

Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas
Escuela de Ingeniería de Sistemas y Computación
Carrera de Ciencias de la Computación

CC53 Procesamiento de Imágenes

Resolución Espacial, Relación entre píxeles y distancia

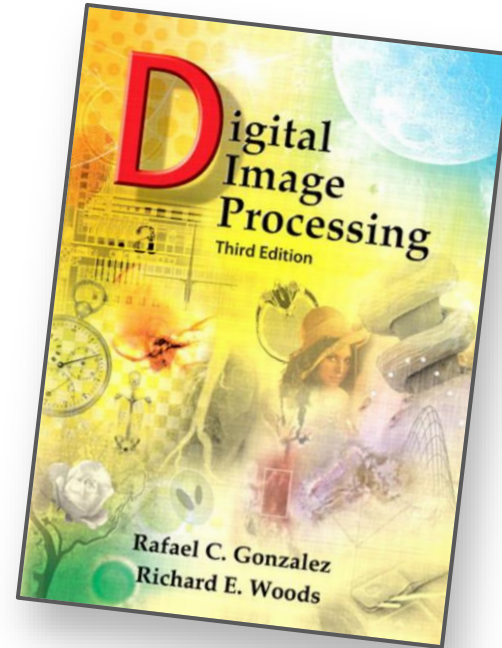
Prof. Peter Montalvo

Agenda

- Resolución espacial
- Distancia
- Relaciones entre píxeles

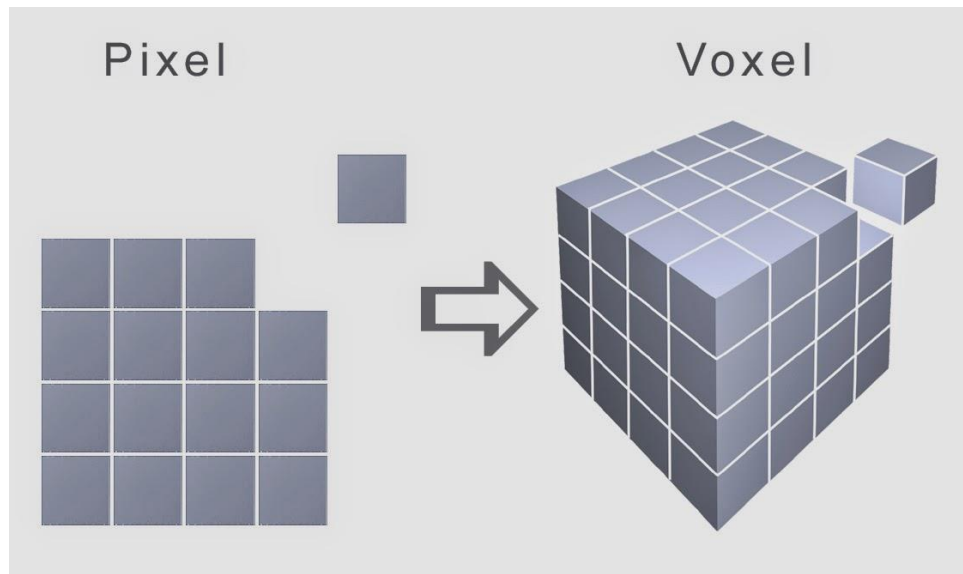
Nota

- Esta sesión está basada en el libro “Digital Image Processing” 3ra edición de Rafael C. González y Richard E. Woods. En especial el capítulo 2.



Pixels

- **spels**
spatial elements
- **pixels**
pictures elements
- **voxels**
volume elements



Resolución Espacial

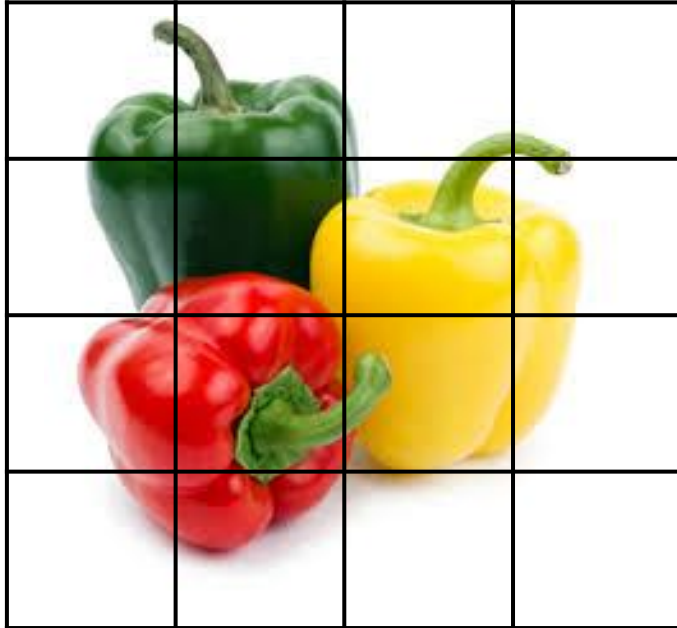
- La resolución espacial está asociada a la “densidad” de los píxeles de una imagen



**Comenzamos con una
imagen continua**

Resolución Espacial

- La resolución espacial está asociada a la “densidad” de los píxeles de una imagen

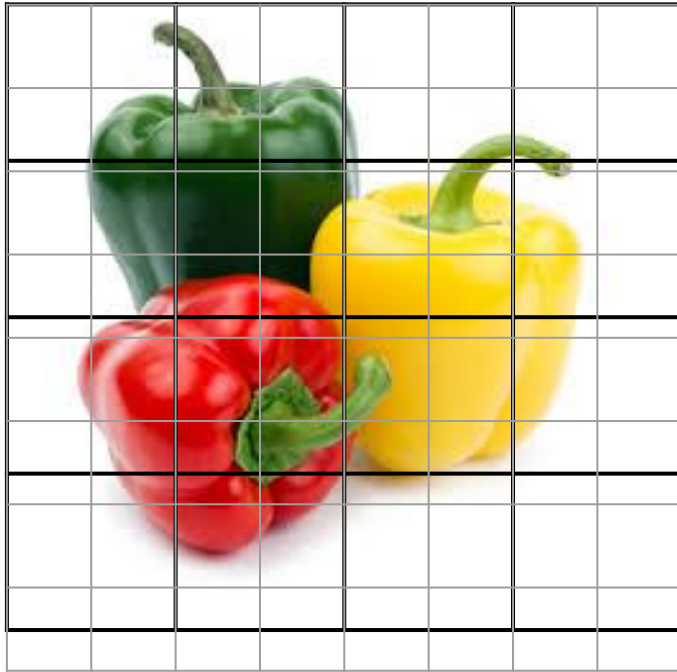


**La resolución espacial,
tiene que ver con la
cantidad de píxeles por
unidad de área**

<https://en.unitec-group.com/images/inglese/peppers.jpg>

Resolución Espacial

- La resolución espacial está asociada a la “densidad” de los píxeles de una imagen

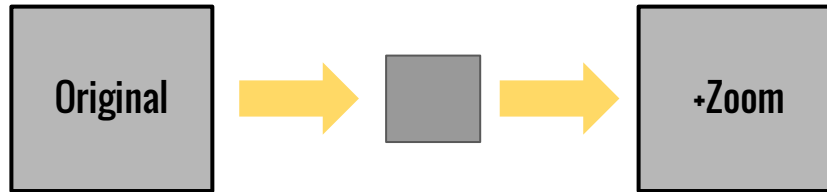


**...por ejemplo, aquí
estamos aumentando la
resolución**

<https://en.unitec-group.com/images/inglese/peppers.jpg>

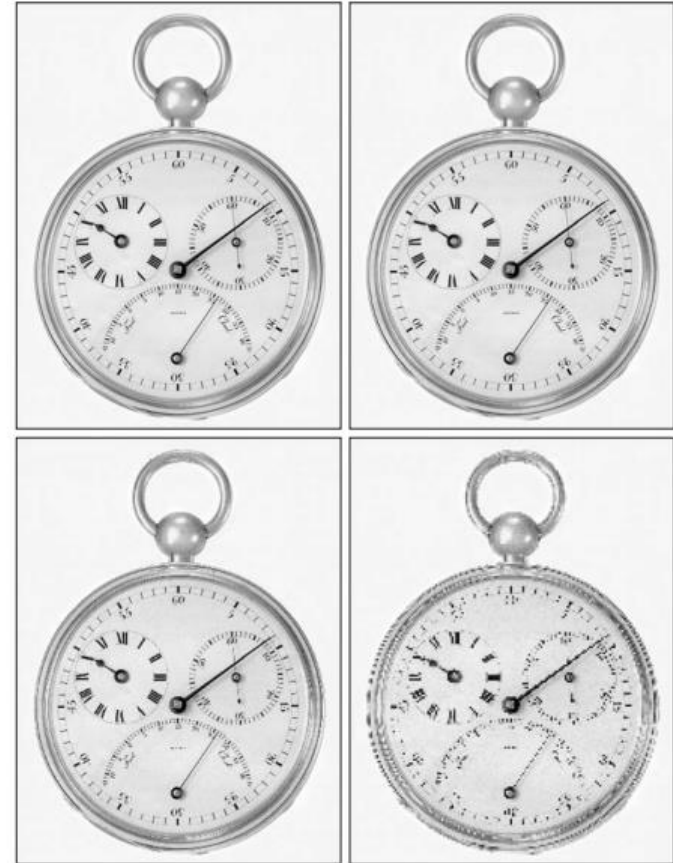
Resolución Espacial

- Una medida de resolución son los dpi “dots per inch”
- En este ejemplo se compara el efecto de reducir una imagen y volver a ampliarla

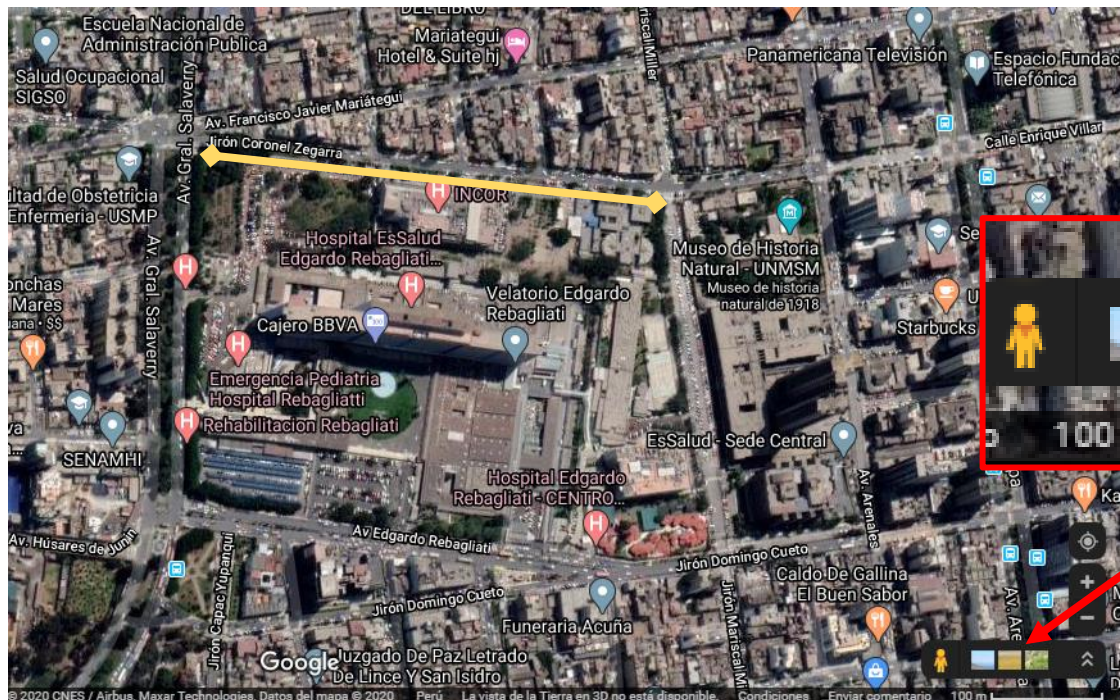


a b
c d

FIGURE 2.20 Typical effects of reducing spatial resolution. Images shown at: (a) 1250 dpi, (b) 300 dpi, (c) 150 dpi, and (d) 72 dpi. The thin black borders were added for clarity. They are not part of the data.



¿Cómo puedo medir?



Ejercicio 1 - Parte I

Tengo una imagen satelital de tamaño **2000x2000** **pixeles** representando una región de **4km x 4km**.

¿Cuál es el **tamaño del pixel**?

A) 2 x 2 metros

B) 20 x 20
centímetros

C) 20 x 20
metros

Ejercicio 1 - Parte I

Tengo una imagen satelital de tamaño **2000x2000** **pixeles** representando una región de **4km x 4km**.

¿Cuál es el **tamaño del pixel**?

A) 2 x 2 metros

B) 20 x 20
centímetros

C) 20 x 20
metros

Ejercicio 1 - Parte II

Tengo una imagen satelital de tamaño **2000x2000 pixeles** representando una región de **4km x 4km**.

¿Cuál es la dimensión de un terreno de **300x300 pixeles**?

A) 6m x 6m

B) 60m x 60m

C) 600m x 600m

Ejercicio 1 - Parte II

Tengo una imagen satelital de tamaño **2000x2000 pixeles** representando una región de **4km x 4km**.

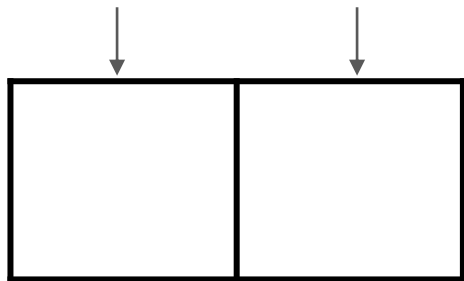
¿Cuál es la dimensión de un terreno de **300x300 pixeles**?

A) 6m x 6m

B) 60m x 60m

C) 600m x 600m

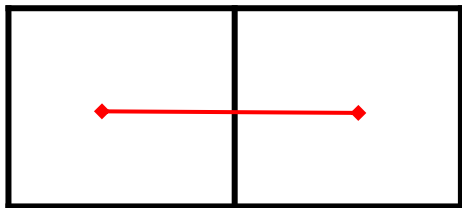
Distancia entre píxeles: horizontal



A) 1 pixel

B) 2 pixeles

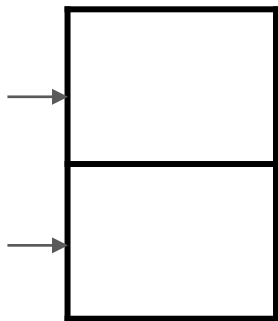
Distancia entre píxeles: horizontal



A) 1 pixel

B) 2 pixeles

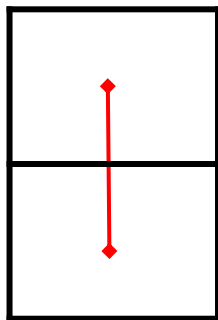
Distancia entre píxeles: vertical



A) 1 pixel

B) 2 pixeles

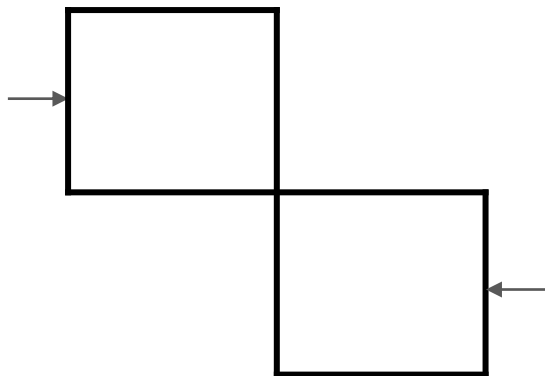
Distancia entre píxeles: vertical



A) 1 pixel

B) 2 pixeles

Distancia entre píxeles: Diagonal

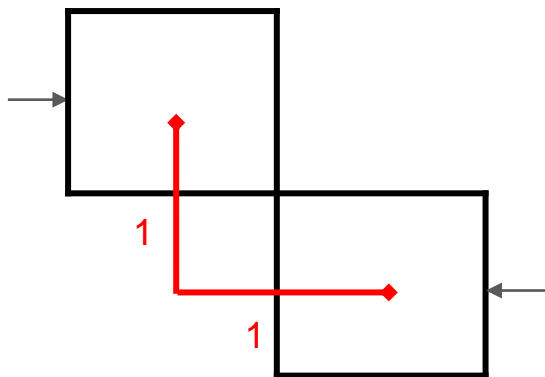


A) 1 pixel

B) $\sqrt{2}$ pixeles

C) 2 pixeles

Distancia entre píxeles: Diagonal



A) 1 pixel

B) $\sqrt{2}$ pixeles

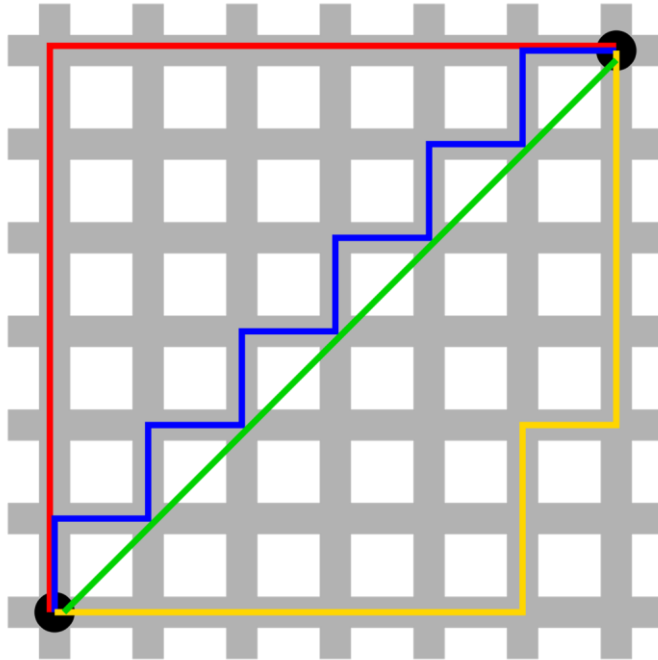
C) 2 pixeles

Distancia euclidiana

- La distancia que hemos visto hasta el momento se llama “euclidiana”
- Si tenemos dos píxeles **p** y **q** con coordenadas (x, y) e (s, t) entonces

$$D_{\text{euc}}(\mathbf{p}, \mathbf{q}) = [(x-s)^2 + (y-t)^2]^{1/2}$$

Distancia City-Block / Manhattan / o D_4

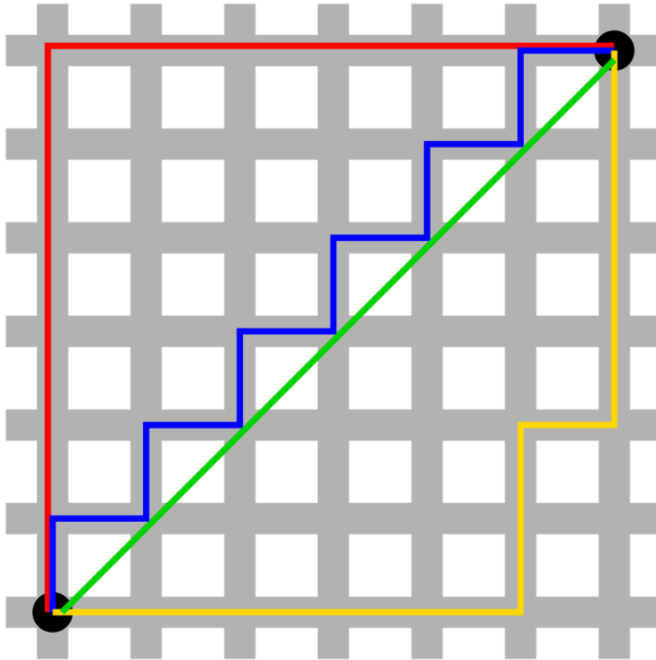


¿El camino mínimo cityblock entre dos puntos es único?

A) Verdadero

B) False

Distancia City-Block / Manhattan / o D_4

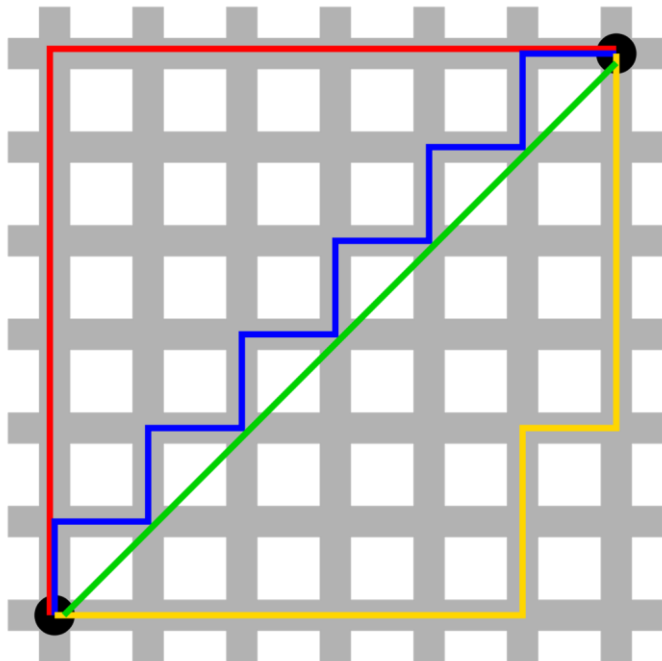


¿El camino mínimo cityblock entre dos puntos es único?

A) Verdadero

B) False

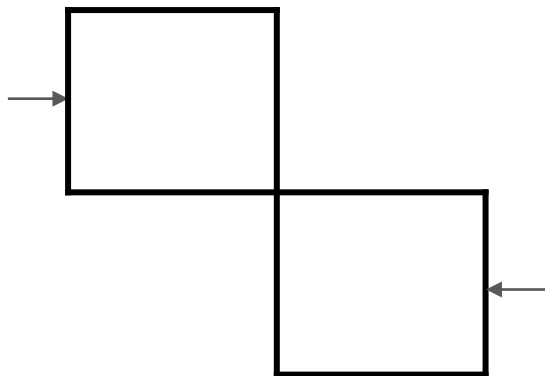
Distancia City-Block / Manhattan / o D_4



- Si tenemos dos píxeles **p** y **q** con coordenadas (x, y) e (s, t) entonces

$$D_{\text{cityblock}}(\mathbf{p}, \mathbf{q}) = |x-s| + |y-t|$$

Distancia cityblock entre píxeles: Diagonal

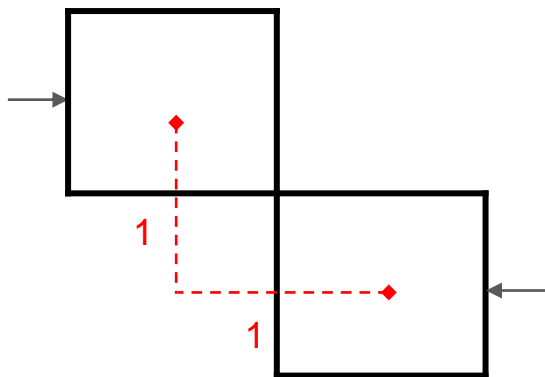


A) 1 pixel

B) $\sqrt{2}$ pixeles

C) 2 pixeles

Distancia cityblock entre píxeles: Diagonal



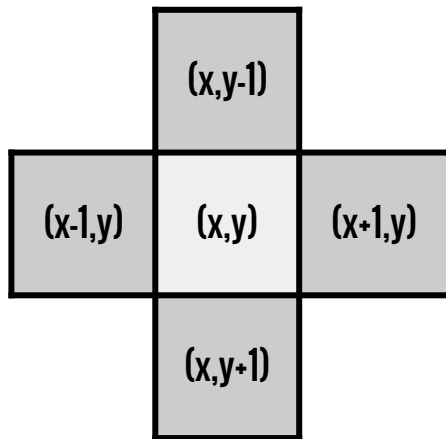
A) 1 pixel

B) $\sqrt{2}$ pixeles

C) 2 pixeles

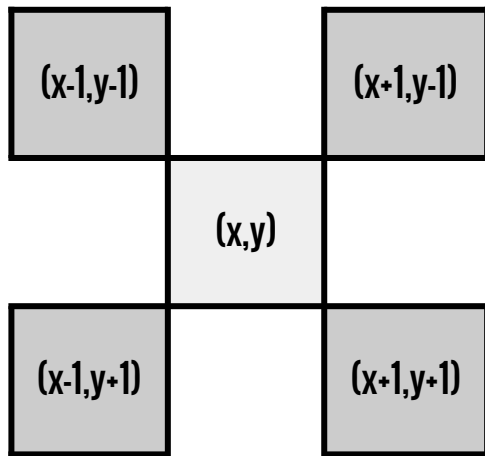
Relación entre píxeles: vecindad

- El conjunto de los 4-vecinos de un pixel **p** con coordenadas (x, y) están dadas por $(x+1, y)$, $(x-1, y)$, $(x, y+1)$, $(x, y-1)$ y es denotado por $N_4(\mathbf{p})$



Relación entre píxeles: vecindad

- El conjunto de los vecinos diagonales de un pixel \mathbf{p} con coordenadas (x, y) están dadas por $(x-1, y-1)$, $(x+1, y-1)$, $(x-1, y+1)$, $(x+1, y+1)$ y es denotado por $N_D(\mathbf{p})$



Relación entre píxeles: vecindad

- El conjunto de los 8-vecinos de un pixel **p** con coordenadas (x, y) están dadas por $N_4(\mathbf{p}) \cup N_D(\mathbf{p})$

