

Series Pequeñas y muy Pequeñas

Análisis Estadístico de Series Pequeñas y Muy Pequeñas aplicado a la Valuación Inmobiliaria

Roberto Piol, M.Sc.
SOITAVE 260 / ASATCH 233 / UPAV 94

Series Pequeñas y muy Pequeñas

Una razonable serie de Inmuebles Referenciales o Comparables. Es indispensable para poder aplicar la “Metodología de Comparación Directa” (Marketing Approach)

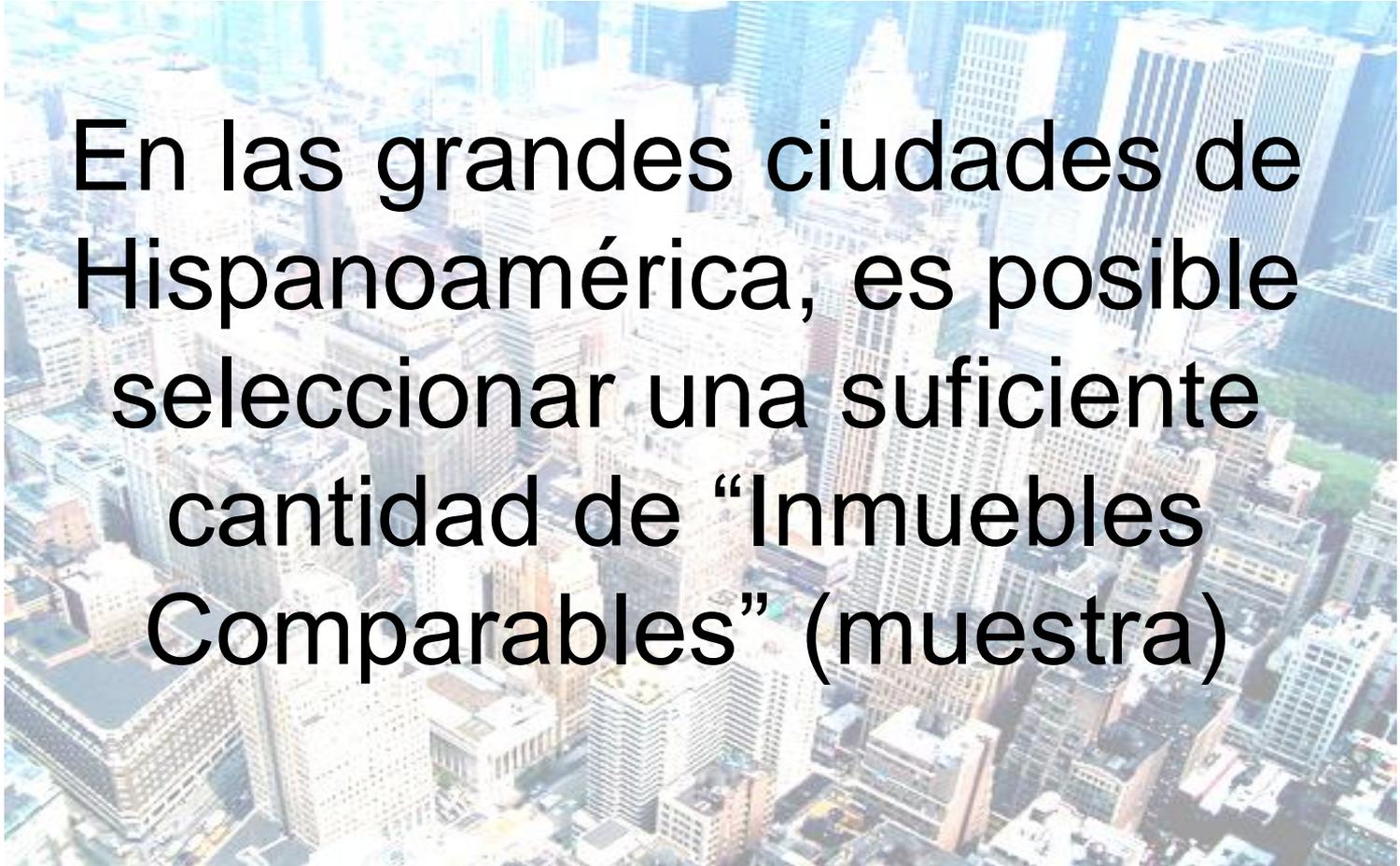
Series Pequeñas y muy Pequeñas

El texto completo de esta conferencia Ud. lo puede bajar gratuitamente en:

www.rpiol.rf.gd

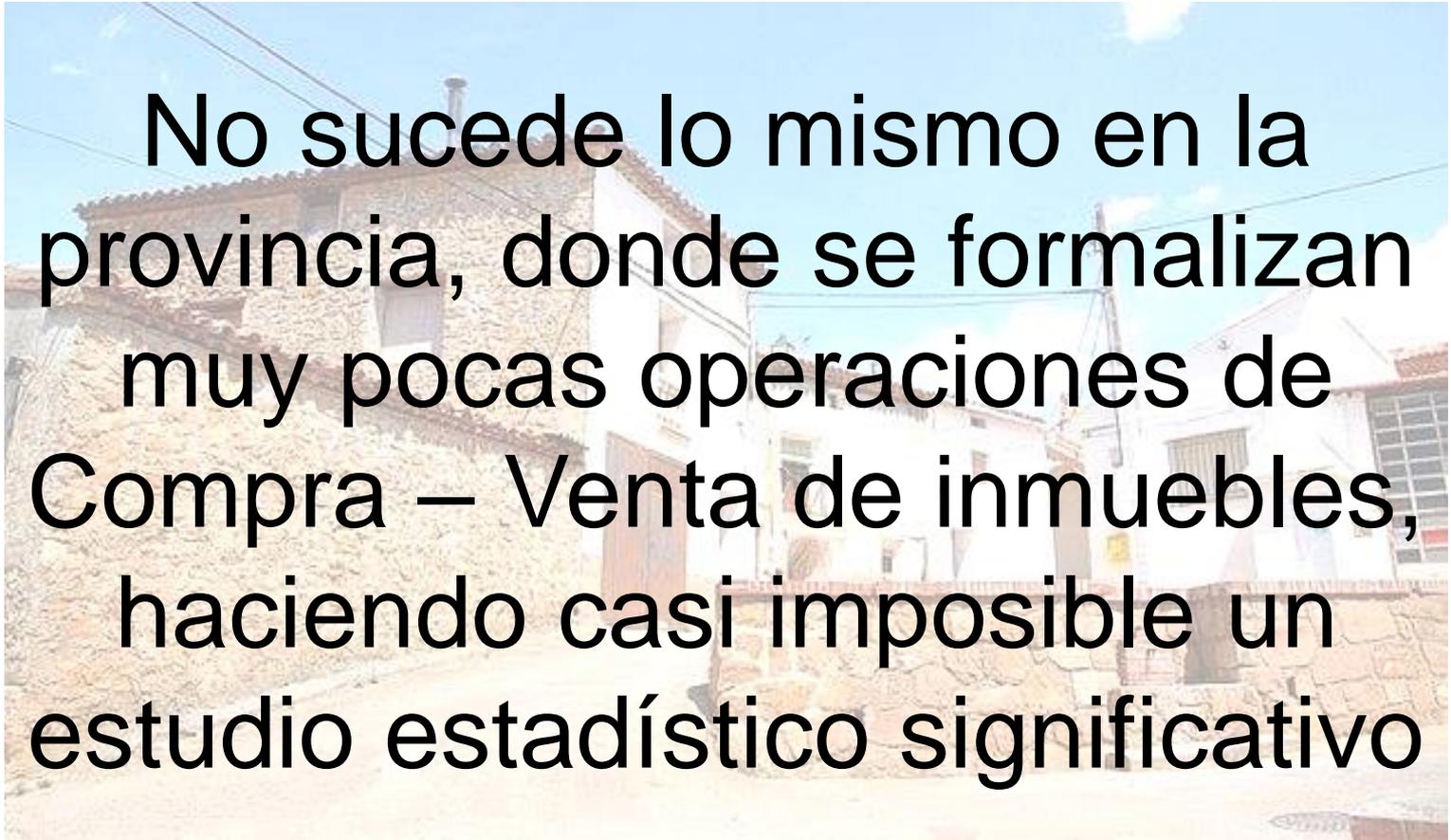
Series Pequeñas y muy Pequeñas

En las grandes ciudades de Hispanoamérica, es posible seleccionar una suficiente cantidad de “Inmuebles Comparables” (muestra)



Series Pequeñas y muy Pequeñas

No sucede lo mismo en la provincia, donde se formalizan muy pocas operaciones de Compra – Venta de inmuebles, haciendo casi imposible un estudio estadístico significativo



Series Pequeñas y muy Pequeñas

Serie Pequeña: Colección
menor o igual a Veinte (20)
datos

(Prof. Dr. P. J. Crosbie. Departamento de
Mercadeo. Santa Clara University. California.
EE.UU.)

Series Pequeñas y muy Pequeñas

Serie Pequeña: Muestra de datos que se supone normalmente distribuidos, pero de la cual se desconoce su varianza o tendencia a desviarse del valor promedio

Series Pequeñas y muy Pequeñas

Serie Muy Pequeña: Muestra de datos cuya varianza es desconocida, debido a que no es posible la selección “no aleatoria” de la misma

(Prof. Dr. A. D. Barbour. Departamento de Matemáticas Aplicadas. Universidad de Zurich. Suiza)

Series Pequeñas y muy Pequeñas

SERIES ENTRE 1 Y 9 DATOS

Serie Muy Pequeña":
Muestra de datos cuya
varianza es desconocida,
debido a que no es posible
una selección "no aleatoria"
de la misma

Series Pequeñas y muy Pequeñas

SERIES ENTRE 1 Y 9 DATOS

Esta selección “No Aleatoria” de la muestra, se debe a que se estudia una cantidad muy limitada de datos; que en buena proporción nada tienen que ver con el estudio

Series Pequeñas y muy Pequeñas

SERIES ENTRE 1 Y 9 DATOS

La mayoría de la veces:
Esa muy pequeña muestra,
es la única información
disponible para realizar el
Informe de Avalúo

Series Pequeñas y muy Pequeñas

SERIES ENTRE 1 Y 9 DATOS

Los Métodos “No Paramétricos” o “Robustos”, ofrecen una alternativa a los modelos “paramétricos clásicos” o tradicionales, muy especialmente en el caso del análisis de datos sin ninguna distribución específica

Series Pequeñas y muy Pequeñas

SERIES ENTRE 1 Y 9 DATOS

La “Estadística No Paramétrica” o “Robusta”: Rama de la estadística, que pretende estudiar el comportamiento de una serie, cuando exista la posibilidad de que su data esté contaminada por valores atípicos, ...

Series Pequeñas y muy Pequeñas

SERIES ENTRE 1 Y 9 DATOS

...que influyencien los resultados del análisis; a fin de poder garantizar una estimación más fiable del comportamiento del fenómeno en estudio

Series Pequeñas y muy Pequeñas

SERIES ENTRE 1 Y 9 DATOS

Valores Atípicos: Aquellas observaciones; que aún desviándose marcadamente del centro de la data, constituyen parte de la serie estudiada

Series Pequeñas y muy Pequeñas

SERIES ENTRE 1 Y 9 DATOS

Outliers = Valores Atípicos = Errores Groseros
= Errores Espurios

Series Pequeñas y muy Pequeñas

SERIES ENTRE 1 Y 9 DATOS

Los “Valores Atípicos” constituyen parte de la serie estudiada

Series Pequeñas y muy Pequeñas

SERIES ENTRE 1 Y 9 DATOS

Los “Valores Atípicos” constituyen parte de la serie estudiada

Pero.....

!!! La presencia de estos en la serie, alterará enormemente el resultado del análisis estadístico !!!

Series Pequeñas y muy Pequeñas

SERIES ENTRE 1 Y 9 DATOS

Entonces:

La inclusión de “Valores Atípicos” en un cálculo estadístico afectaría considerablemente los resultados

Series Pequeñas y muy Pequeñas

SERIES ENTRE 1 Y 9 DATOS

Entonces:

La inclusión de “Valores Atípicos” en un cálculo estadístico afectaría considerablemente los resultados

Pero.....

La eliminación de los mismos, es equivalente a cerrar los ojos frente a una realidad incómoda.

Series Pequeñas y muy Pequeñas

SERIES ENTRE 1 Y 9 DATOS

Ventaja:

- 1) Son menos sensibles a los efectos de los “Valores Atípicos” en una serie de datos, que los “Estimadores Clásicos”

Series Pequeñas y muy Pequeñas

SERIES ENTRE 1 Y 9 DATOS

Ventaja:

2) Permiten emplear la totalidad de la data observada en un estudio estadístico

Series Pequeñas y muy Pequeñas

SERIES ENTRE 1 Y 9 DATOS

Ventaja:

- 3) Son muy útiles cuando la distribución de la data es desconocida, presumiéndose que dicha distribución, no es Normal ni transformable a Normal

Series Pequeñas y muy Pequeñas

SERIES ENTRE 1 Y 9 DATOS

Ventaja:

- 4) Permiten disponer de solamente unas pocas observaciones de un fenómeno, para obtener una estimación fiable del comportamiento del mismo

Series Pequeñas y muy Pequeñas

SERIES ENTRE 1 Y 9 DATOS

Desventaja:

- 1) Alteran rápidamente los estadísticos de control al aplicarlos de forma iterativa

Series Pequeñas y muy Pequeñas

SERIES ENTRE 1 Y 9 DATOS

Desventaja:

2) Se basan en procesos iterativos

Series Pequeñas y muy Pequeñas

SERIES ENTRE 1 Y 9 DATOS

Tipos de estimadores “No Paramétricos” o “Robustos”

1) Estimadores tipo “MVT” (Estimador de Recorte Multivariante) (M-Estimadores): Se basan en procesos iterativos, fundamentados en la eliminación de valores atípicos

Series Pequeñas y muy Pequeñas

SERIES ENTRE 1 Y 9 DATOS

Tipos de estimadores “No Paramétricos” o “Robustos”

2) Estimadores tipo “MLT” (Estimador de Recorte de Máxima Verosimilitud) (Maximum Likelihood Test) (L-Estimadores): Se basan en procesos, que en vez de eliminar valores atípicos, establecen “pesos” que permiten aprovechar toda la data observada

Series Pequeñas y muy Pequeñas

SERIES ENTRE 1 Y 9 DATOS

Los Estimadores de Huber

El Prof. Dr. Peter J. Huber a principio de los años 60's; estudió y desarrolló los estimadores que llevan su nombre, para el análisis de series muy pequeñas e influenciadas por "Valores Atípicos"

(Prof. Dr. Peter J. Huber. Departamento de Estadística.
Universidad de Harvard EE.UU.)

Series Pequeñas y muy Pequeñas

SERIES ENTRE 1 Y 9 DATOS

Los Estimadores de Huber

1) El “Estimador-M” (M-Estimator, en inglés); el cual se basa en un proceso iterativo, fundamentado en la eliminación o minimización de los “Valores Atípicos” de una serie

Series Pequeñas y muy Pequeñas

SERIES ENTRE 1 Y 9 DATOS

Los Estimadores de Huber

2) El “Estimador-L”; el cual es basa en el establecimiento de “pesos”, que permitan utilizar toda la data observada sin eliminar los “Valores Atípicos” de una serie

Series Pequeñas y muy Pequeñas

SERIES ENTRE 1 Y 9 DATOS

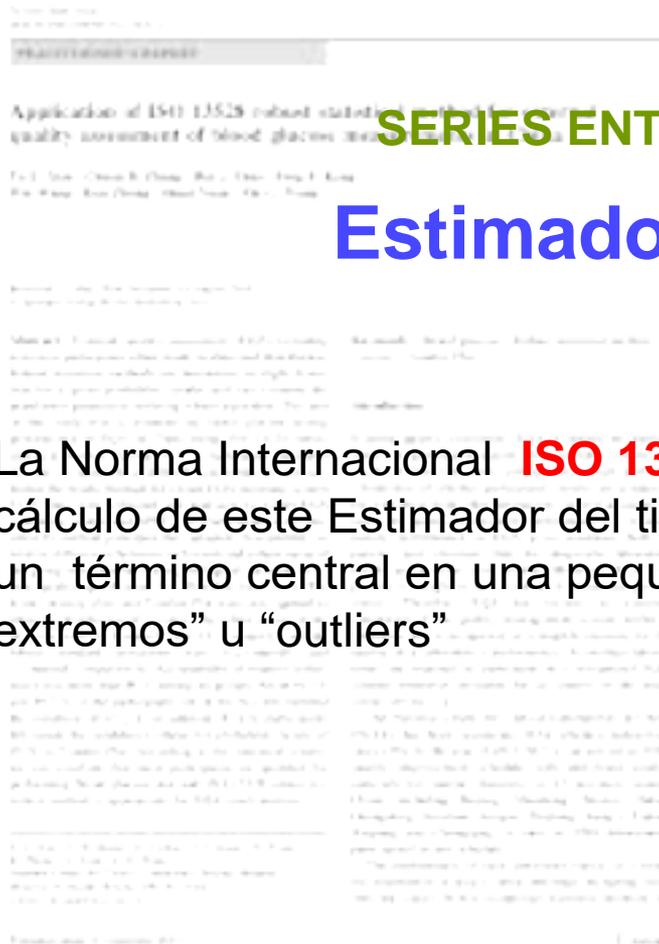
Estimador-M de Huber

Hipótesis:

Definir una “Función de Residuos” distinta a la propuesta por el método de los mínimos cuadrados

$$f(x - \bar{x}) \rightarrow \text{sea mínima}$$

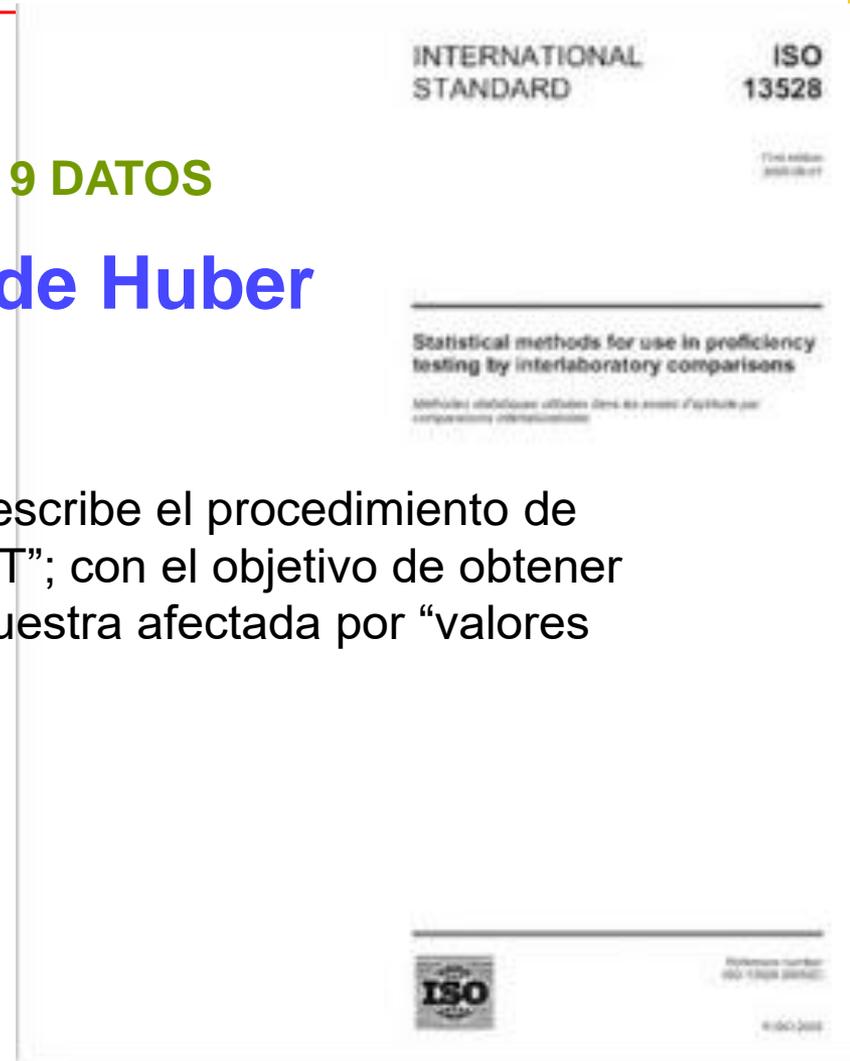
Series Pequeñas y muy Pequeñas



SERIES ENTRE 1 Y 9 DATOS

Estimador-M de Huber

La Norma Internacional **ISO 13528**, describe el procedimiento de cálculo de este Estimador del tipo “MVT”; con el objetivo de obtener un término central en una pequeña muestra afectada por “valores extremos” u “outliers”



Series Pequeñas y muy Pequeñas

SERIES ENTRE 1 Y 9 DATOS

Estimador-M de Huber

El procedimiento de cálculo es iterativo.

1) Se inicia al asignar como “Promedio Robusto” , a la Mediana de la Serie:

$$\text{Valor Inicial de } \bar{x}^* = M_e = \textit{Mediana} (x_1, x_2, x_3, \dots, x_n)$$

Series Pequeñas y muy Pequeñas

SERIES ENTRE 1 Y 9 DATOS

Estimador-M de Huber

2) Se le asigna inicialmente como “Desviación Estándar Robusta”, el valor de la Desviación Mediana Estandarizada (SMAD):

Valor Inicial de $\sigma^* = SMAD$

$$\sigma^* = SMAD = 1,483 * \sum \frac{|x_i - Me|}{n}$$

Series Pequeñas y muy Pequeñas

SERIES ENTRE 1 Y 9 DATOS

Estimador-M de Huber

3) Se calcula el Intervalo Máximo de Error, que tiene la forma: $\bar{x}^* \pm \varepsilon$ donde: $\varepsilon = 1,5 \sigma^*$

Quedando como: *El Límite Superior del Intervalo Máximo de Error será $\bar{x}^* + \varepsilon$*

El Límite Inferior del Intervalo Máximo de Error será $\bar{x}^ - \varepsilon$*

Series Pequeñas y muy Pequeñas

SERIES ENTRE 1 Y 9 DATOS

Estimador-M de Huber

4) Se sustituirán todos los datos x_i mayores que $\bar{x}^* + \varepsilon$, por el Límite Superior del Intervalo

Máximo de Error $x_i = \bar{x}^* + \varepsilon$

Series Pequeñas y muy Pequeñas

SERIES ENTRE 1 Y 9 DATOS

Estimador-M de Huber

5) Se sustituirán todos los datos menores que $x_i = \bar{x}^* - \varepsilon$ por el Límite Inferior del Intervalo

Máximo de Error $x_i = \bar{x}^* - \varepsilon$

Series Pequeñas y muy Pequeñas

SERIES ENTRE 1 Y 9 DATOS

Estimador-M de Huber

6) Teniendo ahora una **nueva serie**; se procederá a calcular con la **nueva data** los siguientes estadígrafos:

Nuevo Promedio Robusto

Nueva Desviación Estándar Robusta

Series Pequeñas y muy Pequeñas

SERIES ENTRE 1 Y 9 DATOS

Estimador-M de Huber

7) El proceso de iteración finaliza cuando se observe solo **un pequeño cambio**, entre los valores de los estadígrafos Promedio Robusto y Desviación Estándar Robusta calculados en la última iteración realizada, con respecto a la anterior

Series Pequeñas y muy Pequeñas

SERIES ENTRE 1 Y 9 DATOS

Estimador-M de Huber

EJEMPLO NUMERICO

RESUELTO:

El Estimador-M de Huber,
como metodología para la
determinación del Término
Central de una “Serie Muy
Pequeña”

Series Pequeñas y muy Pequeñas

Se trata de determinar el Valor de un
“Terreno de Secano” o “Terreno Inculto” en
las cercanías de la población de Bruzual.
Municipio Muñoz. Estado Apure.
Venezuela



Series Pequeñas y muy Pequeñas

Lote de Terreno a valuar: Vía Puerto de Nutrias S/N Area (Has.): 156,25

REFERENCIALES O COMPARABLES

Lotes o Parcelas de Terreno Inculto en los alrededores de la ciudad de Bruzual

REF	INMUEBLE COMPARABLE	VALOR (Bs.F.)	AREA (Has.)	PRECIO UNITARIO (Bs.F./M2)
A	CASERIO LAS TIAMITAS. S/N	1.500	150,00	10,00
B	FINCA LA LOLA. SECTOR CHAPARRITO	1.378	125,25	11,00
C	CARRETERA NACIONAL.CAÑO SECO	1.953	177,55	11,00
D	CASERIO DOLORES.LOTE A	1.566	130,50	12,00
E	VIA CHORONCO ARRIBA.FINCA PAZ	12.000	120,00	100,00

Series Pequeñas y muy Pequeñas

La primera intención del Profesional Tasador, sería considerarlo un “Error Grosero” y **eliminarlo** de la serie.

La función principal de los Estimadores “No Paramétricos” o “Robustos”; es precisamente la determinación de un “Término Central” en una serie donde existen “**Valores Atípicos o Extremos**”.

La escasez de “Comparables” del sector, no permitirían **prescindir** de ninguno de ellos.

Series Pequeñas y muy Pequeñas

PRIMERA ITERACION

a) Se calcula la Mediana de la Serie, como el "Promedio Robusto Inicial":

$$Me = \tilde{x}^* = 11,00 \quad \text{Bs./Ha.}$$

b) Se calcula la "MAD": "Desviación Mediana" o "Desviación Mediana", para Datos No Agrupados en Clases:

$$MAD = D_{Me} = \sum \frac{|x_i - Me|}{n}$$

Series Pequeñas y muy Pequeñas

$$\text{MAD} = D_{Me} = \sum \frac{|x_i - Me|}{n}$$

REF	x_i	$ x_i - Me $
A	10,00	1,00
B	11,00	0,00
C	11,00	0,00
D	12,00	1,00
E	100,00	89,00
$\Sigma =$		91,00

MAD =	$D_{Me} = \sum \frac{ x_i - Me }{n}$	18,20	Bs./Ha
-------	--------------------------------------	--------------	--------

Series Pequeñas y muy Pequeñas

c) Se calculará la Desviación Mediana Estandarizada (SMAD) para "Datos No Agrupados en Clases"

$$SMAD = 1,483 * MAD$$

$$SMAD = 1,483 * \sum \frac{|x_i - Me|}{n}$$

$$SMAD = 26,99 \text{ Bs./Ha.}$$

d) Se asigna inicialmente como "Desviación Estándar Robusta" σ^* , al valor de la Desviación Mediana Estandarizada (SMAD)

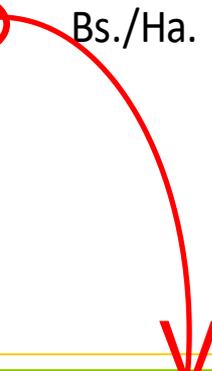
$$\sigma^* = SMAD = 26,99 \text{ Bs./Ha.}$$

Series Pequeñas y muy Pequeñas

e) Se calcula el "Intervalo Máximo de Error" $\bar{x}^* \pm \varepsilon$

Donde: $\varepsilon = 1,5 \sigma^*$

$\varepsilon = 40,49$ Bs./Ha.

$$\begin{cases} \bar{x}^* - \varepsilon & = & -29,49 & \text{Bs./Ha.} \\ \bar{x}^* + \varepsilon & = & 51,49 & \text{Bs./Ha.} \end{cases}$$


Series Pequeñas y muy Pequeñas

SEGUNDA ITERACION

f) Se sustituirán todos los datos x_i mayores que el "Límite Superior del Intervalo Máximo de Error" por el valor del "Límite Superior del Intervalo Máximo de Error":

REF	x_i	Sustituído
A	10,00	10,00
B	11,00	11,00
C	11,00	11,00
D	12,00	12,00
E	100,00	51,49

Series Pequeñas y muy Pequeñas

g) Se calculará el "Promedio Robusto" de la nueva serie de datos:

$$\bar{x}^* = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

$$\bar{x}^* = 19,10 \quad \text{Bs./Ha.}$$

i) Se calculará la "Desviación Estándar Robusta" de la nueva serie:

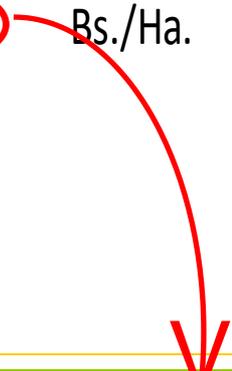
$$\sigma^* = 1,134 * \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{(n-1)}}$$

Series Pequeñas y muy Pequeñas

j) Se calcula el nuevo "Intervalo Máximo de Error"

Donde: $\varepsilon = 1,5 \sigma^*$

$$\varepsilon = 30,83 \quad \text{Bs./Ha.}$$

$$\begin{cases} \bar{x}^* - \varepsilon & = & -11,73 & \text{Bs./Ha.} \\ \bar{x}^* + \varepsilon & = & 49,92 & \text{Bs./Ha.} \end{cases}$$


Series Pequeñas y muy Pequeñas

El proceso de iteración finaliza cuando se observe solo **un pequeño cambio**, entre los valores de los estadígrafos Promedio Robusto y Desviación Estándar Robusta...

u) Resumen de las Iteraciones realizadas

ITERACION	\bar{x}^*	σ^*
1	11,00	26,99
2	19,10	20,55
3	18,78	19,75
4	18,48	18,98

CONVERGENCIA

Series Pequeñas y muy Pequeñas

Calculo del Valor de la Parcela de Terreno

Identificación: Parcela de Terreno S/N

Ubicación: Km. 17 de la Carretera Nacional a Puerto de Nutrias. Municipio Santa Rosalía del Estado Portuguesa.

Area: 156,25 Has.

Valor Unitario: 18,48 Bs./Ha

Valor del Terreno: 2.887,79 Bs.

Series Pequeñas y muy Pequeñas

SERIES ENTRE 1 Y 9 DATOS

Estimador-L de Huber

Hipótesis:

El Estimador-M de Huber, se basa en minimizar una función de residuos $\varphi(x_i - \bar{x})$, distinta a la propuesta por el método de los mínimos cuadrados $\sum (x_i - \bar{x})^2 \equiv 0$, de manera que se cumpla las siguientes condiciones:¶

$$\varphi(x_i - \bar{x}) = \begin{cases} (x_i - \bar{x})^2 & \text{si } |x_i - \bar{x}| \leq 2\sigma \\ 2\sigma * [2 * (x_i - \bar{x}) - 2\sigma] & \text{si } |x_i - \bar{x}| > 2\sigma \end{cases}$$

Series Pequeñas y muy Pequeñas

SERIES ENTRE 1 Y 9 DATOS

Estimador-L de Huber

Procedimiento:

- 1) La iteración comienza suponiendo que todas las observaciones tienen el mismo peso
- 2) En la siguiente iteración, se calculan nuevos pesos para cada observación individual a partir de los residuos obtenidos en el ajuste anterior

Series Pequeñas y muy Pequeñas

SERIES ENTRE 1 Y 9 DATOS

Estimador-L de Huber

Procedimiento:

- 3) Se repite el ajuste con los nuevos pesos
- 4) El proceso iterativo se continúa hasta que se logra la convergencia

Series Pequeñas y muy Pequeñas

SERIES ENTRE 1 Y 9 DATOS

Estimador-L de Huber

Para el cálculo de los Pesos, el Estimador-M de Huber utiliza las siguientes funciones:

$$\left\{ \begin{array}{l} P = 1 \text{ si } |x_i - \bar{x}| \leq K * \delta_{\bar{x}} \\ P = \frac{K * \delta_{\bar{x}}}{|x_i - \bar{x}|} \text{ si } |x_i - \bar{x}| > K * \delta_{\bar{x}} \end{array} \right.$$

K adopta los valores de 2 ó 3

Series Pequeñas y muy Pequeñas

SERIES ENTRE 1 Y 9 DATOS

Estimador-L de Huber

Procedimiento:

- 1) Ordenar la pequeña muestra de datos en orden creciente
- 2) Suponer que el Peso Inicial para cada uno de los datos en 1
- 3) Calcular Promedio Aritmético Simple de la data original sin modificar

Series Pequeñas y muy Pequeñas

SERIES ENTRE 1 Y 9 DATOS

Estimador-L de Huber

Procedimiento:

4) Calcular de la Desviación Estándar de la Población y el Error o Incertidumbre de la muestra original a través de las siguientes expresiones:

Series Pequeñas y muy Pequeñas

SERIES ENTRE 1 Y 9 DATOS

Estimador-L de Huber

Procedimiento:

$$\delta_{\bar{x}} = \frac{\sigma_{n-1}}{\sqrt{n}}$$

$$\sigma_{n-1} = \sqrt{\sum \frac{(x_i - \bar{x})^2}{(n-1)}}$$

$$\delta_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n * (n - 1)}}$$

Series Pequeñas y muy Pequeñas

SERIES ENTRE 1 Y 9 DATOS

Estimador-L de Huber

Procedimiento:

5) Calcular los pesos de acuerdo a las expresiones:

$$\left\{ \begin{array}{l} P = 1 \text{ si } |x_i - \bar{x}| \leq K * \delta_{\bar{x}} \\ P = \frac{K * \delta_{\bar{x}}}{|x_i - \bar{x}|} \text{ si } |x_i - \bar{x}| > K * \delta_{\bar{x}} \end{array} \right.$$

Series Pequeñas y muy Pequeñas

SERIES ENTRE 1 Y 9 DATOS

Estimador-L de Huber

Procedimiento:

6) Se le aplica a la data original, su ajuste respectivo mediante los pesos calculados en el paso anterior.

Series Pequeñas y muy Pequeñas

SERIES ENTRE 1 Y 9 DATOS

Estimador-L de Huber

Procedimiento:

7) Se calcula el “Promedio Ponderado”, de la serie ajustada, a través de la expresión:

$$\bar{x} = \frac{\sum(P_i * x_i)}{\sum P_i}$$

Series Pequeñas y muy Pequeñas

SERIES ENTRE 1 Y 9 DATOS

Estimador-L de Huber

Procedimiento:

8) Repetir o iterar los pasos anteriores, hasta que la diferencia de los promedios sea mínima

$$(\bar{x}_i - \bar{x}_{inicial}) \rightarrow 0$$

Series Pequeñas y muy Pequeñas

SERIES ENTRE 1 Y 9 DATOS

Estimador-L de Huber

EJEMPLO NUMERICO

RESUELTO:

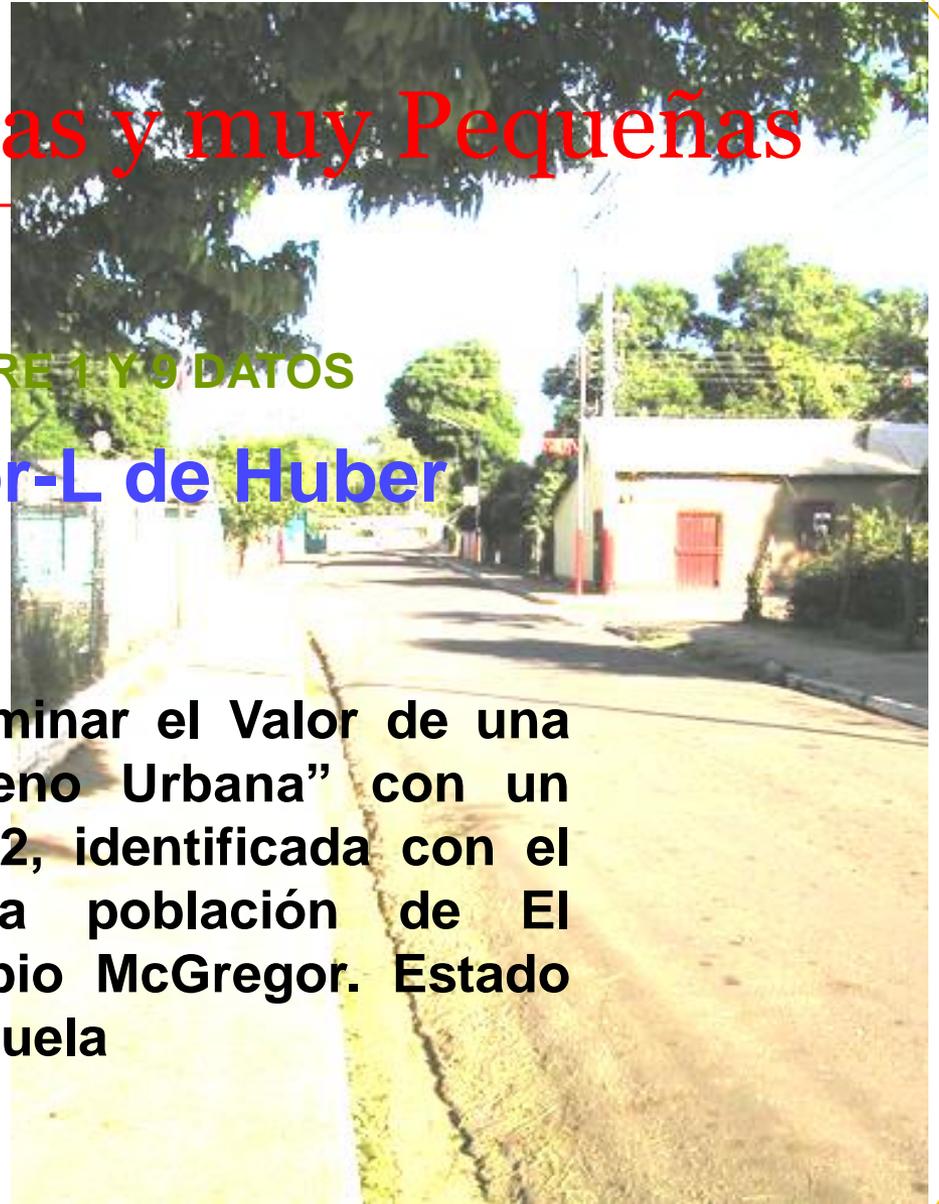
El Estimador-L de Huber,
como metodología para la
determinación del Término
Central de una “Serie Muy
Pequeña”

Series Pequeñas y muy Pequeñas

SERIES ENTRE 1 Y 9 DATOS

Estimador-L de Huber

Se trata de determinar el Valor de una “Parcela de Terreno Urbana” con un área de 195.75 M2, identificada con el Nro. 23-1 en la población de El Chaparro. Municipio McGregor. Estado Anzoátegui. Venezuela



Series Pequeñas y muy Pequeñas

SERIES ENTRE 1 Y 9 DATOS

Estimador-L de Huber



Series Pequeñas y muy Pequeñas

Identificac.	Ciudad	Dirección del Inmueble	Vendedor	Comprador	Precio de Venta Bs.F.	P.U.	Area.m2
A	EL CHAPARRO	CALLE JOSEFITA CALATRAV A PC. No. 37	RAUL OLIVEIRA	NATALIA DIAZ	9.538	50,00	190,75
B	EL CHAPARRO	CALLE MCGREGOR PC. S/N	VISTA AL VALLE.	NELSON MOSCHELLA	10.361	52,00	199,25
C	EL CHAPARRO	CALLE JOSEFITA CALATRAV A PC. No. 23	WIDAD TORBAY	ARTURO JIMENEZ	11.487	59,00	194,70
D	EL CHAPARRO	CALLE JOSEFITA CALATRAV A PC. No. 25	YALITZA GAZZANEO	INVERS. ARDAGNA FORTE C.A.	191.093	950,00	201,15
E	EL CHAPARRO	CALLE LIBERTAD PC No. 43	CARLOS DA SILVA	ELIANA TEIXEIRA	193.602	985,00	196,55

Series Pequeñas y muy Pequeñas

Calculo del Promedio Inicial: 419,20

SERIE ORIGINAL	\bar{x} = 419,20	Bs./M2
PRIMERA ITERACION	\bar{x} =	Bs./M3
SEGUNDA ITERACION	\bar{x} =	Bs./M4
TERCERA ITERACION	\bar{x} =	Bs./M5
CUARTA ITERACION	\bar{x} =	Bs./M6
QUINTA ITERACION	\bar{x} =	Bs./M7

Series Pequeñas y muy Pequeñas

PRIMERA ITERACION:

Cálculo de los Residuos, de la Desviación Estándar y la Incertidumbre o Error:

Donde:

$$\delta_{\bar{x}} = \frac{\sigma_{n-1}}{\sqrt{n}}$$

$$\sigma_{n-1} = \sqrt{\sum \frac{(x_i - \bar{x})^2}{(n-1)}}$$

$$\delta_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n * (n-1)}}$$

Series Pequeñas y muy Pequeñas

REF	x_i	\bar{x}	$ x_i - \bar{x} $	$(x_i - \bar{x})^2$
A	50	419,20	369,20	136.308,64
B	52	419,20	367,20	134.835,84
C	59	419,20	360,20	129.744,04
D	950	419,20	530,80	281.748,64
E	985	419,20	565,80	320.129,64
Σ				1.002.766,80
$n*(n-1)$				20
$\delta_{\bar{x}}$				223,92

Donde:

$$\delta_{\bar{x}} = 223,92 \text{ Bs./M2}$$

Series Pequeñas y muy Pequeñas

Cálculo de los Pesos:

$$K = 2$$

Entonces: $K * \delta_{\bar{x}} = 447,83 \text{ Bs./M}^2$

Se calcularán los pesos de acuerdo a los siguientes modelos:

$$\left\{ \begin{array}{l} P = 1 \text{ si } |x_i - \bar{x}| \leq K * \delta_{\bar{x}} \\ P = \frac{K * \delta_{\bar{x}}}{|x_i - \bar{x}|} \text{ si } |x_i - \bar{x}| > K * \delta_{\bar{x}} \end{array} \right.$$

Series Pequeñas y muy Pequeñas

NUEVOS PESOS



REF	x_i	\bar{x}	$ x_i - \bar{x} $	Estatus	Pi	$P_i * x_i$
A	50	419,20	369,20	$\leq K * \delta_{\bar{x}}$	1,00	50,00
B	52	419,20	367,20	$\leq K * \delta_{\bar{x}}$	1,00	52,00
C	59	419,20	360,20	$\leq K * \delta_{\bar{x}}$	1,00	59,00
D	950	419,20	530,80	$> K * \delta_{\bar{x}}$	0,84	801,51
E	985	419,20	565,80	$> K * \delta_{\bar{x}}$	0,79	779,63
Σ					4,64	1742,14

Se calcula el nuevo promedio:

$$\bar{x} = \frac{\Sigma(P_i * x_i)}{\Sigma P_i} = 375,85 \text{ Bs./M2}$$

Series Pequeñas y muy Pequeñas

SERIE ORIGINAL	\bar{x} =	419,20	Bs./M2
PRIMERA ITERACIÓN	\bar{x} =	375,85	Bs./M3
SEGUNDA ITERACION	\bar{x} =		Bs./M4
TERCERA ITERACION	\bar{x} =		Bs./M5
CUARTA ITERACION	\bar{x} =		Bs./M6
QUINTA ITERACIÓN	\bar{x} =		Bs./M7

No Hay Convergencia

Series Pequeñas y muy Pequeñas

SEGUNDA ITERACION:

Cálculo de los Nuevos Residuos:

REF	x_i	\bar{x}	$ x_i - \bar{x} $	$(x_i - \bar{x})^2$
A	50	375,85	325,85	106.178,13
B	52	375,85	323,85	104.878,73
C	59	375,85	316,85	100.393,83
D	950	375,85	574,15	329.648,38
E	985	375,85	609,15	371.063,89
Σ				1.012.162,97
$n*(n-1)$				20
$\delta_{\bar{x}}$				224,96

Series Pequeñas y muy Pequeñas

Los Nuevos Pesos se calcularán de acuerdo a los siguientes modelos:

$$\begin{cases} P = 1 \text{ si } |x_i - \bar{x}| \leq K * \delta_{\bar{x}} \\ P = \frac{K * \delta_{\bar{x}}}{|x_i - \bar{x}|} \text{ si } |x_i - \bar{x}| > K * \delta_{\bar{x}} \end{cases}$$

Donde: $K * \delta_{\bar{x}} = 449,93$

Series Pequeñas y muy Pequeñas

Cálculo de los Nuevos Pesos:

REF	x_i	\bar{x}	$ x_i - \bar{x} $	Estatus	Pi	$P_i * x_i$
A	50	375,85	325,85	$\leq K * \delta_{\bar{x}}$	1,00	50,00
B	52	375,85	323,85	$\leq K * \delta_{\bar{x}}$	1,00	52,00
C	59	375,85	316,85	$\leq K * \delta_{\bar{x}}$	1,00	59,00
D	950	375,85	574,15	$> K * \delta_{\bar{x}}$	0,78	744,45
E	985	375,85	609,15	$> K * \delta_{\bar{x}}$	0,74	727,53
Σ					4,52	1632,99

Se calcula el nuevo promedio:

$$\bar{x} = \frac{\sum(P_i * x_i)}{\sum P_i} = 361,10$$

Series Pequeñas y muy Pequeñas

SERIE ORIGINAL	\bar{x} =	419,20	Bs./M2
PRIMERA ITERACION	\bar{x} =	375,85	Bs./M3
SEGUNDA ITERACION	\bar{x} =	361,10	Bs./M4
TERCERA ITERACION	\bar{x} =		Bs./M5
CUARTA ITERACION	\bar{x} =		Bs./M6
QUINTA ITERACION	\bar{x} =		Bs./M7

Series Pequeñas y muy Pequeñas

TERCERA ITERACION:

Cálculo de los Nuevos Residuos:

REF	x_i	\bar{x}	$ x_i - \bar{x} $	$(x_i - \bar{x})^2$
A	50	361,10	311,10	96.783,64
B	52	361,10	309,10	95.543,24
C	59	361,10	302,10	91.264,83
D	950	361,10	588,90	346.802,39
E	985	361,10	623,90	389.250,34
Σ				1.019.644,45
$n*(n-1)$				20
$\delta_{\bar{x}}$				225,79

Donde: $K * \delta_{\bar{x}} = 451,58$

Series Pequeñas y muy Pequeñas

Cálculo de los Nuevos Pesos:

REF	x_i	\bar{x}	$ x_i - \bar{x} $	Estatus	Pi	$P_i * x_i$
A	50	361,10	311,10	$\leq K * \delta_{\bar{x}}$	1,00	50,00
B	52	361,10	309,10	$\leq K * \delta_{\bar{x}}$	1,00	52,00
C	59	361,10	302,10	$\leq K * \delta_{\bar{x}}$	1,00	59,00
D	950	361,10	588,90	$> K * \delta_{\bar{x}}$	0,77	728,49
E	985	361,10	623,90	$> K * \delta_{\bar{x}}$	0,72	712,95
Σ					4,49	1602,44

Se calcula el nuevo promedio:
$$\bar{x} = \frac{\sum(P_i * x_i)}{\sum P_i} = 356,84$$

Series Pequeñas y muy Pequeñas

SERIE ORIGINAL	\bar{x} =	419,20	Bs./M2
PRIMERA ITERACCION	\bar{x} =	375,85	Bs./M3
SEGUNDA ITERACCION	\bar{x} =	361,10	Bs./M4
TERCERA ITERACION	\bar{x} =	356,84	Bs./M5
CUARTA ITERACCION	\bar{x} =		Bs./M6
QUINTA ITERACCION	\bar{x} =		Bs./M7

Series Pequeñas y muy Pequeñas

CUARTA ITERACION:

Cálculo de los Nuevos Residuos:

REF	x_i	\bar{x}	$ x_i - \bar{x} $	$(x_i - \bar{x})^2$
A	50	356,84	306,84	94.150,91
B	52	356,84	304,84	92.927,55
C	59	356,84	297,84	88.708,78
D	950	356,84	593,16	351.838,55
E	985	356,84	628,16	394.584,74
Σ				1.022.210,52
$n*(n-1)$				20
$\delta_{\bar{x}}$				226,08

Donde: $K * \delta_{\bar{x}} = 452,15$

Series Pequeñas y muy Pequeñas

Cálculo de los Nuevos Pesos:

REF	x_i	\bar{x}	$ x_i - \bar{x} $	Estatus	Pi	$P_i * x_i$
A	50	356,84	306,84	$\leq K * \delta_{\bar{x}}$	1,00	50,00
B	52	356,84	304,84	$\leq K * \delta_{\bar{x}}$	1,00	52,00
C	59	356,84	297,84	$\leq K * \delta_{\bar{x}}$	1,00	59,00
D	950	356,84	593,16	$> K * \delta_{\bar{x}}$	0,76	724,16
E	985	356,84	628,16	$> K * \delta_{\bar{x}}$	0,72	709,01
Σ					4,48	1594,17

Se calcula el nuevo promedio: $\bar{x} = \frac{\Sigma(P_i * x_i)}{\Sigma P_i} = 355,68$

Series Pequeñas y muy Pequeñas

SERIE ORIGINAL	\bar{x} =	419,20	Bs./M2
PRIMERA ITERACION	\bar{x} =	375,85	Bs./M3
SEGUNDA ITERACION	\bar{x} =	361,10	Bs./M4
TERCERA ITERACION	\bar{x} =	356,84	Bs./M5
CUARTA ITERACION	\bar{x} =	355,68	Bs./M6
QUINTA ITERACION	\bar{x} =		Bs./M7

Convergencia a la 4ta. Iteración

Series Pequeñas y muy Pequeñas

Cálculo del Valor del inmueble:

Parcela de Terreno N° 23-1 de la Calle Independencia de la población de El Chaparro. Municipio McGregor. Estado Anzoátegui. Venezuela

AREA DE LA PARCELA N° 23-1:	195,75	M2
VALOR UNITARIO:	355,68	Bs/M2
VALOR DE LA PARCELA N° 23-1:	69.623,70	Bs.

Series Pequeñas y muy Pequeñas

CONCLUSIONES

SERIES PEQUEÑAS

- 1) Mientras más pequeña sea una serie, mas se destacarán las discrepancias que aparecen en el levantamiento de la data
- 2) Cuando no es posible obtener un número de observaciones razonables, la precisión de los análisis estadísticos convencionales cae notablemente

Series Pequeñas y muy Pequeñas

CONCLUSIONES

SERIES PEQUEÑAS

- 3) Si bien la Teoría Estadística de Errores, define tres tipos de errores: “Los Errores Sistemáticos”, los “Errores de Apreciación” y los “Errores Accidentales”. Los dos primeros son inaplicables

Series Pequeñas y muy Pequeñas

CONCLUSIONES

SERIES PEQUEÑAS

- 4) Los “Errores Accidentales”, podrían asociarse a:
 - a) La inflación desproporcionada
 - b) Al cambio descontrolado de la moneda
 - c) La insinceridad del contenido de los documentos de compra-venta
 - d) La promulgación de leyes y regulaciones arbitrarias

Todas las anteriores son perturbaciones totalmente impredecibles

Series Pequeñas y muy Pequeñas

CONCLUSIONES

SERIES PEQUEÑAS

- 5) Todas las afirmaciones anteriores, validan a la hipótesis del uso de la **Teoría Estadística de Errores** como una “metodología alterna” para el cálculo del término central de una serie pequeña de referenciales o comparables inmobiliarios

Series Pequeñas y muy Pequeñas

CONCLUSIONES

SERIES MUY PEQUEÑAS

- 1) Cuando el número de observaciones es pequeño o muy pequeño, no es posible asumir una distribución normal para la población de donde se extrae la muestra; por consiguiente, el “Promedio Aritmético” como estimador del término central **no debe utilizarse**

Series Pequeñas y muy Pequeñas

CONCLUSIONES

SERIES MUY PEQUEÑAS

- 2) La Estimación “Robusta” o “No Paramétrica”, nació de la necesidad de calcular el valor central de una serie a fin de que arroje un resultado preciso, aún cuando la data pueda estar “contaminada” por **valores atípicos**, que conduzcan a una estimación errónea

Series Pequeñas y muy Pequeñas

CONCLUSIONES

SERIES MUY PEQUEÑAS

- 3) Los Estimadores “Robustos” o “No Paramétricos”, **evitan** el empleo de la Media Aritmética en una serie.
- 4) Evitan el **rechazo o descarte** arbitrario de observaciones alejadas del término central

Series Pequeñas y muy Pequeñas

CONCLUSIONES

SERIES MUY PEQUEÑAS

5) Reducen la influencia de los valores atípicos sobre el cálculo del término central, sin modificar en absoluto su información estadística, ya que no los elimina, sino más bien los pondera

Series Pequeñas y muy Pequeñas

CONCLUSIONES

SERIES MUY PEQUEÑAS

- 6) El uso de Estimadores “Robustos” o “No Paramétricos”, ha tenido muy poca difusión tanto académica como bibliográficamente

Series Pequeñas y muy Pequeñas

CONCLUSIONES

SERIES MUY PEQUEÑAS

7) Es importante su enseñanza y aplicación, ya que es una herramienta indispensable para el estudio estadístico de series pequeñas y muy pequeñas, las cuales son muy frecuentes en nuestros avalúos cotidianos



Series Pequeñas y muy Pequeñas

Muchas Gracias...