



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union



ARIS PROJECT  
AI SKILLS FOR ICT PROFESSIONALS

# ERASMUS+ PROYECTO ARIS

## “COMPETENCIAS DE IA PARA PROFESIONALES TIC”

Objetivos, actividades y resultados



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union



ARIS PROJECT  
AI SKILLS FOR ICT PROFESSIONALS

# OBJETIVOS DEL PROYECTO

- Diseñar un curso actualizado sobre Inteligencia Artificial y aplicaciones prácticas para mejorar las competencias de los profesionales TIC en su carrera profesional.
- Introducir métodos de formación y recursos de formación innovadores que faciliten a los alumnos adquirir y auto-evaluar sus competencias en IA, incluyendo recursos y técnicas para que los proveedores de formación profesional puedan integrarlos en su oferta.
- Facilitar la integración de las competencias dentro de los standards de certificación de la UE .





Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union



ARIS PROJECT  
AI SKILLS FOR ICT PROFESSIONALS

# DESTINATARIOS DEL CURSO

- Profesionales TIC que necesiten formación continua
- Estudiantes que necesiten formación profesional
- Proveedores de formación profesional
- Agentes del sector TIC
- Agencias públicas
- Otros estudiantes de la UE





Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union

# DETALLES DEL PROYECTO

<b>Acrónimo</b>	<b>ARIS</b>
<b>Nombre</b>	Artificial Intelligence Skills For ICT Professionals
<b>Código</b>	2019-1-BE01-KA202-050425
<b>Fecha de Inicio</b>	01-09-2019
<b>Fecha de finalización</b>	28-02-2022
<b>Presupuesto</b>	€374,710



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union



ARIS PROJECT  
AI SKILLS FOR ICT PROFESSIONALS

# PARTICIPANTES



Business  
Training

- **BUSINESS TRAINING SA** (Lead partner, Belgium)

- [www.businessstraining.be](http://www.businessstraining.be)



LIETUVOS  
KOMPIUTERININKŲ  
SĄJUNGA

- **Lietuvos kompiuterininkų sąjunga** (Dissemination Leader, Lithuania)

- [www.liko.lt](http://www.liko.lt)



UNIVERSITAT POLITÈCNICA  
DE CATALUNYA  
BARCELONATECH

- **UNIVERSITAT POLITECNICA DE CATALUNYA** (Spain)

- [www.upc.edu](http://www.upc.edu)



Consiglio Nazionale delle Ricerche

- **CONSIGLIO NAZIONALE DELLE RICERCHE** (Italy)

- [www.cnr.it](http://www.cnr.it)



EXELIA

- **EXELIA E.E.** (Greece)

- [www.exelia.gr](http://www.exelia.gr)



# RESULTADOS PRINCIPALES

Material de aprendizaje de las diferentes tecnologías de IA y aplicaciones para profesionales TIC

Unidades de aprendizaje (currículum), manual para el instructor y manual de integración para formación profesional.

Recursos educativos gratuitos de tecnología y aplicaciones de la IA.

- Infraestructura para un curso online (MOOC) para profesionales TIC

Certificado de competencia en IA en el marco de los standards internacionales

Propuesta para promover la incorporación del requisito de competencias en IA en el marco de e-competencias Europeas.

5 días de promoción del proyecto ARIS (uno por país de los participantes) .



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union



ARIS PROJECT  
AI SKILLS FOR ICT PROFESSIONALS

# TAREAS DEL 2º SEMESTRE

- 2ª reunión del proyecto en Roma (virtual debido al COVID-19)
- Preparación de la página web del proyecto en los idiomas principales de todos los grupos participantes
- Elaboración de material (posters, trípticos,...) en los idiomas principales de todos los grupos participantes
- Actualización de la web del proyecto y de redes sociales
- 1ª presentación digital
- 1ª campaña de e-mail
- Preparación y envío del primer informe interino
- 1er informe de control de calidad

Fecha de inicio: 01-03-2020

Fecha final: 30-09-2020



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union



ARIS PROJECT  
AI SKILLS FOR ICT PROFESSIONALS

# RESULTADOS Y ACTIVIDADES DEL 2º SEMESTRE

- Análisis de evidencias
- Definición de Unidades de aprendizaje
- Definición del material docente
- Identificación de plataformas MOOC para el hospedaje
- Decisión de la plataforma MOOC para el hospedaje





Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union



ARIS PROJECT  
AI SKILLS FOR ICT PROFESSIONALS

# ENCUESTA DE REQUERIMIENTO DE COMPETENCIAS DE IA

- La encuesta online estuvo abierta entre 01/10/2019 y 31/12/2019.
- Participaron 194 personas con experiencia en tecnología IA e innovación

Country	Obtained number	%
Austria	1	0,52
Belgium	33	17,01
Denmark	1	0,52
Germany	1	0,52
Greece	21	10,82
Italy	51	26,29
Lithuania	38	19,59
Portugal	1	0,52
Slovak Republic	1	0,52
Spain	45	23,20
United Kingdom	1	0,52
<b>TOTAL</b>	<b>194</b>	<b>100</b>



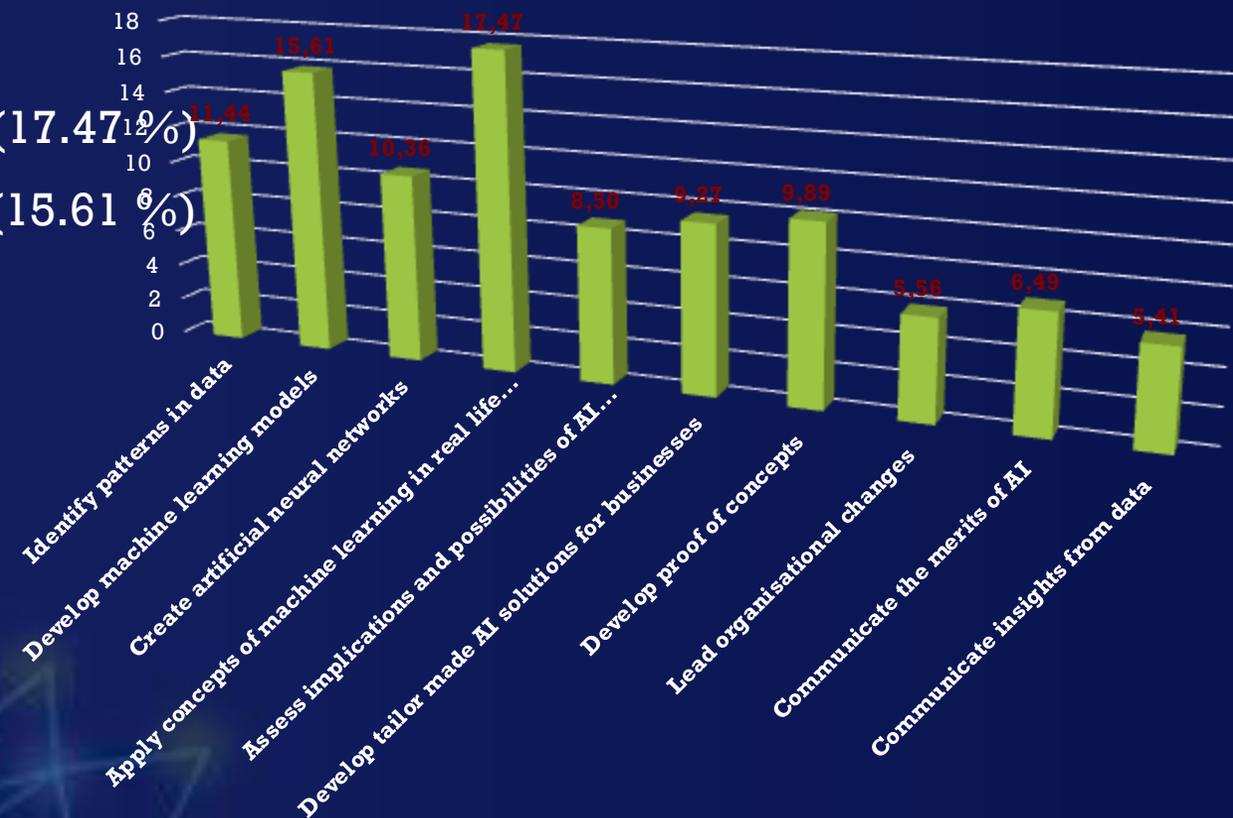
# CONOCIMIENTOS MÁS RELEVANTES

- De acuerdo con los participantes en la encuesta, los 5 elementos más necesarios para trabajar en áreas relacionadas con la IA, en orden decreciente, son:
  - **Algoritmos de Aprendizaje Automático** (*supervisado, no supervisado, semi-supervisado, por refuerzo*) (18.91 %),
  - **Programación en lenguajes para la IA** (*e.g., Python, Java, LISP, C++, Prolog*) (18 %),
  - **Minería de Datos**(15.73 %),
  - **Probabilidad y estadística** (15.58 %),
  - **Implicaciones éticas y legales de la Inteligencia Artificial** (10 %)



# COMPETENCIAS MÁS IMPORTANTES PARA TRABAJAR EN ÁREAS DE IA

- De acuerdo con la encuesta, las 4 competencias más importantes para trabajar en áreas relacionadas con la IA son:
  - **Saber aplicar conceptos de aprendizaje automático en problemas de la vida real** (17.47%)
  - **Desarrollar modelos de apr. automático** (15.61%)
  - **Identificar patrones en datos** (11.41%)
  - **Crear Redes Neuronales** (10.36%)





Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union



ARIS PROJECT  
AI SKILLS FOR ICT PROFESSIONALS

# ANÁLISIS DE EVIDENCIAS – REQUERIMIENTO DE COMPETENCIAS DE IA EN OFERTAS DE TRABAJO

- Se analizaron ofertas de trabajo de IA en Bélgica, Grecia, Italia y España.
- Los resultados muestran que las siguientes competencias son demandadas por la mayoría de los empleadores:
  - Aprendizaje Automático
  - Deep learning
  - Ciencias de datos
  - Procesamiento del Lenguaje Natural
  - Sistemas de Visión Artificial
  - Redes Neuronales
  - Reconocimiento de Emociones
  - Motores cognitivos
  - Visión por computador y análisis de imágenes 2D
  - Robótica
  - Business intelligence analytics



# ANÁLISIS DE EVIDENCIAS– HERRAMIENTAS Y TECNOLOGÍAS DE IMPLEMENTACIÓN

- Las siguientes herramientas y tecnologías de implementación son mencionadas por la mayoría de los empleadores:
  - Python
  - Tensorflow
  - PyTorch
  - Cloud computing tools
  - C/C++
  - Big Data tools
  - IBM Watson
  - Apache Spark



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union



ARIS PROJECT  
AI SKILLS FOR ICT PROFESSIONALS

# ANÁLISIS DE EVIDENCIA- APLICACIONES PRÁCTICAS DE LA IA EN DIFERENTES SECTORES

- Requerimiento de competencias extraído de análisis de aplicaciones en Bélgica, Italia, España, Estados Unidos y Japón.
- Las competencias principales son:
  - Deep learning
  - Aprendizaje automático
  - Razonamiento Automático
  - Análisis de Datos
  - Procesamiento del Lenguaje Natural
  - Procesamiento de Imágenes
  - Robotica
  - Computación de alto rendimiento
  - Programación en Python y C/C++
  - Cloud computing
  - CI/CD y DevOps



# ANÁLISIS DE EVIDENCIA- PROGRAMAS ACADÉMICOS DE IA EXISTENTES

- Programas académicos, e-learning y programas de formación ofrecidos en la mayoría de curriculums de IA
- Lista de competencias y conocimientos principales identificadas:
  - Técnicas de resolución de problemas
  - Aprendizaje Automáticos: deep learning, aprendizaje supervisado, por refuerzo
  - Lógica para la IA
  - Algebra lineal
  - Sistemas multi-agente
  - Modelos gráficos probabilistas
  - Vision por computador
  - Procesamiento del Lenguaje Natural
  - Procesamiento del habla
  - IA en robótica



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union



ARIS PROJECT  
SKILLS FOR ICT PROFESSIONALS

# DEL ANÁLISIS A LOS RESULTADOS DE APRENDIZAJE

## ***Conocimiento más demandado***

- Algoritmos de aprendizaje automático
- ❑ Lenguajes de programación específicos
- ❖ Técnicas de minería de datos
- ❑ Probabilidad y estadística
- ❑ Implicaciones éticas y legales de la IA



❑ **1. Fundamentos de Inteligencia Artificial**

➤ **2. Aprendizaje Automático**

❖ **3. Redes Neuronales y Deep Learning**

## ***Competencias más demandadas***

- Aplicación de aprendizaje automático a problemas reales
- Desarrollo de modelos de aprendizaje automático
- ❖ Identificación de patrones en datos
- ❖ Creación de redes neuronales
- ✓ Desarrollo de pruebas de concepto para soluciones novedosas



✓ **4. IA para problemas reales**



# DEL ANÁLISIS A LOS RESULTADOS DE APRENDIZAJE

## *Competencias más demandadas en ofertas de trabajo*

- Aprendizaje automático
- ❖ Deep learning
- Ciencia de Datos
- Procesamiento del lenguaje natural
- ✓ Sistemas de visión artificial
- ❖ Redes Neuronales
- ❖ Emotion recognition
- Motores cognitivos
- ✓ Vision por computador y analisis de imagines 2D
- ✓ Robotica
- ✓ Business intelligence analytics



- Fundamentos de IA**
- **Aprendizaje Automático**
- ❖ **Redes Neuronales y Deep Learning**
- ✓ **IA para resolver problemas reales**

## *Competencias más habituales en aplicaciones*

- ❖ Deep learning
- Aprendizaje automático
- Razonamiento automático
- Análisis de datos
- Procesamiento del lenguaje natural
- ✓ Procesamiento de imagenes
- ✓ Robotica
- ✓ Computación de altas prestaciones
- Programación en Python y C/C++
- ✓ Cloud computing
- CI/CD yDevOps





# UNIDADES DE APRENDIZAJE DE ARIS

- ✓ **Unit 1: Fundamentos de la Inteligencia Artificial**
  - Define las características principales de la IA.
  - Considera las características principales de las aplicaciones de IA.
- ✓ **Unit 2: Aprendizaje Automático**
  - Defines the foundations for Machine Learning.
  - Enseña como escoger el mejor modelo de aprend. Autom. Y como implementarlo.
- ✓ **Unit 3: Redes Neuronales y Deep Learning en Visión**
  - Provee el conocimiento, habilidades y competencias para aplicar el análisis de big data a bases de datos masivas y el deep learning a problemas de visión
- ✓ **Unit 4: Deep learning para procesamiento de lenguaje natural y análisis de big data**
  - Provee el conocimiento, habilidades y competencias para aplicar deep learning a problemas de lenguaje natural y analisis de bases de datos masivas
  - Provides the knowledge, skills, and competence to apply deep learning to Natural Language Problems and Big Data analysis to large datasets.



# UNIDAD 1: FUNDAMENTOS DE LA IA- LECCIONES

<b>Title</b>	<b>Unit 1: Fundamentos de la IA</b>		
<b>EQF Level</b>	EQF Level 4		
<b>Abstract</b>	Define las características de la IA. Muestra las características de las aplicaciones de la IA.		
<b>Learning Outcomes</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Enumera los métodos usados en IA y las áreas de éxito</li><li>• Explica los beneficios y los riesgos de las soluciones en términos de rendimiento y precisión</li><li>• Examina algún problema real y describe cómo encaja con el paradigma de la IA</li></ul>		
<b>Skills developed</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Explica el alcance de la IA diferenciando aplicaciones, métodos y técnicas</li><li>• Identifica una aplicación potencial y escoge de manera crítica el sub-campo de la IA que se debe aplicar</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Proporciona ejemplos de problemas que se deben resolver con métodos deterministas y probabilistas</li><li>• Diferencias entre la representación del conocimiento, aprendizaje y razonamiento de un sistema de IA</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Explica las implicaciones éticas de implantar una IA y anticipar los dilemas éticos que se pueden dar y cómo resolverlos</li></ul>



# UNIDAD 1: FUNDAMENTOS DE LA IA- LECCIONES

- Presentación generica de las áreas de la IA
- Introducción de los 3 principales componentes de la IA.
- Areas de aplicacion principales de la IA en la industria.
- Implicaciones éticas del uso de la IA.

---

<b>Lesson No.</b>	<b>Tema</b>
1.	Alcance de la IA
2.	Resolucion de problemas
3.	Representación del Conocimiento
4.	Aprendizaje Automático
5.	Aplicaciones
6.	Implicaciones éticas

---



# UNIDAD 2: APRENDIZAJE AUTOMÁTICO

<b>Title</b>	<b>Unit 2: Machine Learning</b>		
<b>EQF Level</b>	EQF Level 4		
<b>Abstract</b>	<p>Defines the foundations for Machine Learning. Teaches how to select the right ML model and to implement it in a given domain.</p>		
<b>Learning Outcomes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluate the feasibility of implementing a suitable ML algorithm in a novel domain</li> <li>• Provide expertise on a detailed plan to gather the right data, develop the right algorithm taking advantage of existing resources, and conducting a suitable validation</li> <li>• Examine a given problem, identify the component that may be formalized as an ML task, and recognize the appropriate typology that is more suitable</li> </ul>		
<b>Skills developed</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Provide examples of the different ML types of problems</li> <li>• Identify the ML component in a software system</li> <li>• Communicate the potential of ML methods critically telling advantages and disadvantages concerning more traditional approaches</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• For a given problem, formalize requirements of an ML solution, collect the set of methods that may be applied, and critically design a plan to test and evaluate the different alternatives</li> <li>• Identify languages and other resources for specific ML applications</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recognize the relevant data by choosing the right visualizations and the right transformation from raw noisy data.</li> <li>• Design a plan for testing an ML solution, evaluate its performance, and validate its accuracy.</li> </ul>



# UNIDAD 2: APRENDIZAJE AUTOMÁTICO - LECCIONES

Introducción de los temas principales del aprendizaje automático

- Transformación de datos y métodos de aprendizaje supervisado y no supervisado
- Practical approach using python numerical calculus and ML libraries.

Lesson No.	Tema
1.	Introducción al aprendizaje automático
2.	Recursos y lenguajes
3.	Transformación de datos y visualización
4.	Aprendizaje lineal supervisado
5.	Aprendizaje no-lineal supervisado
6.	Aprendizaje no supervisado



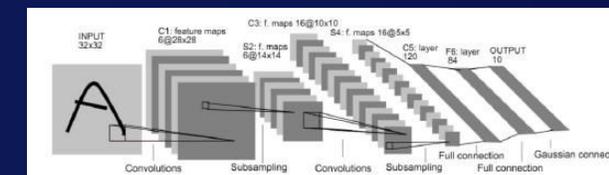
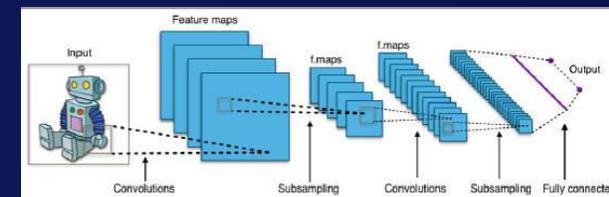
# UNIDAD 3: REDES NEURONALES Y DEEP LEARNING PARA PROBLEMAS DE VISIÓN

<b>Title</b>	<b>Unit 3: Neural Networks and Deep Learning for Vision</b>		
<b>EQF Level</b>	EQF Level 4		
<b>Abstract</b>	Provides the knowledge, skills, and competence to apply big data analysis to large datasets and deep learning to vision.		
<b>Learning Outcomes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Classify different types of problems where different types of NN and DL are applicable.</li> <li>Plan the features of the chosen models to solve a specific problem with NN/DL.</li> <li>Select and prepare data to face a particular problem with NN and DL.</li> <li>Use suitable resources to implement specific NN and DN solutions for a given problem.</li> <li>Improve models iteratively (meta-parameters, overfitting/bias, performance), and make decisions on data, to face a given problem.</li> </ul>		
<b>Skills developed</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Code a neuron activation, sigmoid/ReLU, and NN spreading</li> <li>Code and train a perceptron from scratch to solve a basic classification problem (AND/OR)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Implement a deep NN with Keras</li> <li>Implement a convolutional NN with Keras</li> <li>Solve problems of object recognition with a NN and Keras</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Solve problems of object localization with NN and Keras</li> </ul>



# UNIDAD 3: REDES NEURONALES Y DEEP LEARNING PARA VISIÓN - LECCIONES

- Redes Neuronales y Deep Learning capaces de resolver problemas de regresión y clasificación (Python y Keras)
- Redes Neuronales convolucionales para clasificar imágenes y localizar objetos



Lesson No.	Tema
1.	Origen cerebral y elementos de una red neuronal
2.	Perceptron y aprendizaje supervisado
3.	Perceptrones multi-capas y Keras
4.	Deep learning para clasificación de imágenes: Convolucionales
5.	Diferentes redes convolucionales
6.	Localización de objetos en tiempo real con YOLO



# UNIDAD 4: DEEP LEARNING PARA PROCESAMIENTO DE LENGUAJE NATURAL Y ANÁLISIS DE BIG DATA

<b>Title</b>	<b>Unit 4: Deep Learning for Natural Language Processing and Big Data Analysis</b>		
<b>EQF Level</b>	EQF Level 4		
<b>Abstract</b>	Provides the knowledge, skills, and competence to apply deep learning to Natural Language Problems and Big Data analysis to large datasets		
<b>Learning Outcomes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Frame and solve problems that can be solved with NLP techniques</li> <li>• Apply suitable methodologies and libraries for NLP applications of different types</li> <li>• Apply sentiment analysis to real problems</li> <li>• Frame and solve problems that can be solved with big-data techniques</li> <li>• Apply suitable methodologies and libraries for big data analysis to large databases of different types</li> </ul>		
<b>Skills developed</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implement methods and techniques for text embedding</li> <li>• Develop and test NN for Natural Language Processing</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Develop and test NN for sentiment analysis</li> <li>• Recognize different big data problems and choose the techniques for their solution</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Perform analytics of large datasets with Hadoop and Spark</li> <li>• Collect, clean, store, manipulate, analyze and visualize large datasets</li> </ul>



# UNIDAD 4: DEEP LEARNING PARA PROCESAMIENTO DE LENGUAJE NATURAL Y ANÁLISIS DE BIG DATA - LECCIONES

- Deep learning para procesamiento de lenguaje natural a lo largo del tiempo
- Big data: Hadoop, Spark, y data analytics.

---

Lesson No.	Temas
------------	-------

- |    |  |
|----|--|
| 1. | Word Embeddings y Clasificación de textos                |
| 2. | Redes Neuronales para Lenguaje Natural y librerías       |
| 3. | Nuevas aproximaciones, aplicaciones y problemas abiertos |
| 4. | Big data: problemas, técnicas, y introducción a Hadoop   |
| 5. | Big data: Hadoop y Spark para procesamiento de datos     |
| 6. | Big data: analytics, visualización, y aplicaciones       |
-



# MATERIAL DE APRENDIZAJE

365 diapositivas y 215+ paginas de apuntes

36-48 casos de estudio

Tiempo estimado de lectura del material: 36h

•Tiempo estimado de trabajo personal: 12h

Todo el material estará disponible en ingles y en los idiomas de los participantes (FR, NL, IT, ES, GR, LT).



# MATERIAL DE EVALUACIÓN

180-240 preguntas multi-opción

60-120 preguntas con respuesta

60 preguntas breves

• 12-24 ejercicios prácticos

12 casos de estudio y análisis de escenarios



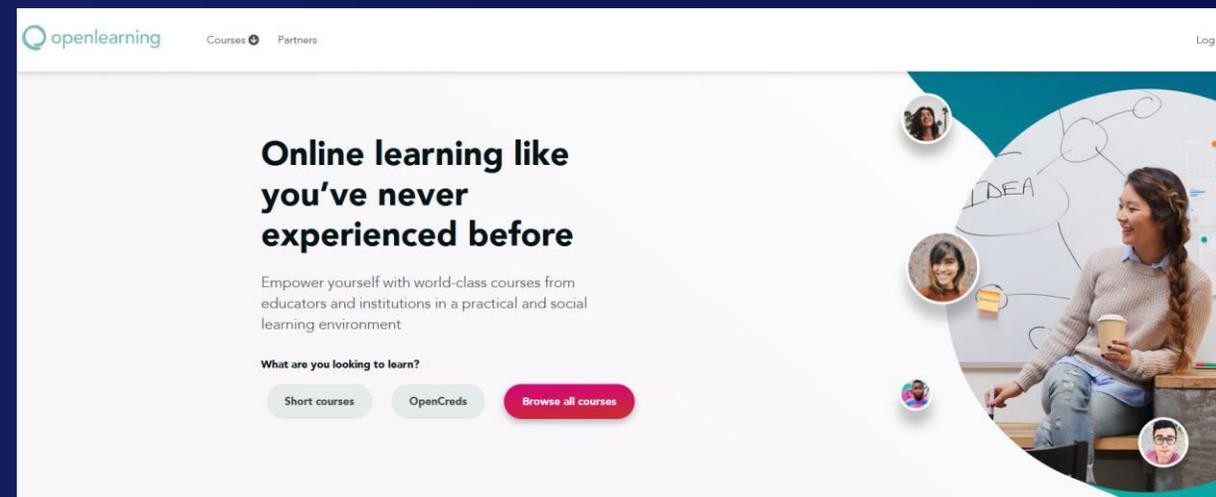
Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union



ARIS PROJECT  
AI SKILLS FOR ICT PROFESSIONALS

# HOSPEDADO EN OPENLEARNING

- Todo el material esta disponible en [www.openlearning.com](http://www.openlearning.com)
- Funcionalidades de Openlearning :
  - Multi-idioma
  - Contenido con licencia libre
  - Acceso posible desde dispositivos móviles
  - Apariencia agradable
  - Posible interactividad (e.g. redes sociales)
  - Evaluación automática y por pares





Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union



ARIS PROJECT  
AI SKILLS FOR ICT PROFESSIONALS

# CONTACTANOS

- Persona de contacto: Thierry Holoffe
- Email: [info@aris-project.eu](mailto:info@aris-project.eu), [info@businessstraining.be](mailto:info@businessstraining.be)

- Novedades, recursos, etc:



• [aris-project.eu](http://aris-project.eu)



• [linkedin.com/company/aris-ai-project](https://www.linkedin.com/company/aris-ai-project)



• [twitter.com/aris\\_ai\\_project](https://twitter.com/aris_ai_project)



• [facebook.com/aris.ai.project](https://www.facebook.com/aris.ai.project)



• [youtube.com/channel/UCc71qoPHLZGtCmU7gg61iUg](https://www.youtube.com/channel/UCc71qoPHLZGtCmU7gg61iUg)

