

METODOS ESTADÍSTICOS Y COMUNICACIÓN CIENTÍFICA

XLVI Congreso de la Sociedad Argentina de Genética

XVI Congreso Latinoamericano de Genética

Montevideo (ROU), 12 a 14 de octubre de 2016

Francisco José Babinec

EEA Anguil "Ing. Agr. Guillermo Covas", INTA

& Facultad de Agronomía, UNLPam

babinec.francisco@inta.gob.ar

fbabinec@agro.unlpam.edu.ar

<http://inta.gob.ar>





RESUMEN

El empleo de la estadística en la planificación y análisis de datos es habitual o más bien mandatorio, en cualquier trabajo experimental científico o tecnológico.

Esto se refleja con mayor o menor intensidad en la publicación de los resultados.

La adopción de una determinada metodología es función del grado de divulgación y aceptación de la misma en la comunidad académica respectiva.

Hay desarrollos recientes en distintos aspectos que no se incorporan, amén de las polémicas sobre el abuso de las pruebas de hipótesis y el empleo del p-valor.

En general, se enfatiza el análisis sin profundizar en el diseño de la experiencia.

ESTAMOS EN PROBLEMAS.

**UN AGREGADO DE ULTIMO MOMENTO
(ALGO QUE NO DEBE HACERSE)**

EDITORIAL

Ten Simple Rules for Effective Statistical Practice

Robert E. Kass¹, Brian S. Caffo², Marie Davidian³, Xiao-Li Meng⁴, Bin Yu⁵, Nancy Reid^{6*}

1 Department of Statistics, Machine Learning Department, and Center for the Neural Basis of Cognition, Carnegie Mellon University, Pittsburgh, Pennsylvania, United States of America, 2 Department of Biostatistics, Bloomberg School of Public Health, Johns Hopkins University, Baltimore, Maryland, United States of America, 3 Department of Statistics, North Carolina State University, Raleigh, North Carolina, United States of America, 4 Department of Statistics, Harvard University, Cambridge, Massachusetts, United States of America, 5 Department of Statistics and Department of Electrical Engineering and Computer Science, University of California Berkeley, Berkeley, California, United States of America, 6 Department of Statistical Sciences, University of Toronto, Toronto, Ontario, Canada

* reid@utstat.utoronto.ca



EL ESTADO DEL ARTE EN ESTADISTICA

AVANCES EN METODOLOGIAS ESTADISTICAS

DISEÑOS

Diseños Latinizados

Intervención en Sistemas y Estudios Observacionales (BACI)

Muestreo de Poblaciones Ocultas

ANALISIS

Criterios de Selección de Modelos (AIC y variantes)

Modelos lineales (aditivos) generalizados (mixtos)

Arboles de clasificación

Análisis de supervivencia

Redes neuronales

Regresión adaptativa (MARS) y sobre comp. principales (PCA)

Análisis espacial

Modelos de ecuaciones estructurales (SEM)

META-ANALISIS

COMPUTADORAS Y SOFTWARE ESTADÍSTICO (R, SAS Studio)

TEMAS ESTADISTICOS CANDENTES

PRUEBA DE HIPOTESIS NULA (NHST)

EL MITO DEL P-VALOR

PSEUDOREPLICACION

MODELOS MULTINIVEL

ANALISIS BASADO EN MODELOS O EN DISEÑOS?

ELECCION DEL SOFTWARE ESTADÍSTICO (R vs. SAS)

y sobre todo

METODOS BAYESIANOS O FRECUENTISTAS?

INFERENCIA E INDUCCION

LA PRODUCCION DE UN TRABAJO

METODOS ESTADISTICOS, TRABAJO EXPERIMENTAL Y COMUNICACIÓN CIENTIFICA

TRABAJO EXPERIMENTAL

Diseño del estudio

Tecnica experimental

Analisis de los datos

Presentacion de los resultados

COMUNICACIÓN CIENTIFICA

Redaccion y revision interna

Presentacion congresos

Envio a un journal

Revision

Publicacion

EN LA PRACTICA

TRABAJO EXPERIMENTAL

Experticia estadística de los investigadores

Política en materia de exigencia estadística del instituto

Grado de desarrollo de las metodologías y su difusión

Estado del arte en el uso de la estadística en la disciplina

Disponibilidad y familiaridad con software

¿Un consultor estadístico en el instituto?

COMUNICACIÓN CIENTIFICA

Política en materia de exigencia estadística de la revista

Experticia estadística de los revisores

Grado de desarrollo de las metodologías y su difusión

Estado del arte en el uso de la estadística en la disciplina

USO DE METODOS ESTADISTICOS

“La estadística es una disciplina dinámica y en continuo desarrollo, pero no existe gran consenso en la elección de los métodos estadísticos disponibles ni en la presentación de resultados.”

“En general, los métodos estadísticos que se emplean tienen consecuencias en las inferencias biológica que pueden hacerse a partir del análisis estadístico.”

Garamszegi et al. “Changing philosophies and tools for statistical inferences in behavioral ecology”. Behavioral Ecology doi:10.1093/beheco/arp137 (2009)

METODOS ESTADISTICOS Y PUBLICACION

“El objetivo de un estudio es crucial en relación a su análisis estadístico [...], ya que determina cómo y cuál tipo de análisis debe emplearse.”

“El diseño experimental, el análisis estadístico y los objetivos experimentales deben ser totalmente coherentes.”

“Un criterio importante para la aceptación de un manuscrito enviado a AFST es si los objetivos se pueden alcanzar mediante el diseño del estudio.”

Uden et al., Animal Feed Science and Technology, 171:1–5 (2012).

LA DURA REALIDAD

DONDE ESTÁBAMOS HACE UN TIEMPO

‘Los trabajos de investigación publicados contienen comúnmente errores metodológicos, informan resultados selectivamente, y extraen conclusiones sin justificación’ (*Altman, BMJ 308:283, 1994*)

UN TIEMPO DESPUÉS

‘Hay considerable evidencia de que muchos informes publicados de ensayos controlados y aleatorizados (RCTs) son pobres o peor aún erróneos, a pesar de su clara importancia. [...] Metodologías e informes pobres tienen amplia dispersión.’ (*Altman, JAMA 287:2765, 2002*)

Y AHORA

‘Actualmente, muchos hallazgos de investigaciones publicados son falsos o exagerados, y se estima que un 85% de los recursos para investigaciones son desaprovechados’ (*Ioannidis, PLoS Med 11(10): e1001747, 2014*)

POR QUE?

“La principal razón para la plétora de errores estadísticos en las publicaciones es que muchos análisis no son realizados por estadísticos con una adecuada comprensión de la teoría y práctica de la estadística.”

“La facilidad del acceso y uso del software estadístico ha contribuído a este problema, tanto como la revisión por pares cuyo conocimiento de la estadística es limitado” (*Petrie, J Bone Joint Surg [Br] 88-B:1121-36, 2006*).

EN CONSECUENCIA

“Los grandes aportes y descubrimientos reales y rápidamente aplicables son muy escasos. Muchas asociaciones y/o efectos propuestos son incomprobables o muy exagerados, y la translación de conocimiento en aplicaciones útiles es casi siempre lenta y potencialmente ineficiente” (*Ioannidis, PLoS Med 11(10): e1001747, 2014*).

PROBLEMAS ESTADISTICOS DETECTADOS

Descripcion incompleta del diseño del estudio

Imprecisión en la definición de la Unidad Experimental

No se especifica el modelo

No se explicitan/verifican explícitamente los supuestos

Abuso de las pruebas de comparación múltiple

Confusión entre p-valor y efecto

Confusión entre correlación y regresión

Gráficos y tablas inapropiados o incompletos

QUE HACER ENTONCES?



TENER EN CUENTA

Conexión entre diseño y análisis: un diseño simple lleva a un análisis e interpretación simples; un análisis más elaborado corrige algunos defectos del diseño, a un cierto precio (*Cox & Reid, The theory of the design of experiments, 2000*).

Experticia estadística: entrenamiento apropiado y educación continua en métodos y acceso a la literatura estadística (*Collins & Tabak, Nature 505: 612–613, 2014*).

Buenas prácticas: trabajo en equipo, una mente abierta, revisión y discusión interna, evitar la sobre-simplificación tanto como la sobre-elaboración, usar una prosa clara y concisa, producir tablas numéricas claras y diagramas bien rotulados, no farragosos, y sobre todo honestos (*Preece, The Statistician, 36: 397-408, 1987*).

10 REGLAS SIMPLES

Los métodos estadísticos [empleados] deben permitir responder preguntas científicas con datos.

Las señales siempre vienen con ruido.

Planifique antes, realmente antes.

Controle la calidad de los datos.

El análisis estadístico es más que un montón de cuentas.

Manténgalo tan simple como pueda.

Incluya medidas de la variabilidad.

Verifique sus supuestos.

Cuando sea posible, replique!

Haga reproducibles sus análisis.

Trate la estadística como una ciencia, no
como una receta!

AGRADECIMIENTOS

A Elsa Camadro y a la SAG/ALAG por la invitación.

A María Inés Oyarzábal y al recordado Federico Pimentel Gomes por los primeros cursos de estadística que tomé.

A Juan Carlos Salerno, Martín Grondona, Raúl Macchiavelli, José Luis Crossa y a un montón de colegas de INTA, la SAE y el GAB.

A mis colegas Valeria Belmonte, Adriana Gili, Vanina Bolaño, Verónica García, Nicolás Cora y Daniel Maizon.

A todos ustedes por su paciencia o interés.

MUCHAS GRACIAS!!!!