



# PROGRAMA DE BIOLOGÍA

Facultad de Ciencias Básicas

## INTRODUCCIÓN A MULTIVARIADOS

Basado en el  
concepto del Nicho



<https://grupogien.jimdofree.com/>

*Docente: Javier Rodríguez Barrios*  
*[jrodriguez@unimagdalena.edu.co](mailto:jrodriguez@unimagdalena.edu.co)*



# PROGRAMACIÓN

1. Introducción a la estadística multivariada.
2. Álgebra lineal aplicada a datos multivariados
3. Análisis exploratorio de datos multivariados
4. Análisis de Componentes Principales – PCA
5. Escalamiento Multidimensional no Métrico – nMDS
6. Análisis de Correspondencias – CA.
7. Distancias y Coeficientes de Similitud
8. Análisis de Clúster – CLA
9. Análisis Discriminante – DA
10. Introducción a las pruebas de hipótesis multivariadas
  - Paramétricas ( $T^2$ , MANOVA)
  - No paramétricas (npMANOVA, perMANOVA)



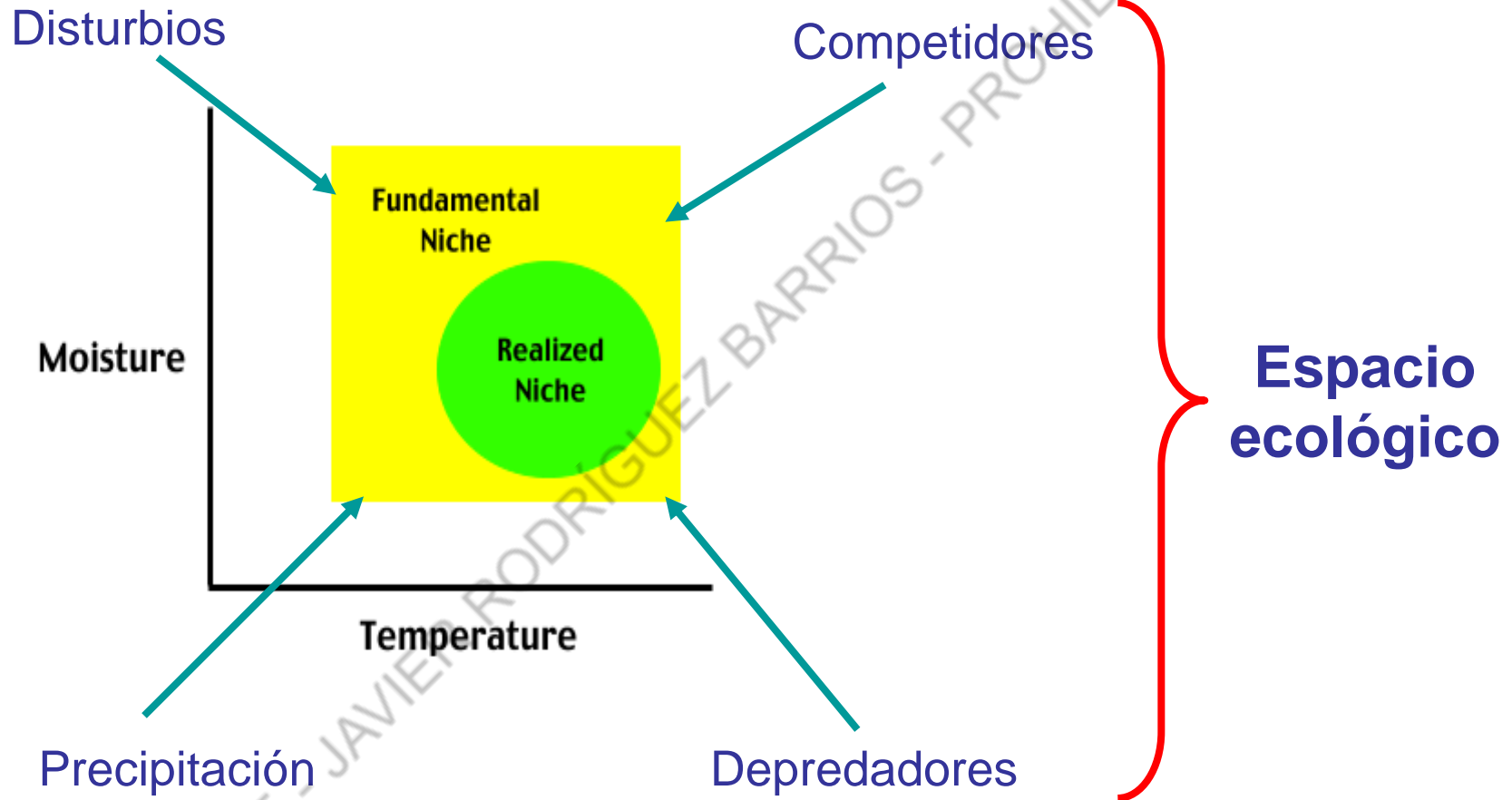
# Introducción a Multivariados

- **Teoría del nicho multidimensional (Hutchinson, 1941)**

“El término **nicho** ... Corresponde a la suma de parámetros ambientales que actúan sobre la presencia de un organismo; el nicho es una región de un **hiperespacio n-dimensional**... ”.



# Introducción a Multivariados





# Introducción a Multivariados

## Ej. 1. Ensamblaje vegetal

10 herbáceas, 10 arbustos y 10 árboles en 10 cuadrantes.

10 parámetros ambientales que fluctúan espacialmente.



## Pregunta a resolver:

- Cuál es la forma en que varia la distribución de las especies por los gradientes ambientales?

La realidad natural es mucho más compleja.



# Introducción a Multivariados

## Ej. 2. Ensamble de 3 sp de roedores

- 3 sp de roedores. 30 **individuos/sp.**
- 10 variables **ambientales** del nicho.
- Tabla de doble entrada (matriz) con **n filas y p columnas** (scores).
- La ubicación de c/indv. se presenta por **10 ejes.**



## Pregunta sobre el nicho de las 3 especies

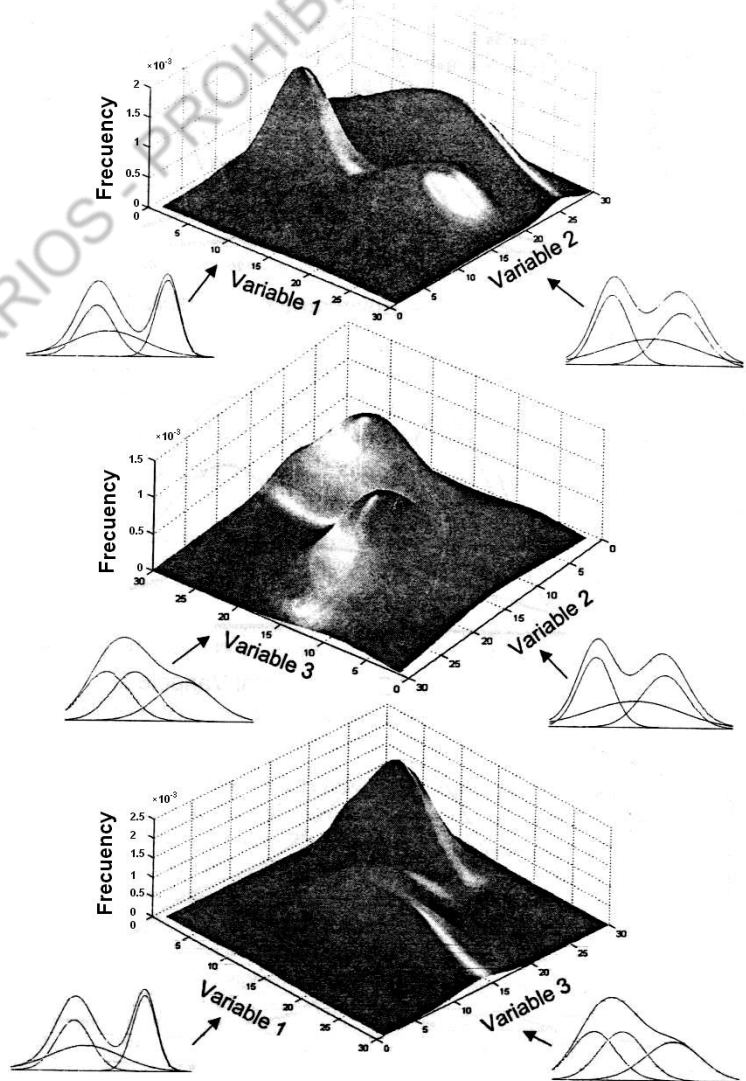
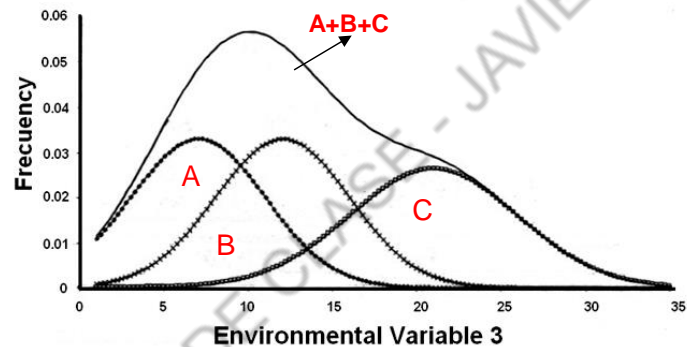
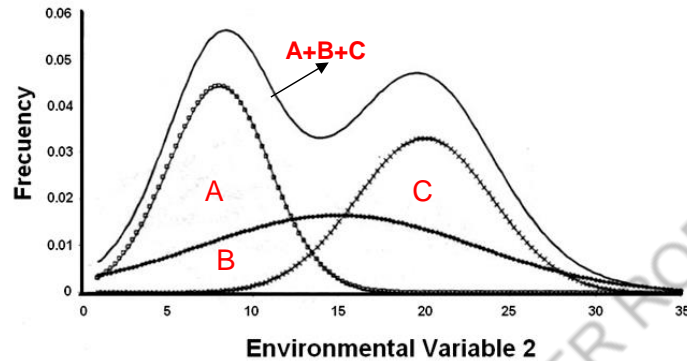
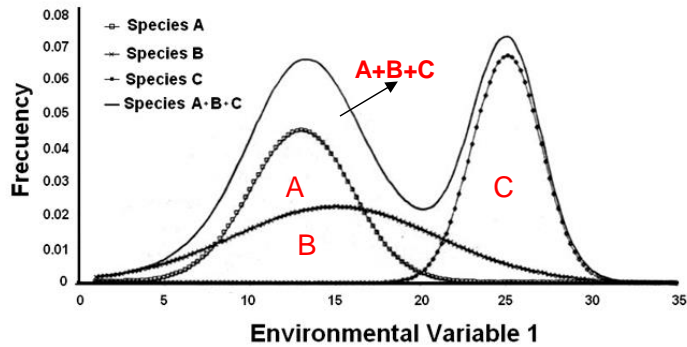
¿Cómo estas sp. pueden coexistir en la misma área?





# Introducción a Multivariados

## Ej. Ensamble de 3 sp de roedores





# Ventajas de multivariados

- Importancia para la **realidad multidimensional**  
*Reflejan de una forma exacta, la **realidad multidimensional** de los datos de los sistemas naturales*
- En cuanto a la **redundancia** de los datos  
*Técnica práctica para **sintetizar la información** de grandes bases de datos. Disminuye la redundancia de los datos.*
- Importancia para **explorar** variables dependientes e independientes.  
*Permite identificar **patrones ocultos** y reduce el **error** de analizar a cada variable por separado..*
- Aporta herramientas que validan la **significancia estadística de el análisis**.  
*Permite probar **hipótesis**.*





# Ventajas de multivariados

- Permite tener criterios para la **toma de decisiones en nuestra vida profesional** investigativa.

*Complemento importante en publicaciones, informes, trabajos de grado, presentaciones en eventos, diseños de experimentos.*

- Herramienta **aplicada a diferentes disciplinas.**

*Para nuestro caso la interacción se da especialmente con disciplinas de las ciencias naturales.*



# Tipos de variables en Multivariados

## Variable/ Escala de medición

### 1. Variable categórica o discreta

Dicotómicas (binarias)

Politómicas (nominales y ordinales)

### 2. Variables continuas o métricas

Escala razón

Escala intervalo

### 3. Variables computables (conteo)

## Características

Valores asignados por conveniencia.

Solo **dos valores** posibles

**Más de dos valores.**

Cuantitativas y continuas

**Origen verdadero** (origen en cero)

Ej. temperatura, tiempo, etc.

Mixtas (1 y 2) Ej. Abundancia/sp.

## Variable

1. Variables **Independientes** ( $X$ )  
(predictora, regresora o explicativa)

2. Variables **Dependientes** ( $Y$ )  
(respuesta, resultado o causales)

## Características

Son la causa de cambio de una variable  $Y$ .

Responden a los cambios de las variables  $X$ .

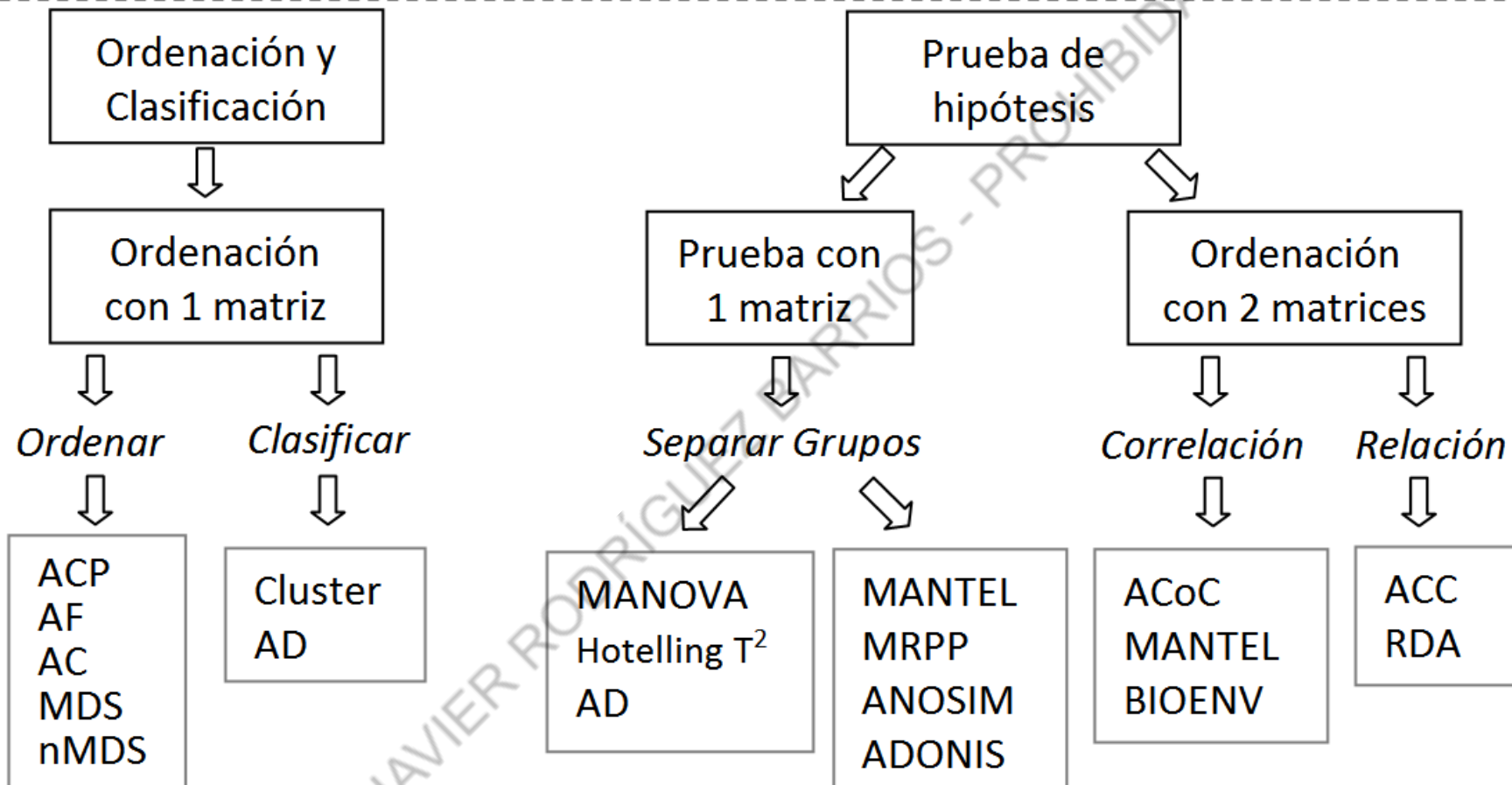


# Figuras Multivariadas

- Las **figuras** son un paso obligado a el análisis de datos.
- Ej. Analizar la **relación** entre dos variables (lineal, logarítmica, exponencial, etc.).
- Identificar <<**Outliers**>>
- Tener en cuenta que los datos cumplan con los **supuestos**.



# ESQUEMA MENTAL



Estrategias multivariadas planteadas en este texto, que pueden seleccionarse de acuerdo a las dos preguntas básicas: ¿Ordenación y/o clasificación?, ¿Pruebo hipótesis con una o dos matrices de datos biológicos?



# Algebra lineal

- Cuadradas.  $A_{n \times n}$
- Diagonal.
- Triangular.
- Identidad.  $I$
- Transpuesta.  $A'_{m \times n}$ ,  $A^T$
- Simétrica.  $S = S'$
- Determinante.  $|A|$  o  $\det(A)$
- Inversa.  $A^{-1}$
- Autovalores.  $\mu_i$
- Autovectores.  $\lambda_i$
- Correlación.  $\delta$
- Covarianza.  $\Sigma$
- Distancia.  $Di$

