



UNIVERSIDAD  
POLITÉCNICA  
DE MADRID

PROCESO DE  
COORDINACIÓN DE LAS  
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros  
Informaticos

# ANX-PR/CL/001-01

## GUÍA DE APRENDIZAJE

### ASIGNATURA

**103000357 - Sistemas De Ayuda A La Decision**

### PLAN DE ESTUDIOS

10AJ - Master Universitario En Inteligencia Artificial

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2021/22 - Primer semestre

## Índice

---

### Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Competencias y resultados de aprendizaje.....	2
4. Descripción de la asignatura y temario.....	3
5. Cronograma.....	5
6. Actividades y criterios de evaluación.....	7
7. Recursos didácticos.....	9
8. Otra información.....	10

## 1. Datos descriptivos

---

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	103000357 - Sistemas de Ayuda a la Decision
<b>No de créditos</b>	5 ECTS
<b>Carácter</b>	Optativa
<b>Curso</b>	Primer curso
<b>Semestre</b>	Primer semestre
<b>Período de impartición</b>	Septiembre-Enero
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano
<b>Titulación</b>	10AJ - Master Universitario en Inteligencia Artificial
<b>Centro responsable de la titulación</b>	10 - Escuela Tecnica Superior De Ingenieros Informaticos
<b>Curso académico</b>	2021-22

## 2. Profesorado

---

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

<b>Nombre</b>	<b>Despacho</b>	<b>Correo electrónico</b>	<b>Horario de tutorías</b> *
Maria Concepcion Bielza Lozoya (Coordinador/a)	2210	c.bielza@upm.es	M - 15:00 - 19:00 V - 15:00 - 17:00
Juan Antonio Fdez Del Pozo De Salamanca	2101	juan.fdezpozo.salamanca@u pm.es	M - 11:00 - 14:00 V - 11:00 - 14:00

\* Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

## 3. Competencias y resultados de aprendizaje

---

### 3.1. Competencias

CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

CEIA3 - Conocimiento y aplicación de los modelos cuantitativos que dan soporte a los procesos de toma de decisiones en sus distintas variantes: determinístico-estocástico, individual-colectivo o estático-dinámico

CG13 - Apreciación de los límites del conocimiento actual y de la aplicación práctica de la tecnología más reciente.

CG16 - Capacidad de trabajar de forma independiente en su campo profesional.

CG17 - Habilidades de gestión y capacidad de liderar un equipo que puede estar integrado por disciplinas y niveles distintos.

CG19 - Aproximación sistemática a la gestión de riesgos.

CG11 - Adquirir conocimientos científicos avanzados del campo de la informática que le permitan generar nuevas ideas dentro de una línea de investigación.

CG12 - Comprender el procedimiento, valor y límites del método científico en el campo de la Informática, siendo capaz de identificar, localizar y obtener datos requeridos en un trabajo de investigación, de diseñar y guiar investigaciones analíticas, de modelado y experimentales, así como de evaluar datos de una manera crítica y extraer conclusiones.

CG13 - Capacidad para valorar la importancia de las fuentes documentales, manejarlas y buscar la información para el desarrollo de cualquier trabajo de investigación.

CG14 - Capacidad de leer y comprender publicaciones dentro de su ámbito de estudio/investigación, así como su catalogación y valor científico.

## 3.2. Resultados del aprendizaje

RA11 - Ser capaz de distinguir dónde está la frontera del conocimiento en análisis de decisiones a partir de la lectura crítica de publicaciones científicas relevantes, habitualmente escritas en lengua inglesa

RA81 - Ser capaz de modelizar problemas reales de análisis de decisiones mediante árboles de decisión y diagramas de influencia

RA34 - Expresar las ideas del estado del arte y las ideas nuevas aportadas, tanto de manera oral como escrita.

RA30 - Ser capaz de aportar nuevas ideas, tanto a nivel metodológico como de aplicación del análisis de decisiones, yendo más allá de la frontera del conocimiento

## 4. Descripción de la asignatura y temario

---

### 4.1. Descripción de la asignatura

Los SAD constituyen sistemas informáticos interactivos cuyo objetivo es ayudar a los decisores en la utilización de datos y modelos para resolver problemas no estructurados. Surgen en la década de los años setenta para resolver situaciones complejas en las que los individuos han de elegir entre varias alternativas posibles para seguir la óptima o una satisfactoria. Para esta toma de decisiones no basta la experiencia, sentido común o intuición de los expertos, ya que, frecuentemente intervienen múltiples criterios normalmente conflictivos, incertidumbre, varios decisores, diversas etapas. La versatilidad inagotable de los problemas reales de decisión humana ha hecho necesarios esfuerzos en múltiples áreas, para ir construyendo una sucesión de esquemas coherentes, cada vez más amplios para abordar correctamente los problemas de decisión. Este curso se dedicará a exponer los fundamentos y aplicaciones de las principales líneas de desarrollo actual del Análisis de Decisiones, estudiando diferentes herramientas y software que han surgido en estos años para la modelización y evaluación de los problemas de toma de decisiones en ambiente de incertidumbre.

## 4.2. Temario de la asignatura

1. Tema 1: Introducción
  - 1.1. Complejidad en la toma de decisiones
  - 1.2. Ciclo del análisis de decisiones
  - 1.3. Variables y objetivos
  - 1.4. Generación de alternativas
2. Modelización de la incertidumbre
  - 2.1. Repaso de conceptos básicos en probabilidad
  - 2.2. Revisión de juicios y teorema de Bayes
  - 2.3. Educación de probabilidades: discretas, continuas, sucesos muy raros, heurísticas y sesgos
3. Modelización de las preferencias
  - 3.1. Preferencias sobre loterías
  - 3.2. Axiomas de la función de utilidad
  - 3.3. Asignación de la función de utilidad
  - 3.4. Actitud frente al riesgo
  - 3.5. Utilidad multiatributo
4. Modelos gráficos
  - 4.1. Tablas de decisión
  - 4.2. Árboles de decisión
  - 4.3. Diagramas de influencia
5. Análisis de sensibilidad
  - 5.1. Análisis de sensibilidad cualitativo
  - 5.2. Medidas basadas en la distancia a un umbral
  - 5.3. Medidas probabilísticas
  - 5.4. Valor esperado de la información
  - 5.5. Dominancia e imprecisión
6. Aplicaciones reales
7. Modelos temporales: procesos de decisión Markovianos

## 5. Cronograma

### 5.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<b>Clases teóricas del tema 1</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Clases teóricas del tema 1</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
2	<b>Clases teóricas del tema 1</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Clases teóricas del tema 1</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
3	<b>Clases teóricas del tema 2</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Clases teóricas del tema 2</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Exposición oral escenificación problema de decisión -Acto 1- (tema 1)</b> PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo Evaluación continua Presencial Duración: 02:00
4	<b>Clases teóricas del tema 2</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Tutorías en grupo</b> Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas		<b>Clases teóricas del tema 2</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Tutorías en grupo</b> Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas	
5	<b>Clases teóricas del tema 3</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Clases teóricas del tema 3</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
6	<b>Clases teóricas del tema 3</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Clases teóricas del tema 3</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
7	<b>Clases teóricas del tema 3</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Clases teóricas del tema 3</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
8	<b>Clases teóricas del tema 4</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Tutorías en grupo</b> Duración: 03:00 OT: Otras actividades formativas		<b>Clases teóricas del tema 4</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Tutorías en grupo</b> Duración: 03:00 OT: Otras actividades formativas	
9	<b>Clases teóricas del tema 4</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Clases teóricas del tema 4</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
10	<b>Clases teóricas del tema 4</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Clases teóricas del tema 4</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	

11	<b>Clases teóricas del tema 5</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Tutorías en grupo</b> Duración: 03:00 OT: Otras actividades formativas		<b>Clases teóricas del tema 5</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Tutorías en grupo</b> Duración: 03:00 OT: Otras actividades formativas	<b>Exposición oral escenificación problema de decisión -Acto 2- (temas 2-3)</b> PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo Evaluación continua Presencial Duración: 02:00
12	<b>Clases teóricas del tema 5</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Exposiciones orales artículo científico</b> Duración: 01:00 OT: Otras actividades formativas		<b>Clases teóricas del tema 5</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Exposiciones orales artículo científico</b> Duración: 01:00 OT: Otras actividades formativas	
13	<b>Clases teóricas del tema 6</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Tutorías en grupo</b> Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas		<b>Clases teóricas del tema 6</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Tutorías en grupo</b> Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas	
14	<b>Escenificación problema de decisión</b> Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas		<b>Escenificación problema de decisión</b> Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas	<b>Exposición oral escenificación problema de decisión -Acto 3- (temas 4-7)</b> PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo Evaluación continua Presencial Duración: 02:00
15	<b>Clases teóricas del tema 7</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Clases teóricas del tema 7</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Examen tipo test</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 00:20
16				
17				<b>Examen tipo test</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 00:20  <b>Exposición oral escenificación problema de decisión</b> PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 02:00

Para el cálculo de los valores totales, se estima que por cada crédito ECTS el alumno dedicará dependiendo del plan de estudios, entre 26 y 27 horas de trabajo presencial y no presencial.

\* El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura y puede sufrir modificaciones durante el curso derivadas de la situación creada por la COVID-19.



## 6. Actividades y criterios de evaluación

### 6.1. Actividades de evaluación de la asignatura

#### 6.1.1. Evaluación continua

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
3	Exposición oral escenificación problema de decisión -Acto 1- (tema 1)	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	Presencial	02:00	10%	4 / 10	CG17 CGI3 CGI4 CB7 CG13 CG19 CGI2 CEIA3
11	Exposición oral escenificación problema de decisión -Acto 2- (temas 2-3)	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	Presencial	02:00	20%	4 / 10	CG17 CGI3 CGI4 CB7 CG13 CG19 CGI2 CEIA3
14	Exposición oral escenificación problema de decisión -Acto 3- (temas 4-7)	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	Presencial	02:00	20%	4 / 10	CG17 CGI3 CGI4 CB7 CG13 CG19 CGI2 CEIA3
15	Examen tipo test	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	00:20	50%	4 / 10	CG16 CB7 CB10 CEIA3

#### 6.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Examen tipo test	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	00:20	50%	4 / 10	CG16 CB7 CB10 CEIA3

17	Exposición oral escenificación problema de decisión	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	Presencial	02:00	50%	4 / 10	CG19 CGI2 CEIA3 CG17 CB7
----	---	--	------------	-------	-----	--------	--------------------------------------

### 6.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

## 6.2. Criterios de evaluación

La calificación vendrá dada a partir de la evaluación de las dos partes, listadas a continuación, donde para poder realizar la ponderación indicada es necesario que el alumno obtenga una nota mínima de 4 sobre 10 en cada parte. Las dos partes son obligatorias y son:

- Escenificación en 3 actos de un problema real de toma de decisiones. Se realizará en grupos de 4 personas. Dependiendo del número de alumnos se escenificarán en clase o se pre-grabarán en vídeo para posteriormente visualizarse y discutirse en el aula. Será evaluable la visión crítica de los estudiantes en el desempeño de cada alumno. Peso 50%.
- Un examen tipo test. Peso 50%.

Durante el curso se detallarán las instrucciones para la realización de las entregas.

Para la convocatoria extraordinaria de Julio, las evaluaciones serán análogas.

La situación sanitaria causada por la pandemia COVID-19 obliga a restringir el aforo de las aulas y por ello se ha decidido que la docencia de este semestre sea de presencialidad mixta. Se establecerán turnos de presencialidad dentro de los grupos, de forma que cada semana un turno asistirá a clase en el aula (columna "actividad en el aula" del cronograma), mientras el resto de los turnos se conectarán a la clase en remoto (columna "tele-enseñanza"). Y cada semana será un turno diferente el que acuda al aula. Si mejoraran las condiciones sanitarias y se pudieran impartir clases presenciales con normalidad, todos los alumnos acudirán a las aulas a recibir las clases indicadas en la columna "actividad en el aula". Si, por el contrario, empeoraran las condiciones sanitarias, todos los alumnos pasarían a conectarse a las clases en remoto de la columna "tele-enseñanza". En esta situación

las pruebas de evaluación continua presenciales previstas se realizarían de forma online, sin necesidad de modificar esta guía.

Los derechos y deberes de los estudiantes universitarios están desarrollados en los Estatutos de la Universidad Politécnica de Madrid (BOCM de 15 de noviembre de 2010) y en el Estatuto del Estudiante Universitario (RD 1791/2010 de 30 de diciembre).

El artículo 124 (a) de los EUPM fija como deber del estudiante ..."seguir con responsabilidad y aprovechamiento el proceso de formación, adquisición de conocimientos, y aprendizaje correspondiente a su condición de universitario"... y el artículo 13 del Estatuto del Estudiante Universitario, en el punto (d) especifica también como deber del estudiante universitario "abstenerse de la utilización o cooperación en procedimientos fraudulentos en las pruebas de evaluación, en los trabajos que se realicen o en documentos oficiales de la universidad".

En el caso de que en el desarrollo de las pruebas de evaluación se aprecie el incumplimiento de los deberes como estudiante universitario, el coordinador de la asignatura podrá ponerlo en conocimiento del Director o Decano del Centro, que de acuerdo con lo establecido en el artículo 74 (n) de los Estatutos de la UPM tiene competencias para "Proponer la iniciación del procedimiento disciplinario a cualquier miembro de la Escuela o Facultad, por propia iniciativa o a instancia de la Comisión de Gobierno" al Rector, en los términos previstos en los estatutos y normas de aplicación.

## 7. Recursos didácticos

---

### 7.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Libro principal	Bibliografía	Ríos Insua, S., Bielza, C., Mateos, A. (2002) Fundamentos de los Sistemas de Ayuda a la Decisión, Ed. RA-MA.
Libro secundario	Bibliografía	Clemen, R.T. (1996) Making Hard Decisions, Duxbury Press.
Libro de consulta	Bibliografía	French, S., Maule, J., Papamichail, N. (2009) Decision Behavior, Analysis and Support, Cambridge U.P.

Equipamiento	Equipamiento	Aula asignada, biblioteca, sala de trabajo
Libro de consulta 2	Bibliografía	Howard, R., Abbas, A.E. (2016) Foundations of Decision Analysis. Pearson Education.
Libro	Bibliografía	Smith, J.Q. (2010). Bayesian Decision Analysis. Principles and Practices. Cambridge U.P.

## 8. Otra información

---

### 8.1. Otra información sobre la asignatura

La asignatura se apoya en la herramienta Moodle para proporcionar información y documentación a los alumnos, así como para la asignación de enunciados y entregas de las prácticas y la comunicación de las calificaciones de los alumnos.

Se plantea en principio docencia presencial por turnos, de forma que todas las semanas hay estudiantes en clase y también estudiantes en casa. Por ello en el cronograma aparecen duplicadas las actividades docentes en las dos columnas.

El alumno que tenga que realizar una presentación oral (cuando le toque) lo hará presencialmente en el aula. Para el test escrito todos los alumnos estarán presentes en el aula (o aulas).

La asignatura se relaciona con el ODS4, ya que mediante la actualización de temario, referencias y material didáctico, uso de las herramientas, tecnologías y metodologías en las clases, tutorías y la evaluación, se fomentan el autoaprendizaje, la autoevaluación, el trabajo colaborativo y en equipo; y se orienta hacia la eficiencia, pensamiento crítico y lateral, la creatividad, el rigor científico, la gestión del conocimiento y la evaluación del riesgo y de la incertidumbre.

Además, el contenido de la asignatura se relaciona con ODS 9, 11 y 12, ya que potencia el conocimiento en el ámbito de gestión sostenible de recursos (ODS 11), planificación estratégica en los mercados (12) y la toma de decisiones en la industria y los servicios (9).

Se construyen modelos de problemas de decisión que permiten mejorar la comprensión del problema, definir las

consecuencias de las alternativas y discriminar las preferencias de los agentes sobre las consecuencias, poniendo en juego el conocimiento científico, el estado del arte y la metodología aplicada a la solución de los problemas.