

---

# Procesamiento Digital de Imágenes

Claudio Delrieux

Laboratorio de Ciencias de las Imágenes – UNS - CONICET

cad@uns.edu.ar

Organización del curso – Introducción - Objetivos

# PDI – Propósito

---

El Procesamiento Digital de Imágenes (PDI) es un área de creciente importancia tecnológica. Su objetivo general consiste en manipular imágenes para mejorar alguna de sus características.

Los temas a abordar incluyen el color y el sistema visual humano, fundamentos de la representación digital de imágenes, funciones de transformada de imagen, muestreo y reconstrucción de imágenes restauración y mejora de imágenes, y segmentación y representación de imágenes.

# PDI – Objetivos

---

Adquirir conocimiento de las técnicas fundamentales del procesamiento de imágenes, sus efectos, y la relación entre los diferentes métodos y problemas usuales.

Crear capacidad para desarrollar, modificar, y adaptar algoritmos de procesamiento de imágenes, y conocimiento para poderlos integrar en bibliotecas.

Adquirir experiencia en la solución de problemas abiertos que involucran procesamiento de imágenes y video, así como los fundamentos teóricos que permiten la lectura crítica y el autoaprendizaje en la temática

# PDI – Temas

---

1. Color, espacios cromáticos
2. Aritmética de pixels y manipulación de histogramas
3. Transformada de Fourier
4. Procesamiento por convolución
5. Procesamiento morfológico
6. Remuestreo, reconstrucción, cuantización
7. Segmentación, descripción
8. Reconocimiento, identificación

# PDI – Organización del Curso

---

Además de los trabajos prácticos completos, para la promoción del curso se realizará un trabajo final integrador.

El mismo se puede basar en la implementación de un caso de procesamiento de imágenes de mayor complejidad (que involucre integrar dos o más etapas de procesamiento en un *workflow*), o bien puede ser una monografía basada en el estudio crítico de trabajos de investigación reciente.

En todos los casos se buscará que el problema a abordar esté relacionado con problemáticas aplicadas a situaciones o problemas concretos.

# PDI – Bibliografía básica

---

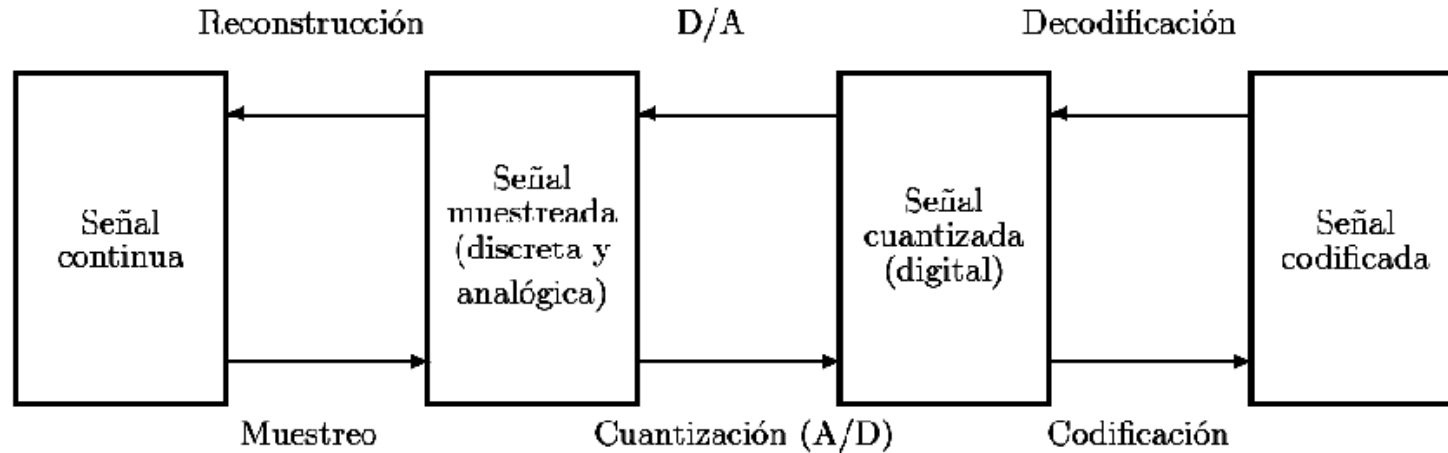
Disponibles en formato físico y en .pdf:

- Rafael González and Richard Woods. Tratamiento Digital de Imágenes. Addison-Wesley Iberoamericana, Wilmington, USA, 3a ed. 2008.
- John Russ. The Image Processing Handbook (6th. Ed.). CRC Press & IEEE Press, Boca Ratón, FL, 2010.

Además se incluirán links a artículos breves y a tutoriales para complementar la información presentada en dichos textos.

# PDI – Introducción

Una imagen *digital* es una versión muestreada y cuantizada de una imagen *real* (continua). Es importante comprender y recordar los pasos que permiten el paso del mundo real al discreto y viceversa:

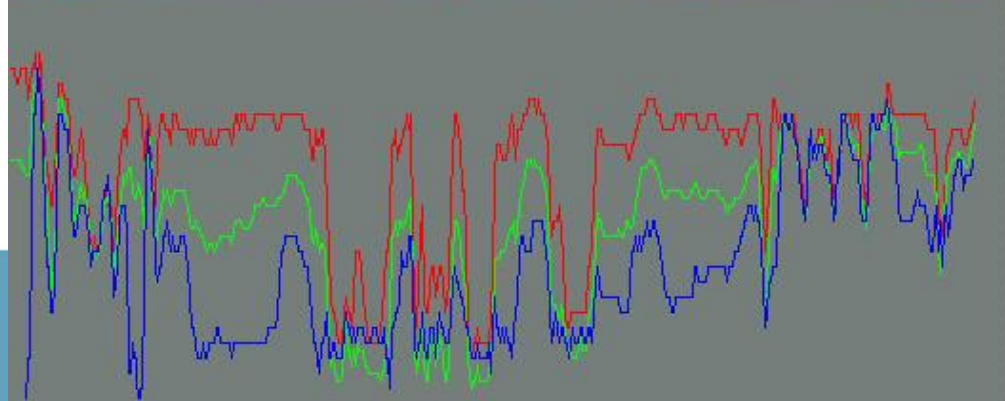


# PDI – Introducción

En los formatos usuales, el muestreo se hace en *pixels* (pequeñas “baldositas” de color que integradas en una matriz constituyen la imagen).

A su vez, cada pixel contiene los valores RGB que conforman su color.

En esta imagen fotográfica destacamos una línea horizontal, y graficamos los valores de RGB de sus pixels.





# PDI – Introducción

Para entender intuitivamente el efecto del muestreo, a la imagen fotográfica anterior (cuya resolución era 1024x1024 pixel), le reducimos la resolución a 128x128 pixel.

Es importante observar el efecto particular del deterioro de la calidad por efecto de bajar la resolución: las líneas oblicuas se ven escalonadas, las partes de la imagen con detalles pequeños se vuelven confusas.

Intenten mirar la estatua con los ojos entrecerrados!



# PDI – Introducción

Bajando aún más la resolución (en este caso a 64x64) prácticamente se hace ininteligible.

El efecto del deterioro producido por tener menos muestras en una imagen se conoce como *aliasing*, y será el objeto de estudio cuando veamos el modelo frecuencial de las imágenes.



# PDI – Introducción

El efecto de la cuantización también puede ser apreciado visualmente. En los formatos usuales, las imágenes (como por ejemplo nuestra imagen fotográfica original) poseen 8 bits por cada color primario RGB (24 bits por pixel en total).

En este caso redujimos la cuantización a 4 bits por primario. Si bien la imagen sigue siendo aceptable, algunas partes se vuelven poco creíbles (por ejemplo el cielo).



# PDI – Introducción

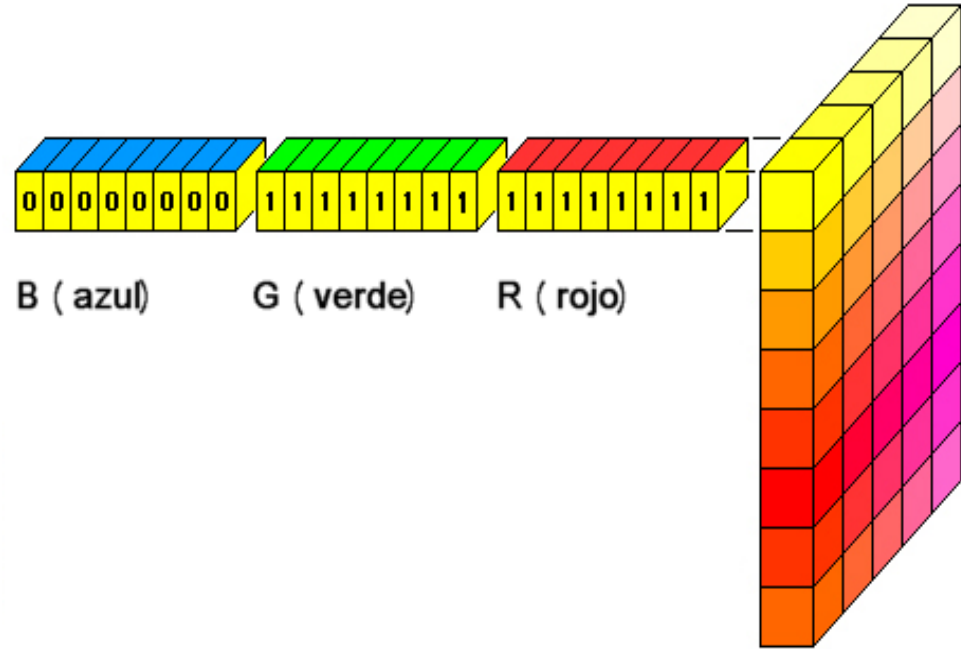
Bajar aún más la cantidad de bits por pixel (en este caso solo 2 bits por primario) deteriora significativamente la calidad (la imagen parece de videojuego de mala calidad).



# PDI – Introducción

La imagen está representada en la computadora a través de algún tipo de componente *canvas* que contiene la matriz de pixels, y el color de cada pixel está representado por un entero largo que condensa los tres valores independientes de cada color primario RGB.

En este caso, el pixel de arriba a la izquierda está en amarillo (R=G=255, B=0).



# PDI – Introducción

---

Cada lenguaje de programación provee componentes y métodos para gestionar imágenes. Entre ellos contamos

Métodos para abrir una imagen de un archivo y disponer la información en una componente imagen.

Métodos para guardar la información de una componente imagen a un archivo.

Métodos para acceder a una componente imagen y leer o modificar su contenido.

Métodos para graficar o modificar una componente imagen.

Para los trabajos prácticos de la materia se requiere poder conocer por lo menos los tres primeros métodos mencionados (poder abrir una imagen, poder cambiar los colores de sus pixels, poder guardar la imagen como archivo).

# PDI – Introducción

---

La primera actividad (el “práctico cero”) consiste en que cada uno elija el lenguaje de programación en el que quiera trabajar, e investigue cómo realizar las tareas mencionadas.

Para los lenguajes más populares (Java, C++) existe una copiosa cantidad de tutoriales gratuitos en internet donde poder dar los primeros pasos bajando un pequeño trozo de código e integrándolo a un pequeño aplicativo que Uds. desarrollen.

A trabajar!!!