

Figura 6.25: FIES para  $\hat{\alpha}_{MV}$ ,  $\hat{\alpha}_G$ ,  $\hat{\alpha}_{LN}$ ,  $\hat{\alpha}_{LC}$  para  $L = 3$ ,  $n = 25$  y  $\alpha = -1.5, -3$ .

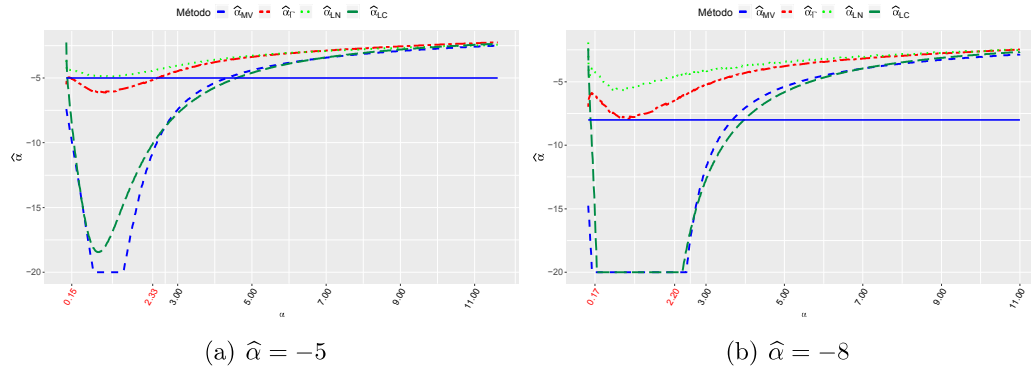


Figura 6.26: FIES para  $\hat{\alpha}_{MV}$ ,  $\hat{\alpha}_G$ ,  $\hat{\alpha}_{LN}$ ,  $\hat{\alpha}_{LC}$  para  $L = 3$ ,  $n = 25$  y  $\alpha = -5, -8$ .

### 6.0.6. Aplicación a una imagen real

En esta sección evaluaremos a los estimadores  $\hat{\alpha}_{MV}$ ,  $\hat{\alpha}_G$ ,  $\hat{\alpha}_{LN}$ ,  $\hat{\alpha}_{LC}$  cuando estimamos en una imagen real. En este caso utilizamos la imagen 6.22. Esta imagen es de un solo look. Para obtener una imagen multilook calculamos nuevos píxeles promediando los valores de intensidad en ventanas deslizantes, no superpuestas, de tamaño  $2 \times 2$ . Esta técnica se conoce como procesamiento piramidal [1], la imagen resultante es una imagen multilook.

El número de looks se define como  $E(I)^2/Var(I)$  donde  $I$  es un área homogénea. En general es un parámetro conocido, pero en el caso que no lo sea se puede estimar por el número equivalente de looks definido como  $ENL = 1/\widehat{CV(I)}^2$ , el

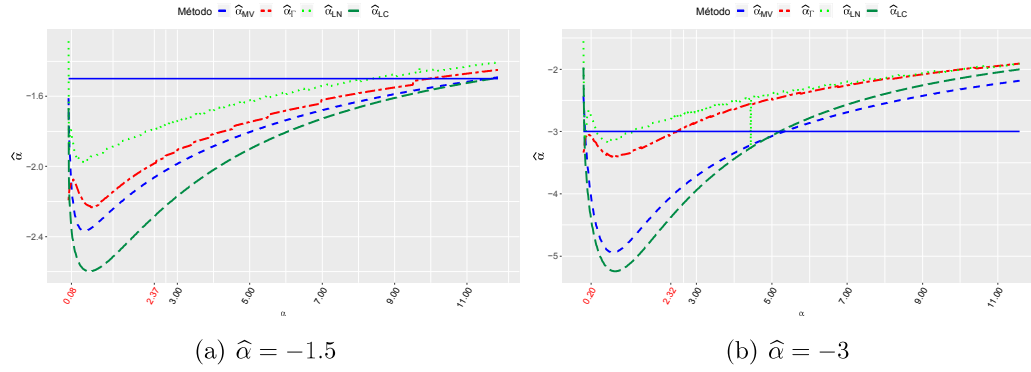


Figura 6.27: FIES para  $\hat{\alpha}_{MV}$ ,  $\hat{\alpha}_{\Gamma}$ ,  $\hat{\alpha}_{LN}$ ,  $\hat{\alpha}_{LC}$  para  $L = 8$ ,  $n = 25$  y  $\alpha = -1.5, -3$ .

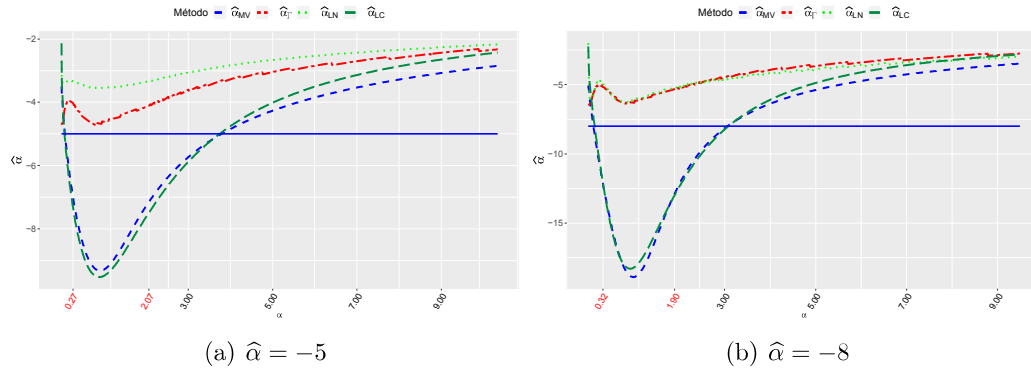


Figura 6.28: FIES para  $\hat{\alpha}_{MV}$ ,  $\hat{\alpha}_{\Gamma}$ ,  $\hat{\alpha}_{LN}$ ,  $\hat{\alpha}_{LC}$  para  $L = 8$ ,  $n = 25$  y  $\alpha = -5, -8$ .

cuadrado del recíproco del coeficiente de variación muestral  $\widehat{CV} = \hat{\sigma}/\hat{\mu}$ , donde  $\hat{\sigma}$  y  $\hat{\mu}$  son el desvío estandard y la media muestral respectivamente.

Para encontrar el  $ENL$  elegimos manualmente 4 muestras de zonas homogéneas y calculamos  $ENL_i$  con  $i = 1, \dots, 4$ . El valor final de  $ENL$  se obtiene haciendo un promedio ponderado por el tamaño de cada muestra. El valor de  $ENL$  obtenido es 3.21. La figura 6.29 muestra la imagen ESAR multilook junto con las muestras utilizadas para obtener  $ENL$ .

En la figura 6.30 están graficadas tres muestras: amarilla, roja y azul. Las dos primeras de tamaño 16, la última de tamaño 12. La muestra roja es un desplazamiento respecto de la muestra amarilla en una fila de la matriz de datos de la imagen, la muestra azul está contenida dentro de la muestra amarilla. La tabla 6.9

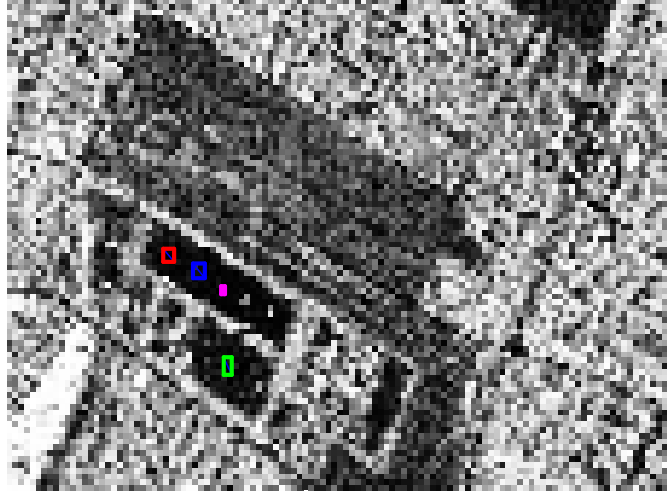


Figura 6.29: Muestras para estimación de ENL en una imagen Esar multilook.

muestra los valores de las estimaciones obtenidas con cada método de estimación en cada una de las muestras. Se puede observar que el valor de las estimaciones en la muestra amarilla difieren considerablemente entre los métodos. Tanto máxima verosimilitud como Logcumulants arrojan estimaciones de  $\hat{\alpha}$  compatibles con una zona homogénea, mientras que  $\hat{\alpha}_T$  indica que la zona es heterogénea y  $\hat{\alpha}_{LN}$  está en el límite de afirmar si la zona es heterogénea o extremadamente heterogénea.

¿Por qué sucede esto? es la pregunta inmediata.

Entonces volvimos a estimar en una ventana desplazada (muestra roja) y en una ventana contenida (muestra azul). Las estimaciones se presentan en la tabla 6.9.

Se puede observar que, tanto  $\hat{\alpha}_{MV}$  como  $\hat{\alpha}_{LC}$  han cambiado sustancialmente el valor de las estimaciones, dando ahora valores compatibles con una zona hete-

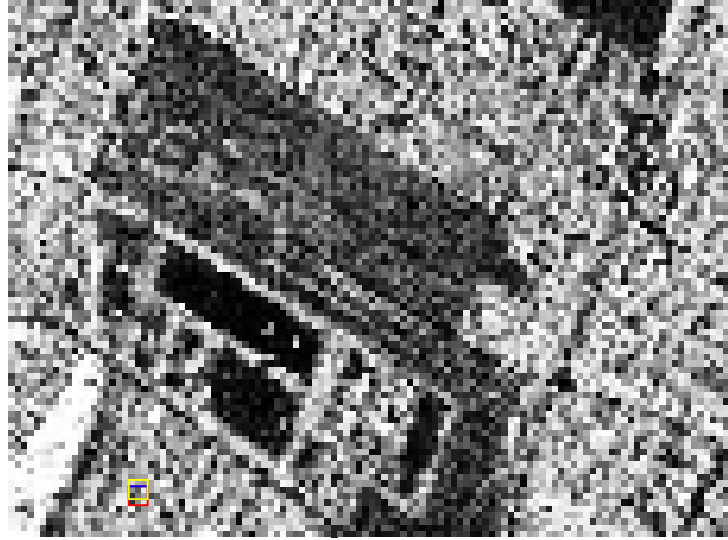


Figura 6.30: Tres muestras utilizadas para comparar  $\hat{\alpha}_{MV}$ ,  $\hat{\alpha}_{\Gamma}$ ,  $\hat{\alpha}_{LN}$  y  $\hat{\alpha}_{LC}$ .

rogénea en las muestras Roja y Azul. Si bien  $\hat{\alpha}_{\Gamma}$  y  $\hat{\alpha}_{LN}$  cambiaron de valor, no se modificó el tipo de zona que describen.

Entonces, basándonos en los resultados de las simulaciones obtenidas para las FIES correspondientes a las figuras 6.25(b) y 6.25(b) que muestran la falta de robustez de MV y LC ante una contaminación con un valor bajo, volvimos a estimar quitando la primera observación que corresponde a un valor 86 % más bajo que la media. Las estimaciones obtenidas se presentan en la tabla 6.10

Tabla 6.9: Valores de  $\hat{\alpha}_{MV}$ ,  $\hat{\alpha}_{\Gamma}$ ,  $\hat{\alpha}_{LN}$  y  $\hat{\alpha}_{LC}$  para las tres muestras de la imagen 6.30.

Color	n	$\hat{\alpha}_{MV}$	$\hat{\alpha}_{\Gamma}$	$\hat{\alpha}_{LN}$	$\hat{\alpha}_{LC}$
Amarilla	16	-7.212581	-4.343894	-3.234532	-6.738052
Roja	16	-3.036808	-3.420479	-2.123289	-3.265889
Azul	12	-4.611385	-3.851962	-2.350084	-4.516257

Tabla 6.10: Valores de  $\hat{\alpha}_{MV}$ ,  $\hat{\alpha}_{\Gamma}$ ,  $\hat{\alpha}_{LN}$  y  $\hat{\alpha}_{LC}$  para la muestra amarilla sin el primer elemento.

n	$\hat{\alpha}_{MV}$	$\hat{\alpha}_{\Gamma}$	$\hat{\alpha}_{LN}$	$\hat{\alpha}_{LC}$
15	-5.733452	-3.970921	-3.128065	-4.802438

Nuevamente se puede observar el cambio significativo en el valor de las estimaciones de los MV y LC estimadores, dando ahora estimaciones compatibles con una zona homogénea. Esto muestra la robustez del estimador de distancias estocásticas frente a los estimadores MV y LC.

### 6.0.7. Pedido Alejandro

En la figura 6.31 se grafican cinco muestras utilizadas para comparar la performance de los estimadores bajo análisis. El tamaño de las muestras es  $n = 4, 16, 36, 64, 100$  que corresponden a ventanas cuadradas, una contenida dentro de la otra.

En la tabla 6.11 se presentan las estimaciones obtenidas.

Tabla 6.11: Valores de  $\hat{\alpha}_{MV}$ ,  $\hat{\alpha}_{\Gamma}$ ,  $\hat{\alpha}_{LN}$  y  $\hat{\alpha}_{LC}$  para las cinco muestras de la imagen 6.31.

Color	n	$\hat{\alpha}_{MV}$	$\hat{\alpha}_{\Gamma}$	$\hat{\alpha}_{LN}$	$\hat{\alpha}_{LC}$
Roja	4	-18.95887	-4.358238	-2.725301	-15.38456
Amarilla	16	-7.212581	-4.343894	-3.234532	-6.738052
Azul	36	-5.084925	-4.031801	-3.652684	-5.008744
Verde	64	-2.345413	-2.232697	-2.12085	-2.576072
Magenta	100	-1.994689	-1.990134	-1.841839	-2.0742952

Se puede observar cómo cambian las estimaciones a medida que aumenta el tamaño de muestra. El  $\hat{\alpha}_{LN}$  es el estimador más estable mientras que  $\hat{\alpha}_{MV}$  y  $\hat{\alpha}_{LC}$  son los más inestables, dando malas estimaciones para tamaño de muestras pequeño.



Figura 6.31: Cinco muestras utilizadas para comparar  $\hat{\alpha}_{MV}$ ,  $\hat{\alpha}_{\Gamma}$ ,  $\hat{\alpha}_{LN}$  y  $\hat{\alpha}_{LC}$ .