

**40974 - FUNDAMENTOS DE LOS  
SISTEMAS INTELIGENTES**

**CENTRO:** 180 - Escuela de Ingeniería Informática

**TITULACIÓN:** 4008 - Grado en Ingeniería Informática

**ASIGNATURA:** 40974 - FUNDAMENTOS DE LOS SISTEMAS INTELIGENTES

**CÓDIGO UNESCO:** 1203      **TIPO:** Obligatoria      **CURSO:** 3      **SEMESTRE:** 1º semestre

**CRÉDITOS ECTS:** 6      **Especificar créditos de cada lengua:**      **ESPAÑOL:** 6      **INGLÉS:** 0

## SUMMARY

This course is on basic topics in Artificial Intelligence and has two main goals:

- 1) To acquire the basic concepts on Intelligent Systems and to get skills in its use.
- 2) To use and exploit basic algorithms as: problem solving and search, knowledge representaton and use, machine learning, neural networks, computer vision basics or the integration of systems with perception-planning-action capabilities in real or simulated environments.

## REQUISITOS PREVIOS

Los propios de acceso al grado. Además el alumno deberá haber adquirido las competencias correspondientes a las materias de Fundamentos de Programación, Programación 1 y 2, Análisis Matemático y Métodos Estadísticos.

## Plan de Enseñanza (Plan de trabajo del profesorado)

### Contribución de la asignatura al perfil profesional:

El estudiante que concluya esta asignatura tendrá los conocimientos y destrezas para identificar problemas, modelarlos o resolverlos con las técnicas estudiadas en el ámbito de la asignatura. Aunque los contenidos de esta asignatura son de carácter general como corresponde a una asignatura de fundamentos, se presentan diferentes casos reales para demostrar la validez de esta disciplina en las organizaciones.

### Competencias que tiene asignadas:

CB5  
G1, G2, G5  
N1, N2, N3  
CI1, CI15

### Objetivos:

El objetivo básico de esta asignatura es introducir al estudiante en las técnicas para el modelado, análisis e implementación de los sistemas inteligentes. Para ello se hará especial énfasis en la adquisición de conocimientos de inteligencia artificial y se fomentará la adquisición de destrezas

en la utilización de herramientas para el diseño y construcción de estos sistemas.

Los objetivos específicos son:

- OB1: Comprender los fundamentos de la inteligencia artificial e identificar las características que definen a los sistemas inteligentes. INSTRUMENTAL
- OB2: Comprender los conceptos seminales de la inteligencia artificial, entre ellos los de conocimiento y heurística. Capacidad de identificar las aproximaciones más adecuadas para usar en función del problema a resolver. INSTRUMENTAL
- OB3: Adquirir una visión de conjunto del dominio de los sistemas inteligentes y de su contexto. INSTRUMENTAL
- OB4: Adquirir las capacidades relativas a las estrategias de resolución de problemas en el dominio de los sistemas inteligentes SISTÉMICO.
- OB5: Capacidad de modelar soluciones basadas en la herramienta conceptual de agente, identificando y proponiendo la solución arquitectónica más adecuada al problema. SISTÉMICO.
- OB6: Identificar y diseñar soluciones heurísticas para problemas. SISTÉMICO.
- OB7: Diseñar, construir y evaluar críticamente soluciones de sistemas inteligentes para problemas. INSTRUMENTAL
- OB8: Adquirir las destrezas para el diseño, desarrollo y evaluación de soluciones inteligentes fundamentadas en sistemas basados en reglas. SISTÉMICO
- OB9: Identificar las características y potencialidades de las soluciones de ayuda inteligente a la toma de decisión basadas en reglas, redes neuronales y sistemas de clasificación. SISTÉMICO
- OB10: Adquirir conceptos y destrezas básicos en la identificación del conocimiento incierto y en la determinación de soluciones adecuadas para su representación y uso. SISTÉMICO.
- OB11: Conocer e identificar las herramientas para tratar con el diseño e implementación de los sistemas de percepción. INSTRUMENTAL.
- OB12: Comunicar ideas, procedimientos y resultados propios de los sistemas inteligentes, tanto de forma oral como escrita. INTERPERSONAL

## Contenidos:

UD1: Unidad Didáctica 1: Introducción, concepto y disciplina de la Inteligencia Artificial y los Sistemas Inteligentes

1. Introducción.
  2. Concepto y Disciplina de Inteligencia Artificial.
  3. Evolución y Contenidos.
  4. El método en IA
- Referencias: Nilsson, Russell, Borrajo, Mira  
Competencias: CB5, G1, G2, G5, N1, N2, N3, CI1, CI15

UD2: Unidad Didáctica 2: Resolución de problemas

1. Introducción: proceso de resolución de problemas
2. Fases de resolución

3. Aproximación de Newell y Simon a la resolución

4. Técnicas de resolución

5. Introducción a la Planificación de Tareas

Referencias: Russell, Borrajo, Nilsson, Rich, Fernández-Galán

Competencias: CB5, G1, G2, G5, N1, N2, N3, CI1, CI15

UD3: Unidad Didáctica 3: Agentes Inteligentes

1. Concepto de agente y ejemplos

2. Tipos de agentes

3. Arquitecturas de agentes

4. Estudio de casos

Referencias: Russell, Nilsson

Competencias: CB5, G1, G2, G5, N1, N2, N3, CI1, CI15

UD4: Unidad Didáctica 4: Aprendizaje en Sistemas Inteligentes

1. Introducción y conceptos

2. Aprendizaje Simbólico: Árboles de Decisión

3. Aprendizaje no Supervisado

4. Algoritmos Genéticos

5. Redes Neuronales: Perceptrón monocapa y multicapa. Procedimientos de Aprendizaje

6. Redes de Aprendizaje Profundo

Referencias: Russell, Duda

Competencias: CB5, G1, G2, G5, N1, N2, N3, CI1, CI15

UD5: Unidad Didáctica 5: Introducción a la Percepción Artificial

1. Introducción. Percepción de voz y visual

2. Conceptos y Problemas en Percepción Artificial.

3. Visión por Computador

Referencias: Russell, Nilsson, Sonka, Duda

Competencias: CB5, G1, G2, G5, N1, N2, N3, CI1, CI15

UD6: Unidad Didáctica 6: Representación del conocimiento

1. Introducción

2. Jerarquía del conocimiento

3. Clasificación del conocimiento

4. La representación del conocimiento

5. Propiedades de las representaciones

6. Técnicas de representación del conocimiento

7. Sistemas basados en conocimientos. Tipos

8. Introducción a la representación y procesamiento del lenguaje natural

Referencias: Russell, Rich, Mira

Competencias: CB5, G1, G2, G5, N1, N2, N3, CI1, CI15

Prácticas:

UD7: - Introducción a la programación de sistemas inteligentes

UD8: - Ejercicios prácticos de resolución de problemas I

UD9: - Ejercicios prácticos de resolución de problemas II

UD10: - Ejercicios prácticos de Aprendizaje Automático I

UD11: - Ejercicios prácticos de Aprendizaje Automático II

Para todas, las competencias: CB5, G1, G2, G5, N1, N2, N3, CI1, CI15

## Metodología:

La docencia se organizará en torno a la conjugación de la actividad teórica y la práctica. Por un lado las clases de teoría, planteadas como clases de exposición, explicación y reflexión y por otro las prácticas de laboratorio.

Las primeras se plantearán como clases participativas, en las que los alumnos se integrarán como parte activa en la actividad docente. Por otro lado, para las prácticas la organización será la siguiente: para cada clase y según el programa de prácticas, se expondrá el contexto de lo que se va a desarrollar en la práctica en los primeros minutos, centrando el concepto o conceptos que se van a trabajar con los ejercicios a desarrollar en la propuesta de actividad, exponiendo los elementos y objetivos a cubrir con el trabajo del alumno. En el tiempo restante se desarrollará el trabajo propuesto con la supervisión del profesorado de prácticas. Al finalizar se deberá hacer entrega del trabajo propuesto ya resuelto y de la correspondiente memoria en los casos en los que el profesor lo indique..

Las prácticas tendrán un carácter integrador y se orientarán para que los alumnos adquieran una visión de la utilidad de los métodos y técnicas de la Inteligencia Artificial en campos de aplicación. Al final se deberá entregar una memoria explicativa del trabajo realizado si el profesor de prácticas la solicita y procederá en cualquier caso a una defensa del mismo ante el profesor.

Las actividades formativas que se emplearán serán las siguientes:

- AF1: Sesiones académicas teóricas.
- AF2: Sesiones académicas prácticas.
- AF3: Trabajos de curso dirigidos.
- AF4: Exposiciones de trabajos.
- AF5: Lecturas obligatorias.
- AF6: Ejercicios de autoevaluación.
- AF7: Tutorías colectivas.
- AF8: Tutorías individuales.
- AF9: Debates.
- AF10: Portafolio.

### PLAN DE CONTINGENCIAS NO PRESENCIAL

En caso de que la enseñanza de esta asignatura tuviera que pasar por causa de fuerza mayor a modalidad no presencial, se seguirá este mismo proyecto docente, sustituyendo las actividades presenciales por sus equivalentes telemáticos, de acuerdo con las directrices que marquen la ULPGC y la EII, y tomando en consideración la disponibilidad real de recursos humanos y materiales.

En particular, las actividades AF1, AF2, AF4, AF7, AF8 y AF9 serán sustituidas por videoconferencias síncronas o asíncronas, chats, foros en línea y otra variedad de actividades no presenciales. En todos estos casos, se emplearán de forma preferente las herramientas informáticas institucionales que provea la ULPGC.

El sistema de calificación no variará.

## Evaluación:

Criterios de evaluación

-----

Criterios de evaluación

-----

Se valorará la adquisición de los contenidos teóricos y prácticos a partir de las siguientes fuentes de evaluación:

- Examen (FE1) prueba escrita con cuestiones relativas a los contenidos de la asignatura, que permiten evaluar las actividades formativas AF1, AF5, AF6, AF7 y AF8.
- Asistencia y participación (FE2), controles de asistencia y participación a las diferentes sesiones académicas presenciales, que permiten evaluar las actividades formativas AF1, AF2, AF4, AF7,

AF8 y AF9.

- Ejercicios (FE3) ejercicios propuestos para entregar resueltos generalmente de forma individual, que permiten evaluar las actividades formativas AF1, AF3, AF5, AF6, AF8 y AF10.
- Prácticas (FE4) prácticas para entregar y defender generalmente en grupo, que permiten evaluar las actividades formativas AF2, AF3, AF4, AF5, AF7 y AF10.

#### Sistemas de evaluación

-----

Se opta por realizar evaluación continua para las prácticas (FE4) durante la convocatoria ordinaria. En caso de que el alumno no supere la evaluación continua de las prácticas (FE4) , deberá defender el trabajo desarrollado en una prueba de evaluación oral (EV4)

#### Criterios de calificación

-----

La calificación de la asignatura en rango de 0 a 10 puntos se obtendrá en todas las convocatorias, con la fórmula siguiente (con cada apartado valorado también en rango de 0 a 10 ):

Calificación final de la asignatura =  $0,5 * EV1 + 0,1 * EV2 + 0,1 * EV3 + 0,3 * EV4$

Donde EV1 es la nota del examen (FE1), EV2 la evaluación de la asistencia y participación (FE2), EV3 es la nota media de los ejercicios (FE3) y EV4 es la nota media de las prácticas (FE4).

Para aprobar la asignatura será condición indispensable la obtención de una calificación igual o superior a 5 puntos en las fuentes de evaluación FE1 y FE4 en cualquiera de las convocatorias, es decir: ordinaria, extraordinaria y especial. En caso de no cumplirse esta última condición, la calificación se calculará con la misma expresión de media ponderada anterior, pero nunca podrá superar el valor máximo de suspenso 4. Las prácticas (FE4) se evaluarán (EV4) en la convocatoria ordinaria a través de la asistencia a las clases y la defensa oral en las fechas indicadas por el profesor. En el caso en el que el alumno no haya superado la defensa anterior, deberá presentarse a un examen oral de las prácticas en la correspondiente convocatoria (extraordinaria o especial), para la que solicitará cita al profesorado.

Para la presentación al examen (FE1) de cada convocatoria deberán haberse defendido y superado las prácticas (FE4) con anterioridad.

### **Plan de Aprendizaje (Plan de trabajo de cada estudiante)**

#### **Tareas y actividades que realizará según distintos contextos profesionales (científico, profesional, institucional, social)**

Las tareas T1 a T8 (AF1 a AF8) y actividades A1 a A4 (AF9 a AF13) a realizar por parte del alumno son las siguientes:

- T1 a T8: Estudio de los contenidos de las Unidades Didácticas 1 a 8, CIENTÍFICO, PROFESIONAL
- A1: Introducción a la programación de sistemas inteligentes, CIENTÍFICO, PROFESIONAL
- A2: Ejercicios prácticos de resolución de problemas I, CIENTÍFICO, PROFESIONAL
- A3: Ejercicios prácticos de resolución de problemas II, CIENTÍFICO, PROFESIONAL
- A4: Ejercicios prácticos de Aprendizaje Automático I, CIENTÍFICO, PROFESIONAL
- A5: Ejercicios prácticos de Aprendizaje Automático II, CIENTÍFICO, PROFESIONAL

Estas tareas y actividades formativas se organizan en:

- Sesiones académicas teóricas. Donde se desarrollan las Competencias G1, N3, T7, T8, CI1, CI15 (EC3).
- Sesiones académicas prácticas. Donde se desarrollan las Competencias G2, N2, N4, T3, T5, T6, T7, CI1, CI15 (EC3).
- Trabajos de curso dirigidos. Donde se desarrollan las Competencias G2, G5, N2, N4, T3, T5, T6, T7, CI1, CI15 (EC3).
- Exposiciones de trabajos. Donde se desarrollan las Competencias G3, G4, N1, N4, N5, T3, T5,

T6, CI1, CI15 (EC3).

- Tutorías colectivas. Donde se desarrollan las Competencias G1, G3, G4, N1, N2, N3, N4, N5, T7, T8, CI1, CI15 (EC3).

- Tutorías individuales. Donde se desarrollan las Competencias G1, N3, T7, T8, CI1, CI15 (EC3).

### **Temporalización semanal de tareas y actividades (distribución de tiempos en distintas actividades y en presencialidad - no presencialidad)**

La programación semanal se establece sobre las clases presenciales (teoría y prácticas) en aula y las clases presenciales en laboratorio, en el horario establecido por el Centro. Se considera 1 ECTS aproximadamente equivalente a 25 horas de trabajo del alumno.

La temporalización de las acciones para las horas presenciales se establece a continuación:

- T1: Estudio de la Unidad Didáctica 1 (Introducción, concepto y disciplina de la Inteligencia Artificial y los Sistemas Inteligentes)

Horas Presenciales:1

Horas No Presenciales:5

- A1: Ejercicios de introducción a la programación de Sistemas Inteligentes

Horas Presenciales:4

Horas No Presenciales: 10

- T2: Estudio de la Unidad Didáctica 2: Resolución de problemas

Horas Presenciales:7

Horas No Presenciales:24

- A2: Ejercicios prácticos de resolución de problemas I

- A3: Ejercicios prácticos de resolución de problemas II

Horas Presenciales:14 (7+7)

Horas No Presenciales:32 (14+18)

- T3: Estudio de la Unidad Didáctica 3: Agentes Inteligentes

Horas Presenciales:3

Horas No Presenciales:10

- T4: Estudio de la Unidad Didáctica 4: Aprendizaje en Sistemas Inteligentes

Horas Presenciales:10

Horas No Presenciales:26

- A4: Ejercicios prácticos de Aprendizaje Automático I

- A5: Ejercicios prácticos de Aprendizaje Automático II

Horas Presenciales: 11 (6+5)

Horas No Presenciales: 33 (15+18)

- T5: Estudio de la Unidad Didáctica 5: Introducción a la Percepción Artificial

Horas Presenciales:4

Horas No Presenciales:6

- T6: Estudio de la Unidad Didáctica 6: Representación del conocimiento

Horas Presenciales:2

Horas No Presenciales:4

- Evaluación de las prácticas guiadas y defensa del trabajo (1 hora presencial)

- Evaluación de las Clases de Teoría (2 horas presencial)

### **Recursos que tendrá que utilizar adecuadamente en cada uno de los contextos profesionales.**

Para el desarrollo del curso se cuenta con medios disponibles en el Departamento de Informática y Sistemas, la Escuela de Ingeniería Informática y la Biblioteca Universitaria, como son: recursos de

aulas equipadas con sistemas multimedia (Re1), laboratorios dotados con ordenadores en red (Re2), recursos bibliográficos (Re3) o apoyo a la enseñanza vía Campus Virtual (Re4) y otras herramientas de telepresencialidad que suministre la ULPGC.

### **Resultados de aprendizaje que tendrá que alcanzar al finalizar las distintas tareas.**

El estudiante deberá ser capaz de:

RA1: Aplicar los conceptos básicos de los sistemas inteligentes.

RA2: Manejar adecuadamente algoritmos y técnicas de sistemas inteligentes en la resolución de problemas.

### **Plan Tutorial**

#### **Atención presencial individualizada (incluir las acciones dirigidas a estudiantes en 5ª, 6ª y 7ª convocatoria)**

Se realizarán tutorías específicas y personalizadas. Serán hasta 3 sesiones durante el curso de 1h cada una. En la primera se definirá el trabajo de curso y en la segunda y tercera se realizará un seguimiento del mismo. Se está disponible asimismo para sesiones de tutorías a solicitud de los alumnos y en el horario asignado para las mismas para resolver cuestiones relativas a los contenidos de la asignatura. Se recomienda para ello solicitar cita por correo electrónico.

Para los estudiantes en 5ª, 6ª y 7ª convocatoria, se realizarán las siguientes acciones:

- 1) Reunión inicial de análisis de la situación con el estudiante y definición de las líneas maestras de la planificación del trabajo en función del avance del curso en las sesiones teóricas y prácticas.
- 2) Reuniones periódicas de seguimiento del plan de trabajo en conjunción con las clases de contenidos teóricos y prácticos, en cada caso con el profesor correspondiente a cada contenido.
- 3) Evaluación continua de la actividad del alumno identificando debilidades y fortalezas y en su caso tomando las medidas oportunas de ajuste y corrección.

#### **Atención presencial a grupos de trabajo**

- Sesión de presentación de la asignatura el primer día de clase.
- Para los grupos de prácticas, en su caso, se realizará al menos una sesión de tutoría, sincronizada con las individuales de los miembros de estos grupos.
- Se estará disponible para ello en los horarios fijados a tal fin.
- Se recomienda solicitar cita por correo electrónico.

#### **Atención telefónica**

Se atenderá telefónicamente a los efectos de concertar citas presenciales o aclarar cuestiones puntuales mientras no se den las condiciones de interrupción de la presencialidad por motivos de fuerza mayor. Se realizará en horarios de tutorías.

#### **Atención virtual (on-line)**

Campus Virtual y e-mail también se podrán usar para atender consultas específicas que se vayan planteando relativas al desarrollo del curso.

## Datos identificativos del profesorado que la imparte.

### Datos identificativos del profesorado que la imparte

**Dr./Dra. Cayetano Guerra Artal**

(COORDINADOR)

**Departamento:** 260 - *INFORMÁTICA Y SISTEMAS*

**Ámbito:** 075 - *Ciencia De La Comp. E Intel. Artificial*

**Área:** 075 - *Ciencia De La Comp. E Intel. Artificial*

**Despacho:** *INFORMÁTICA Y SISTEMAS*

**Teléfono:** 928458743 **Correo Electrónico:** *cayetano.guerra@ulpgc.es*

**Dr./Dra. José Carlos Rodríguez Rodríguez**

**Departamento:** 260 - *INFORMÁTICA Y SISTEMAS*

**Ámbito:** 075 - *Ciencia De La Comp. E Intel. Artificial*

**Área:** 075 - *Ciencia De La Comp. E Intel. Artificial*

**Despacho:** *INFORMÁTICA Y SISTEMAS*

**Teléfono:** 928458742 **Correo Electrónico:** *josecarlos.rodriguezrodriguez@ulpgc.es*

**D/Dña. Cristian David Estupiñán Ojeda**

**Departamento:** 260 - *INFORMÁTICA Y SISTEMAS*

**Ámbito:** 075 - *Ciencia De La Comp. E Intel. Artificial*

**Área:** 075 - *Ciencia De La Comp. E Intel. Artificial*

**Despacho:** *INFORMÁTICA Y SISTEMAS*

**Teléfono:** **Correo Electrónico:** *cristian.estupinan@ulpgc.es*

**Dr./Dra. José Daniel Hernández Sosa**

**Departamento:** 260 - *INFORMÁTICA Y SISTEMAS*

**Ámbito:** 075 - *Ciencia De La Comp. E Intel. Artificial*

**Área:** 075 - *Ciencia De La Comp. E Intel. Artificial*

**Despacho:** *INFORMÁTICA Y SISTEMAS*

**Teléfono:** 928458701 **Correo Electrónico:** *daniel.hernandez@ulpgc.es*

**Dr./Dra. Francisco Mario Hernández Tejera**

**Departamento:** 260 - *INFORMÁTICA Y SISTEMAS*

**Ámbito:** 075 - *Ciencia De La Comp. E Intel. Artificial*

**Área:** 075 - *Ciencia De La Comp. E Intel. Artificial*

**Despacho:** *INFORMÁTICA Y SISTEMAS*

**Teléfono:** 928458744 **Correo Electrónico:** *mario.hernandez@ulpgc.es*

### Bibliografía

#### [1 Básico] Inteligencia artificial :una nueva síntesis /

*Nils J. Nilsson.*

*McGraw-Hill,, Madrid : (2001)*

*8448128249*

#### [2 Básico] Inteligencia artificial: un enfoque moderno.

*Russell, Stuart J.*

*Pearson,, Madrid [etc.] : (2004) - (2ª ed.)*

---

**[3 Básico] Problemas resueltos de inteligencia artificial aplicada: Búsqueda y representación /**

*Severino Fernández Galán, José Mira Mira, Jesús González Boticario.*

*Addison-Wesley,, Madrid : (1998)*

8478290176

---

**[4 Básico] Artificial intelligence: a modern approach /**

*Stuart J. Russell and Peter Norvig.*

*Prentice Hall,, New Jersey : (1995)*

0133601242

---

**[5 Recomendado] Inteligencia artificial: técnicas, métodos y aplicaciones /**

*coordinadores: José Tomás Palma Méndez, Roque Marín Morales.*

*McGraw Hill,, Madrid [etc.] : (2008)*

978-84-481-5618-3

---

**[6 Recomendado] Inteligencia artificial: métodos y técnicas /**

*Daniel Borrajo... [et al.].*

*Centro de Estudios Ramón Areces,, Madrid : (1997) - (1 ed., 1 reimp.)*

84-8004-090-4

---

**[7 Recomendado] Inteligencia artificial /**

*E. Rich.*

*G.G. Mass Media,, México : (1988)*

9688870757

---

**[8 Recomendado] Deep learning /**

*Ian Goodfellow, Yoshua Bengio, and Aaron Courville.*

*The MIT Press,, Cambridge, MA : (2016)*

978-0-262-03561-3

---

**[9 Recomendado] Aspectos básicos de la inteligencia artificial /**

*J. Mira, A.E. Delgado, J.G. Boticario, F.J. Díez.*

*Sanz y Torres,, Madrid : (1995)*

8488667132

---

**[10 Recomendado] Image processing, analysis and machine vision /**

*Milan Sonka, Vaclav Hlavac, Roger Boyle.*

*PWS,, Pacific Grove : (1999) - (2nd ed.)*

0-534-95393-X

---

**[11 Recomendado] Artificial intelligence: a new synthesis /**

*Nils J. Nilsson.*

*Morgan Kaufmann,, San Francisco (California) : (1998)*

1558605355

---

**[12 Recomendado] Principios de inteligencia artificial /**

*Nils J. Nilsson ; traducido por Julio Fernández Biarge.*

*Díaz de Santos,, Madrid : (1987) - ([1ª ed.].)*

8486251559

---

**[13 Recomendado] Pattern classification /**

*Richard O. Duda, Peter E. Hart, David G. Stork.*

*John Wiley,, New York : (2001) - (2nd. ed.)*

9780471056690

---

---

**[14 Recomendado] Neural networks : a Comprehensive Foundation (2nd Edition) /**

*Simon Haykin.*  
*Prentice Hall, (1998)*  
*978-0132733502*

---

**[15 Recomendado] Natural language processing with Python /**

*Steven Bird, Ewan Klein, and Edward Loper.*  
*O'Reilly,, Beijing ... [etc.] : (2009)*  
*978-0-596-51649-9*

---

**[16 Recomendado] Reinforcement learning: an introduction.**

*Sutton, Richard S.*  
*MIT,, Cambridge (Massachusetts) : (1998)*  
*0262193981*

---

**[17 Recomendado] Machine learning /**

*Tom M. Mitchell.*  
*McGraw-Hill,, Boston : (1997)*  
*0-07-042807-7*

---

**[18 Recomendado] A guided tour of computer vision /**

*Vishvjit S. Nalwa.*  
*Addison-Wesley,, Reading, Mass : (1993)*  
*0201548534*