

# Procesamiento de Imágenes

1er cuatrimestre de 2021

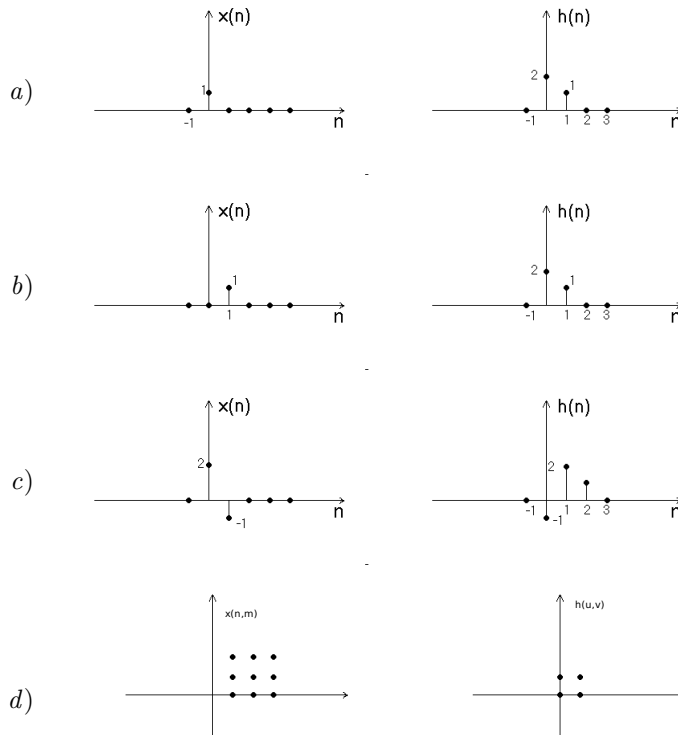
## Práctica Sistemas Lineales



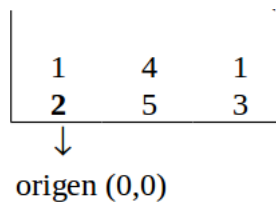
DEPARTAMENTO  
DE COMPUTACION

Facultad de Ciencias Exactas y Naturales - UBA

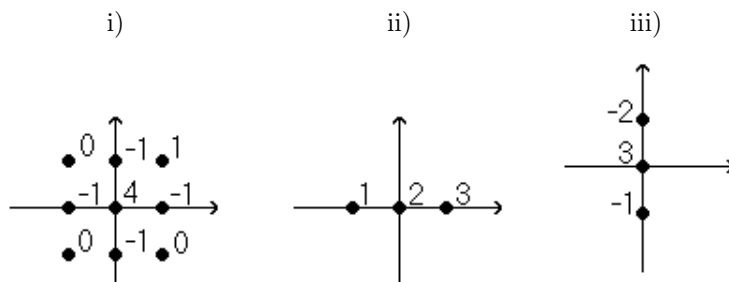
1. Hallar la convolución discreta  $x * h$



2. a) Determinar la convolución de  $x(m,n)$  que viene dada por



con las señales:



- b) Muestre que en general la convolución de dos arrays de dimensión  $(M_1 \times N_1)$  y  $(M_2 \times N_2)$  es otro array de dimensión  $(M_1 + M_2 - 1) \times (N_1 + N_2 - 1)$ .
3. Sea  $T$  un sistema LSI y  $x(n) = e^{iwn}$ , con  $w \in \mathbb{R}$  y  $n \in \mathbb{Z}$ . Probar que  $x(n)$  es una función propia de  $T$ . Definición:  $x(n)$  es función propia del sistema  $T$  si  $T[x(n)] = k x(n)$ , con  $k$  un escalar.

4. Verificar que el algoritmo de convolución implementado satisface las propiedades de la convolución discreta: conmutativa, distributiva, asociativa.
5. Realizar un algoritmo que implemente la operación de convolución de una imagen arbitraria para máscaras: media, box filter, gaussiana, mediana, máximo, mínimo, de tamaño 3x3 y 5x5 (para filtros cuadrados).

Box filter: utilice las siguientes máscaras:

a)  $[111], [111]^t$

b)  $[1\dots,1], [1\dots,1]^t$ , cantidad de unos = 17,19,21

c)  $\begin{matrix} 1 & 1 \\ 1 & 1 \\ 1 & 1 \end{matrix}$

6. Verificar que el algoritmo de convolución implementado satisface las propiedades de la convolución discreta: conmutativa, distributiva, asociativa.