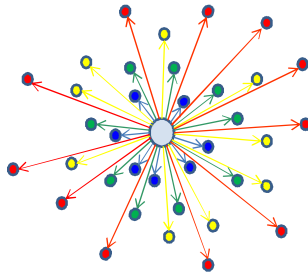


ESTADISTICA BÁSICA APLICADA VALORACIÓN INMOBILIARIA



K - VECINOS

Elvira Garrido-Lestache, Rodríguez – Doctora en arquitectura – garridolestache@yahoo.es

Estadística básica aplicada a la valoración

K-VECINOS

Finalidades principales

- Valoración automatizada masiva.
- Construcción de la variables zona.

Finalidad secundaria

- Apoyo al método de comparación (valoración individualizada).
 - Permite seleccionar estadísticamente los comparables mejores por ser los mas parecidos al inmueble a valorar (principio de sustitución). En una base de datos de mercado grande, elegimos los mejores comparables.
 - Calculo del valor de mercado:
 - Por promedio o por mediana
 - Por peso, en función de la distancia

2

Estadística básica aplicada a la valoración

Ventajas de K-Vecinos

1. Se eliminan dos de los puntos mas débiles del método de comparación:
 - Selección de los comparables mas idóneos, considerando todos sus datos.
 - Asignación del valor en función de la distancia
2. Permite introducir en el método de comparación variables difíciles de cuantificar (distancia a un foco de atracción)
3. Se da cumplimiento a la nueva tendencia legislativa

Real Decreto 1492/2011, Reglamento de valoraciones de la Ley de Suelo.

Artículo 24. “... *tanto la selección de comparables como la homogeneización de los precios y su consideración en la estimación del valor de mercado, deberá justificarse, expresamente, sobre la base de criterios objetivos y racionales. A tales efectos, se dará prioridad a procesos estadísticos respecto a las estimaciones basadas en la experiencia de los tasadores...*”

3

Estadística básica aplicada a la valoración

Características de K-Vecinos

- **Método Hedónico.** Asigna coeficientes en función de las características de los inmuebles (método de comparación)

$$\text{Valor} = f(x_1, x_2, x_3, \dots, X_n)$$

- **Fundamento.** Mide la distancia o diferencias entre las característica de las muestras y el inmueble a valorar.

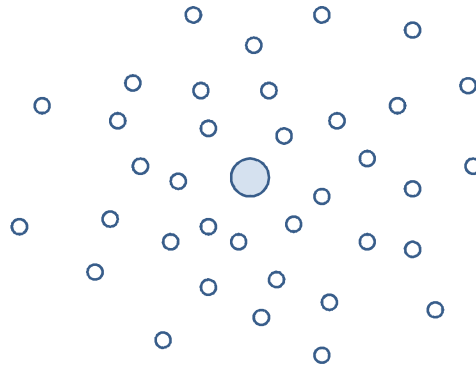
$$d = \sqrt{(\text{Sit}_1 - \text{Sit}_2)^2 + (\text{Cat}_1 - \text{Cat}_2)^2 + \dots + (\text{Sup}_1 - \text{Sup}_2)^2 + (\text{Ant}_1 - \text{Ant}_2)^2}$$

- Requiere variables **cuantitativas**, es preciso transformar variables
- Elige los **mejores comparables**. Los mas parecidos al inmueble a valorar por tener la menor distancia.
- Obtiene **el valor por peso**, no hay coeficientes de homogeneización.

4

Estadística básica aplicada a la valoración

Esquema de K-Vecinos

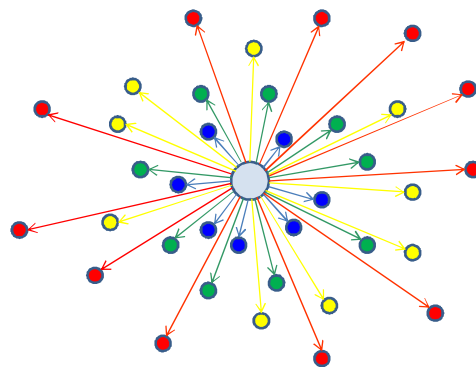


Un inmueble a valorar y varias muestras

5

Estadística básica aplicada a la valoración

Esquema de K-Vecinos



En función de la distancia calificamos las muestras

7

Estadística básica aplicada a la valoración

PROCESO

1. Obtener la información de mercado (variables seleccionadas)
2. Calificación de la información
3. Transformación de variables
4. Normalizar: Asignar a cada variable el mismo peso
5. Ponderar: Asignar a cada variable su peso
6. Calcular la distancia
7. Seleccionar las muestras mas pericidas
8. Asignar peso a cada muestra en función de su distancia
9. Obtener el valor del inmueble

9

Estadística básica aplicada a la valoración

Base de datos obtenida en el estudio de mercado (variables seleccionadas)

BASE DE DATOS						
Nº	Valor	ZONA	CALIDAD	ANTIG	CONSERV	SUP
	Inmueble	Calle B	Baja	30	Mal	100,00
1	347.000,00	Calle C	Alta	34	Reformado	95,00
2	375.000,00	Calle A	Alta	34	Reformado	95,00
3	378.000,00	Calle A	Alta	34	Normal	95,00
4	390.000,00	Calle C	Baja	15	Mal	100,00
5	334.000,00	Calle B	Baja	30	Mal	95,00
6	351.000,00	Calle B	Alta	32	Mal	95,00
7	304.000,00	Calle C	Baja	40	Reformado	90,00
8	253.000,00	Calle C	Baja	40	Normal	75,00
9	332.000,00	Calle A	Baja	29	Mal	95,00
10	500.000,00	Calle A	Alta	39	Mal	80,00
11	312.000,00	Calle A	Media	39	Reformado	77,00
12	332.000,00	Calle A	Baja	39	Mal	90,00
13	400.000,00	Calle A	Media	25	Reformado	95,00
14	378.000,00	Calle A	Baja	29	Mal	300,00
15	332.000,00	Calle C	Muy baja	32	Reformado	95,00
16	490.000,00	Calle A	Alta	15	Mal	110,00
17	319.000,00	Calle A	Media	32	Mal	80,00
18	296.000,00	Calle B	Muy baja	34	Normal	85,00
19	311.000,00	Calle A	Media	34	Mal	80,00
20	320.000,00	Calle B	Alta	15	Reformado	72,00
21	363.000,00	Calle C	Media	20	Reformado	85,00
22	430.000,00	Calle A	Media	24	Mal	110,00
23	371.000,00	Calle A	Media	34	Mal	95,00

Las variables hay que transformarlas de **cuantitativas** a **cuantitativas**

10

ESTADÍSTICA BÁSICA APLICADA AL MÉTODO DE COMPARACIÓN

Estadística básica aplicada a la valoración

Base de datos (transformación)

- **Valor del suelo**
 - **Zona.** Si han considerado 3 zonas de valor:
 - Buena, media, peor
 - Se toman tres números (1, 2, 3) se asignan a las zonas.
 - Buena =1, Media =2, Peor = 3
- **Valor de la construcción**
 - **Calidad** de la edificación. Si han considerado 5 tramos:
 - Muy alta, alta, media, baja, muy baja.
 - 1, 2, 3, 4, 5
 - **Antigüedad**, no se transforma es cuantitativa (Años)
 - **Estado de conservación, 3 casos**
 - Mal (necesita reforma), normal, reformado.
 - 1, 2, 3
- **Superficie**, no se transforma es cuantitativa (m²)
- **Valor**, transformamos en valor en €a € m²

11

Estadística básica aplicada a la valoración

BASE DE DATOS DE MERCADO (Transformada)

BASE DE DATOS TRANSFORMADA							
VALOR	Nº	UNITARIO	ZONA	CALIDAD	ANTIG	CONSERV	SUP
Inmueble		Inmueble	2	4	30	1	100,00
347.000,00	1	3.652,63	3	2	34	3	95,00
375.000,00	2	3.947,37	1	2	34	3	95,00
378.000,00	3	3.978,95	1	2	34	2	95,00
390.000,00	4	3.900,00	3	4	15	1	100,00
334.000,00	5	3.515,79	2	4	30	1	95,00
351.000,00	6	3.694,74	2	2	32	1	95,00
304.000,00	7	3.377,78	3	4	40	3	90,00
253.000,00	8	3.373,33	3	4	40	2	75,00
332.000,00	9	3.494,74	1	4	29	1	95,00
500.000,00	10	6.250,00	1	2	39	1	80,00
312.000,00	11	4.051,95	1	3	39	3	77,00
332.000,00	12	3.688,89	1	4	39	1	90,00
400.000,00	13	4.210,53	1	3	25	3	95,00
378.000,00	14	1.260,00	1	4	29	1	300,00
332.000,00	15	3.494,74	3	5	32	3	95,00
490.000,00	16	4.454,55	1	2	15	1	110,00
319.000,00	17	3.987,50	1	3	32	1	80,00
296.000,00	18	3.482,35	2	5	34	2	85,00
311.000,00	19	3.887,50	1	3	34	1	80,00
320.000,00	20	4.444,44	2	2	15	3	72,00
363.000,00	21	4.270,59	3	3	20	3	85,00
430.000,00	22	3.909,09	1	3	24	1	110,00
371.000,00	23	3.905,26	1	3	34	1	95,00

13

ESTADÍSTICA BÁSICA APLICADA AL MÉTODO DE COMPARACIÓN

Estadística básica aplicada a la valoración

DEPURACIÓN - 1ª Selección

- Eliminar las muestras con datos en alguna de sus variables fuera del intervalo de confianza (rango). Este proceso pasa a ser de **manual (subjetivo)** a **automático (objetivo)**
- Con carácter general se consideran muestras o casos fuera de rango, aquellos que superan en mas o en menos 2 veces el promedio con respecto a la desviación típica.

$$\text{Si } \frac{X_i - X^m}{D_t} > \mp 2, \quad X_i \text{ esta fuera de rango}$$

- Siendo X_i = valor de la variable
- X^m = Promedio (Media aritmética)
- D_t = Desviación típica $\text{Desv Estándar} = \sqrt{\frac{\sum(X_i - X^m)^2}{N}}$
- Si X_i esta fuera de rango, eliminamos esa muestra por atípica

18

Estadística básica aplicada a la valoración

BASE DE DATOS CON MUESTRAS FUERA DE RANGO

BASE DE DATOS							MUESTRAS FUERA DE RANGO							
VALOR	Nº	UNITARIO	ZONA	CALIDAD	ANTIG	CONSERV	SUP	Nº	UNITARIO	ZONA	CALIDAD	ANTIG	CONSERV	SUP
Inmueble	Inmueble							Inmueble						
347.000,00	1	3.652.63	3	2	34	3	95,00	1	-0,07	1,52	-1,22	0,46	1,28	-0,10
375.000,00	2	3.947.37	1	2	34	3	95,00	2	0,26	-0,81	-1,22	0,46	1,28	-0,10
378.000,00	3	3.978.95	1	2	34	2	95,00	3	0,29	-0,81	-1,22	0,46	0,19	-0,10
390.000,00	4	3.900,00	3	4	15	1	100,00	4	0,20	1,52	0,86	-1,98	-0,90	0,01
334.000,00	5	3.515.79	2	4	30	1	95,00	5	-0,23	0,36	0,86	-0,05	-0,90	-0,10
351.000,00	6	3.694.74	2	2	32	1	95,00	6	-0,03	0,36	-1,22	0,21	-0,90	-0,10
304.000,00	7	3.377.78	3	4	40	3	90,00	7	-0,38	1,52	0,86	1,24	1,28	-0,22
253.000,00	8	3.373.33	3	4	40	2	75,00	8	-0,39	1,52	0,86	1,24	0,19	-0,56
332.000,00	9	3.494.74	1	4	29	1	95,00	9	-0,25	-0,81	0,86	-0,18	-0,90	-0,10
500.000,00	10	6.250,00	1	2	39	1	80,00	10	2,83	-0,81	-1,22	1,11	-0,90	-0,45
312.000,00	11	4.051.95	1	3	39	3	77,00	11	0,37	-0,81	-0,18	1,11	1,28	-0,51
332.000,00	12	3.688.89	1	4	39	1	90,00	12	-0,03	-0,81	0,86	1,11	-0,90	-0,22
400.000,00	13	4.210.53	1	3	25	3	95,00	13	0,55	-0,81	-0,18	-0,69	1,28	-0,10
378.000,00	14	1.260,00	1	4	29	1	300,00	14	-2,75	-0,81	0,86	-0,18	-0,90	4,57
332.000,00	15	3.494.74	3	5	32	3	95,00	15	-0,25	1,52	1,90	0,21	1,28	-0,10
190.000,00	16	1.727.27	1	2	15	1	110,00	16	-2,23	-0,81	-1,22	-1,98	-0,90	0,24
319.000,00	17	3.987.50	1	3	32	1	80,00	17	0,30	-0,81	-0,18	0,21	-0,90	-0,45
296.000,00	18	3.482.35	2	5	34	2	85,00	18	-0,26	0,36	1,90	0,46	0,19	-0,33
311.000,00	19	3.887.50	1	3	34	1	80,00	19	0,19	-0,81	-0,18	0,46	-0,90	-0,45
320.000,00	20	4.444.44	2	2	15	3	72,00	20	0,81	0,36	-1,22	-1,98	1,28	-0,63
363.000,00	21	4.270.59	3	3	20	3	85,00	21	0,62	1,52	-0,18	-1,34	1,28	-0,33
430.000,00	22	3.909.09	1	3	24	1	110,00	22	0,21	-0,81	-0,18	-0,82	-0,90	0,24
371.000,00	23	3.905.26	1	3	34	1	95,00	23	0,21	-0,81	-0,18	0,46	-0,90	-0,10
Média		3.717,63	1,70	3,17	30,39	1,83	99,52	Si $\frac{X_i - X^m}{D_t} > \mp 2, \quad X_i$ esta fuera de rango						
D estándar		893,60	0,86	0,96	7,76	0,92	43,84							

20

Estadística básica aplicada a la valoración

BASE DE DATOS DEPURADA

BASE DE DATOS DEPURADA						
Nº	UNITARIO	ZONA	CALIDAD	ANTIG	CONSERV	SUP
1	3.652,63	3	2	34	3	95,00
2	3.947,37	1	2	34	3	95,00
3	3.978,95	1	2	34	2	95,00
4	3.900,00	3	4	15	1	100,00
5	3.515,79	2	4	30	1	95,00
6	3.694,74	2	2	32	1	95,00
7	3.377,78	3	4	40	3	90,00
8	3.373,33	3	4	40	2	75,00
9	3.494,74	1	4	29	1	95,00
10	4.051,95	1	3	39	3	77,00
11	3.688,89	1	4	39	1	90,00
12	4.210,53	1	3	25	3	95,00
13	3.494,74	3	5	32	3	95,00
14	4.454,55	1	2	15	1	110,00
15	3.987,50	1	3	32	1	80,00
16	3.482,35	2	5	34	2	85,00
17	3.887,50	1	3	34	1	80,00
18	4.444,44	2	2	15	3	72,00
19	4.270,59	3	3	20	3	85,00
20	3.909,09	1	3	24	1	110,00
21	3.905,26	1	3	34	1	95,00

La zona tiene menos peso, porque hay menos distancia
 La superficie tiene más peso porque hay mas distancia

¿Esto es así?

24

Estadística básica aplicada a la valoración

NORMALIZACIÓN: ASIGNAR A CADA VARIABLE EL MISMO PESO

Normalización min - máx (o por rango)

Los valores máximo y mínimo de la variable se adaptan a dos valores

$$X_i'(norm) = [(X_i - \min) / (\text{máx} - \min)] * (\text{máx}_{\text{rango}} - \min_{\text{rango}}) + \min_{\text{rango}}$$

Ej: Para normalizar entre 3 y 25

$$X_i' (norm) = [(X_i - \min) / (\text{máx} - \min)] * (25 - 3) + 3$$

- **Normalizar entre 0 y 1**

$$X_i' (norm) = (X_i - \min) / (\text{máx} - \min)$$

Ejemplo: Superficie, **Max** = 110, **Min**= 72, **Muestra** = 95

$$X_i' (norm) = (X_i - \min) / (\text{máx} - \min) = (95-72) / (110-72) = \mathbf{0,6053}$$

25

Estadística básica aplicada a la valoración

Base de datos normalizada (entre 1 = máximo y 0 = mínimo)

BASE DE DATOS NORMALIZADA					
Nº	ZONA	CALIDAD	ANTIG	CONSERV	SUP
	0,500000	0,666667	0,600000	0,000000	0,736842
1	1,000000	0,000000	0,760000	1,000000	0,605263
2	0,000000	0,000000	0,760000	1,000000	0,605263
3	0,000000	0,000000	0,760000	0,500000	0,605263
4	1,000000	0,666667	0,000000	0,000000	0,736842
5	0,500000	0,666667	0,600000	0,000000	0,605263
6	0,500000	0,000000	0,680000	0,000000	0,605263
7	1,000000	0,666667	1,000000	1,000000	0,473684
8	1,000000	0,666667	1,000000	0,500000	0,078947
9	0,000000	0,666667	0,560000	0,000000	0,605263
10	0,000000	0,333333	0,960000	1,000000	0,131579
11	0,000000	0,666667	0,960000	0,000000	0,473684
12	0,000000	0,333333	0,400000	1,000000	0,605263
13	1,000000	1,000000	0,680000	1,000000	0,605263
14	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	1,000000
15	0,000000	0,333333	0,680000	0,000000	0,210526
16	0,500000	1,000000	0,760000	0,500000	0,342105
17	0,000000	0,333333	0,760000	0,000000	0,210526
18	0,500000	0,000000	0,000000	1,000000	0,000000
19	1,000000	0,333333	0,200000	1,000000	0,342105
20	0,000000	0,333333	0,360000	0,000000	1,000000
21	0,000000	0,333333	0,760000	0,000000	0,605263

¿Todas las variables tienen el mismo peso?

26

Estadística básica aplicada a la valoración

PONDERACIÓN

Con la normalización asignamos a cada variable el mismo peso dentro del valor de mercado



PONDERACIÓN

Asignar a cada variable el peso que tiene dentro del valor de mercado

MANUAL – Asignamos a cada variable un peso

AUTOMÁTICO – Estimación Lineal

27

Estadística básica aplicada a la valoración

ESTIMACIÓN LINEAL

BASE DE DATOS DEPURADA						
Nº	UNITARIO	ZONA	CALIDAD	ANTIG	CONSERV	SUP
1	Inmueble	2	4	30	1	100,00
2		3	2	34	3	95,00
3		1	2	34	3	95,00
4		1	2	34	2	95,00
5		3	4	15	1	100,00
6		2	4	30	1	95,00
7		2	2	32	1	95,00
8		3	4	40	3	90,00
9		3	4	40	2	75,00
10		1	4	29	1	95,00
11		1	3	39	3	77,00
12		1	4	39	1	90,00
13		1	3	25	3	95,00
14		3	5	32	3	95,00
15		1	2	15	1	110,00
16		1	3	32	1	80,00
17		2	5	34	2	85,00
18		1	3	34	1	80,00
19		2	2	15	3	72,00
20		3	3	20	3	85,00
21		1	3	24	1	110,00
22		1	3	34	1	95,00

Insertar función

Buscar una función:

Escriba una breve descripción de lo que desea hacer y, a continuación, haga clic en Ir

O seleccionar una categoría: Usadas recientemente

Seleccionar una función:

- ESTIMACION.LINEAL
- SUMA
- PROMEDIO
- SI
- HIPERVINCULO
- CONTAR
- MAX

ESTIMACION.LINEAL(conocido_y;conocido_x;constante;estadística)

Devuelve estadísticas que describen una tendencia lineal que coincide con puntos de datos conocidos, mediante una línea recta usando el método de los mínimos cuadrados.

Aceptar Cancelar

28

Estadística básica aplicada a la valoración

Estimación lineal - Regresión lineal múltiple

$$y = a_0 + a_1X_1 + a_2X_2 + \dots + a_nX_n$$

SOBRE BASE DE DATOS DEPURADA					
ESTIMACIÓN LINEAL					
SUP	CONSERV	ANTIG	CALIDAD	ZONA	Constante
-6,84	88,09	-28,54	-109,92	-161,77	5.791,25
3,28	37,98	4,15	35,74	41,26	389,92
0,8756	133,85	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
21,11	15,00	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A

UNITARIO	ZONA	CALIDAD	ANTIG	CONSERV	SUP
Inmueble	2	4	30	1	100,00

Resumen

Estadísticas de la regresión	
Coefficiente de correlación múltiple	0,93571294
Coefficiente de determinación R ²	0,87555871
R ² ajustado	0,83407828
Error típico	133,85456
Observaciones	21

ANÁLISIS DE VARIANZA

Grados de libertad	
Regresión	5
Residuos	15
Total	20

Coeficientes	
Intercepción	5791,25186
ZONA	-161,768021
CALIDAD	-109,916692
ANTIG	-28,5388438
CONSERV	88,0935207
SUP	-6,8410044

Regresión lineal múltiple

$$y = a_0 + a_1X_1 + a_2X_2 + \dots + a_nX_n$$

$$\text{Valor} = 5.791,25 - (6,84 \times 100) + (88,09 \times 1) - (28,54 \times 30) - (109,92 \times 4) - (161,77 \times 2) = 3.575,88 \text{€m}^2$$

$$\text{Valor} = 3.575,88 \times 100\text{m}^2 = 357.588\text{€}$$

29

ESTADÍSTICA BÁSICA APLICADA AL MÉTODO DE COMPARACIÓN

Estadística básica aplicada a la valoración

Asignar a cada variable el peso que tiene en el valor de mercado

SOBRE BASE DE DATOS DEPURADA					
ESTIMACIÓN LINEAL					
SUP	CONSERV	ANTIG	CALIDAD	ZONA	Constante
-6,84	88,09	-28,54	-109,92	-161,77	5.791,25
3,28	37,98	4,15	35,74	41,26	389,92
0,8756	133,85	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
21,11	15,00	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
6,84	88,09	28,54	109,92	161,77	395,16
1,73%	22,29%	7,22%	27,82%	40,94%	100,00%
0,0173	0,2229	0,0722	0,2782	0,4094	1

La estimación (regresión lineal) aporta el peso de cada variable en el valor

Multiplico el valor de cada variable por su peso en el valor de mercado

30

Estadística básica aplicada a la valoración

Base de datos NORMALIZADA y PONDERADA

BASE DE DATOS PONDERADA					
Nº	ZONA	CALIDAD	ANTIG	CONSERV	SUP
	0,089726	0,121933	0,237441	0,000000	0,106244
1	0,179453	0,000000	0,300758	0,097724	0,087272
2	0,000000	0,000000	0,300758	0,097724	0,087272
3	0,000000	0,000000	0,300758	0,048862	0,087272
4	0,179453	0,121933	0,000000	0,000000	0,106244
5	0,089726	0,121933	0,237441	0,000000	0,087272
6	0,089726	0,000000	0,269100	0,000000	0,087272
7	0,179453	0,121933	0,395735	0,097724	0,068300
8	0,179453	0,121933	0,395735	0,048862	0,011383
9	0,000000	0,121933	0,221611	0,000000	0,087272
10	0,000000	0,060967	0,379905	0,097724	0,018972
11	0,000000	0,121933	0,379905	0,000000	0,068300
12	0,000000	0,060967	0,158294	0,097724	0,087272
13	0,179453	0,182900	0,269100	0,097724	0,087272
14	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,144189
15	0,000000	0,060967	0,269100	0,000000	0,030356
16	0,089726	0,182900	0,300758	0,048862	0,049328
17	0,000000	0,060967	0,300758	0,000000	0,030356
18	0,089726	0,000000	0,000000	0,097724	0,000000
19	0,179453	0,060967	0,079147	0,097724	0,049328
20	0,000000	0,060967	0,142465	0,000000	0,144189
21	0,000000	0,060967	0,300758	0,000000	0,087272

31

Estadística básica aplicada a la valoración

Calcular la distancia entre cada muestra y el inmueble

Tipos de distancia:

- **Euclidea**
- City block
- Minkowsky
- Mahalanobis
- Hamming
- Levenshtein
- Chevyshev.....

K-vecinos permite elegir el tipo de distancia
Normalmente se utiliza la Euclidea

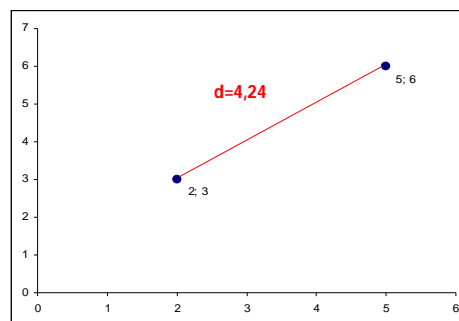
33

Estadística básica aplicada a la valoración

Calcular la distancia entre cada muestra y el inmueble

Distancia Euclidea

$$d = \sqrt{(X_1 - X_2)^2 + (Y_1 - Y_2)^2}$$



34

ESTADÍSTICA BÁSICA APLICADA AL MÉTODO DE COMPARACIÓN

Estadística básica aplicada a la valoración

Calcular la distancia entre cada muestra y el inmueble

Distancia euclídea entre dos inmuebles

	Situación	Categoría	Superficie	Antigüedad
Piso 1	3	4	100	3
Piso 2	6	5	85	25

$$d = \sqrt{(\text{Sit}_1 - \text{Sit}_2)^2 + (\text{Cat}_1 - \text{Cat}_2)^2 + (\text{Sup}_1 - \text{Sup}_2)^2 + (\text{Ant}_1 - \text{Ant}_2)^2}$$

Mide la similitud entre dos elementos de la muestra

$$d = \sqrt{(3 - 6)^2 + (4 - 5)^2 + (100 - 85)^2 + (3 - 25)^2} = 26,81 \quad ?$$

36

Estadística básica aplicada a la valoración

Base de datos NORMALIZADA y PONDERADA

BASE DE DATOS PONDERADA					
Nº	ZONA	CALIDAD	ANTIG	CONSERV	SUP
	0,089726	0,121933	0,237441	0,000000	0,106244
1	0,179453	0,000000	0,300758	0,097724	0,087272
2	0,000000	0,000000	0,300758	0,097724	0,087272
3	0,000000	0,000000	0,300758	0,048862	0,087272
4	0,179453	0,121933	0,000000	0,000000	0,106244
5	0,089726	0,121933	0,237441	0,000000	0,087272
6	0,089726	0,000000	0,269100	0,000000	0,087272
7	0,179453	0,121933	0,395735	0,097724	0,068300
8	0,179453	0,121933	0,395735	0,048862	0,011383

$$d = \sqrt{(\text{Zona}_0 - \text{Zona}_n)^2 + (\text{Calidad}_0 - \text{Calidad}_n)^2 + (\text{Antig}_0 - \text{Antig}_n)^2 + (\text{Conserv}_0 - \text{Conserv}_n)^2 + (\text{Sup}_0 - \text{Sup}_n)^2}$$

12	0,000000	0,060967	0,158294	0,097724	0,087272
13	0,179453	0,182900	0,269100	0,097724	0,087272

$$= ((D4 - \$D\$3)^2 + (E4 - \$E\$3)^2 + (F4 - \$F\$3)^2 + (G4 - \$G\$3)^2 + (H4 - \$H\$3)^2)^{0,5}$$

15	0,000000	0,060967	0,269100	0,000000	0,030356
16	0,089726	0,182900	0,300758	0,048862	0,049328
17	0,000000	0,060967	0,300758	0,000000	0,030356
18	0,089726	0,000000	0,000000	0,097724	0,000000
19	0,179453	0,060967	0,079147	0,097724	0,049328
20	0,000000	0,060967	0,142465	0,000000	0,144189
21	0,000000	0,060967	0,300758	0,000000	0,087272

37

Estadística básica aplicada a la valoración

Seleccionar las muestras mas parecidas: Las que tienen menor distancia

Comparables mejores

Distancia	
Nº	Cálculo
	0,000000
1	0,171473
2	0,171473
3	0,161135
4	0,254633
5	0,026494
6	0,129680
7	0,197168
8	0,224003
9	0,086308
10	0,222738
11	0,170941
12	0,143243
13	0,122127
14	0,287564
15	0,144428
16	0,124478
17	0,155118
18	0,318877
19	0,214818
20	0,076660
21	0,116330

Ordenada	
Nº	
	0,000000
5	0,018972
9	0,093066
16	0,115555
21	0,127031
6	0,127397
15	0,136122
17	0,146751
20	0,149091
13	0,150599
12	0,167158
3	0,172265
11	0,172588
1	0,191931
2	0,191931
7	0,209994
8	0,210936
10	0,221879
19	0,222742
4	0,253829
14	0,284142

Distancia	
Nº	Ordenada
	0,000000
5	0,018972
9	0,093066
16	0,115555
21	0,127031
6	0,127397
15	0,136122
17	0,146751
20	0,149091
13	0,150599

9

38

Estadística básica aplicada a la valoración

OBTENER EL VALOR

1º PROMEDIO DE LOS COMPARABLES

2º MEDIANA DE LOS COMPARABLES

3º PONDERANDO POR EL PESO

39

Estadística básica aplicada a la valoración

PONDERAR LOS COMPARABLES

Asignar peso a cada muestra en función distancia

Manual (subjetivo) a automático (objetivo)

- Simple - $1/d$ – Mas importancia a la distancia, se ponderará mas al comparable mas parecido.
- Ponderado - $1/(1+d)$ – Situación intermedia.
- Sherman - $1/(1+d^2)$ – Las distancias tendrán menos peso en el valor final

40

Estadística básica aplicada a la valoración

Ponderar las distancias - Inverso de la distancia

Selección	Ponderación	Peso	Nº	Valor	Valor
	1/d				
0,018972	52,708705	0,456996	5	3.515,79	1.606,70
0,093066	10,745020	0,093162	9	3.494,74	325,58
0,115555	8,653865	0,075031	16	3.482,35	261,28
0,127031	7,872110	0,068253	21	3.905,26	266,55
0,127397	7,849504	0,068057	6	3.694,74	251,45
0,136122	7,346363	0,063695	15	3.987,50	253,98
0,146751	6,814245	0,059081	17	3.887,50	229,68
0,149091	6,707327	0,058154	20	3.909,09	227,33
0,150599	6,640162	0,057572	13	3.494,74	201,20
	115,337302	1,000000		3.707,97	3.623,75
				3.694,74	

41

**ESTADISTICA BÁSICA APLICADA
A LA
VALORACIÓN**

OTRAS UTILIDADES

Elvira Garrido-Lestache, Rodríguez – Doctora en arquitectura – garridolestache@yahoo.es

Estadística básica aplicada a la valoración

OTRAS UTILIDADES de la ESTADISTICA y VALORACIÓN

- 1. Repercusión en el valor de mercado de cada variable.**
 - Coeficientes de la Regresión Lineal
- 2. Seleccionar las variables mas idóneas.**
 - Las que consiguen un valor optimo del coeficiente determinación
- 3. Construir una calculadora para calcular el valor.**
 - Obtener el valor de cualquier inmueble.
- 4. Saber la variación del valor de una variable**
 - Determinar porcentajes de variación.
- 5. Calcular matemáticamente los coeficientes de homogeneización**
 - Justificación de los coeficientes de homogeneización.
- 6. Valoraciones masivas**
 - Aplicar la ecuación de regresión a una amplia base de datos.

43

Estadística básica aplicada a la valoración

Otras aplicaciones de la Estimación lineal

1. Repercusión en el valor de mercado de cada variable.

- Coeficientes de la Regresión Lineal

REGRESIÓN LINEAL MÚLTIPLE - BASE DE DATOS NORMALIZADA					
SUPERF	CONSERV	ANTIGUED	CALIDAD	ZONA	CONSTA
-259,96	176,19	-713,47	-329,75	-323,54	4.577,11
259,96	176,19	713,47	329,75	323,54	1.802,90
14,42%	9,77%	39,57%	18,29%	17,95%	100,00%
0,1442	0,0977	0,3957	0,1829	0,1795	1

- ✓ Estudios estadísticos sobre las variables
- ✓ Introducir variables nuevas

44

Estadística básica aplicada a la valoración

Otras aplicaciones de la Estimación lineal

3. Seleccionar las variables mas idóneas.

- Las que consiguen un valor optimo del coeficiente determinación

BASE DE DATOS DEPURADA Nº3						
Nº	UNITARIO	ZONA	CALIDAD	ANTIG	CONSERV	SUP
1	3.652,63	3	2	34	3	95,00
2	3.947,37	1	2	34	3	95,00
Resumen Regresión 3						
<i>Estadísticas de la regresión</i>						
Coeficiente de correlación múltiple					0,97200877	
Coeficiente de determinación R²					0,94480105	
R ² ajustado					0,92357068	
Error típico					88,7592843	
Observaciones					19	
13	4.454,55	1	2	15	1	110,00
14	3.987,50	1	3	32	1	80,00
15	3.482,35	2	5	34	2	85,00
16	3.887,50	1	3	34	1	80,00
17	4.444,44	2	2	15	3	72,00
18	3.909,09	1	3	24	1	110,00
19	3.905,26	1	3	34	1	95,00

45

Estadística básica aplicada a la valoración

Otras aplicaciones de la Estimación lineal

- 3. Construir una calculadora para calcular el valor de cualquier inmueble.**
- Variando las características del inmueble a valorar

CALCULADORA					
DATOS DEL INMUEBLE A VALORAR					Valor
Zona	Calidad	Antigüedad	Conservación	Superficie	
2	4	30	1	100	361.856 €

DATOS DEL INMUEBLE A VALORAR					Valor
Zona	Calidad	Antigüedad	Conservación	Superficie	
2	4	30	1	100	361.856 €

46

Estadística básica aplicada a la valoración

Otras aplicaciones de la Estimación lineal

- 4. Saber el porcentaje de variación de una variable**
- Construir una calculadora manteniendo fijo el valor de una variable

VARIACIÓN DE UNA VARIABLE							
DATOS DEL INMUEBLE A VALORAR					Valor	% Variación	
Zona	Calidad	Antigüedad	Conservación	Superficie			
Promedios	1	3,16	30,63	1,89	91,00	363.071 €	1,0000%
	2	3,16	30,63	1,89	91,00	344.555 €	-5,0998%
	3	3,16	30,63	1,89	91,00	326.039 €	-10,1996%

47

Estadística básica aplicada a la valoración

Otras aplicaciones de la Estimación lineal

5. Calcular matemáticamente los coeficientes de homogeneización

- Justificación de los coeficientes de homogeneización.

Zona		
Calle A	Buena	1
Calle B	Media	2
Calle C	Peor	3

Coeficientes zona						
DATOS DEL INMUEBLE A VALORAR					Valor	Coeficientes Zona
Zona	Calidad	Antigüedad	Conservación	Superficie		
1	4,00	30,00	1,00	100,00	3.822 €	0,9468
2	4,00	30,00	1,00	100,00	3.619 €	1,0000
3	4,00	30,00	1,00	100,00	3.415 €	1,0596

48

Estadística básica aplicada a la valoración

6. VALORACIONES MASIVAS

Métodos

- Redes Neuronales
- Lógica difusa
- Regresión múltiple
- K-Vecinos

FINALIDADES

- Calculadoras para estimación del valor (municipios completos).
- Carteras de los bancos.
- Comprobación de valores (transmisiones).
- Determinación de áreas de valor.

Profesor: **Julio Gallego Mora-Esperanza**. Dirección General del Catastro.

Artículos revista Catastro. http://www.catastro.meh.es/esp/ct_catastro.asp

49