



SERCA
INSTITUTO
DE ALTOS ESTUDIOS
ESPECIALIZADOS

CURSO ONLINE EN APRENDIZAJE POR REFUERZO Y OPTIMIZACIÓN DE SISTEMAS CON IA



FORMACIÓN PERMANENTE

WWW.INSTITUTOSERCA.COM



Acerca de **Instituto Serca**

Instituto Serca es un centro especializado en Formación de Postgrado: Másteres, Dobles Títulos de Máster, Especialistas y Expertos Universitarios, así como Cursos Homologados por Universidades. Se caracteriza por no centrarse en la formación de expedientes, sino de personas, cuyo aprendizaje dará sentido a su experiencia.

Los Másteres, Especialistas, Expertos Universitarios y Cursos que impartimos desde Instituto SERCA, cuentan con todas las garantías y exigencias de calidad, lo que hace posible que la titulación obtenida por nuestros alumnos/as sean Títulos expedidos por prestigiosas universidades.



Metodología de Estudio

- ✓ **Campus Virtual Avanzado:** Experiencia de estudio individualizada, intuitiva e interactiva.
- ✓ **Tutorización Permanente:** Nuestro equipo docente estará a disposición del alumnado desde su matriculación hasta la finalización de todo el proceso formativo.
- ✓ **Clases en vídeo y en audio:** Cada programa formativo dispone de clases en vídeo y audios específicos por materia, para reforzar el contenido teórico.
- ✓ **Metodología E-Learning:** Modalidad 100% online adaptada a las necesidades del alumnado.
- ✓ **Evaluación:** Planteamiento de casos y actividades dirigidas a la valoración competencial del programa formativo.
- ✓ **Profesorado Especializado:** Contamos con un claustro de profesores especializado que realizará un seguimiento personalizado del aprendizaje.
- ✓ **Biblioteca Digital:** A través de nuestra innovadora plataforma digital, el alumnado podrá acceder a un amplio catálogo de libros, revistas, obras de investigación y tesis doctorales.
- ✓ **Descarga automática de certificados y actualización de notas permanente.**
- ✓ **Notificaciones en tiempo real sobre el estado y evolución del estudio.**





Campus **Virtual**

- ✓ Clases en vídeo de cada materia
- ✓ Tutorías de seguimiento en directo mensuales
- ✓ Herramientas de interacción y seguimiento: tutorización permanente, foro, emails, etc.
- ✓ Consulta directa del expediente académico
- ✓ Descarga de certificados
- ✓ ¡Y mucho más!...

Presentación del Programa

Especialízate con el Curso de Aprendizaje por Refuerzo y Optimización de Sistemas con IA de Instituto Serca, una formación diseñada para profesionales que desean dominar una de las ramas más avanzadas y demandadas de la inteligencia artificial aplicada a la toma de decisiones autónoma.

A lo largo del programa, abordarás desde los fundamentos matemáticos y los procesos de decisión de Markov hasta algoritmos clásicos como Q-Learning y SARSA, pasando por técnicas de aprendizaje profundo con arquitecturas DQN, PPO y SAC. También explorarás métodos avanzados como el aprendizaje multiagente, el aprendizaje por imitación y la optimización de sistemas industriales en sectores como la logística, la energía, las finanzas y la robótica.

Nuestra metodología online te permitirá avanzar con flexibilidad mientras desarrollas competencias altamente valoradas en el mercado laboral. Aprenderás a diseñar, entrenar, evaluar y desplegar agentes inteligentes en entornos reales, abordando además aspectos clave de ética, seguridad y gobernanza en IA, preparándote para liderar proyectos de optimización basados en inteligencia artificial.



Duración: 150 horas



Créditos: 6 Créditos ECTS



Metodología: Online



Matriculación: Permanente

Programa Académico

- ✓ Comprender los fundamentos del aprendizaje por refuerzo, identificando sus componentes y aplicaciones esenciales.
- ✓ Dominar las bases matemáticas y estadísticas, aplicando procesos estocásticos y técnicas de optimización.
- ✓ Analizar algoritmos clásicos y profundos de RL, distinguiendo enfoques tabulares y neuronales.
- ✓ Conocer métodos avanzados y multiagente, diferenciando enfoques jerárquicos, cooperativos y competitivos.
- ✓ Aplicar el aprendizaje por refuerzo a sistemas industriales, diseñando soluciones de optimización.
- ✓ Diseñar y evaluar agentes de RL, seleccionando algoritmos e hiperparámetros adecuados.
- ✓ Implementar soluciones de RL en producción, gestionando despliegue, escalabilidad y monitorización continua.
- ✓ Fundamentar principios éticos y de seguridad, incorporando gobernanza responsable en sistemas autónomos.



1: FUNDAMENTOS DEL APRENDIZAJE AUTOMÁTICO E INTRODUCCIÓN AL APRENDIZAJE POR REFUERZO

- 1.1. Panorama general de la inteligencia artificial y el aprendizaje automático
- 1.2. El paradigma del aprendizaje por refuerzo: agente, entorno e interacción
- 1.3. Relación del aprendizaje por refuerzo con la teoría del control y la investigación operativa
- 1.4. Aplicaciones representativas del aprendizaje por refuerzo en la actualidad
- 1.5. Herramientas y entornos de simulación para el aprendizaje por refuerzo

2: FUNDAMENTOS MATEMÁTICOS Y ESTADÍSTICOS PARA EL APRENDIZAJE POR REFUERZO

- 2.1. Teoría de la probabilidad aplicada al aprendizaje por refuerzo
- 2.2. Procesos estocásticos y cadenas de Markov
- 2.3. Fundamentos de optimización matemática aplicados al refuerzo
- 2.4. Álgebra lineal y cálculo diferencial en el contexto del aprendizaje por refuerzo
- 2.5. Fundamentos de teoría de la información y entropía en la toma de decisiones
- 2.6. Métodos de muestreo y simulación de Monte Carlo como herramienta de estimación



3: FORMALIZACIÓN DEL APRENDIZAJE POR REFUERZO MEDIANTE PROCESOS DE DECISIÓN DE MARKOV

- 3.1. Definición formal de los procesos de decisión de Markov (MDP)
- 3.2. Políticas de decisión: definición, tipología y representación formal
- 3.3. Funciones de valor y funciones de valor-acción como métricas de calidad
- 3.4. Ecuaciones de Bellman como fundamento de la optimización secuencial
- 3.5. Factor de descuento y horizontes temporales en la planificación de decisiones
- 3.6. Extensiones del MDP para problemas de mayor complejidad

4: ALGORITMOS CLÁSICOS DE APRENDIZAJE POR REFUERZO

- 4.1. Programación dinámica para la resolución exacta de MDP
- 4.2. Métodos de Monte Carlo para la estimación de funciones de valor
- 4.3. Métodos de diferencia temporal (TD Learning)
- 4.4. Algoritmo Q-Learning: aprendizaje off-policy libre de modelo
- 4.5. Algoritmo SARSA: aprendizaje on-policy con diferencia temporal
- 4.6. El dilema exploración-explotación y estrategias para su equilibrio
- 4.7. Aproximación de funciones de valor con métodos tabulares y lineales



5: APRENDIZAJE POR REFUERZO PROFUNDO (DEEP REINFORCEMENT LEARNING)

- 5.1. Redes neuronales como aproximadores universales de funciones de valor y políticas
- 5.2. Deep Q-Networks (DQN): extensión del Q-Learning a espacios de alta dimensión
- 5.3. Extensiones y mejoras del algoritmo DQN original
- 5.4. Métodos de gradiente de política (Policy Gradient Methods)
- 5.5. Arquitecturas actor-crítico y sus variantes fundamentales
- 5.6. Aprendizaje por refuerzo profundo en espacios de acción continuos

6: MÉTODOS AVANZADOS Y EXTENSIONES CONTEMPORÁNEAS DEL APRENDIZAJE POR REFUERZO

- 6.1. Aprendizaje por refuerzo basado en modelo (Model-Based Reinforcement Learning)
- 6.2. Aprendizaje por refuerzo jerárquico para problemas con estructura temporal compleja
- 6.3. Aprendizaje por refuerzo inverso y aprendizaje por imitación
- 6.4. Meta-aprendizaje aplicado al aprendizaje por refuerzo
- 6.5. Aprendizaje por refuerzo con recompensas escasas y curiosidad intrínseca
- 6.6. Transfer learning y generalización entre dominios en aprendizaje por refuerzo
- 6.7. Aprendizaje por refuerzo offline (Batch RL) y entrenamiento a partir de datos históricos



7: APRENDIZAJE POR REFUERZO MULTIAGENTE Y SISTEMAS DISTRIBUIDOS

- 7.1. Fundamentos del aprendizaje por refuerzo multiagente (MARL)
- 7.2. Paradigmas de interacción: cooperación, competición y sistemas mixtos
- 7.3. Algoritmos fundamentales para el aprendizaje multiagente
- 7.4. Comunicación y coordinación emergente entre agentes autónomos
- 7.5. Escalabilidad y desafíos computacionales en sistemas con gran número de agentes
- 7.6. Aplicaciones prácticas del aprendizaje multiagente en problemas de optimización distribuida

8: FUNDAMENTOS DE LA OPTIMIZACIÓN DE SISTEMAS COMPLEJOS MEDIANTE INTELIGENCIA ARTIFICIAL

- 8.1. Conceptos generales de optimización en sistemas complejos
- 8.2. Técnicas clásicas de optimización aplicadas a sistemas
- 8.3. El papel diferencial de la inteligencia artificial en la optimización moderna
- 8.4. Modelado de problemas de optimización como problemas de aprendizaje por refuerzo
- 8.5. Optimización en tiempo real y diseño de sistemas adaptativos
- 8.6. Simulación y gemelos digitales como entornos de entrenamiento y validación de agentes



9: APLICACIONES DEL APRENDIZAJE POR REFUERZO EN LA OPTIMIZACIÓN DE SISTEMAS INDUSTRIALES Y EMPRESARIALES

- 9.1. Optimización de procesos en la cadena de suministro y la logística
- 9.2. Control y optimización de sistemas de producción industrial
- 9.3. Optimización de sistemas energéticos y redes inteligentes
- 9.4. Aplicaciones en el sector financiero y la gestión de carteras
- 9.5. Optimización en sistemas de telecomunicaciones y gestión de redes
- 9.6. Aplicaciones en robótica, vehículos autónomos y sistemas de control físico
- 9.7. Aplicaciones en el sector salud: ensayos clínicos adaptativos y tratamientos personalizados

10: DISEÑO, ENTRENAMIENTO Y EVALUACIÓN DE SISTEMAS DE APRENDIZAJE POR REFUERZO

- 10.1. Diseño del problema: modelado integral del entorno, estados, acciones y recompensas
- 10.2. Selección de algoritmos según las características específicas del problema
- 10.3. Entrenamiento de agentes: estrategias, hiperparámetros y monitorización del proceso
- 10.4. Evaluación rigurosa del rendimiento de agentes de aprendizaje por refuerzo
- 10.5. Reproducibilidad experimental y gestión sistemática de la aleatoriedad
- 10.6. Herramientas y frameworks principales: Stable Baselines3, RLlib, TensorFlow Agents y CleanRL



11: DESPLIEGUE, ESCALABILIDAD Y OPERACIÓN DE SOLUCIONES DE APRENDIZAJE POR REFUERZO EN PRODUCCIÓN

- 11.1. Del laboratorio a producción: desafíos del despliegue de agentes inteligentes
- 11.2. Infraestructura computacional para el entrenamiento a escala y la inferencia en tiempo real
- 11.3. Integración de agentes de RL en arquitecturas de software y sistemas empresariales existentes
- 11.4. Monitorización continua, reentrenamiento y mantenimiento de agentes en producción
- 11.5. MLOps aplicado al aprendizaje por refuerzo: versionado de modelos, trazabilidad y automatización de ciclos

12: ÉTICA, SEGURIDAD Y GOBERNANZA EN SISTEMAS DE OPTIMIZACIÓN BASADOS EN INTELIGENCIA ARTIFICIAL

- 12.1. Principios éticos en el diseño de sistemas autónomos de toma de decisiones
- 12.2. Seguridad y alineamiento de objetivos en el aprendizaje por refuerzo
- 12.3. Interpretabilidad y explicabilidad de las decisiones adoptadas por el agente
- 12.4. Marco regulatorio y normativo aplicable a sistemas de IA autónomos
- 12.5. Diseño responsable de sistemas de optimización: buenas prácticas y directrices profesionales
- 12.6. Perspectivas futuras del aprendizaje por refuerzo y la optimización de sistemas con inteligencia artificial



Titulación y Certificaciones



El alumno/a recibirá un **Certificado universitario** emitido por la **Universidad EUNEIZ**.



Descarga de certificados expedidos por Instituto Serca desde la Secretaría Virtual de nuestro Campus.



Proceso de **Matriculación**



Formalización de la matrícula:

- Completar y enviar el formulario de matriculación. Tras recibirlo, automáticamente le enviaremos sus claves de acceso a pagos/facturas.
- Una vez abonado el importe completo del Programa Formativo, el alumno/a recibirá los accesos al Campus Virtual y podrá iniciar su estudio.

Matricúlate

Más información



Métodos y facilidad de Pagos

- ✓ **Facilidad de pago:** Opciones de pago fraccionado sin intereses.
- ✓ **Seguridad:** Plataforma de pago online segura y encriptada.
- ✓ **Flexibilidad:** Varias opciones de pago como tarjeta de crédito, débito, transferencia bancaria y PayPal.
- ✓ **Descuentos:** Ofrecemos descuentos directos aplicados automáticamente al realizar la matrícula en nuestra web.
- ✓ **Simplicidad:** Proceso de pago simple e intuitivo en pocos pasos.
- ✓ **Facturación:** Descarga de facturas en el área de pagos.



¿Por qué elegir **Instituto Serca**?



Calidad en la enseñanza

Miles de alumnos/as de todo el mundo avalan nuestra **calidad** y nuestros **sistemas de enseñanza**, haciendo con Instituto Serca su especialización profesional.



Contenidos actualizados

Permanente actualización y mejora de contenidos. Instituto Serca está afiliado a las más prestigiosas instituciones de los ámbitos de **psicología, sanidad y educación**, para estar actualizados en las últimas innovaciones científicas y didácticas.



Profesionales de primer nivel

Nuestros programas formativos están diseñados por **profesionales de primer nivel** con amplia experiencia y siempre orientados al éxito profesional del alumnado.

¿Por qué elegir **Instituto Serca**?



A tu ritmo

Nos adaptamos al **ritmo de aprendizaje** de cada alumno/a. Nuestra metodología permite adaptarnos a las necesidades formativas individuales, garantizando así nuestra atención individualizada.



Tutorización

En Instituto Serca los alumnos/as disponen de un **tutor/a** a su disposición desde el momento de su matriculación, siendo prioritaria la resolución de dudas en el mínimo plazo.



Clases en vídeo

Clases en vídeo por materia para reforzar el contenido teórico. Además dispondrá de manera sistemática de un webinar de resolución de dudas.



SERCA

INSTITUTO
DE ALTOS ESTUDIOS
ESPECIALIZADOS



¿Necesita más **información**?

 www.institutoserca.com

 info@institutoserca.com

 +34 958 372 363 / 660 880 416

