



1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	Visión computacional
Clave de la asignatura:	MIC-2605
SATCA¹:	2-2-4
Carreras:	Ingeniería en Sistemas Computacionales

2. Presentación

Caracterización de la asignatura

La asignatura de Visión Computacional está diseñada para proporcionar a los estudiantes de Ingeniería en Sistemas Computacionales una sólida base teórica y práctica en el campo de la visión por computadora. El curso aborda los conceptos fundamentales, algoritmos y técnicas avanzadas de visión computacional, y su aplicación en la resolución de problemas técnicos y empresariales. A lo largo del curso, los estudiantes aprenderán a desarrollar soluciones tecnológicas que permitan el procesamiento y análisis automático de imágenes y videos, con el fin de extraer información útil para optimizar procesos, mejorar la toma de decisiones y generar valor en diversos contextos, incluidos el sector industrial y empresarial.

El enfoque de la asignatura integra la teoría subyacente a los modelos y algoritmos de visión computacional con casos prácticos, permitiendo que los estudiantes adquieran las competencias necesarias para implementar soluciones tecnológicas en entornos reales. Se hará especial énfasis en el uso de herramientas y plataformas modernas de desarrollo, así como en la integración de soluciones basadas en visión computacional con tecnologías emergentes como la inteligencia artificial, el aprendizaje automático y la computación en la nube.

El curso abordará temas como el procesamiento de imágenes, la segmentación, el reconocimiento de patrones, la detección de objetos y el análisis de movimiento. Además, se explorarán aplicaciones reales en áreas como la automatización industrial, la seguridad, la salud y los vehículos autónomos.

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos





Para este propósito, se requiere de las competencias adquiridas en asignaturas previas que contienen temas fundamentales como:

- Álgebra lineal
- Probabilidad y Estadística
- Cálculo vectorial
- Tópicos Avanzados de Programación
- Graficación

El contenido de la asignatura impacta directamente en las siguientes competencias del perfil de egreso:

- Implementar aplicaciones computacionales para solucionar problemas de diversos contextos, integrando diferentes tecnologías, plataformas o dispositivos en los sectores productivo y de servicios.
- Diseñar, desarrollar y aplicar modelos computacionales para solucionar problemas, mediante la selección y uso de herramientas matemáticas en los sectores productivo y de servicios.
- Diseñar e implementar interfaces para la automatización de sistemas de hardware y desarrollo del software asociado en los sectores productivo y de servicios.
- Coordinar y participar en equipos multidisciplinarios para la aplicación de soluciones innovadoras en diferentes contextos en los sectores productivo y de servicios.
- Evaluar tecnologías de hardware para soportar aplicaciones de manera efectiva en los sectores productivo y de servicios.

Este curso prepara a los estudiantes para enfrentar desafíos complejos y desarrollar soluciones innovadoras que impacten directamente en la evolución tecnológica de las industrias y en la creación de nuevas aplicaciones que mejoren procesos y sistemas mediante el uso de visión computacional.

Intención didáctica

La asignatura de **Visión Computacional** está diseñada para los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales, con el objetivo de proporcionar una base sólida en los principios fundamentales, algoritmos y aplicaciones de la visión





computacional. A través de un enfoque teórico-práctico, los estudiantes aprenderán a utilizar herramientas y técnicas avanzadas para procesar, analizar e interpretar imágenes y videos en diversas aplicaciones industriales y tecnológicas.

El temario de esta asignatura está estructurado para que los estudiantes adquieran habilidades críticas en áreas clave, desde el procesamiento de imágenes y detección de bordes hasta el uso de redes neuronales convolucionales para la clasificación y segmentación de imágenes. Al finalizar el curso, los estudiantes serán capaces de diseñar e implementar soluciones avanzadas de visión computacional aplicadas a problemas reales de la industria, el comercio y la tecnología.

El objetivo de la asignatura es que los estudiantes comprendan los conceptos fundamentales y técnicas avanzadas de la visión computacional, y puedan aplicar estos conocimientos de manera práctica en el desarrollo de sistemas que involucren la captura, procesamiento y análisis de imágenes y videos. Los estudiantes realizarán actividades de análisis, diseño e implementación de soluciones usando herramientas modernas como OpenCV y TensorFlow, con énfasis en la integración de redes neuronales convolucionales (CNN) para tareas de detección y segmentación de objetos.

La asignatura está compuesta por cinco unidades. En la primera unidad se proporciona a los estudiantes en los conceptos fundamentales de la visión computacional, su evolución histórica y sus aplicaciones actuales en diferentes industrias. Además, se abordarán los componentes de un sistema de visión computacional y la estructura de una imagen digital, estableciendo las bases para trabajos posteriores en procesamiento y análisis de imágenes. En la segunda unidad, los estudiantes conocerán y aplicarán técnicas de detección de bordes para resolver problemas de segmentación de objetos y formas en imágenes, crucial para aplicaciones como el análisis de escenas y el reconocimiento de patrones en la industria. En la unidad 3, los estudiantes conocerán y aprenderán a realizar segmentaciones basadas en el color para mejorar la precisión de la detección de objetos, aplicando estos conocimientos en sectores como la industria automotriz y el comercio electrónico, donde el reconocimiento visual juega un papel clave. En la unidad 4, los estudiantes conocerán y aprenderán a usar estos métodos para desarrollar aplicaciones avanzadas de modelado 3D, útiles en áreas como la realidad aumentada, la simulación y la robótica. En la unidad 5, los estudiantes desarrollarán habilidades para implementar CNN en tareas de clasificación y segmentación de imágenes, aplicando estos modelos en escenarios reales como la inspección de calidad en producción industrial y la detección de objetos en videos.

En conclusión, la asignatura permitirá a los estudiantes tener los conocimientos para enfrentar los desafíos actuales del mercado tecnológico, habilitándolos para implementar





soluciones basadas en visión computacional que mejoren la automatización, el análisis de datos visuales y la interacción con entornos 3D.

3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones
Instituto Tecnológico de Tuxtla Gutiérrez, 18 de febrero de 2026	Néstor Antonio Morales Navarro Madaín Pérez Patricio	

4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
El estudiante será capaz de desarrollar soluciones basadas en visión por computadora, aplicando conceptos en áreas como la automatización industrial, el modelado 3D, y la detección y seguimiento de objetos en tiempo real, preparándolos para enfrentar desafíos tecnológicos en diversos campos.

5. Competencias previas

- Diseñar y desarrollar aplicaciones mediante programación orientada a objetos - Comprende, aplica e implementa algoritmos de manera computarizada utilizando herramientas y lenguajes de programación. - Seleccionar y manejar estructuras de datos adecuadas (listas, matrices, vectores) que optimicen la manipulación de imágenes. - Conocer de arquitecturas de hardware, como el uso de GPU y CPU para el procesamiento paralelo y aceleración del entrenamiento de redes neuronales profundas.

6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Fundamentos de la Visión por Computadora	1.1. Introducción, historia y aplicaciones actuales de la Visión Computacional





		1.2. Componentes de un sistema de visión computacional 1.3. Estructura de una imagen digital 1.4. Operaciones básicas en imágenes (transformaciones, escala de grises, histograma) 1.5. Aplicaciones en la industria (control de calidad, seguimiento de objetivos, etc)
2	Procesamiento de bordes	2.1. Definición y detección de bordes 2.2. Gradiente y detección de cambios: Sobel, Prewitt, Roberts 2.3. Detección de bordes con el algoritmo de Canny 2.4. Aplicaciones de los bordes en la segmentación de objetos y formas
3	Procesamiento de Imágenes por Color	3.1. Modelos de color (modelos de color RGB, HSV, CMYK) 3.2. Segmentación por color 3.3. Filtrado y transformación de imágenes en color 3.4. Detección de objetos basados en color 3.5. Aplicaciones en detección de objetos y segmentación de escenas
4	Imágenes de Profundidad y Modelado 3D	4.1. Fundamentos de la visión estéreo 4.2. Generación de mapas de profundidad 4.3. Sensores de profundidad (Kinect, RealSense, LiDAR, etc.) 4.4. Fusión de imágenes RGB y profundidad 4.5. Aplicaciones en modelado 3D y reconstrucción de escenas
5	Redes Neuronales Convolucionales (CNN)	5.1. Introducción a las CNN y su arquitectura básica 5.2. Aplicaciones de CNN en visión computacional 5.3. Técnicas de detección de objetos con YOLO (You Only Look Once)





		5.4. Comparación de YOLO con otros métodos como Faster R-CNN, SSD 5.5. Aplicaciones de CNN para clasificación y segmentación de imágenes
--	--	--

7. Actividades de aprendizaje de los temas

1. Fundamentos de la Visión por Computadora	
Competencias	Actividades de aprendizaje
Específica(s): - Analiza los fundamentos y componentes de los sistemas de visión computacional, comprendiendo la estructura de las imágenes digitales y las operaciones básicas de procesamiento para el desarrollo de aplicaciones en entornos industriales y tecnológicos. Genérica(s): - Capacidad de análisis y síntesis. - Capacidad de comunicación oral y escrita. - Capacidad de investigación. - Capacidad de trabajo en equipo.	- Realizar una investigación de los distintos componentes de un sistema de visión por computadora (cámaras, sensores, algoritmos de procesamiento, etc.). - Analizar y discutir los elementos que conforman un sistema de visión computacional - Analizar un caso de estudio sobre la aplicación de visión computacional en la industria (por ejemplo, control de calidad en una línea de producción o seguimiento de objetivos en sistemas de seguridad).
2. Procesamiento de bordes	
Competencias	Actividades de aprendizaje
Específica(s): Aplica técnicas de detección de bordes mediante algoritmos de gradiente y operadores diferenciales para identificar contornos y estructuras relevantes en imágenes digitales utilizadas en procesos de segmentación y reconocimiento de objetos.	- Investigar los conceptos básicos de un sistema de estereovisión y sus componentes - Realizar un mapa conceptual sobre la aplicación, las ventajas y desventajas de los distintos sensores de profundidad





Genérica(s): • Capacidad de análisis y síntesis. • Capacidad de investigación. • Habilidad para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas.	
3. Procesamiento de Imágenes por Color	
Competencias	Actividades de aprendizaje
Específica(s): • Aplica técnicas de segmentación y análisis de imágenes en color mediante diferentes modelos cromáticos y métodos de filtrado para detectar objetos y mejorar la interpretación visual en aplicaciones de visión computacional. Genérica(s): • Capacidad de análisis y síntesis. • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. • Habilidad para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas. • Capacidad de comunicación oral y escrita.	• Investigar los modelos de color RGB, HSV y CMYK, analizando sus diferencias y aplicaciones en el procesamiento de imágenes. • Investigar un caso de uso real donde se aplique el procesamiento de imágenes por color en la industria (por ejemplo, en la agricultura de precisión, reconocimiento de productos en estanterías, etc.).
4. Imágenes de Profundidad y Modelado 3D	
Competencias	Actividades de aprendizaje
Específica(s): • Analiza e implementa técnicas de visión estéreo y procesamiento de imágenes de profundidad para generar mapas tridimensionales de escenas mediante sensores	• Investigar sobre los principios de la visión estéreo (modelo de cámara estenopeica) y el cálculo de disparidad. • Realizar un cuadro comparativo de al menos 3 sensores de profundidad, considerando su aplicación, ventajas y desventajas.





especializados y algoritmos de reconstrucción espacial. Genérica(s): • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica • Capacidad de comunicación oral y escrita • Habilidades en el uso de las tecnologías de la información y comunicación Capacidad de investigación. • Habilidad para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas.	
5. Redes Neuronales Convolucionales (CNN)	
Competencias	Actividades de aprendizaje
Específica(s): Implementa modelos de redes neuronales convolucionales para la clasificación, detección y segmentación de objetos en imágenes y video, utilizando frameworks de aprendizaje profundo y bibliotecas especializadas de visión computacional. Genérica(s): • Capacidad de análisis y síntesis • Habilidad para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas • Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas	• Investigar el origen y evolución de las redes neuronales convolucionales, así como sus aplicaciones actuales en visión computacional. • Crear un mapa conceptual que incluya los conceptos básicos de las CNN (capas convolucionales, capas de agrupamiento, capas de activación, etc.), así como los diferentes tipos de arquitecturas y aplicaciones (por ejemplo, clasificación, segmentación, detección de objetos). • Investigar y realizar una comparación entre YOLO (You Only Look Once), Faster R-CNN y SSD (Single Shot Multibox Detector) en cuanto a rendimiento, precisión, velocidad de detección y aplicaciones.





8. Práctica(s)

- Realizar algoritmos basados en detección de bordes para resolver problemas de segmentación de objetos y formas en imágenes, crucial para aplicaciones como el análisis de escenas y el reconocimiento de patrones en la industria.
- Realizar algoritmos de segmentaciones basadas en el color para mejorar la precisión de la detección de objetos, aplicando estos conocimientos en sectores como la industria automotriz y el comercio electrónico, donde el reconocimiento visual juega un papel clave.
- Realizar algoritmos basados en técnicas de visión estéreo para generar mapas de profundidad que representen las distancias entre la cámara y los objetos en una escena.
- Los estudiantes deben integrar imágenes RGB con mapas de profundidad para visualizar una escena 3D con información combinada de color y profundidad.
- Implementación de una CNN en TensorFlow o PyTorch, análisis comparativo y estudio de caso en detección de objetos.

9. Proyecto de asignatura

El objetivo del proyecto que plantee el docente que imparta esta asignatura es demostrar el desarrollo y alcance de la(s) competencia(s) de la asignatura de **Visión Computacional**, mediante el diseño e implementación de una solución tecnológica basada en el procesamiento y análisis automático de imágenes o video, considerando las siguientes fases:

Fundamentación:

Consiste en la construcción del marco referencial (teórico, conceptual y tecnológico) que sustenta el proyecto de visión computacional. En esta fase los estudiantes analizarán el problema a resolver, investigarán los algoritmos y técnicas de visión computacional adecuados (procesamiento de imágenes, segmentación, detección de bordes, visión estéreo o redes neuronales convolucionales), así como las herramientas y plataformas tecnológicas necesarias para el desarrollo de la solución.

Planeación:

Con base en el diagnóstico del problema, en esta fase los estudiantes diseñarán el proyecto con asesoría del docente. Esto implica definir el enfoque metodológico, los algoritmos de visión computacional a implementar, el conjunto de datos o imágenes a utilizar, la arquitectura del sistema, las herramientas de programación (por ejemplo Python, OpenCV, TensorFlow o PyTorch), así como las actividades a realizar, los recursos requeridos y el cronograma de trabajo.



Ejecución:

Consiste en el desarrollo e implementación del proyecto propuesto. Durante esta fase los estudiantes programarán y validarán los algoritmos de visión computacional seleccionados, realizarán el procesamiento de imágenes o video, aplicarán técnicas de detección, segmentación o reconocimiento de objetos, y evaluarán el desempeño del sistema desarrollado. Esta es la fase de mayor duración, en la cual se integran las competencias genéricas y específicas de la asignatura.

Evaluación:

Es la fase final en la que se analizan los resultados obtenidos mediante la implementación del sistema de visión computacional. Se realizará la validación del modelo o algoritmo desarrollado, considerando métricas de desempeño, análisis de resultados y posibles mejoras. Asimismo, se promoverá la reflexión crítica sobre el proceso de desarrollo, fomentando la mejora continua, la metacognición y la capacidad del estudiante para explicar y justificar las decisiones técnicas tomadas durante la implementación del proyecto.

10. Evaluación por competencias

Para evaluar las actividades de aprendizaje en la asignatura de Visión Computacional, se recomienda solicitar evidencias como: mapas conceptuales sobre los fundamentos de la visión por computadora, reportes de investigación sobre algoritmos y aplicaciones de visión computacional, estudios de caso relacionados con aplicaciones industriales o empresariales, exposiciones en clase sobre técnicas de procesamiento de imágenes, reportes de prácticas de laboratorio, portafolio de evidencias, tablas comparativas entre algoritmos de detección y segmentación, glosarios de términos técnicos, entre otros.

Para verificar el nivel de logro de las competencias del estudiante se recomienda utilizar instrumentos de evaluación como: listas de cotejo, listas de verificación, matrices de valoración y rúbricas, mediante procesos de heteroevaluación, coevaluación y autoevaluación.

En esta asignatura se requerirá la revisión del portafolio de evidencias, así como de las implementaciones computacionales desarrolladas por el estudiante, las cuales deberán incluir el diseño, programación y validación de algoritmos de procesamiento de imágenes, segmentación, detección de objetos y modelos de visión computacional utilizando herramientas como Python, OpenCV, TensorFlow o PyTorch.

Asimismo, se evaluará la correcta implementación de algoritmos de visión computacional, el procesamiento y análisis de imágenes digitales, la generación de mapas de profundidad,





la detección y segmentación de objetos, así como el desarrollo de modelos basados en redes neuronales convolucionales (CNN) aplicados a problemas reales.

Para la evaluación del desempeño se utilizará una rúbrica que contemple los siguientes niveles de logro del estudiante:

- **Completo:** El proyecto o práctica cumple con todos los requisitos establecidos, incorpora mejoras, optimizaciones o aportaciones derivadas de investigación adicional.
- **Original:** La solución desarrollada es propia, no es una copia de implementaciones existentes y demuestra creatividad en el diseño del algoritmo o aplicación.
- **Funcional:** La solución desarrollada cumple con los requerimientos mínimos establecidos y ejecuta correctamente los algoritmos o modelos propuestos.
- **Comprendido:** El estudiante demuestra dominio conceptual y técnico del proyecto desarrollado, siendo capaz de explicar el funcionamiento del algoritmo, los resultados obtenidos y las decisiones tomadas durante su implementación.

11. Fuentes de información

1. Zalama Casanova, E., Gómez García, B., Duque Domingo, J. (2024). Visión artificial: componentes de los sistemas de visión y nuevas tendencias en Deep Learning. RA-MA Editorial. ISBN: 9788410360075, 9788410181670
2. Santos, O., Salam, S., Dahir, H. (2024). La revolución de la IA en redes, ciberseguridad y tecnologías emergentes. Editorial: Pearson Educación. ISBN: 9786073260039
3. Gómez García, Bermejo, J., Zalama Casanova, E., Duque Domingo, J. (2024). Visión artificial: componentes de los sistemas de visión y nuevas tendencias en Deep Learning. RA-MA Editorial. ISBN: 9788410360075, 9788410181670.
4. Nolla de Celis, Álvaro (2021). Geometría Proyectiva y Visión artificial. RA-MA Editorial. ISBN: 9788418971457, 9788418551420
5. Bobadilla, Jesús (2020). Machine Learning y Deep Learning: Usando Python, Scikit y Keras. Editorial: RA-MA Editorial. ISBN: 9788499648903

