



## Guía Docente

| Datos Identificativos |   |                    |             |           | 2014/15 |
|-----------------------|---|--------------------|-------------|-----------|---------|
| Asignatura (*)        | Sistemas Conexionistas  |                    | Código      | 614111209 |         |
| Titulación            | Enxeñeiro en Informática  |                    |             |           |         |
| Descritores           |   |                    |             |           |         |
| Ciclo                 | Período   | Curso              | Tipo        | Créditos  |         |
| 1º e 2º Ciclo         | 2º cuatrimestre   | Segundo            | Obrigatoria | 3         |         |
| Idioma                | CastelánGalego  |                    |             |           |         |
| Prerrequisitos        |   |                    |             |           |         |
| Departamento          | Tecnoloxías da Información e as Comunicaciós  |                    |             |           |         |
| Coordinación          |   | Correo electrónico |             |           |         |
| Profesorado           |   | Correo electrónico |             |           |         |
| Web                   |   |                    |             |           |         |
| Descrición xeral      | <p>Sistemas Conexionistas es una asignatura troncal de segundo curso. Los contenidos de esta materia permiten que los alumnos se formen en el desarrollo, control y utilización de Sistemas Conexionistas, analizando las metodologías existentes y estudiando todo lo referente a los elementos, arquitecturas y procedimientos de aprendizaje, su implementación, verificación y validación necesaria para resolver diferentes problemas. Esta asignatura representa la formación del alumnado en técnicas de Inteligencia Artificial no sólo de cara al mundo profesional, sino también de cara al ámbito investigador.</p> <p>La asignatura consta de dos partes diferenciadas, la primera coordinada por el profesor Manuel González Penedo y la segunda coordinada por el profesor Alejandro Pazos Sierra. En las competencias y contenidos de esta guía se especifica en detalle cada una de las dos partes.</p> |                    |             |           |         |

## Competencias da titulación

| Código | Competencias da titulación   |
|--------|--|
| A1     | Aprender de maneira autónoma novos coñecementos e técnicas avanzadas axeitadas para a investigación, o deseño e o desenvolvemento de sistemas e servizos informáticos.   |
| A3     | Concibir e planificar o desenvolvemento de aplicacións informáticas complexas ou con requisitos especiais.   |
| A5     | Saber especificar, deseñar e implementar sistemas intelixentes cando as solucións convencionais non resultaren satisfactorias.   |
| B1     | Aprender a aprender.   |
| B2     | Resolver problemas de forma efectiva.  |
| B3     | Aplicar un pensamento crítico, lóxico e creativo.  |
| B4     | Aprendizaxe autónoma.  |
| B5     | Traballar de forma colaborativa.   |
| B7     | Comunicarse de maneira efectiva en calquera contorno de traballo.  |
| B8     | Traballar en equipos de carácter interdisciplinar.   |
| B11    | Razoamento crítico.  |
| B12    | Capacidade para a análise e a síntese.   |
| B13    | Capacidade de comunicación.  |
| C4     | Desenvolverse para o exercicio dunha cidadanía aberta, culta, crítica, comprometida, democrática e solidaria, capaz de analizar a realidade, diagnosticar problemas, formular e implantar solucións baseadas no coñecemento e orientadas ao ben común. |
| C5     | Entender a importancia da cultura emprendedora e coñecer os medios ao alcance das persoas emprendedoras.   |
| C6     | Valorar criticamente o coñecemento, a tecnoloxía e a información dispoñible para resolver os problemas cos que deben enfrontarse.  |
| C7     | Asumir como profesional e cidadán a importancia da aprendizaxe ao longo da vida.   |
| C8     | Valorar a importancia que ten a investigación, a innovación e o desenvolvemento tecnolóxico no avance socioeconómico e cultural da sociedade.  |

## Resultados da aprendizaxe

| Competencias de materia (Resultados de aprendizaxe) | Competencias da titulación |
|---|----------------------------|
|   |                            |



|   |                |   |                      |
|---|----------------|---|----------------------|
| Parte II: Identificar los antecedentes históricos y los conceptos clave de los Sistemas Conexionistas y el entorno y características específicas de los problemas que pretenden resolver. | A1<br>A5       | B1<br>B2<br>B3<br>B11<br>B12                    | C5<br>C6<br>C7<br>C8 |
| Parte II: Entender cuál es la base neurobiológica en la que se fundamentan los Sistemas Conexionistas y de la cual obtienen su estructura y funcionalidades.                              | A1             | B1<br>B3<br>B8<br>B11<br>B12                    | C4<br>C7             |
| Parte II: Comprender el proceso de construcción de modelos computacionales y la importancia de sus aplicaciones.  | A1<br>A3<br>A5 | B2<br>B4<br>B5<br>B7<br>B8<br>B11<br>B12        | C4<br>C6<br>C7<br>C8 |
| Parte II: Aprender la metodología de construcción de Redes de Neuronas Artificiais desde la identificación del problema hasta la etapa de transferencia tecnológica                       | A1<br>A3<br>A5 | B1<br>B2<br>B3<br>B4<br>B5<br>B8<br>B11<br>B12  | C4<br>C6<br>C8       |
| Parte II: Analizar la interrelación de esta técnica con otras técnicas  | A1<br>A3<br>A5 | B2<br>B3<br>B4<br>B5<br>B8<br>B11<br>B12<br>B13 | C6                   |
| Parte I: Aprender los fundamentos básicos de los sistemas conexionistas   | A1             |   |                      |
| Parte I: Analizar los diferentes problemas que los sistemas conexionistas pueden resolver, decidiendo qué modelo de los estudiados resulta más adecuado.                                  | A3             | B2<br>B3  |                      |
| Parte I: Aprender diferentes modelos de sistemas conexionistas. Analizar las capacidades y limitaciones de cada uno de ellos  | A1             | B4<br>B11<br>B12                                |                      |

| Contidos                       |   |
|--------------------------------|---|
| Temas                          | Subtemas  |
| PARTE I DE LA MATERIA          | Coordinada por Manuel F. González Penedo  |
| 1. Conceptos básicos           | 1.1. Elemento de procesado<br>1.2. Arquitecturas  |
| 2. Aprendizaje y entrenamiento | 2.1. Tipos de aprendizaje<br>2.1.1 Aprendizaje supervisado<br>2.1.2. Aprendizaje sin supervisar |



|  |  |
|--|--|
| 3. Adaline y perceptrón                                      | 3.1. Adaline<br>3.1.1 Regla delta<br>3.2. Perceptrón   |
| 4. Perceptrón multicapa                                      | 4.1. Estructura y aprendizaje<br>4.2. Funciones de transferencia<br>4.3. Control de convergencia<br>4.4. Aplicaciones  |
| 5. Redes auto-organizativas                                  | 5.1. Estructuras competitivas<br>5.2. Mapas auto-organizativos<br>5.3. Clasificador de mapa de características   |
| 6. Crecimiento de redes                                      | 6.1. Growing cell structures<br>6.2. Growing neural gas  |
| 7. Otros modelos auto-organizativos                          | 7.1. Red de contrapropagación<br>7.2. Redes de base radial<br>7.3. Teoría de resonancia adaptativa   |
| 8. Memorias de Hopfield                                      | 8.1 Función de energía   |
| PARTE II DE LA MATERIA                                       | Coordinada por el profesor Alejandro Pazos Sierra  |
| TEMA 1: SISTEMAS CONEXIONISTAS: Origen y Contexto            | 1.1 Evolución Histórica y Precursores.<br><br>1.2 Nacimiento de los Sistemas Conexionistas.  |
| TEMA 2: FUNDAMENTOS BIOLÓGICOS DE LOS SISTEMAS CONEXIONISTAS | 2.1. Neurología. Neurona y Sinapsis. Neurotransmisión.<br>2.2. Neuropsicología: Adquisición y organización cerebral de los conocimientos. Caracteres del &quot;engrama&quot; específico o ?metacircuito?. Metacircuitos y Metaestructuras. El Aprendizaje. |
| TEMA 3: MODELOS  | 3.1 Introducción a la Modelización Computacional.<br>3.2 Comparación entre el elemento biológico y el formal.  |
| TEMA 4: METODOLOGÍA EN SISTEMAS CONEXIONISTAS                | 4.1 Introducción e importancia de la Implementación Metodológica.<br>4.2 Etapas de la Metodología  |
| TEMA 5: SISTEMAS HÍBRIDOS                                    | 5.1 Modos de Integración<br>5.2 Algunos Ejemplos de Sistemas Híbridos (SH): RRNNGGAA y NBIC.   |
| TEMA 6: APLICACIONES BÁSICAS DE LOS SISTEMAS CONEXIONISTAS   | 6.1 Consideraciones a la Aplicación de Sistemas Conexionistas<br>6.2 Ejemplos de Aplicaciones de los Sistemas Conexionistas<br>6.3 Hardware Conexionista   |

| Planificación                 |                   |  |              |
|-------------------------------|-------------------|--|--------------|
| Metodoloxías / probas         | Horas presenciais | Horas non presenciais /<br>traballo autónomo | Horas totais |
| Sesión maxistral              | 20                | 15   | 35           |
| Traballos tutelados           | 2                 | 4  | 6            |
| Seminario                     | 3                 | 0  | 3            |
| Proba obxectiva               | 1                 | 7  | 8            |
| Análise de fontes documentais | 5                 | 0  | 5            |
| Foro virtual                  | 1                 | 0.35   | 1.35         |
| Proba mixta                   | 2                 | 0  | 2            |
| Prácticas de laboratorio      | 8                 | 6  | 14           |
| Atención personalizada        | 0.65              | 0  | 0.65         |

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientativo, considerando a heteroxeneidade do alumnado



| Metodoloxías                  |  |
|-------------------------------|--|
| Metodoloxías                  | Descrición   |
| Sesión maxistral              | Esta actividade se centra en ensinar os conceptos e a situación actual de los Sistemas Conexionistas. Se realizará la clase magistral con el empleo de materiales docentes multimedia, aprovechando las ventajas de las nuevas tecnologías y fomentando la participación del alumnado en cada tema. Esta actividad estará apoyada por el resto de las metodologías.  |
| Traballos tutelados           | Cada grupo de dos alumnos deberá analizar artículos científicos o aplicaciones computacionales que utilicen tecnología conexionista para resolver problemas del dominio seleccionado.<br>Cada grupo deberá plantear una aplicación de la tecnología conexionista a un problema en un determinado dominio. Esta aplicación deberá estar adecuadamente justificada y valorada en contraposición con otras técnicas o aplicaciones ya existentes. |
| Seminario                     | Investigadores del área presentarán modelos computacionales reales desarrollados en universidades y centros de investigación, indicando paso a paso el proceso de desarrollo y su utilidad final.  |
| Proba obxectiva               | Se realizará un examen tipo test cuyas preguntas se elegirán de un conjunto de preguntas propuestas previamente por los alumnos y supervisadas por los profesores.<br>Durante el cuatrimestre, los alumnos enviarán por e-mail al profesor las preguntas propuestas con las respuestas.  |
| Análise de fontes documentais | Utilización de documentos audiovisuales (fragmentos de reportajes documentales, películas y fotografías) relevantes para la temática de la materia con actividades específicamente diseñadas para el análisis de los mismos.   |
| Foro virtual                  | Se tratarán en este foro los temas y dudas relacionados con las fuentes documentales analizadas en las clases, así como dudas generales sobre los trabajos tutelados.  |
| Proba mixta                   | Proba que integra preguntas tipo de probas de ensaio e preguntas tipo de probas obxectivas co obxectivo de evaluar os coñecementos do alumno   |
| Prácticas de laboratorio      | Metodoloxía que permite que os estudantes aprendan efectivamente a través da realización de actividades de carácter práctico, neste caso, prácticas desenvolvidas co &quot;Neural networks toolbox&quot; de Matlab   |

| Atención personalizada  |  |
|---|--|
| Metodoloxías  | Descrición   |
| Sesión maxistral<br>Traballos tutelados<br>Foro virtual<br>Prácticas de laboratorio | Los alumnos dispondrán de atención personalizada en el horario de tutorías establecido, para resolver dudas generales de la asignatura y en concreto dudas sobre los trabajos tutelados.<br>Estas tutorías se realizarán tanto en el despacho del profesor como a través del foro virtual. |

| Avaliación          |   |               |
|---------------------|---|---------------|
| Metodoloxías        | Descrición  | Cualificación |
| Traballos tutelados | Parte II de la asignatura: 5 puntos<br><br>Se valorará:<br>- Estado de avance de los trabajos en las tutorías.<br>- Contenido y adecuación de los trabajos.<br>- Aplicación de los conocimientos teóricos.<br>- Puntualidad en la entrega, correcta presentación. | 5             |
| Seminario           | Parte II de la asignatura: 2.5 puntos<br><br>Se valorará la asistencia y participación  | 2.5           |
| Proba obxectiva     | Parte II de la asignatura: 40 puntos<br><br>Dominio de los conocimientos de la materia.   | 40            |



|                               |   |     |
|-------------------------------|---|-----|
| Análise de fontes documentais | Parte II de la asignatura: 2,5 puntos<br><br>Se valorará la asistencia y participación en las clases de análisis.   | 2.5 |
| Proba mixta                   | Parte I de la asignatura: 25 puntos<br><br>Se valorarán los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos durante el desarrollo de la asignatura. A lo largo del curso se realizarán pruebas para evaluar los conocimientos de los alumnos. Cada una de estas pruebas tendrá asociada un porcentaje del total de la puntuación.<br><br>Para aprobar la asignatura es necesario sacar un mínimo de 10 puntos en este apartado. | 25  |
| Prácticas de laboratorio      | Parte I de la asignatura : 25 puntos<br><br>Se valorará la corrección de los resultados obtenidos por los programas implementados durante las prácticas. Será necesario sacar 15 puntos sobre el total de puntos de las prácticas. Se realizarán dos o tres exámenes prácticos a lo largo del curso.  | 25  |
| Outros                        |   |     |

#### Observación evaluación

En la nota final de las prácticas de laboratorio, las respuestas de la prueba oral son determinantes. En caso de no superarse la prueba oral, el resultado de la evaluación sería negativo.

Para aprobar la asignatura es necesario aprobar cada una de las partes de manera independiente.

#### Fontes de información

Bibliografía básica

Bibliografía complementaria

#### Recomendaciones

##### Materias que se recomienda haber cursado previamente

Cálculo/614111108

Programación/614111109

##### Materias que se recomienda cursar simultáneamente

##### Materias que continúan o temario

Inteligencia Artificial/614111404

Redes de Neuronas Artificiales/614111638

#### Observación

(\*A Guía docente é o documento onde se visualiza a proposta académica da UDC. Este documento é público e non se pode modificar, salvo casos excepcionais baixo a revisión do órgano competente de acordo coa normativa vixente que establece o proceso de elaboración de guías