

# Introducción al Análisis de Datos



Análisis de datos de seguimiento en la Red de Parques Nacionales  
CENEAM - Valsaín (Segovia)

Antonio J. Pérez-Luque

¿Qué técnica estadística tengo que aplicar para analizar datos de mi proyecto?

¿Cómo puedo analizar mis datos?

# ¿Cómo lo estamos haciendo?

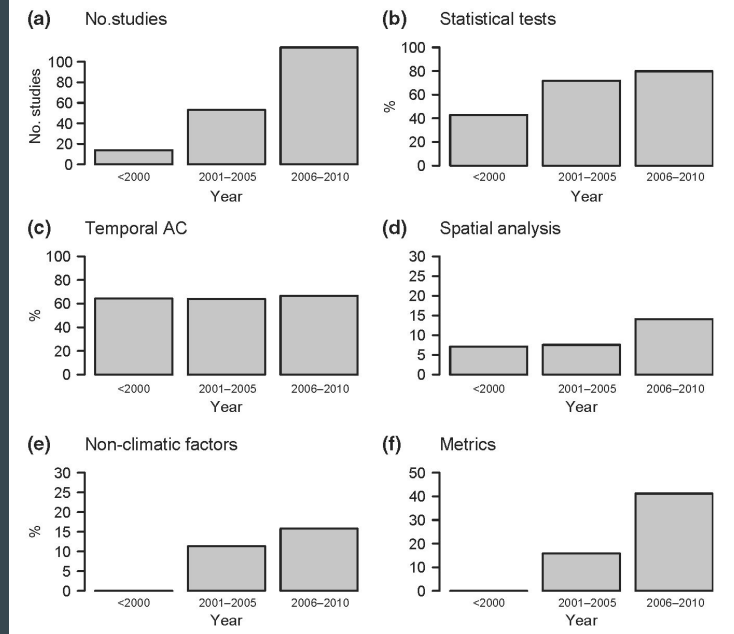
- 267 artículos (1991 - 2010)
- Inadecuado conocimiento de la **técnica estadística apropiada** para utilizar sobre los conjuntos de datos observados
- Los análisis estadísticos son fundamentales para asegurar una **base sólida** a la hora de realizar inferencias en ecología y cambio climático

Global Change Biology (2011) 17, 3697–3713, doi: 10.1111/j.1365-2486.2011.02531.x

## REVIEW

### Quantitative approaches in climate change ecology

CHRISTOPHER J. BROWN\*†, DAVID S. SCHOEMAN‡§, WILLIAM J. SYDEMAN¶, KEITH BRANDER\*\*, LAUREN B. BUCKLEY††, MICHAEL BURROWS‡‡, CARLOS M. DUARTE§§¶¶, PIPPA J. MOORE\*\*\*†††, JOHN M. PANDOLFI‡‡‡, ELVIRA POLOCZANSKA†, WILLIAM VENABLES§§§ and ANTHONY J. RICHARDSON\*††††



# Importancia para la gestión y conservación de la Biodiversidad

~ 50 % trabajos publicados entre 2013 - 2016 en *Journal of Wildlife Management* no plantean hipótesis previas

The Journal of Wildlife Management 82(3):485–494; 2018; DOI: 10.1002/jwmg.21413



*Commentary*

## **Increased Scientific Rigor Will Improve Reliability of Research and Effectiveness of Management**

SARAH N. SELLS,<sup>1</sup> *Montana Cooperative Wildlife Research Unit, 205 Natural Sciences Building, Wildlife Biology Program, University of Montana, Missoula, MT 59812, USA*

... **Rigorous science** that produces reliable knowledge **is critical to wildlife management** because it increases accurate understanding of the natural world and informs management decisions effectively.

¿Qué técnica estadística tengo que aplicar para analizar datos de mi proyecto?

¿Cómo puedo analizar mis datos?



Every baby  
knows the  
**scientific method!**



**2** Form a hypothesis.

**1**

Make an observation.



**3** Perform the experiment.

**4**

Analyze the data.



**5** Report your findings.

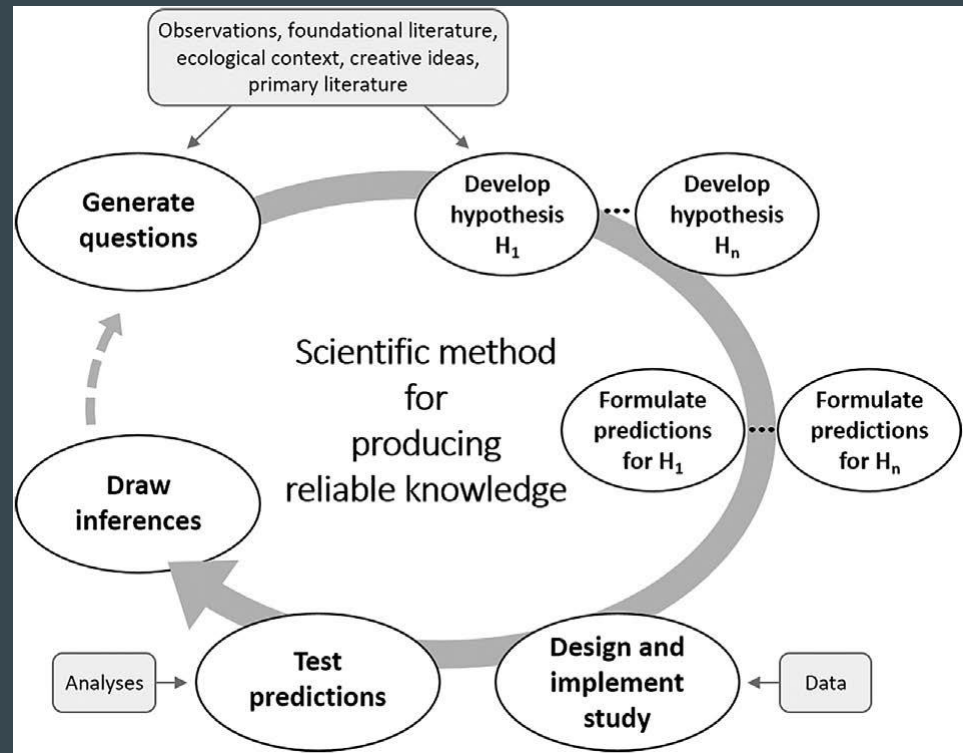
**6**

Invite others to reproduce the results.



La estadística y/o la metodología no deben ser las fuerzas impulsoras en los estudio ecológicos.

... **las preguntas**, que surgen de la observación, deben ser las **fuerzas impulsoras**...



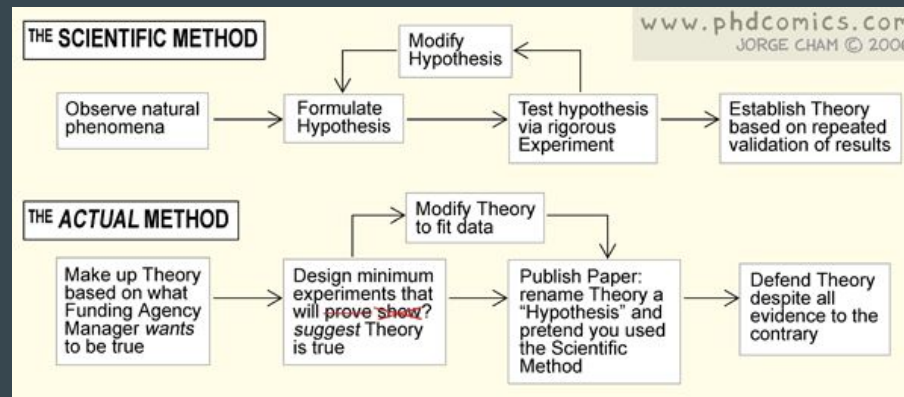
# Formulación de preguntas (ecológicas ...)

- Paso esencial y más importante
- ¿Qué queremos encontrar antes de empezar a analizar/modelar datos?
- Habilidad fundamental
- No existe receta mágica
- Generar un **listado** de preguntas (generales vs. específicas)
  - *¿Son los bosques de Sierra Nevada resilientes a la sequía?*
  - *¿Cual es la diferencia entre las poblaciones del norte y sur de Sierra Nevada respecto a la resiliencia frente a eventos de sequía?*

\* Ejercicio práctico



En un mundo ideal primero se  
identifican las preguntas  
ecológicas relevantes antes de  
diseñar los experimentos y  
recopilar los datos



# Diseño de Experimentos

¿Cómo puedo responder a la pregunta planteada?

- **Replicación y pseudorreplicación.**

**Replicar** consiste en disponer al menos de dos unidades experimentales por cada tipo de tratamiento. La incorrecta consideración de lo que constituye una unidad experimental se conoce como **pseudorreplicación**.

Replicamos para aumentar la fiabilidad en la estimación de los parámetros y cuantificar la variabilidad que encontramos dentro de un mismo tratamiento

# Diseño de Experimentos

¿Cómo puedo responder a la pregunta planteada?

- **Replicación y pseudorreplicación.**

**Replicar** consiste en disponer al menos de dos unidades experimentales por cada tipo de tratamiento. La incorrecta consideración de lo que constituye una unidad experimental se conoce como **pseudorreplicación**.

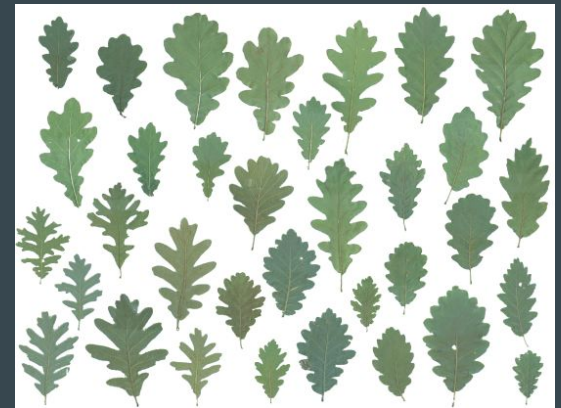
Replicamos para aumentar la fiabilidad en la estimación de los parámetros y cuantificar la variabilidad que encontramos dentro de un mismo tratamiento

Caracterización de las hojas de roble melojo en dos poblaciones del PN Sierra Nevada

- Variación individuo (10 hojas)
- Variación bosque (100 individuos)

Individuo = réplica // Hoja = pseudo-réplica

1000 valores → pseudoreplicación



# Diseño de Experimentos

- **Aleatorización**

Distribución de las réplicas en el espacio y en su caso en el tiempo

Considerar la adecuada separación entre unidades experimentales con el *mismo tratamiento*

Lo ideal es una distribución **aleatoria** (cada elemento de la población tiene la misma probabilidad de ser elegido) pero existen otros muestreos (sistemáticos, regulares, etc.)

# Diseño de Experimentos

- **Independencia**

Temporal y Espacial

- Optimización de recursos
- Incorporar nuevas fuentes de variación

- **Control del diseño**

Elementos para reducir el error experimental



Credit. David Kleijn

# Diseño de Experimentos

Selección de variables

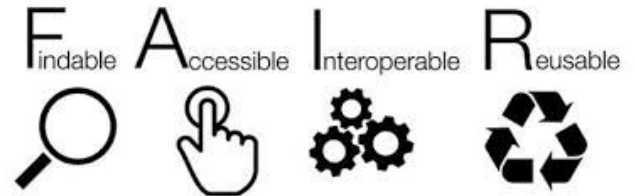
Unidad de muestreo

Tamaño de la muestra

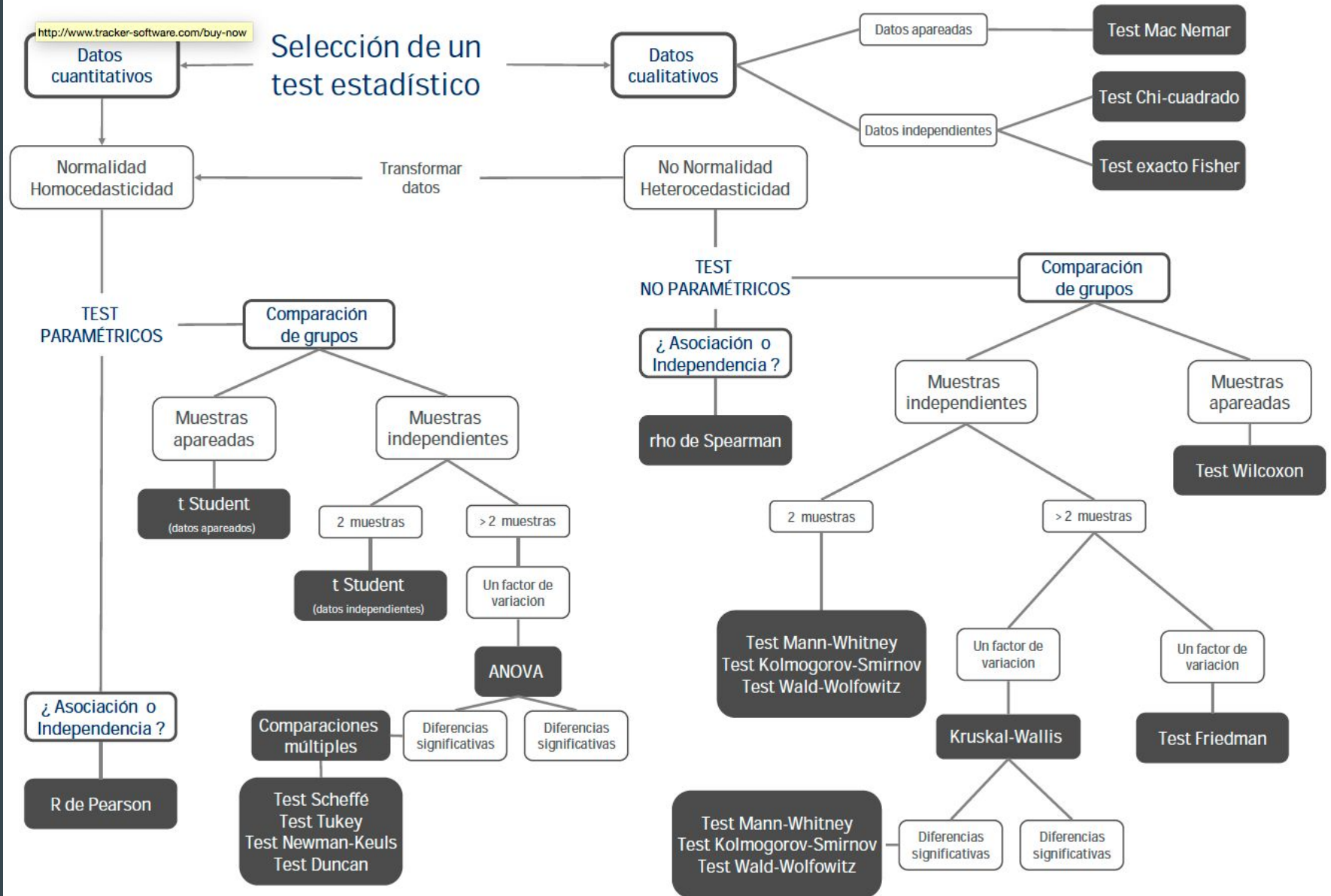
Distribución de las unidades de muestreo

Datos (metadatos) a incluir

# Datos - Data Management Plan



# Elección del test estadístico





# Recursos

Belovsky et al. (2014). Ten suggestions to strengthen the science of ecology. *BioScience*, 54 (4): 345–351.

Bolker, B. M. (2008). *Ecological Models and Data in R*. Princeton University Press.

British Ecological Society. A Guide to Data Management in Ecology and Evolution.

[https://www.britishecologicalsociety.org/wp-content/uploads/Publ\\_Data-Management-Booklet.pdf](https://www.britishecologicalsociety.org/wp-content/uploads/Publ_Data-Management-Booklet.pdf)

Brown et al. (2011). Quantitative approaches in climate change ecology. *Global Change Biology*, 17(12), 3697–3713.

Michener, W. K., & Jones, M. B. (2012). Ecoinformatics: supporting ecology as a data-intensive science. *Trends in Ecology & Evolution*, 27(2), 85–93. <https://doi.org/10.1016/j.tree.2011.11.016>

Sells et al. (2018). Increased scientific rigor will improve reliability of research and effectiveness of management. *The Journal of Wildlife Management*, 82(3), 485–494.

Sutherland et al. (2013). Policy: Twenty tips for interpreting scientific claims. *Nature*, 503(7476), 335–337.

Wilkinson et al. (2016). The FAIR Guiding Principles for scientific data management and stewardship. *Scientific Data*, 3(1)

## Ejercicio práctico

- Toma un aspecto ecológico de interés
- Genera un listado de preguntas potenciales
- Genera un diseño de muestreo y colecta de datos