

# Concepto de Magnitud Aleatoria

**Profesor Efraín Domínguez**



Facultad de Estudios Ambientales y Rurales  
Departamento de Ecología y Territorio  
*e.dominguez@javeriana.edu.co*

10 февраля 2015 г.



# Contenido

- 1 Concepto de Aleatoriedad
  - Definición de Magnitud Aleatoria
  - Prueba de Aleatoriedad
  
- 2 Bibliografía

## Magnitud Aleatoria: Definición Coloquial

Una magnitud aleatoria es aquella que al ser medida, siempre en las mismas condiciones, con los mismos métodos e instrumentos, arroja valores que difieren entre sí. Usualmente, en calidad de magnitudes aleatorias continuas se suelen reportar variables cuyos valores pueden ocupar un intervalo completo del conjunto de los números reales  $\mathfrak{R}$ , como ejemplo se pueden enumerar, la temperatura del aire, la presión atmosférica, los niveles del agua en un reservorio, los caudales de un río, etc.

## Magnitud Aleatoria: Definición Axiomática

Dada una tripleta  $(\Omega, \mathcal{F}, P)$ , Donde  $\Omega$ , es el conjunto universal de eventos elementales  $\omega$ ,  $\mathcal{F}$  es un subsistema de subconjuntos de  $\Omega$  y  $P$  es una medida definida en  $\mathcal{R} \implies$  la función  $X = f(\omega)$  es una magnitud aleatoria. Esta función mapea los eventos de  $\Omega$  a la recta de los reales  $\mathcal{R}$ , asignandoles un numero que permite cuantificarlos. De otra forma: una magnitud/variable aleatoria es una función  $X : \Omega \longrightarrow \mathcal{R}$  de modo que  $\forall \alpha \in \mathcal{R}$  el conjunto  $\{\omega : X(\omega) \leq \alpha\}$  está contenido en  $\mathcal{F}$ . A su vez,  $P$  mapea  $X$  a la recta de los reales  $\mathcal{R}$  en el intervalo de  $[0, 1]$ [Kolmogorov, 1931].

## ¿Cómo Caracterizarla?

- Conociendo todos sus posibles valores;
- Definiendo con que frecuencia/probabilidad se observa uno u otro valor;
- Conociendo su Curva de Densidad Probabilística  $P(X)$  o su Función de Distribución  $F(X)$ ;



## Prueba de Rachas [Bendat, and Piersol, 1986]

### Finalidad de la Prueba

Determinar si existe estructura en el conjunto de datos analizados.  
Por estructura se entiende: Tendencia, Ciclicidad, Recurrencia.

### Hipotesis de la Prueba

- Hipotesis Nula  $H_0$ : El conjunto de datos no tiene estructura es aleatorio;
- Hipotesis Alternativa  $H_1$ : El conjunto de datos tiene estructura y no es aleatorio;

# Prueba de Rachas, [Дружинин, Сикан, 2001]

## Algoritmo de la Prueba

- 1 Calcular el número empírico de rachas -  $R_e$ ;
- 2 Calcular el número teórico de rachas -  $R_t$ ;
- 3 Calcular la desviación del número teórico de rachas -  $R_t$ ;
- 4 Verificar el intervalo de confianza.

## Prueba de Rachas, [Дружинин, Сикан, 2001]

Número Teórico de Rachas  $R_t$ 

$$R_t = \frac{n+1}{2} \quad (1)$$

Desviación Estandar de Rachas Teórica  $\sigma_R$ 

$$\sigma_R = \frac{\sqrt{n-1}}{2} \quad (2)$$

$n$  - es el número de datos en la serie analizada.





## Prueba de Rachas

Intervalo de Confianza, [Дружинин, Сикан, 2001]

$$R_t - t_{1-\alpha}\sigma_R \leq R_e \leq R_t + t_{1-\alpha}\sigma_R \quad (3)$$

$t_{1-\alpha}$  es el cuantil para el percentil  $(1 - \alpha)$  de la distribución  $t$  de Student. Siendo  $\alpha$  el nivel de significación de la prueba de rachas.

*Si el número empírico de rachas  $R_e$  se encuentra por fuera del intervalo de confianza la hipótesis nula se rechaza con un nivel de significación  $\alpha$*

# Prueba de Rachas - Código en Python

- 1 Código Prueba de Aleatoriedad Versión 0.0
- 2 Código Prueba de Aleatoriedad Versión 0.1

# Bibliografía



Andrey Kolmogorov (1931)

On analytical methods in probability theory

*Math. Ann.* 104, 415 – 458.



Bendat, J S and Piersol, A. G. (1986)

Random data analysis and measurements procedures

*New York, John Wiley And Sons*, 540.



В. Дружинин, А. Сикан, (2001)

Статистические методы анализа гидрометеорологической информации

*Санкт Петербург, РГГМУ*, 168.