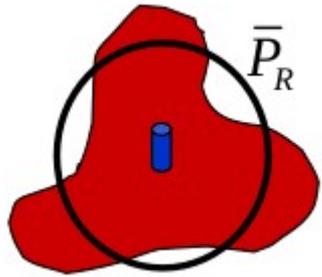


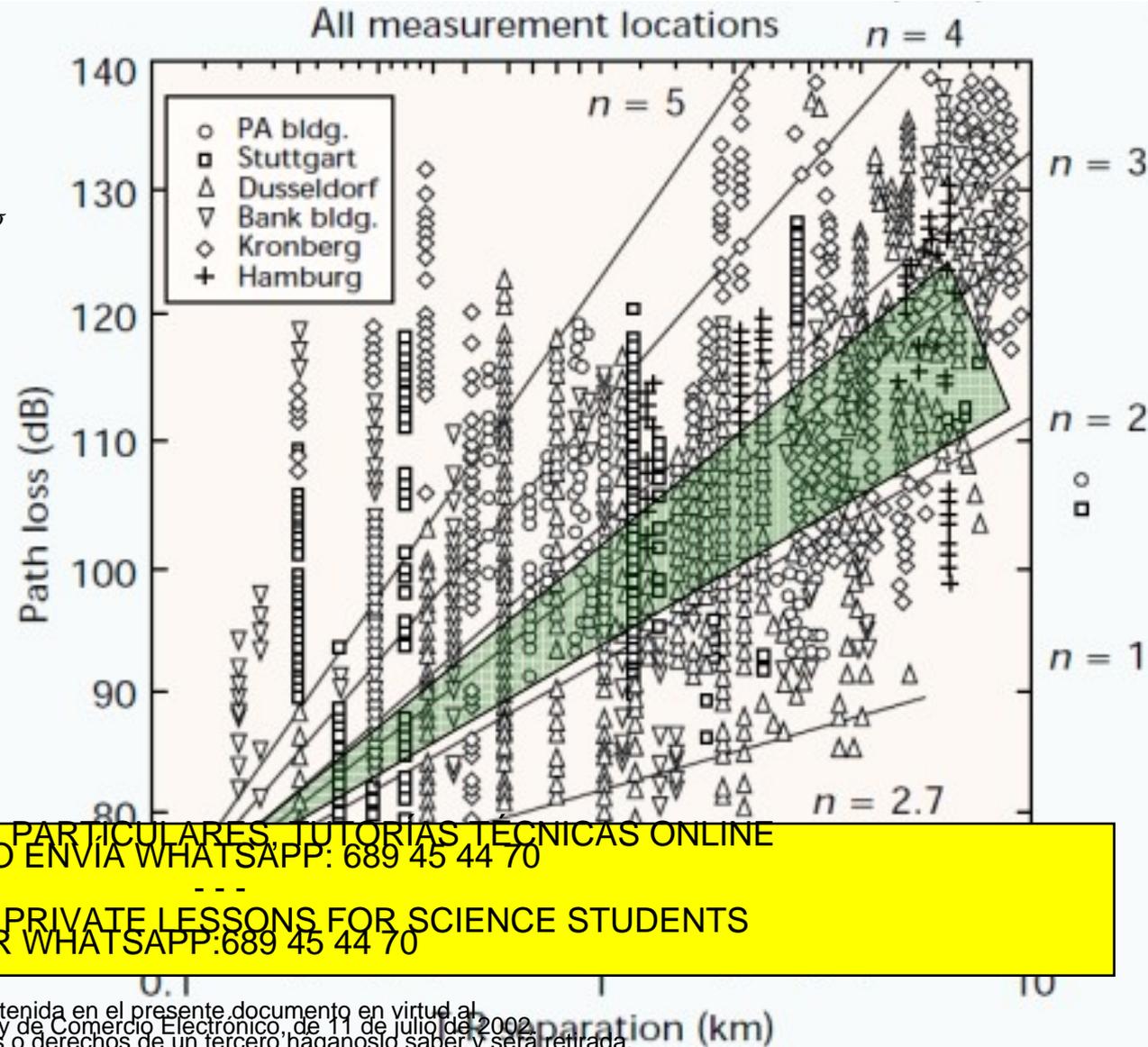
# Sesión 5: Ajuste de modelos simples a medidas de potencia simples a medidas de potencia

$$P_R(d) = P_T + G_T + G_R + 10 \log_{10} \left( \frac{\lambda}{4 \pi d} \right)^n + X_\sigma$$



Cartagena99

$d=vt$



CLASES PARTICULARES, TUTORIAS TÉCNICAS ONLINE  
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70  
 ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
 CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

## Un poco de reflexión sobre la utilidad de estos modelos...

Entorno	Exponente, n
Espacio libre	2
Reflexión especular ideal	4
Entorno urbano	2.7 - 3.5
Entorno urbano (shadowing)	3 - 5
En edificios (visión directa)	1.6 - 1.8
En edificios (camino obstruido)	4 - 6
En industria (camino obstruido)	2 - 3

Building	Frequency (MHz)	n	$\sigma$ (dB)
Retail Stores	914	2.2	8.7
Grocery Store	914	1.8	5.2
Office, hard partition	1500	3.0	7.0
Office, soft partition	900	2.4	9.6
Office, soft partition	1900	2.6	14.1
Factory LOS			
Textile/Chemical	1300	2.0	3.0
Textile/Chemical	4000	2.1	7.0
Paper/Cereals	1300	1.8	6.0

**Cartagena99**

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE

LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS

CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

**Paso 1:** De los parámetros a medidas en un punto de referencia  $d_0$

$$P_R(d)[W] = P_T[W] \times G_T G_R \left( \frac{\lambda}{4\pi d} \right)^2$$

$$P_R(d) = P_T G_T G_R \left( \frac{\lambda}{4\pi d_0} \right)^2 \left( \frac{d_0}{d} \right)^2$$

$$P_R(d_0) = P_T G_T G_R \left( \frac{\lambda}{4\pi d_0} \right)^2$$

$$P_R(d)[W] = P_R(d_0)[W] \times \left( \frac{d_0}{d} \right)^2, \quad d \geq d_0$$

$$PL(d)[dB] = PL(d_0)[dB] + 20 \log \left( \frac{d}{d_0} \right)$$

**Cartagena99**

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE

LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS

CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

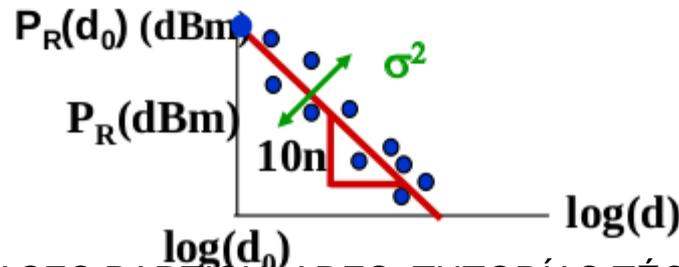
## Paso 2 Encontrar los parámetros del modelo log-normal

- “n” y  $\sigma^2$

$$P_R(d) [\text{dBm}] = P_R(d_0) [\text{dBm}] - 10n \log\left(\frac{d}{d_0}\right) + X_\sigma$$

Componente de desvanecimiento  
Log-distancia [dB]

Variable aleatoria Gaussiana ( $0, \sigma^2$ ) [dB]



Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE

LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS

CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

## Ejemplo

- Asuma  $P_R(d_0) = 0$  dBm y  $d_0=100$  m
- Asuma que la potencia recibida  $P_R(d)$  se mide a distancias 100 m, 200 m, 1000 m y 3000 m,
- Encontrar los parámetros del modelo log-normal
  - “n” y  $\sigma^2$

Distancia desde el transmisor	Potencia Recibida
100 m	0 dBm
200 m	-20 dBm
1000 m	-35 dBm
3000 m	-70 dBm

### • Cálculo de n

Distancia	$P_R(d)$ (dBm) media experimental	$P_R(d)$ (dBm) media Modelo log-normal
100m ( $d_0$ )	0	0
200m	-20	-3n
1000m	-35	-10n
3000m	-70	-14.77n

### • Error cuadrático

$$- \varepsilon^2(n) = (0-0)^2 + (-20-(-3n))^2 + (-35-(-10n))^2 + (-70-(-14.77n))^2$$

### • Error cuadrático medio

$$\sigma^2(n) = \frac{1}{4} (0 + (3n - 20)^2 + (10n - 35)^2 + (14.77n - 70)^2)$$

# Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
 CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

ant