

Visió per Computador
Departament d'Enginyeria Informàtica i Matemàtiques
Universitat Rovira i Virgili

Pre-processament d'imatges

Josep Bello Curto



28-03-2022

Índex

1	Exercici 1: Identificació del soroll en imatges	1
2	Exercici 2: Quin és el filtre més adequat per atenuar el soroll en cada cas?	2
2.1	Creació de les imatges de test	2
2.1.1	Soroll Gaussià	2
2.1.2	Soroll sal i pebre	3
2.2	Filtre de la mitjana	4
2.2.1	Soroll Gaussià	4
2.3	Filtre de la mediana	5
2.3.1	Soroll Gaussià	5
2.3.2	Soroll sal i pebre	6
2.4	Filtre gaussià	7
2.4.1	Soroll Gaussià	7
2.4.2	Soroll sal i pebre	8
2.5	Millor filtre	9
3	Exercici 3: Normalització de la imatge	10
3.1	imcontrast	11
3.2	imadjust i stretchlim	12
4	Exercici 4: Equalització de la imatge	13
4.1	adapthisteq	15

1. Exercici 1: Identificació del soroll en imatges

Les imatges generades a mà, sintètiques són:

- d95a ja que pareix una binarització de d95
- frase, es text, està feta clarament de forma sintètica
- El text de niño

Les imatges capturades en càmera que tenen soroll addicional són:

- d95, te un poc de soroll
- face, es veu clarament el soroll, afegit a posterior
- rose, te un poc de soroll, pot ser per la configuració de l'ISO de la càmera o afegida després

2. Exercici 2: Quin és el filtre més adequat per atenuar el soroll en cada cas?

2.1 Creació de les imatges de test

2.1.1 Soroll Gaussià

Aquestes són les imatges de test amb soroll Gaussià que he creat, a partir de la imatge d95a, amb mitjà 0 i variància 0.01, 0.04 i 0.08 respectivament.

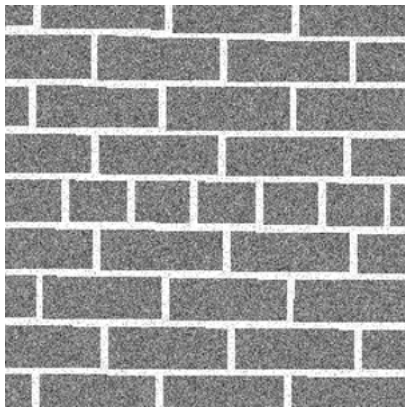


Figura 2.1: Variància 0.01

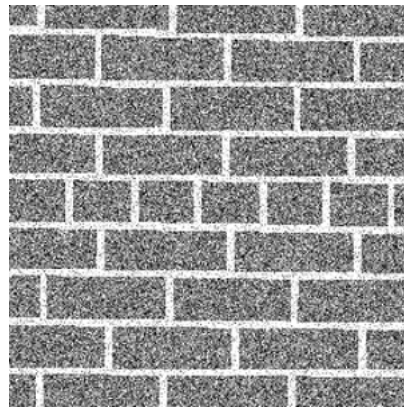


Figura 2.2: Variància 0.04

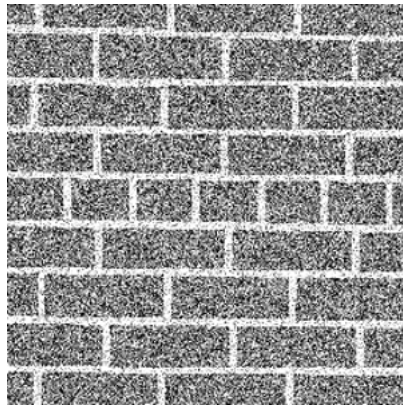


Figura 2.3: Variància 0.08

2.1.2 Soroll sal i pebre

Aquestes són les imatges de test amb soroll sal i pebre que he creat, a partir de la imatge d95a, amb densitat de 0.02, 0.04 i 0.06 respectivament.

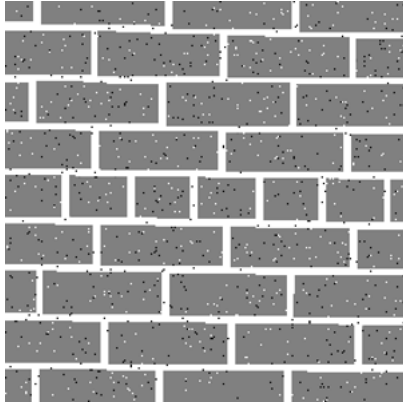


Figura 2.4: Variància 0.01

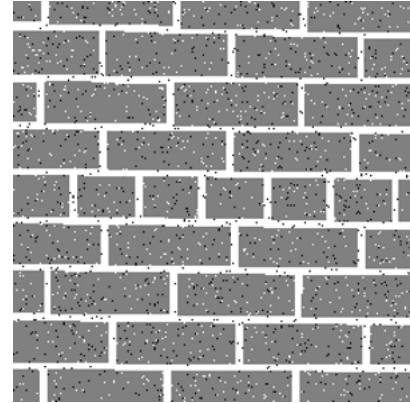


Figura 2.5: Variància 0.04

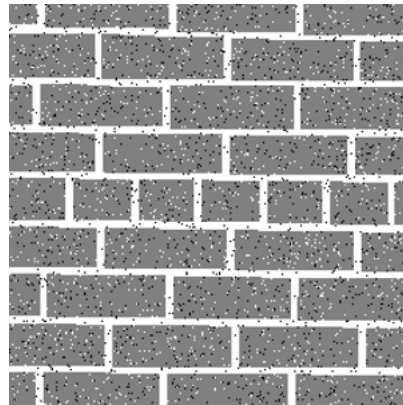


Figura 2.6: Variància 0.08

2.2 Filtre de la mitjana

2.2.1 Soroll Gaussià

Per eliminar el soroll Gaussià de les imatges anteriors amb un filtre de mitjana, les finestres que més soroll eliminen sense eliminar massa informació són les següents.

- 0.01 de variància: finestra de 7x7
- 0.04 de variància: finestra de 7x7
- 0.08 de variància: finestra de 11x11

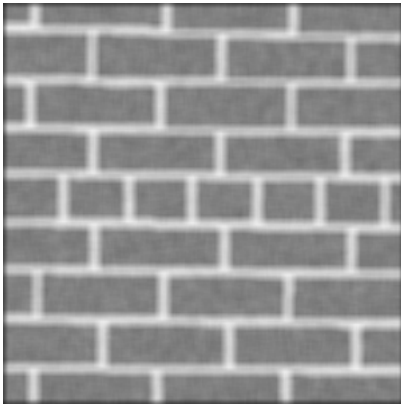


Figura 2.7: Variància 0.01, finestra 7x7

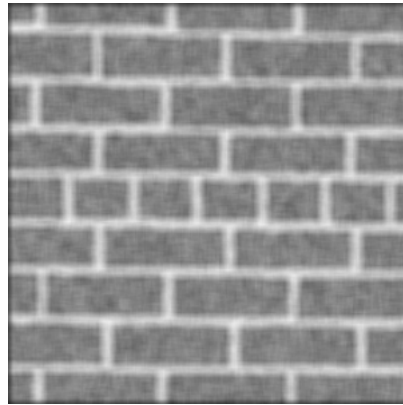


Figura 2.8: Variància 0.04, finestra 7x7

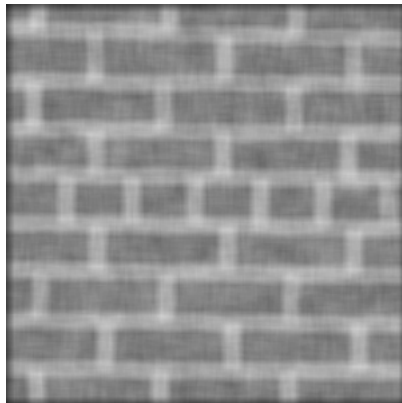


Figura 2.9: Variància 0.08, finestra 11x11

2.3 Filtre de la mediana

2.3.1 Soroll Gaussià

Per eliminar el soroll Gaussià de les imatges anteriors amb un filtre de la mediana, les finestres que més soroll eliminen sense eliminar massa informació són les següents.

- 0.01 de variància: finestra de 3x3
- 0.04 de variància: finestra de 7x7
- 0.08 de variància: finestra de 7x7

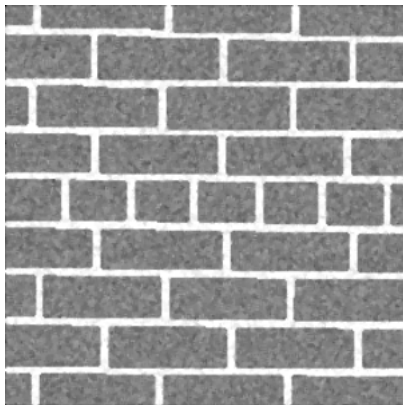


Figura 2.10: Variància 0.01, finestra 3x3

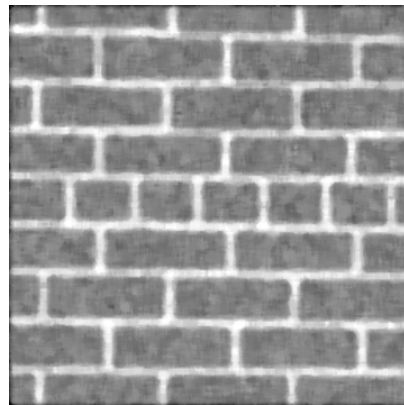


Figura 2.11: Variància 0.04, finestra 7x7

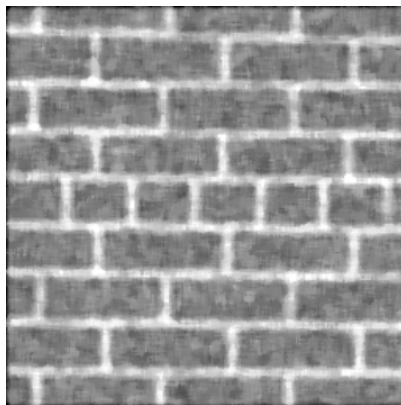


Figura 2.12: Variància 0.08, finestra 7x7

2.3.2 Soroll sal i pebre

Per eliminar el soroll sal i pebre de les imatges anteriors amb un filtre de la mediana, les finestres que més soroll eliminen sense eliminar massa informació són les següents.

- 0.02 de densitat: finestra de 3x3
- 0.04 de densitat: finestra de 3x3
- 0.06 de densitat: finestra de 3x3

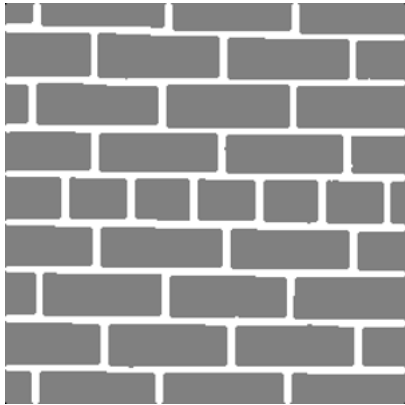


Figura 2.13: Densitat 0.02, finestra 3x3

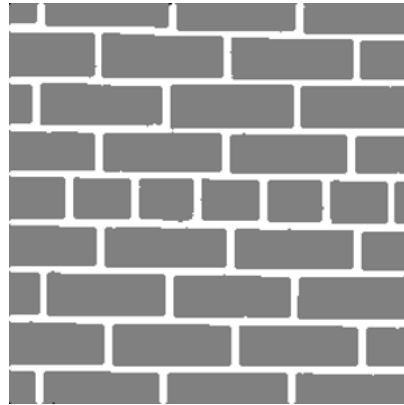


Figura 2.14: Densitat 0.04, finestra 3x3

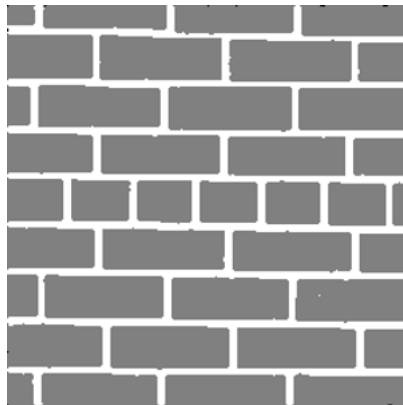


Figura 2.15: Densitat 0.06, finestra 3x3

2.4 Filtre gaussià

2.4.1 Soroll Gaussià

Per eliminar el soroll Gaussià de les imatges anteriors amb un filtre de Gaussià, les finestres que més soroll eliminen sense eliminar massa informació són les següents.

- 0.01 de variància: finestra de 3x3
- 0.04 de variància: finestra de 3x3
- 0.08 de variància: finestra de 3x3

Destacar que no disminueix el soroll amb una finestra més gran.

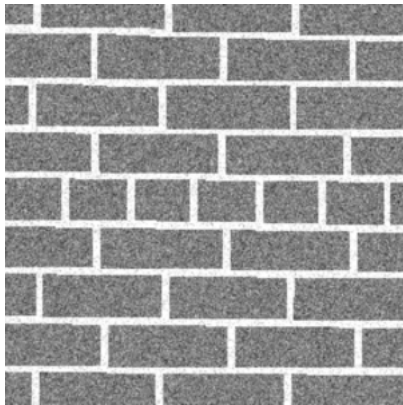


Figura 2.16: Variància 0.01, finestra 3x3

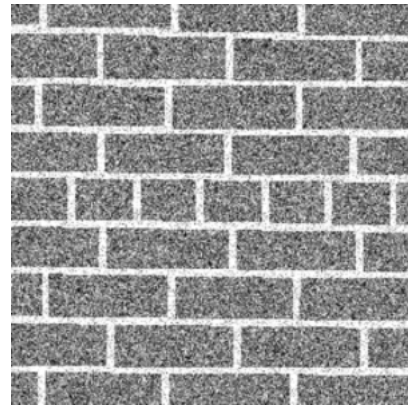


Figura 2.17: Variància 0.04, finestra 3x3

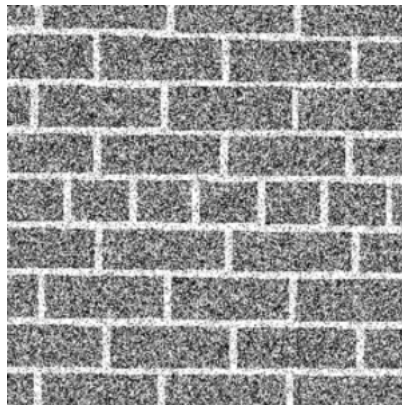


Figura 2.18: Variància 0.08, finestra 3x3

2.4.2 Soroll sal i pebre

Per eliminar el soroll sal i pebre de les imatges anteriors amb un filtre de Gaussià, les finestres que més soroll eliminen sense eliminar massa informació són les següents.

- 0.02 de densitat: finestra de 3x3
- 0.04 de densitat: finestra de 3x3
- 0.06 de densitat: finestra de 3x3

Destacar que no disminueix el soroll amb una finestra més gran.

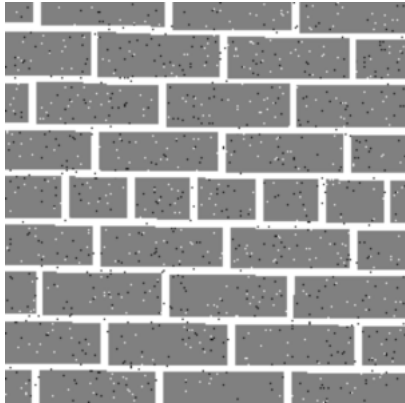


Figura 2.19: Densitat 0.02, finestra 3x3

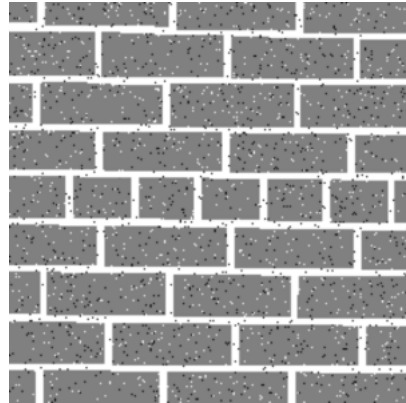


Figura 2.20: Densitat 0.04, finestra 3x3

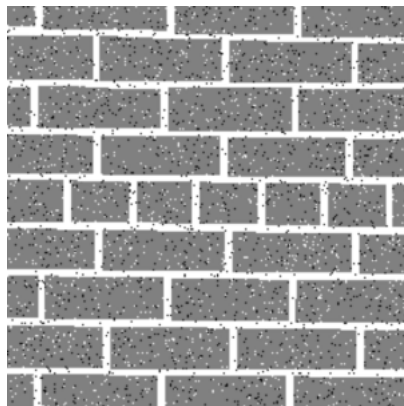


Figura 2.21: Densitat 0.06, finestra 3x3

2.5 Millor filtre

Per al soroll sal i pebre i totes les densitats es, sens dubte, el filtre de la mediana.

Per al soroll Gaussià i una variància de 0.01 i 0.04 el de la mitjana, i per 0.08 el de la mediana ja que són aquells que eliminen més soroll sense comprometre excessivament l'imatge.

3. Exercici 3: Normalització de la imatge

Al normalitzar les imatges als histogrames observem com, depenent de la distribució dels valors, es fiquen el més plans possible, al que més es nota es al de l'imatge unequal.

Imatge original:

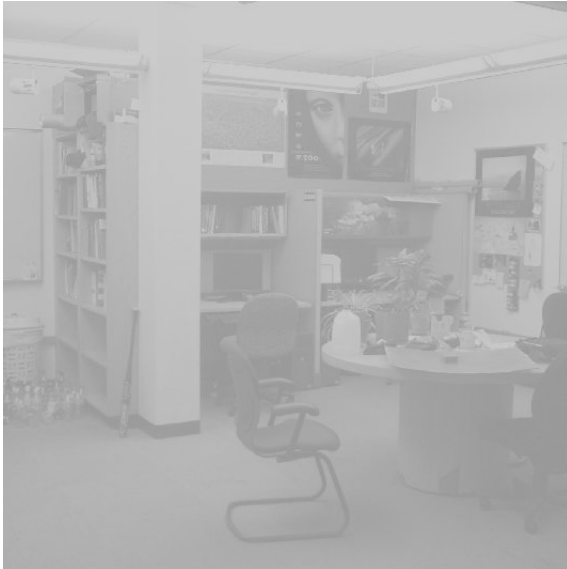


Figura 3.1: Unequal

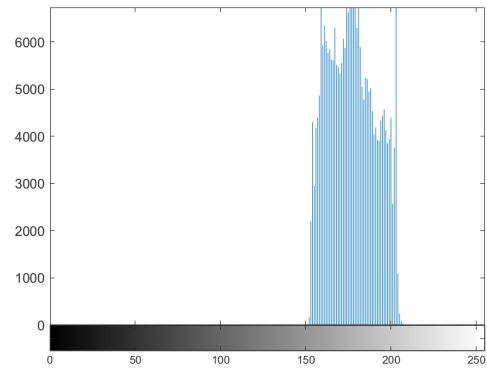


Figura 3.2: Histograma unequal

Imatge normalitzada:



Figura 3.3: Unequal normalitzada

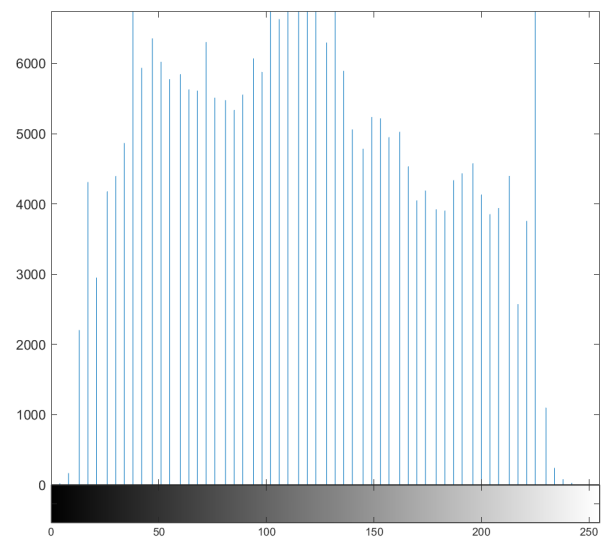


Figura 3.4: Histograma unequal normalitzat

No aconseguim millorar totes les imatges, només aquelles que no tenen el que anomenem valors outliers, uns pocs valors molt alts o molt baixos que distorsionen la normalització.

3.1 imcontrast

Amb l'eina imcontrast podem aconseguir la mateixa normalització amb el següent codi:

```
1 figure, imshow(src);  
2 imcontrast
```

I l'imatge unequal, que teniem previament, ara quedaria així.

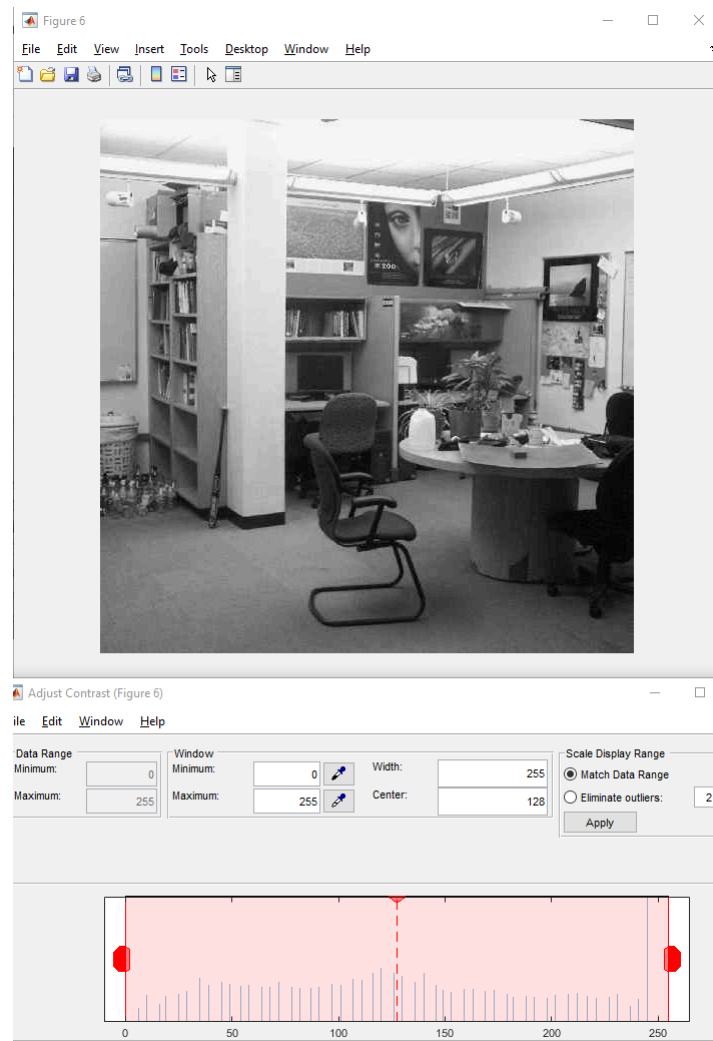


Figura 3.5: Unequal normalitzada amb imcontrast

3.2 imadjust i stretchlim

Si utilitzem imadjust i stretchlim per normalitzar l'imatge de Lena veiem que ara sí que queda ben normalitzada.

El mètode stretchlim té en consideració aquests outliners i amb els valors predeterminats, que són els que m'han donat un millor resultat, elimina un 1% per sota i un 1% per dalt.



Figura 3.6: Lena low fórmula



Figura 3.7: Lena low imadjust + stretchlim

Respecte a l'imatge original perdem algo d'informació, ja que no es té en consideració, però a canvi tenim una imatge general més contrastada.

4. Exercici 4: Equalització de la imatge

Al equalitzar l'imatge els histogrames s'intenten fer plans i tenir valors només als nivells de gris que volem, per exemple, per unequal amb 16, 64 i 128 nivells de gris tenim els següents histogrames.

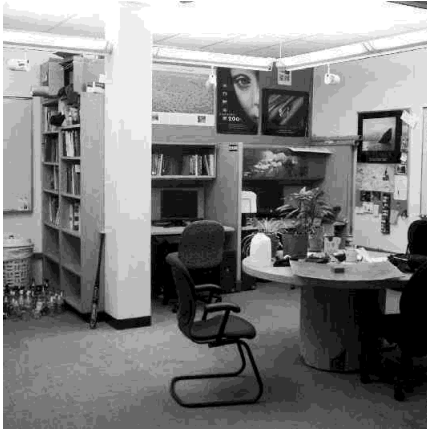


Figura 4.1: Imatge unequal equalitzat a 16 nivells de gris

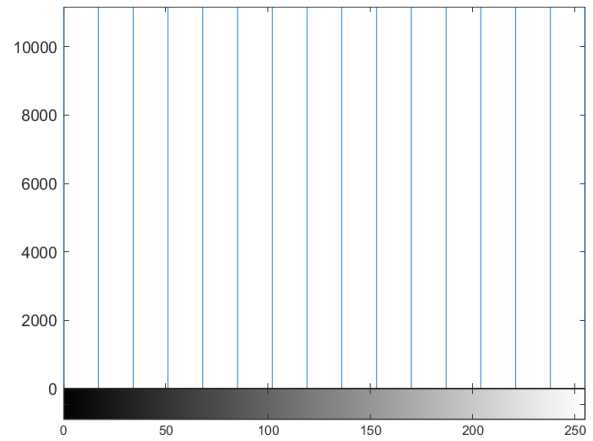


Figura 4.2: Histograma unequal equalitzat a 16 nivells de gris



Figura 4.3: Imatge unequal equalitzat a 64 nivells de gris

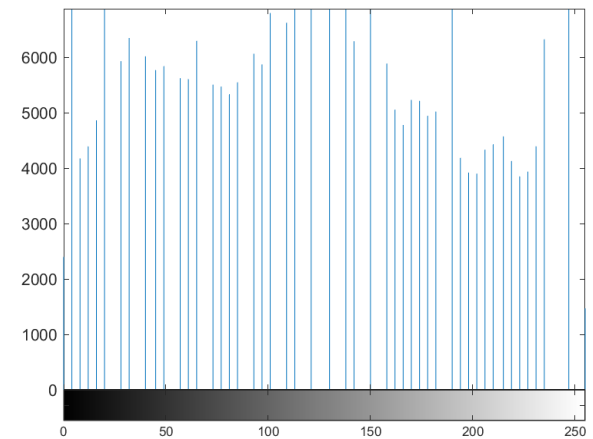


Figura 4.4: Histograma unequal equalitzat a 64 nivells de gris



Figura 4.5: Imatge unequal equalitzat a 128 nivells de gris

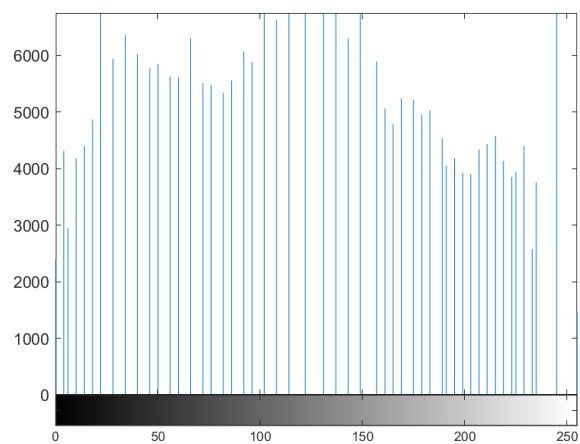


Figura 4.6: Histograma unequal equalitzat a 128 nivells de gris

Preservem més o menys imatge original depenent dels nivells de gris, com es veu a les imatges anteriors, amb 16 nivells de gris algunes parts ja estan molt distorsionades. Preservem més informació amb l'equalització ja que podem jugar més amb els nivells de gris i no hem d'eliminar valors, com passa amb la normalització amb els outliners, si volem que funcioni de manera acurada.

4.1 adapthisteq

Per aquells casos on l'equalització no ha funcionat be, com ara libro2gray, ho he provat amb adapthisteq, el qual equalitza per tiles, petites regions de l'imatge, en lloc de tota l'imatge, i el resultat es el següent.

Amb histeq:

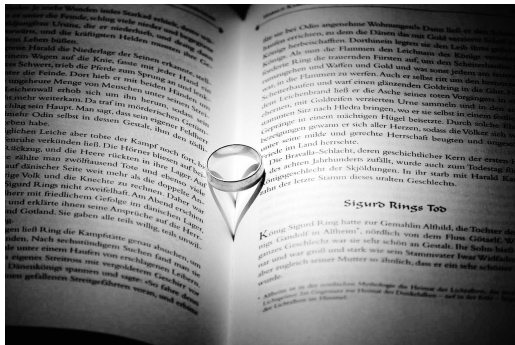


Figura 4.7: Imatge libro2gray equalitzat a 128 nivells de gris amb histeq

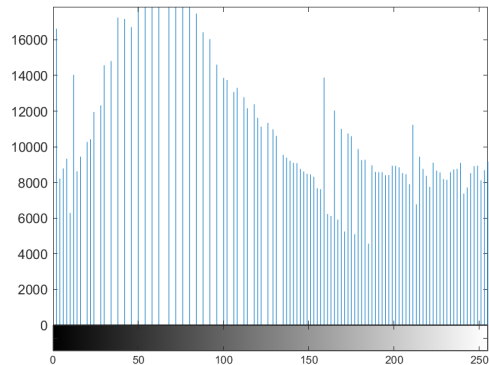


Figura 4.8: Histograma unequal equalitzat a 128 nivells de gris amb histeq

Amb adapthisteq:

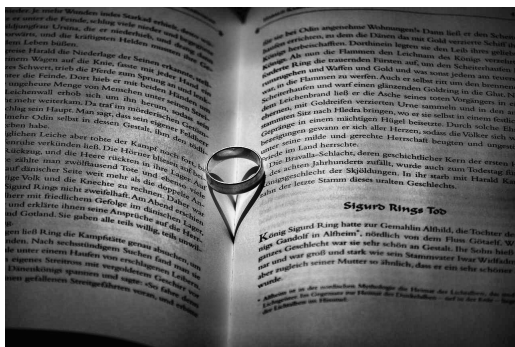


Figura 4.9: Imatge libro2gray equalitzat amb adapt-histeq

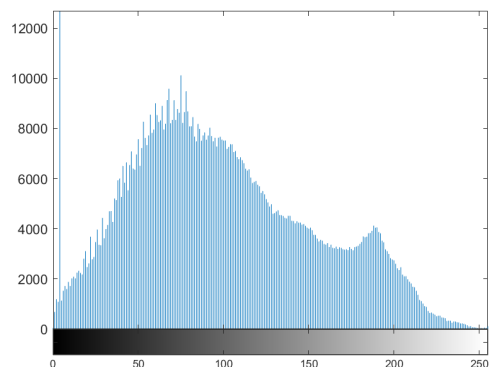


Figura 4.10: Histograma libro2gray equalitzat amb adapthisteq