

# Cuestionario de Estudio: Visión por Computador y PDI

---

## I. Fundamentos del Módulo y Conceptos Introductorios

Pregunta	Respuesta Clave (Citas)
1. ¿Cuáles son los <b>cuatro objetivos principales</b> del módulo de Visión por Computador?	Conocer los fundamentos de la Visión Artificial; Conocer los fundamentos del Procesado Digital de Imágenes; Saber aplicar técnicas de mejoramiento y procesamiento morfológico de imágenes; y Conocer los aspectos fundamentales del aprendizaje de máquina en el campo de la Visión Artificial.
2. ¿Cuáles son los <b>prerrequisitos</b> de conocimiento para este módulo?	Conocimiento básico de programación en C/C++, y conocimiento básico matemático (incluyendo integración, derivación, manejo de matrices y vectores, y tratamiento de señales).
3. ¿Qué <b>recursos</b> se necesitan para el desarrollo de las prácticas y proyectos?	El entorno de desarrollo de aplicaciones Qt (como Microsoft Visual Studio, DevCpp o CodeBlocks), Open CV 4.2.0, y recursos y ejemplos de GitHub.
4. ¿Cómo se define una <b>imagen</b> en términos matemáticos?	Una imagen se puede considerar como una <b>función \$f\$</b> donde "\$x\$" e "\$y\$" son coordenadas espaciales, y la amplitud de "\$f\$" en cualquier par de coordenadas \$(x, y)\$ es el <b>nivel de intensidad</b> de la imagen en ese punto.
5. ¿Cuándo se considera que una imagen es <b>digital</b> ?	Una imagen es digital cuando los valores "\$x\$", "\$y\$" y la intensidad "\$f\$" son <b>discretos y finitos</b> .
6. ¿Qué nombres reciben los elementos finitos que componen una imagen?	Se les llama <b>picture elements, image elements, pels o píxeles</b> .

## II. Procesamiento Digital de Imágenes y Visión Artificial (PDI vs. VA)

Pregunta	Respuesta Clave (Citas)
7. Según algunos autores, ¿cuál es el objetivo de la <b>Visión Artificial</b> (VA)?	El objetivo es emular la visión humana, aprender y tomar decisiones en función de las entradas visuales.

Pregunta	Respuesta Clave (Citas)
8. ¿Cómo divide un enfoque práctico el área del PDI? Describa brevemente los tres niveles y sus entradas/salidas.	<b>Procesos de bajo nivel:</b> Operaciones primitivas como reducción de ruido, realce de contraste y mejoramiento de la nitidez; la Entrada es una Imagen y la Salida es una Imagen. <b>Procesos de nivel medio:</b> Involucran tareas como segmentación, descripción y clasificación de objetos individuales; la Entrada es una Imagen y la Salida son Descriptores (como bordes, contornos, etc.). <b>Procesos de alto nivel:</b> Involucran el análisis de imágenes, la interpretación y la ejecución de funciones cognitivas.
9. ¿Cuál fue una de las <b>primeras aplicaciones</b> de las imágenes digitales, históricamente, antes de la participación de computadoras?	La transmisión de fotografías a través de un cable submarino Londres-Nueva York (para noticias). El sistema Bartlane (1920) redujo el tiempo de transporte de aproximadamente una semana a menos de 3 horas.
10. ¿Por qué el nacimiento del PDI está ligado a la década de los 60s?	Aunque las aplicaciones anteriores (como Bartlane) manipulaban imágenes, no se consideran PDI porque <b>no existía participación de computadoras</b> . En la década de los 60s se empezó a contar con ordenadores capaces de ejecutar las tareas requeridas.
11. ¿Qué evento espacial importante en <b>1964</b> utilizó por primera vez tareas relacionadas con el PDI?	Se realizaron tareas de PDI con imágenes de la luna transmitidas por el explorador <b>Ranger 7</b> . A partir de estas imágenes, se prepararon métodos para realizar realce y mejoramiento de imágenes.
12. ¿Qué invento de la década de los 70 marcó un hito en la aplicación del PDI en el diagnóstico médico?	La invención de la <b>Tomografía Axial Computarizada (TAC)</b> .

### III. Aplicaciones del PDI (Según Percepción Artificial y Espectro Electromagnético)

Pregunta	Respuesta Clave (Citas)
13. ¿Cuál es el objetivo de la <b>percepción artificial</b> en el PDI, y qué ejemplos de información busca extraer?	El objetivo es extraer información de las imágenes en un formato adecuado para ser procesado por el computador. Ejemplos de información extraída incluyen Momentos Estadísticos, Coeficientes de la Transformada de Fourier, y Medidas multidimensionales de Distancia.

Pregunta	Respuesta Clave (Citas)
14. Mencione cuatro problemas que requieren PDI en el campo de la percepción artificial.	Reconocimiento automático de caracteres, Visión artificial industrial (ensamblado e inspección de piezas), Reconocimiento militar, y Reconocimiento de huellas dactilares.
15. ¿Cuáles son los principales <b>usos de las Imágenes de Rayos Gamma?</b>	Se relacionan con la <b>medicina nuclear</b> (inyectando un isótopo radiactivo para detectar tumores o infecciones) y <b>observaciones astronómicas</b> (analizando imágenes de constelaciones que generan emisión de rayos gamma al explotar).
16. ¿Cuáles son los principales <b>usos de las Imágenes de Rayos X?</b>	En el <b>diagnóstico médico</b> (como las Angiografías y las Tomografías Axiales Computarizadas), y en la <b>industria</b> (para detección de fallas en procesos de manufactura, como componentes faltantes o cortes en circuitos electrónicos).
17. ¿Qué tipos de aplicaciones se relacionan con las <b>Imágenes en Bandas Infrarroja y Visible?</b>	Incluyen estudios farmacéuticos y microinspección de materiales (con microscopios ligeros), teledetección (análisis de imágenes satelitales), y análisis de huellas dactilares o detección y conteo de billetes (espectro visible).

#### IV. Etapas Fundamentales y Componentes de un Sistema PDI

Pregunta	Respuesta Clave (Citas)
18. ¿Cuál es la <b>primera etapa</b> del PDI y qué implica?	La <b>Adquisición de la imagen</b> . Implica obtener la imagen de un medio externo a través de la digitalización, o trabajar con una ya existente, y generalmente se realiza el escalado necesario en esta fase.
19. Distinga entre el <b>Realce de la imagen</b> y la <b>Restauración de la imagen</b> .	El <b>Realce es subjetivo</b> ; manipula la imagen para que sea más adecuada para una aplicación específica (ej. para rayos X vs. infrarroja). La <b>Restauración es objetiva</b> ; busca mejorar el aspecto visual basándose en modelos matemáticos o probabilísticos de la degradación de la imagen.
20. ¿Qué busca la etapa de <b>Procesamiento Morfológico?</b>	Permite extraer componentes de la imagen que son de utilidad para <b>representar y describir formas</b> .
21. ¿Qué implica la etapa de <b>Segmentación</b> y cuál es su principal dificultad?	Divide la imagen en los objetos que la constituyen. Una de las tareas más complejas del PDI es la segmentación automática.
22. Defina <b>Reconocimiento</b> en el flujo de PDI.	Es el proceso de <b>asignar una etiqueta</b> (ej. "vehículo", "peatón") a un objeto, tomando como base los descriptores (características cuantitativas extraídas).

Pregunta	Respuesta Clave (Citas)
23. Mencione los <b>componentes clave</b> que requiere un sistema de PDI de propósito general.	Sensores de Imagen, Hardware especial para procesar imágenes, Computador, Software para procesar imágenes, Almacenamiento (a corto plazo, en línea, de archivos), Pantalla de visualización, Sistema de impresión, y Red (debido a la gran cantidad de datos y el ancho de banda requerido).
24. ¿Qué dos elementos conforman los <b>Sensores de Imagen</b> ?	El <b>sensor</b> (dispositivo sensible a la energía radiada) y el <b>digitalizador</b> (convierte la salida física del sensor a formato digital).

## V. Fundamentos de las Imágenes Digitales: Sistema de Visión Humano

Pregunta	Respuesta Clave (Citas)
25. ¿Qué porcentaje de la información sensorial procesada por el cerebro se atribuye a la visión?	Algunos estudios indican que el 75%.
26. Mencione las <b>tres membranas</b> que encierran el ojo.	Córnea y esclerótica (externas), la coroides, y la retina.
27. ¿Dónde está ubicada la retina y cuáles son sus dos partes principales?	La retina es el sensor, ubicado en la parte posterior del globo ocular. Se divide en la <b>fóvea</b> (zona central con mayor número de elementos sensibles a la luz y mayor resolución) y la <b>mácula</b> (mayor área y menor resolución, que contiene a la fóvea).
28. Compare los dos tipos de elementos sensores de la retina: <b>Conos</b> y <b>Bastones</b> .	Los <b>Conos</b> se ubican en su mayoría en la fóvea, requieren luz brillante para activarse y existen entre 6 y 7 millones. Los <b>Bastones</b> se ubican en su mayoría en la mácula, no distinguen colores, responden con poca luz, y existen entre 75 y 105 millones.
29. ¿Qué tres elementos realizan la <b>función de lente</b> para concentrar los rayos luminosos en la retina?	La Córnea (lente fija más exterior), el Iris o pupila (controla la cantidad de luz) y el Cristalino (lente que puede cambiar de forma para enfocar objetos a distintas distancias).
30. ¿Qué áreas del cerebro extraen las características de las imágenes?	Las zonas <b>Parietales</b> (responden a modificaciones espaciales: dónde está, tamaño, orientación, movimiento), el <b>Lóbulo inferior temporal</b> (responde mejor a colores, texturas, formas, y tiene una zona para reconocer rostros), y el <b>Lóbulo occipital</b> (separa objetos del fondo).

## VI. Adquisición y Representación Digital de Imágenes

Pregunta	Respuesta Clave (Citas)
	/

Pregunta	Respuesta Clave (Citas)
31. ¿Qué situaciones pueden darse cuando la luz incide en un objeto?	Que refleje la luz (ej. espejo), que absorba la luz (ej. cuerpo negro), o que se transmita a través de él (ej. cristal).
32. Mencione y describa dos tipos de <b>iluminación</b> para la adquisición de imágenes.	<b>Direccional:</b> Iluminación orientada al objeto, usada para localización, reconocimiento y la inspección de superficies de piezas. <b>Contraluz:</b> Ilumina al objeto por detrás, produciendo imágenes binarias, usada para análisis dimensional o detección de taladros internos.
33. ¿Cuáles son los <b>tres tipos de sensores</b> más importantes empleados para digitalizar escenas?	Sensor simple, Sensor lineal, y Sensor matricial (o de matriz).
34. ¿Cómo funciona un <b>sensor lineal</b> y qué tecnología médica usa su principio?	Emplea una línea de sensores para realizar un "barrido". Los sensores montados en anillos emiten Rayos X, que son capturados al otro lado, principio con el que funciona la <b>Tomografía Axial Computarizada (TAC)</b> .
35. ¿Cuál es la ventaja de un <b>sensor matricial</b> (como el CCD)?	Debido a su configuración 2D (a menudo en arreglos de 4000 x 4000), tiene la ventaja de que se puede capturar la imagen completa con un solo proceso de censado.
36. ¿Cómo se caracteriza la función de imagen $f(x,y)$ en relación con la iluminación y la reflectancia? (Incluya la fórmula)	$f(x, y)$ se caracteriza por la cantidad de iluminación empleada en la escena, $i(x, y)$ , y por la cantidad de iluminación reflejada por la escena, $r(x, y)$ . La fórmula es: $f(x, y) = i(x, y) \cdot r(x, y)$ .
37. Para convertir una imagen continua en su forma digital, ¿qué dos aspectos fundamentales deben digitalizarse?	El <b>muestreo (sampling)</b> y la <b>cuantificación (quantization)</b> .
38. Defina <b>Muestreo</b> y <b>Cuantificación</b> .	<b>Muestreo:</b> Digitalizar los valores de las coordenadas "x" e "y". <b>Cuantificación:</b> Digitalización de la amplitud (nivel de intensidad).
39. ¿Cómo se representan el número de niveles de gris ( $L$ ) y la cantidad de bits ( $b$ ) en una imagen digital?	\$L\$ (Nivel de Gris) generalmente se representa como un número entero potencia de 2 debido a restricciones de cuantificación y almacenamiento. El número de bits ( $b$ ) necesarios para representar la imagen viene dado por: $b = M \cdot N \cdot k$ (donde $M$ y $N$ son filas y columnas, y $k$ es el número de bits por píxel).

## VII. Relaciones y Operaciones entre Píxeles

Pregunta	Respuesta Clave (Citas)
----------	-------------------------

Pregunta	Respuesta Clave (Citas)
40. ¿Cuáles son las coordenadas que forman los <b>4 vecinos</b> ( $N_4(p)$ ) de un punto $p(x,y)$ ?	$(x+1, y), (x-1, y), (x, y+1), y (x, y-1)$ (los vecinos horizontales y verticales).
41. Defina <b>4-Conectividad</b> y <b>8-Conectividad</b> .	Dos puntos $p$ y $q$ están <b>4-Conectados</b> si sus valores de gris están en el mismo rango y $q$ está en $N_4(p)$ . Están <b>8-Conectados</b> si sus valores de gris están en el mismo rango y $q$ está en $N_8(p)$ (incluyendo vecinos diagonales).
42. Escriba la fórmula de la <b>Distancia <math>D_4</math></b> entre dos puntos $p(x, y)$ y $q(s, t)$ .	$D_4(p, q) =$
43. Escriba la fórmula de la <b>Distancia <math>D_8</math></b> entre dos puntos $p(x, y)$ y $q(s, t)$ .	$D_8(p, q) = \max($
44. ¿Qué operación aritmética se usa típicamente para la <b>eliminación de ruido</b> ?	La Suma ( $p+q$ ), utilizada para el promediado.
45. Mencione ejemplos de operaciones sobre imágenes que se realizan a <b>nivel local</b> y a <b>nivel global</b> .	A <b>nivel local</b> (sobre una vecindad): Suavizado o detección de bordes, usando máscaras de convolución. A <b>nivel global</b> (dependen de toda la imagen): La transformada de Fourier o el histograma.