmente de alta calidad nutritiva y aceptación por el consumidor.

En términos generales, los aspectos relevantes en un sistema de producción avícola se enmarcan en el animal, el ambiente, un alimento de alta calidad y costo, la sanidad, la bioseguridad, la gerencia, el manejo eficaz de las granjas y la toma de datos para transformarlos en

información útil para el mejoramiento de los procesos en las granjas. Dicho esto, voy a entrar en los aspectos de la importancia de tener una información de calidad para el éxito del sistema de producción. La información debe basarse en estadísticas oportunas, confiables y accesibles, no sólo para investigadores y diseñadores de política, sino también para los productores avícolas que no están en capacidad de alcanzar, de manera oportuna y permanente, la estadística generada para fortalecer la competencia del sector. En nuestros países latinoamericanos, las estadísticas deben ser consideradas como instrumentos fundamentales de la política avícola, se debe considerar la posibilidad de generar un sistema integrado de información en Avicultura.

Gran parte de los granjeros llevan algún tipo de registro y otros tienen implementados programas de computación para el manejo de los lotes de producción, los registros son claves para la producción, tanto en pollos como en ponedoras, ya que solo unos registros al día, confiables y precisos, permitirán conocer, monitorear y predecir el estado del sistema productivo. Los registros tienen diferentes secuencias según su intensidad, son: diarios: producción de huevos, mortalidad, temperatura ambiente y hechos rutinarios (vacunaciones, aplicación de luz, etc.) y hechos esporádicos o imprevistos (falta de agua, falta de alimento, ingreso de nuevo personal, etc.) semanal: consumo de alimento y conversión de alimento en huevos, la variación de peso del ave y del huevo, calidad de huevos, estos registros deben ser tomados con los equipos más precisos posibles y si no es posible registrar, al menos estimar su valor, como en el caso del consumo de alimento luego de tomados los registros, hay que procesarlos. Contar con un sistema de procesamiento y análisis de datos, el uso de la estadística, sus procedimientos, para la obtención de información útil y conocimiento para la toma de decisiones prácticas y rápidas.

Cualquier tipo de datos de variables aleatorias provenientes de registros contables, técnicos y administrativos, pueden ser analizados mediante técnicas estadísticas. Es posible usar varias técnicas estadísticas para un mismo conjunto de datos o con una misma técnica, analizar varios conjuntos de datos, con el fin de obtener indicadores o índices que conlleven a la toma de decisiones para la mejora del sistema de producción avícola.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LOS DATOS

En el análisis estadístico de los datos, tomaré en cuenta tres aspectos:

1. LA INFORMACIÓN PARA EVALUAR LA EFICIENCIA EN GRANJAS DE POLLOS Y GALLINAS

Carlos Villagómez (2016) con modificaciones del autor:

A. Datos obtenidos del lote en granja:

1. Peso promedio al llegar (peso vivo de los pollitos al llegar a la granja o pollitos bb de un día de nacido)
2. Pollos ingresados
3. Pollos eliminados (mortalidad)
4. Pollos muertos
5. Pollos faltantes
6. Total pollos muertos
7. Pollos de venta
8. Pollos machos de venta

9. Pollos hembras de venta

10. Kilos o libras de venta

11. Total sacos consumidos

B. Parámetros técnicos representativos

12. Densidad poblacional

13. % Pollos muertos

14. % Pollos eliminados

15. % Pollos faltantes

16. % Total de mortalidad semanal y acumulada

17. Peso promedio de venta/ave

18. Consumo de alimento del lote

19. Consumo pollo promedio

20. Edad promedio de venta

21. Conversión del alimento semanal y acumulada

22. Eficiencia del alimento

23. Eficiencia técnica del lote

C. Parámetros técnicos opcionales:

24. % Supervivencia

25. Carga por metro cuadrado

26. % Machos de venta

27. % Hembras de venta
28. Ganancia de peso diaria
29. Eficiencia europea
30. Índice de producción
31. Relación de eficiencia
32. Punto de dispersión
33. Conversión calórica
34. Densidad del alimento
35. Lotes anuales de crianza por galpón

2. INFORMACIÓN PROCEDENTE DE ESTUDIOS OBSERVACIONALES EN INVESTIGACION AVÍCOLA

Los estudios observacionales (EO) corresponden a diseños de investigación cuyo objetivo es "la observación y el registro" de los acontecimientos sin intervención alguna en el curso natural de estos, no hay manipulación intencional de variables para analizar sus efectos sobre otras variables, no hay tratamientos, ni aleatorización. El investigador no afecta la naturaleza del fenómeno y no hay un control estricto de covariables. Las mediciones se pueden realizar a lo largo del tiempo (estudio longitudinal), ya sea de forma prospectiva o retrospectiva; o de forma única (estudio transversal).

Por otra parte, los EO pueden ser descriptivos, cuando lo que se pretende es "describir y registrar" lo observado, como el comportamiento de una o más variables en un grupo de sujetos en un periodo de tiempo, correlacionales y ex post facto, y analíticos, los que permiten "analizar comparativamente grupos de sujetos" sin que exista

un proceso de asignación de los individuos en estudio a una intervención determinada, siendo por ende el investigador un mero observador y descriptor de lo que ocurre. La información o registros de datos de una o varias granjas es un estudio observacional, siendo estos datos un insumo importante para aplicar métodos estadísticos.

En estudios observacionales en avicultura, la estadística:

- permite detectar patrones de comportamiento en los datos en sistemas avícolas
- Estimar parámetros de poblaciones avícolas a partir de muestras
- Corroborar hipótesis sobre el valor de un parámetro en una población avícola (enfoque paramétrico)
- Corroborar hipótesis cuando no se cumplen ciertos supuestos en las distribuciones de los datos (enfoque no paramétrico)
- La caracterización de sistemas en producción avícola mediante la técnica de encuestas, diseño de muestra representativa y análisis de datos (incluyendo las estadísticas descriptivas, de resumen, gráficos y tablas de frecuencias, análisis multivariantes para variables cualitativas y cuantitativas, en granjas de pollos o gallinas).
- Permite realizar pronósticos mediante modelos de series de tiempo en un año o varios años, para analizar tendencias, ciclos, estacionalidad, irregularidad aleatoria y realizar perdiciones que lleven a la toma de decisiones.
- Ayuda a detectar procesos fuera de control en una granja, utilizando las gráficas de control del proceso, donde se evalúa y controla una característica de calidad, separando las causas comunes de las especiales en el proceso.

- Mediante técnicas estadísticas es posible introducir variables de ambiente, densidad de aves, variables de manejo y observar cuales factores afectan la mortalidad de las aves, modelos de regresión, con todas sus variantes.
- Apoya en la determinación de la validez, confiabilidad y discriminación de ítems en un instrumento (test).
- Clasifica elementos sujetos, individuos, unidades, eventos, en base a características propias de ellos: granjas, circuitos avícolas, razas, tipo de manejo, incidencia de enfermedades por sector.
- Evalúa la calidad de la evidencia estadística en términos de probabilidades, para dar validez a inferencias de la muestra hacia la población, ya que los resultados no pueden presentarse en forma ambigua.
- Selecciona ítems de un instrumento escalar o test, para evaluar parámetros productivos en encuestas avícolas.
- Proporciona métodos para seleccionar muestras aleatorias representativas (diseño de muestras representativas) en cualquier tipo de estudio de encuesta por muestreo en avicultura.
- Permite la toma de decisiones, detección de oportunidades de negocios y solución de problemas para la mejora del sistema de producción avícola.
- Proporciona métodos de análisis de datos de encuestas por muestreo o censo, datos administrativos y datos de cualquier base de datos (cualitativos y cuantitativos) en proyectos avícolas.
- De tener grandes volúmenes de datos se puede recurrir a la tecnología Data Mining.

En estudios experimentales en Avicultura, la Estadística:

Tiene innumerables aplicaciones, en avicultura se hace difícil realizar experimentos en granjas, debido a que el granjero debe

proporcionar un galpón experimental, cosa que no le gusta, ya que afecta su proceso cotidiano de producción, pero la realidad es que se hace necesario tener un galpón experimental (lo ideal) para evaluar los efectos de los tratamientos y dividir el galpón o parte de él, en unidades experimentales, y tener un estricto control de variables extrañas.

En los experimentos se manipulan variables, se crea una situación artificial intencionada, se hace un estricto control de covariables y se trata de evaluar relaciones de causa efecto, donde en su mayor parte se corroboran hipótesis de investigación, valiéndose del uso de las hipótesis estadísticas. Hay que tener claridad en la definición de los tratamientos, las unidades experimentales y el número de repeticiones, para ello es clave la clara definición de los objetivos.

La estadística permite en experimentos con pollos o gallinas, evaluar el efecto de los tratamientos, se debe establecer la estrategia de toma y análisis de datos; esto es, el diseño experimental (es el diseño estadístico) a utilizar, el cual incluye los factores en estudio, tratamientos, unidad experimental, técnicas para disminuir el error experimental, entre los diseños experimentales en aves (los más usuales son: completamente aleatorizado, bloques completos al azar, experimentos de medidas repetidas en el tiempo, arreglos factoriales con diferentes diseños experimentales, diseños experimentales con covarianza)

En los experimentos avícolas para el análisis de datos se utiliza un gran número de técnicas estadísticas, las más comunes son la Regresión, con todas sus variantes, el Análisis de la varianza (ANOVA), que es un caso especial de Regresión, teniendo en cuenta el tamaño del efecto, contrastes ortogonales, pruebas de comparaciones múltiples, las tablas de contingencia con χ^2 al cuadrado, series de tiempo, muchas veces se usan diseños anidados o jerarquizados y de superficie de respuesta, entre otros. También se utilizan estadísticas descriptivas de

comparación de tratamientos como medias, error estándar, coeficiente de variación, graficas como barras simples, compuestas, de líneas en el tiempo, box plot y pruebas de Shapiro-Wilks, para valorar la normalidad de las variables dependientes. Modelos de correlación, regresión de cualquier tipo requerido al no cumplirse los supuestos de los test paramétricos, se recurre a un abanico de test no paramétricos.

VARIABLES PRODUCTIVAS A EVALUAR POR TRATAMIENTO EN GALLINAS PONEDORAS Y POLLOS DE ENGORDE:

- peso vivo de las aves: se pesan semanalmente de manera individual. las aves ubicadas en las unidades experimentales identificadas, correspondiente a los tratamientos a evaluar en el ensayo, con la finalidad de obtener el peso medio por unidad experimental (se calcula igual para pollos de engorde).
- porcentaje de producción de huevos: se expresa en porcentaje (%), se obtiene mediante la sumatoria de los huevos producidos durante la semana, divididos por el número de aves semanal y multiplicado por cien, para cada uno de los tratamientos.
- porcentaje de mortalidad: se expresa en porcentaje (%). los valores se obtienen dividiendo el número de aves muertas durante cada semana y acumulada del ensayo, entre el total de aves por tratamiento, esto multiplicado por cien (se calcula igual para pollos de engorde)
- La uniformidad del lote se expresa en porcentaje (%) y se calcula tomando en cuenta el 80% del peso de aquellas aves que se encuentren en 10% por debajo o encima del peso promedio para cada tratamiento (se calcula igual para pollos de engorde). mayor

uniformidad permite que la planta de procesamiento reciba mayor cantidad de aves dentro del peso esperado especificado por el cliente, mayor número de pollos dentro del peso esperado produce mayor número de aves aptas para la venta, lo que por ende, incrementa la ganancia de ventas y optimiza la ganancia y la rentabilidad para el cliente.

- La conversión alimenticia: el cálculo se realiza en base a la cantidad de kilogramos de alimento consumido, por kilogramo de ganancia de peso en pollos de engorde y docena de huevos producidos en ponedoras de huevos comerciales.
- El consumo de alimento/ave/día: la estimación de la cantidad de alimento concentrado consumido por las aves diariamente, se establece en base a los registros diarios del alimento despachado por tratamiento durante los siete días de la semana, entre el número de aves vivas para el final de esa semana o periodo (se calcula igual para pollos de engorde).
- La persistencia de producción: se compara el porcentaje de producción de huevos por semana durante el ensayo con los estándares establecidos para la raza (caso de gallinas productoras).
- El grosor de la cáscara: se expresa en milímetros (mm). para ello, se extrae una porción equidistante a los polos del huevo, midiendo su espesor con un vernier schering plough®, con una precisión de 1mm.
- En reproductoras: peso del huevo, número de huevos deformes, número de huevos no incubables y rotos

Características internas de los huevos:

- para la evaluación de calidad interna del huevo, se emplean las unidades haugh (uh), es un método preciso, seguro,

objetivo y universal, el cual relaciona dos factores: peso del huevo y altura de la albumina, mediante la siguiente fórmula: $uh = 100 \times \log (h - 1.7p^{0.37} + 7.6)$

- h = altura de la albúmina expresada en milímetros (mm)
- p = peso del huevo expresado en gramos (g)
- Altura de la albúmina: se expresa en centímetros (cm).se coloca el extremo de una regla encima de la yema del huevo y con los dedos pulgar e índice, se toma una porción del albumen denso y se estira hasta que él mismo se corte
- peso del huevo: se expresa en gramos (g). los huevos se pesan en una balanza electrónica pionner ohaus®, con una precisión de 0.1 mg
- tamaño y color de la yema: para el tamaño y grado de pigmentación de la yema de cada uno de los huevos, se procede a abrirlos uno por uno sobre una superficie de vidrio para medir el tamaño de la yema con una regla, expresado en centímetros (cm)
- la pigmentación, se determina utilizando el abanico colorimétrico de roche ®

Referencias Bibliográficas

Carlos Villagómez Rendón. (2016). Avicultura. Pollos de engorde.