



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
(Universidad del Perú, DECANA DE AMÉRICA)
FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

SILABO

1. INFORMACIÓN GENERAL

- 1.1 Nombre de la asignatura : **INTELIGENCIA ARTIFICIAL – Plan 2018**
1.2 Código de la asignatura : 2010705
1.3 Tipo de Asignatura : Obligatorio
1.4 Área de Estudios : Específica
1.5 Numero de Semanas : 16
1.6 Horas semanales : Teoría: 2, Practica: 0, Laboratorio: 2
1.7 Semestre Académico : 2025-1
1.8 Ciclo : VII
1.9 Créditos : 3
1.10 Modalidad : Presencial
1.11 Pre-requisito : INVESTIGACIÓN OPERATIVA;
LENGUAJE Y COMPILADORES
1.12 Docente(s) : Mauricio Sánchez, David (dmauricios@unmsm.edu.pe)
Maguiña Pérez, Rolando Alberto (rmaguinap@unmsm.edu.pe)
Vega Huerta, Hugo Froilán (hvegah@unmsm.edu.pe)

2. SUMILLA:

Esta asignatura corresponde al área de formación especializada, es de naturaleza teórico y práctico; tiene el propósito de desarrollar los fundamentos prácticos y teóricos para el desarrollo de sistemas de computación que presentan características inteligentes. Los contenidos principales son: La Inteligencia Artificial, conceptos, paradigmas y aplicaciones en la industria y servicios. Representación del conocimiento. Representación de problemas de IA como búsqueda en el espacio de estado. Métodos de búsqueda ciegos e informados. Juegos inteligentes hombre-máquina. Sistemas expertos, arquitectura, taxonomía y aplicaciones. Motor de inferencia. Ingeniería de conocimiento, conceptos, su evolución. Common KADS. Verificación y validación de sistemas expertos

3. COMPETENCIAS DEL PERFIL DE EGRESO A LA QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

| Código | Descripción | Tipo | Nivel |
|--------|---|--------------|----------|
| CG3 | Capacidad de análisis y pensamiento crítico | Genérico | Avanzado |
| CE1.2 | Desarrolla Sistemas Inteligentes utilizando métodos y técnicas de la inteligencia artificial y disciplinas relacionadas para resolver problemas complejos y multidisciplinarios de forma automática con compromiso ético y responsabilidad social | Especialidad | Básico |
| CE1.3 | Desarrolla Sistemas de gestión de conocimiento basados en la ingeniería del conocimiento para aumentar la productividad y competitividad de la empresa adoptando criterios analíticos. | Especialidad | Básico |

4. LOGROS DE APRENDIZAJE (Competencias de la asignatura)

Al finalizar la asignatura el estudiante representa, diseña e implementa soluciones a problemas de la IA para aumentar la productividad y competitividad de las organizaciones a través de técnicas basadas en búsqueda en un espacio de estado y la inteligencia artificial generativa, con análisis y pensamiento crítico, compromiso ético y responsabilidad social.

5. CAPACIDADES (Logros por unidad)

- **U1. IA y Agentes**

Comprende que es la Inteligencia artificial y los agentes, su diferencia con los sistemas de información, su evolución y sus aplicaciones, demostrando capacidad de análisis y pensamiento crítico.

- **U2. Búsqueda en un espacio de estado y juegos de estrategia**

Comprende, diseña y desarrolla juegos de estrategias a través de métodos de búsqueda en un espacio de estado con eficiencia, mostrando capacidad para resolver problemas complejos y capacidad de análisis y pensamiento crítico.

- **U3. Paradigmas de la IA**

Conoce los paradigmas simbólicos y conexionistas, sus principales diferencias, limitaciones y aplicaciones en la industria y servicio, demostrando responsabilidad social.

- **U4. IA Generativa y futuro de la IA**

Comprende y aplica la IA generativa y conoce el impacto presente y futuro de la IA, mostrando compromiso ético y responsabilidad social

6. PROGRAMACIÓN DE CONTENIDOS

| Unidad I: Fundamentos de la IA y Agentes - 2 Semanas | | | | |
|--|---|---|---|---|
| Logros por semana o sesión: Comprende que es la Inteligencia artificial y los agentes, su diferencia con los sistemas de información, su evolución y sus aplicaciones, demostrando capacidad de análisis y pensamiento crítico | | | | |
| Sem | Contenido | Actividades | Recursos | Estrategias |
| 1 | Fundamentos de la IA 1.1 Conceptos, Historia 1.2 Áreas 1.3 Aprendizaje automático 1.4 Niveles de la IA | <ul style="list-style-type: none"> • Revisión del sílabo • Exposición y discusión del contenido • Discusión de aplicaciones de IA • Temas del Trabajo Parcial • Desarrollo de ejercicios | <ul style="list-style-type: none"> • Silabo • Material docente • Videos tutoriales | <ul style="list-style-type: none"> • Clase magistral • Trabajo individual y en equipo |
| 2 | Agentes 2.1 Conceptos, Tipos, Arquitectura 2.4 Diseño de un agente 2.5 Aplicaciones | <ul style="list-style-type: none"> • Evaluación de saberes previos • Guía del Trabajo Parcial • Exposición y discusión del contenido | | |

| Unidad II: Búsquedas y juegos de estrategia - 2 semanas | | | | |
|--|---|--|---|---|
| Logros por semana o sesión: Comprende, diseña y desarrolla juegos de estrategias a través de métodos de búsqueda en un espacio de estado con eficiencia, mostrando capacidad para resolver problemas complejos y capacidad de análisis y pensamiento crítico | | | | |
| Sem | Contenido | Actividades | Recursos | Estrategias |
| 3 | Búsquedas 3.1 Resolución de problemas como búsqueda 3.2 Espacios de estados 3.3 Búsqueda ciega 3.4 Búsqueda informada | <ul style="list-style-type: none"> • Definición del juego cómo búsqueda en un espacio de estado • Exposición y discusión del contenido • Implementación de funciones | <ul style="list-style-type: none"> • Material docente • Videos tutoriales • Guía de proyecto | <ul style="list-style-type: none"> • Clase magistral • Trabajo individual y en equipo • Método de Casos • Práctica de laboratorio • Práctica de herramientas |
| 4 | Juegos de estrategia 4.1 Juego de estrategia humano - máquina 4.2 Algoritmo de juego de estrategia humano – máquina 4.3 Juegos de estrategia con aprendizaje automático | <ul style="list-style-type: none"> • Exposición y discusión del contenido • Desarrollo de ejercicios • Exposición y discusión del contenido • Desarrollo de ejercicios | | |

| Unidad III: Machine Learning - 3 Semanas | | | | |
|--|--|---|---|--|
| Logros por semana o sesión: Conoce los paradigmas simbólicos y conexionistas, sus principales diferencias, limitaciones y aplicaciones en la industria y servicio, demostrando responsabilidad social. | | | | |
| Sem | Contenido | Actividades | Recursos | Estrategias |
| 5 | Métodos supervisados 5.1 Fundamentos de Machine Learning Problemas de aprendizaje | <ul style="list-style-type: none"> • Evaluación de saberes previos • Exposición y discusión del contenido • Desarrollo de ejercicios | <ul style="list-style-type: none"> • Material docente • Videos tutoriales | <ul style="list-style-type: none"> • Clase magistral • Trabajo individual y en equipo • Método de Casos |

| | | | | |
|---|--|---|--|--|
| | 5.2 Fundamentos del aprendizaje supervisado 5.3 Modelos básicos de aprendizaje supervisado 5.4 Aplicaciones | | <ul style="list-style-type: none">• Guía de proyecto | <ul style="list-style-type: none">• Práctica de laboratorio• Práctica de herramientas |
| 6 | Métodos no supervisados 7.1 Problemas de aprendizaje 7.2 Fundamentos del aprendizaje no supervisado 7.3 Modelos básicos de aprendizaje supervisado 7.4 Aplicaciones 7.5 Limitaciones | <ul style="list-style-type: none">• Evaluación de saberes previos• Exposición y discusión del contenido• Desarrollo de ejercicios | | |
| 7 | Métodos por refuerzo 7.1 Problemas de aprendizaje 7.2 Fundamentos del aprendizaje por refuerzo 7.3 Modelos básicos de aprendizaje supervisado 7.4 Aplicaciones 7.5 Limitaciones | <ul style="list-style-type: none">• Evaluación de saberes previos• Exposición y discusión del contenido• Desarrollo de ejercicios | | |
| 8 | EXAMEN PARCIAL Trabajo Parcial | | | |

| Unidad IV: Deep Learning - 3 Semanas | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Logros por semana o sesión: Conoce los paradigmas del aprendizaje profundo y sus aplicaciones | | | | |
| Sem | Contenido | Actividades | Recursos | Estrategias |
| 9 | Fundamentos del Deep Learning 9.1 Fundamentos del Deep learning 9.2 Diferencias con ML clásico. 9.3 Redes neuronales artificiales 9.4 Arquitectura de una red | <ul style="list-style-type: none"> • Exposición y discusión del contenido • Temas del Trabajo Final (TF) • Desarrollo de ejercicios | <ul style="list-style-type: none"> • Material docente • Videos tutoriales • Guía de proyecto | <ul style="list-style-type: none"> • Clase magistral • Trabajo individual y en equipo |
| 10 | Algoritmos de entrenamiento 10.1 Forward & backward propagation 10.2 TensorFlow, Keras | <ul style="list-style-type: none"> • Evaluación de saberes previos • Exposición y discusión del contenido • Desarrollo de ejercicios | | |
| 11 | 11.1 Redes convolucionales (CNNs) para visión por computadora. 11.2 Redes recurrentes (RNNs, LSTM) para secuencias y texto. 11.3 Overfitting y regularización: dropout, batch normalization | <ul style="list-style-type: none"> • Evaluación de saberes previos • Exposición y discusión del contenido • Desarrollo de ejercicios | | |

| Unidad V: IA Generativa, Ética y futuro de la IA - 4 semanas | | | | |
|---|---|--|---|--|
| Logros por semana o sesión: Comprende y aplica la IA generativa y conoce el impacto presente y futuro de la IA, mostrando compromiso ético y responsabilidad social | | | | |
| Sem | Contenido | Actividades | Recursos | Estrategias |
| 12 | IA generativa (GAI) 12.1 Conceptos 12.2 Diferencias con la IA tradicional 12.3 Fundamentos y aplicaciones. 12.4 Transformers | <ul style="list-style-type: none"> • Exposición y discusión del contenido • Desarrollo de ejercicios • Diseño conceptual de IA generativa | <ul style="list-style-type: none"> • Material docente • Videos tutoriales • Herramientas de IA Generativas | <ul style="list-style-type: none"> • Clase magistral • Trabajo individual y en equipo • Método de Casos • Práctica de laboratorio • Práctica de herramientas • |
| 13 | Redes generativas adversarias 13.1 Generación de imágenes 13.2 Transferencia de estilo 13.3 Aumento de datos 13.4 Generación de texto 13.5 Traducción automática 13.6 Generación de diálogos | <ul style="list-style-type: none"> • Evaluación de saberes previos • Exposición y discusión del contenido • Desarrollo de ejercicios • Definición de objetos y fuentes del TF • Generación de imágenes del TF | | |

| | | | | |
|----|---|--|--|--|
| 14 | IA creativa 14.1 Concepto 14.2 Fundamentos y aplicaciones 14.3 Generación de obras de arte, música, poesía, y narraciones 14.4 Marco legal en IA 14.5 Ética y futuro en la IA | <ul style="list-style-type: none"> • Evaluación de saberes previos • Exposición y discusión del contenido • Desarrollo de ejercicios • Generación textos del TF • Generación de diálogos del TF | | |
| 15 | PRESENTACION DE TRABAJOS | <ul style="list-style-type: none"> • Exposición y discusión del contenido | | |
| 16 | EXAMEN FINAL Trabajo Final | | | |

7. ESTRATEGIA DIDACTICA

El docente promueve la participación activa de los estudiantes en su propio aprendizaje utilizando estrategias de aprendizaje activo como **aprendizaje basado en problemas, método de casos y aprendizaje por proyectos** que conlleven al “Saber Hacer” y “**Aprender a Aprender**” de forma cooperativa o colaborativa. Para tal efecto, publicara en el Aula Virtual los materiales didácticos de la asignatura, los problemas y casos a desarrollarse, lecturas, videos y tutoriales que complementen los temas tratados, prácticas dirigidas, ejercicios y la guía básica del proyecto en equipo.

Al inicio de cada sesión de aprendizaje, el estudiante resuelve el cuestionario, encuesta o tarea propuesta por el docente, estará disponible en el aula virtual. Seguidamente, el docente desarrolla los tópicos programados según silabo, haciendo uso de equipo multimedia en el aula. Al finalizar la sesión, el estudiante realiza su propia autoevaluación mediante un organizador de conocimiento para el aspecto cognitivo y la solución de problemas o casos grupales para los aspectos procedimentales y actitudinales.

El curso se desarrolla a través de actividades teórico-prácticas y de laboratorio. La teoría y la práctica de la asignatura se desarrollarán en aula y las clases de laboratorio se realizarán en una sala de computadoras personales donde cada alumno tiene acceso a una computadora. En la práctica se proporcionará al estudiante guías de soluciones elaboradas, a la vez que se les proporcionará asesoramiento individual para que puedan elaborar soluciones a problemas reales. En las sesiones de laboratorio se realizarán trabajos computacionales, ejercicios complementarios a la teoría, y el desarrollarlo de un lenguaje de programación de inteligencia artificial a nivel básico como Python y herramientas de IA buscando que los alumnos sean capaces de crear un sistema basado en Python y el uso de herramientas de preferencia aplicados a la industria y servicios.

8. EVALUACION

Se consideran los siguientes instrumentos:

- Examen Parcial (EP)
- Examen Final (EF)
- Controles de lecturas/videos/ejercicios antes del Parcial (CP)
- Controles de lecturas/videos/ejercicios después del Parcial (CF)
- Avances del Trabajo Parcial (ATP)
- Trabajo Parcial (TP)
- Avances del Trabajo Final (ATF)
- Trabajo Final (TF)

El cálculo de promedio:

$$N1 = 0.6*EP + 0.4*CP$$

$$N2 = 0.25*(ATP + TP + ATF + TF)$$

$$N3 = 0.6*EF + 0.4*CF$$

$$PF = 0.3*N1 + 0.4*N2 + 0.3*N3 \quad (\text{Promedio Final})$$

NOTA IMPORTANTE:

No hay examen sustitutorio y la asistencia mínima para aprobar es del 70%.

Matriz de evaluación por competencias de la asignatura

| Unidad | Criterio | Desempeño | Producto | Instrumento |
|--------------|---|---|-----------------|-----------------|
| IA y Agentes | Comprensión de la IA y su diferencia con los sistemas de información. | Describe los conceptos, de la IA y su historia con capacidad | Mapa conceptual | Lista de cotejo |

| | | | | |
|---|--|---|---|-----------------|
| | | de análisis y pensamiento crítico. | | |
| | Identificación de aplicaciones de la IA en la industria y servicio. | Identifica aplicaciones de la IA en la industria y sectores de servicios. | Lista de aplicaciones | Lista de cotejo |
| | Diseño de agentes inteligentes | Diseña agentes inteligentes | Diseño de agente | Examen parcial |
| Búsqueda en un espacio de estado y juegos de estrategia | Comprende juegos de estrategias a través de métodos de búsqueda en un espacio de estado. | Modela un juego de estrategia como búsqueda en un espacio de estado con análisis y pensamiento crítico. | Modelo de juego cómo búsqueda en un espacio de estado | Examen parcial |
| | Diseño juegos de estrategias a través de métodos de búsqueda en un espacio de estado. | Diseña juegos de estrategias a través de métodos de búsqueda en un espacio de estado. | Algoritmo de juego humano-maquina | Examen parcial |
| | Desarrolla juegos de estrategias a través de métodos de búsqueda en un espacio de estado. | Implementa juegos de estrategias a través de métodos de búsqueda en un espacio de estado. | Aplicativo de juego de estrategia humano-máquina | Rubrica |
| Paradigmas de la IA | Comprende los paradigmas simbólicos y conexionistas, sus principales diferencias. | Describe los paradigmas simbólicos y conexionistas para resolver problemas complejos, sus principales diferencias. | Mapa conceptual | Lista de cotejo |
| | Identifica aplicaciones de los paradigmas simbólicos y conexionistas en la industria y servicio. | Identifica aplicaciones de los paradigmas simbólicos y conexionistas en la industria y servicio | Lista de aplicaciones | Examen final |
| IA Generativa y futuro de la IA | Comprende la IA generativa. | Identifica la IA generativa y sus aplicaciones con responsabilidad social | Mapa de concepto y lista de aplicaciones | Examen final |
| | Aplica la IA generativa | Resuelve problemas con IA generativa. | Modelo conceptual y aplicativo | Examen final |
| | Conoce el impacto presente y futuro de la IA. | Discute sobre el impacto presente y futuro de la IA, mostrando compromiso ético y responsabilidad social | Ensayo | Rubrica |

9. BIBLIOGRAFIA

- [1] STUART, RUSSELL; PETER, NORVIG
2010 Artificial Intelligence: a modern approach. Ed. Prentice Hall.
ISBN 0-13-103805-2
- [2] PATRICK, WINSTON
1984 Inteligencia artificial. Ed. Addison-Wesley
ISBN 0-201-51876-7
- [3] ELAINE, RICH
1988 Inteligencia artificial. Ed McGraw-Hill
ISBN 0-07-450364-2

- [4] DAVID, MAURICIO
2024 Apuntes de inteligencia artificial.
- [5] BONIFACIO, MARTIN; ALFREDO, SANZ
2002 Redes neuronales y sistemas difusos. Ed. Alfaomega
ISBN 84-7897-466-0
- [6] JOSEPH GIARRATANO – GARY RILEY
2001 Sistemas expertos, principios y programación. Ed. Ciencias Thomson
ISBN 970-686-059-2
- [7] JOSÉ PALMA M., ROQUE MARIN M.
2008 Inteligencia artificial, técnicas métodos y aplicaciones. Ed. Mc Graw Hill
ISBN 978-84-484-5618-3
- [8] JOSE R. HILERA, VICTOR J. MARTINE.
2000 Redes neuronales artificiales, fundamentos, modelos y aplicaciones. Ed. Alfaomega – rama
ISBN 978-84-484-5618-3
- [9] NILS J. NILSON
2001 Inteligencia artificial, una nueva síntesis. Ed. Mc Graw Hill
ISBN 978-84-484-5618-3
- [10] David L. Poole and Alan K. Mackworth
2023 Artificial Intelligence: Foundations of Computational Agents. Ed. Cambridge University Press
<https://artint.info/3e/html/ArtInt3e.html>

Algunas Herramientas

- [11] ChatGPT
<https://chat.openai.com/>
- [12] Davinci (AI Art Generator From Text)
<https://davinci.ai/>
- [13] SORA (Creating video from text)
<https://openai.com/sora>
- [14] Python (programming language)
<https://www.python.org/>

Algunas investigaciones de IA en revistas indexadas en Scopus/Web of Science

- [15] Zuloaga-Rotta, L.; Borja-Rosales, R.; Rodríguez Mallma, M.J.; Mauricio, D.; Maculan, N. Method to Forecast the Presidential Election Results Based on Simulation and Machine Learning. *Computation* **2024**, *12*, 38. <https://doi.org/10.3390/computation12030038>
- [16] Pickman-Montoya, D., Delzo-Zurita, M., Mauricio, D., & Santisteban, J. (2023). Sistema de aprendizaje para el empoderamiento de niñas estudiantes de secundaria. *Revista Colombiana De Computación*, *24*(1), 37–51. <https://revistas.unab.edu.co/index.php/rcc/article/view/4545>
- [17] Aquize, R.; Cajahuaranga, A.; Machuca, J.; Mauricio, D.; Mauricio Villanueva, J.M. System Identification Methodology of a Gas Turbine Based on Artificial Recurrent Neural Networks. *Sensors* **2023**, *23*, 2231. <https://doi.org/10.3390/s23042231>

- [18] Vasquez, Edilberto, et al. "Predicting the Success of a Startup in Information Technology Through Machine Learning." *IJITWE* vol.18, no.1 2023: pp.1-17. <https://doi.org/10.4018/IJITWE.323657>
- [19] Wong, L., Ccopa, A., Diaz, E., Valcarcel, S., Mauricio, D., & Villoslada, V. (2023). Deep Learning and Transfer Learning Methods to Effectively Diagnose Cervical Cancer from Liquid-Based Cytology Pap Smear Images. *International Journal of Online and Biomedical Engineering (iJOE)*, 19(04), pp. 77–93. <https://doi.org/10.3991/ijoe.v19i04.37437>
- [20] Maria A. Henriquez, Gustavo Hernandez Sahagún, Diana Quintanilla Perez, Arthur Mauricio Delgadillo, David Mauricio, Luis Izquierdo Jr. (2023). Chapter 13 - Artificial Intelligence in Keratoconus, Editor(s): Luis Izquierdo, Maria Henriquez, Mark Mannis, Keratoconus, Elsevier, Pages 177-188, ISBN 9780323759786, <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-75978-6.00013-3>.
- [21] Herrera, Kevin, Miranda, Juan, Mauricio, David (2022). Milchbot: App to Support the Process of Feeding and Caring for Dairy Cows in Peru. *AGRIS on-line Papers in Economics and Informatics*. 14 (4), pp 27 – 37. <https://ageconsearch.umn.edu/record/330102>
- [22] Maquen-Niño, G. L. E., Sandoval-Juarez, A. A., Veliz-La Rosa, R. A., Carrión-Barco, G., Adrianzén-Olano, I., Vega-Huerta, H., & De-La-Cruz-VdV, P. (2023). Brain Tumor Classification Deep Learning Model Using Neural Networks. *International Journal of Online and Biomedical Engineering (iJOE)*, 19(09), pp. 81–92. <https://doi.org/10.3991/ijoe.v19i09.38819>
- [24] Jose Yauri, Manuel Lagos, Hugo Vega-Huerta, Percy De-La-Cruz-VdV, Gisella Luisa Elena Maquen-Niño and Enrique Condor-Tinoco, "Detection of Epileptic Seizures Based-on Channel Fusion and Transformer Network in EEG Recordings" *International Journal of Advanced Computer Science and Applications (IJACSA)*, 14(5), 2023. <http://dx.doi.org/10.14569/IJACSA.2023.01405110>
- [25] Gustavo Hurtado, Rosario Rojas, David Mauricio, José Santisteban (2022). Expert System for the Prevention of Occupational Risks in Construction - Residential Buildings. *TEM Journal*. Volume 11, Issue 4, pages 1748-1757, ISSN 2217-8309, DOI: 10.18421/TEM114-41.
- [26] Vega-Huerta, H., Villanueva-Alarcón, R., Mauricio, D., Gamarra Moreno, J., Calderon Vilca, H. D., Rodriguez, D., & Rodriguez, C. (2022). Convolutional Neural Networks on Assembling Classification Models to Detect Melanoma Skin Cancer. *International Journal of Online and Biomedical Engineering (iJOE)*, 18(14), pp. 59–76. <https://doi.org/10.3991/ijoe.v18i14.34435>
- [27] Huapaya, D., Marin, D., Mauricio, D. (2021). TCO App: Telemonitoring and Control of Pediatric Overweight and Obesity. In: García, M.V., Fernández-Peña, F., Gordón-Gallegos, C. (eds) *Advances and Applications in Computer Science, Electronics and Industrial Engineering. Advances in Intelligent Systems and Computing*, vol 1307. Springer, Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-33-4565-2_6
- [28] Tirado J, Mauricio D. (2021). Bruise dating using deep learning. *J Forensic Sci*. 2021; 66: 336–346. <https://doi.org/10.1111/1556-4029.14578>
- [29] Fuentes, H., Mauricio, D. Smart water consumption measurement system for houses using IoT and cloud computing. *Environ Monit Assess* **192**, 602 (2020). <https://doi.org/10.1007/s10661-020-08535-4>
- [30] R. Fernández Vélchez and D. Mauricio, "Bullet Impact Detection in Silhouettes Using Mask R-CNN," in *IEEE Access*, vol. 8, pp. 129542-129552, 2020, doi: 10.1109/ACCESS.2020.3008943.