

1. DATOS INFORMATIVOS

| | | | |
|--|--|--|---|
| DOMINIO: | Identidades, educación, cultura, comunicación y valores | | |
| CARRERA: | Maestría en Educación Mención Inteligencia Artificial y Entornos Virtuales | | |
| Asignatura/Módulo: | Procesamiento Lenguaje Natural en Educación | | |
| Paralelo: | | | N° horas 144 |
| Plan de estudios: | 2024-02 | | H. aprendizaje en contacto con el docente: 16 |
| Prerrequisitos: | | | H. aprendizaje autónomo: 120 H. aprendizaje práctico-experimental: 8 |
| Periodo académico: | 2024-02 | | |
| Docente o Co-Docente 1: | Grado académico y título profesional: | | |
| Melgarejo Heredia Rafael | Doctor of Philosophy in Web Science Ingeniero en Sistemas Informáticos y de Computación | | |
| Breve reseña de la actividad académica y/o profesional: | | | |
| Docente PUCE desde 1996, principal desde 2003. Consultor informático 1994-2010, Perito Informático 2000-2013 | | | |
| Indicación de horario de atención al estudiante: | | | |
| Tutoría presencial: | Teléfono: | 2991700 ext 2009, 2572 | |
| Tutoría virtual: | Correo electrónico: | rmelgarejo@puce.edu.ec | |

2. DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

La asignatura Procesamiento de Lenguaje Natural (PLN) está diseñada para proporcionar a los estudiantes una comprensión profunda y práctica del procesamiento de lenguaje natural (PLN) con un enfoque particular en su aplicación en el ámbito educativo. Los estudiantes explorarán tanto los conceptos teóricos como las herramientas prácticas necesarias para analizar y generar lenguaje natural, con el objetivo de mejorar la enseñanza y el aprendizaje. A lo largo del curso, los estudiantes desarrollarán habilidades para implementar y evaluar sistemas de PLN, abordando desafíos éticos y garantizando la inclusividad y la equidad.

3. DESCRIPCIÓN DE COMPETENCIAS Y RESULTADOS DE APRENDIZAJE

| COMPETENCIAS TRANSVERSALES | COMPETENCIAS DISCIPLINARES DEL DOMINIO | RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA CARRERA | RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA |
|--------------------------------------|--|--|---|
| 1. Humanista y con proyecto vital | 3. Integración de la interculturalidad como elemento transversal al quehacer profesional para la creación de ambientes de convivencia y diálogo. 7. Valoración de las artes, las letras, los saberes, como fundamento de la memoria, la creatividad y la sensibilidad humana. | RDA-3 Aplicar estrategias activas, inclusivas e innovadoras en procesos de evaluación integrando herramientas de inteligencia artificial en clave de reflexión crítica y sistemática | RdA3. Evaluar sistemas de PLN para su utilización en ambientes educativos |
| 4. Creativo, innovador y emprendedor | 4. Incorporación de las tecnologías digitales en las humanidades para la gestión de la información, el empoderamiento y la participación. | Aplicar las tecnologías digitales en el proceso educativo, el empoderamiento y la participación | RdA.2. Aplicar herramientas y modelos de PLN en ambientes educativos |
| 5. Motivado a ser más | Evaluación del entorno complejo Transformación pertinente y sostenible del hábitat | 5. Aplicar principios éticos en la gestión y análisis de datos, con responsabilidad social empresarial. | RdA.1. Analizar los conceptos y técnicas de PLN en ambientes educativos |

4. EVALUACIÓN DE LOGROS DE APRENDIZAJE

| Resultado de aprendizaje | Definición del criterio de evaluación del RdA | Ponderación (en porcentaje sobre 100) | Nivel de logro alcanzado al RdA | | |
|---|---|---------------------------------------|--|---|---|
| | | | Alcanzado con excelencia (A) | Alcanzado muy bien (B) | Alcanzado (C) |
| RdA.1. Analizar los conceptos y técnicas de PLN en ambientes educativos | C1. Comprender los conceptos fundamentales de Procesamiento de Lenguaje Natural | 20% | Comprende los conceptos de PLN en forma clara y precisa | Comprende los conceptos de PLN en forma clara | Comprende los conceptos de PLN en forma adecuada |
| | C2. Aplicar los conceptos fundamentales del procesamiento de lenguaje natural, incluyendo la tokenización, el análisis sintáctico, el etiquetado de partes del discurso, el reconocimiento de entidades nombradas y la extracción de relaciones | 30% | Aplica conceptos y técnicas de PLN con claridad y detalle | Aplica claramente los conceptos y técnicas de PLN | Aplica conceptos y técnicas de PLN de manera adecuada |
| | C3. Analizar conceptos de PLN en diferentes contextos educativos para mejorar la enseñanza y el aprendizaje. | 50% | Analiza los conceptos y técnicas de PLN de manera innovadora en contextos educativos | Analiza los conceptos y técnicas de PLN de manera efectiva en contextos educativos | Analiza los conceptos y técnicas de PLN en contextos educativos con ayuda. |
| RdA.2. Aplicar herramientas y modelos de PLN en ambientes educativos | C1. Conocer herramientas y modelos de PLN utilizados en ambientes educativos | 20% | Conoce herramientas y modelos de PLN para ser utilizados en forma precisa en ambientes educativos | Conoce herramientas y modelos de PLN para ser utilizados en ambientes educativos | Conoce herramientas y modelos de PLN y requiere ayuda para implementarlos en ambientes educativos |
| | C2. Utilizar herramientas y bibliotecas de PLN (como NLTK, SpaCy, y transformers) para preprocesar, analizar y generar texto | 30% | Utiliza de manera experta herramientas y bibliotecas de PLN | Utiliza herramientas y bibliotecas de PLN adecuadamente | Utiliza con ayuda herramientas y bibliotecas de PLN |
| | C3. Implementar modelos de PLN, incluyendo aquellos basados en aprendizaje automático y aprendizaje profundo, para resolver problemas específicos en el ámbito educativo | 50% | Implementa modelos avanzados de PLN, resolviendo problemas complejos | Implementa modelos de PLN para resolver problemas educativos | Resuelve problemas simples con modelos de PLN en el ámbito educativo |
| RdA3. Evaluar sistemas de PLN para su utilización en ambientes educativos | C1. Identificar desafíos éticos y posibles sesgos en los sistemas de PLN aplicados al contexto educativo | 20% | Identifica en forma clara y precisa los desafíos éticos y posibles sesgos en los sistemas de PLN aplicados al contexto educativo | Identifica los desafíos éticos y posibles sesgos en los sistemas de PLN aplicados al contexto educativo | Identifica con ayuda los desafíos éticos y posibles sesgos en los sistemas de PLN aplicados al contexto educativo |
| | C2. Evaluar la eficacia de sistemas y aplicaciones de PLN utilizando métricas estándar y técnicas de validación | 30% | Evalúa sistemas de PLN con precisión y profundidad | Evalúa sistemas de PLN adecuadamente | Realiza evaluaciones básicas de sistemas PLN |
| | C3. Abordar desafíos éticos y sesgos en los sistemas de PLN, asegurando que las aplicaciones desarrolladas sean justas e inclusivas en contextos educativos | 50% | Aborda desafíos éticos y sesgos en los sistemas PLN de manera innovadora | Aborda desafíos éticos y sesgos en los sistemas PLN de manera efectiva | Aborda desafíos éticos y sesgos en los sistemas PLN con ayuda |

| |
|--|
| |
| No alcanzado (D) |
| No Comprende los conceptos de PLN |
| No logra Aplicar los conceptos fundamentales ni las técnicas de PLN |
| No Analiza los conceptos ni las técnicas de PLN en contextos educativos |
| No conoce herramientas ni modelos de PLN utilizados en ambientes educativos |
| No logra utilizar herramientas ni bibliotecas de PLN |
| No implementa modelos de PLN de manera efectiva |
| No identifica los desafíos éticos, ni los posibles sesgos en los sistemas de PLN aplicados al contexto educativo |
| No logra evaluar la eficacia de sistemas PLN |
| No aborda desafíos éticos y sesgos en los sistemas PLN |

5. METODOLOGÍA

Aprendizaje colaborativo, Aprendizaje basado en problemas

6. RELACIÓN RESULTADOS DE APRENDIZAJE, EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJES Y DIMENSIÓN DEL CONOCIMIENTO

| RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA | Semana | Experiencias / estrategias aprendizaje en contacto con el docente | Horas | Recursos | Escenario | Experiencias / estrategias de aprendizaje práctico-experimental. | Horas | Recursos | Escenario | Experiencias / estrategias de aprendizaje autónomo | Horas | Recursos | Escenario |
|---|--------|---|-------|---|-----------------|--|-------|----------|-----------|--|-------|--|---------------------|
| RdA.1. Analizar los conceptos y técnicas de PLN en ambientes educativos | 1 | Lectura guiada, discusión sobre PLN en educación | 2 | Diapositivas, Artículos, Enlace a Videos | Entorno Virtual | | | | | Lectura de artículos académicos sobre PLN y resumen crítico de dos estudios de caso. | 4 | Artículos y recursos en línea sobre la historia del PLN. Estudios de caso sobre aplicaciones del PLN en diversas industrias. | Entornos de trabajo |
| | 2 | Taller de análisis de texto con herramientas básicas | 1 | Diapositivas, Artículos, Enlace a Videos | Entorno Virtual | | | | | Ejercicio práctico de tokenización y anotación de textos educativos | 4 | Libros de texto y artículos sobre lingüística computacional. Videos explicativos y conferencias en línea. | Entornos de trabajo |
| | 3 | Lecturas | | Diapositivas, Artículos, Enlace a Videos | Entorno Virtual | | | | | Implementación de un pipeline de preprocesamiento de textos y reflexión escrita sobre desafíos encontrados. | 4 | Artículos, videos | Entornos de trabajo |
| | 4 | Lecturas | | Diapositivas, Artículos, Enlace a Videos | Entorno Virtual | | | | | Desarrollo de un mini-proyecto aplicando TF-IDF a un corpus educativo y presentación de resultados. | 4 | Artículos, videos | Entornos de trabajo |
| RdA.2. Aplicar herramientas y modelos de PLN en ambientes educativos | 5 | Lecturas, Discusión en clase, Foros | 2 | Diapositivas, Artículos, Enlace a Videos | Entorno Virtual | | | | | Análisis de sentimiento en comentarios de estudiantes y creación de un reporte de impacto potencial | 8 | Escritos de estudiantes recopilados por cada docente, videos, artículos | Entornos de trabajo |
| | 6 | Lecturas | | Diapositivas, Artículos, Enlace a Videos | Entorno Virtual | | | | | Investigación sobre usos de NER en educación y diseño de una actividad didáctica basada en esta técnica | 8 | Artículos, videos, software OpenNLP | Entornos de trabajo |
| | 7 | Lecturas, Laboratorio guiado | 2 | Diapositivas, Artículos, Enlace a Videos, Google Collaboratory, ChatGPT | Entorno Virtual | | | | | Exploración de diferentes bibliotecas de PLN y desarrollo de un tutorial para estudiantes | 8 | Artículos, videos, Guia de Laboratorio de Google Collaboratory con entorno Python y bibliotecas PLN (NLTK, SpaCy, TextBlob, gensim), ChatGPT | Entornos de trabajo |
| | 8 | Lecturas | | Diapositivas, Artículos, Enlace a Videos, Google Collaboratory, ChatGPT | Entorno Virtual | | | | | Lectura sobre modelos de deep learning para PLN aplicados al ambiente educativo, y resumen crítico | 4 | Artículos, videos, google collaboratory notebook, ChatGPT | Entornos de trabajo |
| | 9 | Lecturas, foro | 2 | Diapositivas, Artículos, Enlace a Videos, Google Collaboratory, ChatGPT, BERT | Entorno Virtual | | | | | Construcción de prompts | 8 | Artículos, videos, google collaboratory notebook, ChatGPT, BERT | Entornos de trabajo |
| RdA3. Evaluar sistemas de PLN para su utilización en ambientes educativos | 10 | Lecturas, foro | | Diapositivas, Artículos, Enlace a Videos, ChatGPT, BERT, otra LLM | Entorno Virtual | | | | | Evaluación comparativa de modelos BERT y GPT en un conjunto de datos educativos | 4 | Artículos, videos, google collaboratory notebook, ChatGPT, BERT | Entornos de trabajo |
| | 11 | Lecturas, foro | | Diapositivas, Artículos, Enlace a Videos, ChatGPT, BERT, otra LLM | Entorno Virtual | | | | | Creación de un resumen automático de un libro educativo y discusión sobre la calidad y precisión del resultado | 4 | Artículos, videos, ChatGPT, BERT | Entornos de trabajo |
| | 12 | Lecturas | | Diapositivas, Artículos, Enlace a Videos, ChatGPT, BERT, otra LLM | Entorno Virtual | | | | | Diseño de una unidad didáctica completa incorporando técnicas de PLN | 4 | Artículos, videos, ChatGPT, BERT | Entornos de trabajo |
| | 13 | Lecturas | | Diapositivas, Artículos, Enlace a Videos, ChatGPT, BERT, otra LLM | Entorno Virtual | | | | | Desarrollo de un reporte sobre la efectividad de diferentes herramientas PLN en el aula | 4 | Artículos, videos, ChatGPT, BERT, otras herramientas PLN | Entornos de trabajo |

| | | | | | | | | | | | | | |
|--|----|----------------|---|---|-----------------|--|--|--|--|--|----|----------------------------------|---------------------|
| | 14 | Lecturas, foro | | Diapositivas, Artículos, Enlace a Videos | Entorno Virtual | | | | | Ensayo sobre consideraciones éticas y de privacidad en el uso de PLN en la educación | 4 | Artículos, videos, ChatGPT, BERT | Entornos de trabajo |
| | 15 | Lecturas | 1 | Diapositivas, Artículos, Enlace a Videos | Entorno Virtual | | | | | Propuesta de proyecto final de innovación educativa con PLN | 2 | Artículos, videos, ChatGPT, BERT | Entornos de trabajo |
| | 16 | Lecturas | 2 | Presentación de Proyectos, Diapositivas, Artículos, Enlace a Videos | Entorno Virtual | | | | | Elaboración y finalización del proyecto | 10 | Artículos, videos, ChatGPT, BERT | Entornos de trabajo |

| DIMENSIÓN DEL CONOCIMIENTO (conceptos, hecho, procedimientos o principios) |
|--|
| <p>1. Introducción al PLN</p> <p>1.1. Conceptos relacionados a PLN</p> <p>1.2. Historia de la evolución del PLN</p> <p>1.3. Aplicaciones con PLN en diversos ámbitos</p> <p>1.4. Panorama actual del PLN</p> |
| <p>2. Introducción a los conceptos fundamentales de lingüística computacional</p> <p>2.1. Morfología en PLN</p> <p>2.2. Sintaxis en PLN</p> <p>2.3. Semántica en PLN</p> |
| <p>3. Técnicas de preprocesamiento de texto</p> <p>3.1. Convertir cadena a minúsculas o mayúsculas</p> <p>3.2. Eliminar carácter especial</p> <p>3.3. Detener la eliminación de palabras</p> <p>3.4. despalillado</p> <p>3.5. Lemmatización</p> <p>3.6. Etiquetado de la parte del discurso</p> |
| <p>4. Modelos de Lenguaje</p> <p>4.1. Bag of Words</p> <p>4.2. TF-IDF</p> |
| <p>5. Análisis de sentimiento</p> <p>5.1. Fundamentos</p> <p>5.2. Pros y Contras</p> <p>5.3. Técnicas</p> <p>5.4. Herramientas</p> |
| <p>6. Reconocimiento de entidades nombradas (NER)</p> <p>6.1. Fundamentos del NER</p> <p>6.2. Definición, Evaluación, Aproximación</p> <p>6.3. Dominio</p> <p>6.4. Introducción a OpenNLP</p> |
| <p>7. Procesamiento de Lenguaje Natural con Python</p> <p>7.1. Introducción</p> <p>7.2. NLTK: tokenización</p> <p>7.3. spaCy: extracción de NER</p> <p>7.4. TextBlob: Traducción automática</p> <p>7.5. gensim: Modelado de temas</p> |
| <p>8. Introducción a Modelos de Deep Learning para PLN:</p> <p>8.1. Conceptos básicos de aprendizaje profundo</p> <p>8.2. Fundamentos de Redes Neuronales aplicadas a PLN</p> <p>8.3. Word Embeddings Representación densa del Lenguaje</p> <p>8.4. Modelos de atención y transformadores</p> |
| <p>9. Ingeniería de Instrucciones</p> <p>9.1. Aprendizaje en contexto</p> <p>9.2. Técnicas texto a texto</p> <p>9.3. Técnicas texto a imagen</p> <p>9.4. Técnicas no texto</p> |
| <p>10. Uso de Transformer Models</p> <p>10.1. Fundamentos técnicos</p> <p>10.2. Avances en Modelos de Lenguaje</p> <p>10.3. Aplicaciones en la educación</p> <p>10.4. Proyección</p> |
| <p>11. Técnicas avanzadas de PLN</p> <p>11.1. Introducción</p> <p>11.2. Generación de texto</p> <p>11.3. Generación de resumen</p> |
| <p>12. Diseño de lecciones utilizando PLN en el aula</p> <p>12.1. Identificación de objetivos</p> <p>12.2. Selección de herramientas PLN</p> <p>12.3. Diseño de la actividad</p> <p>12.4. Evaluación y retroalimentación</p> <p>12.5. Adaptación a diferentes estilos de aprendizaje</p> <p>12.6. Uso de los recursos tecnológicos</p> |
| <p>13. Evaluación de herramientas PLN en contextos educativos</p> <p>13.1. Metodologías de evaluación</p> <p>13.2. Categorías de análisis</p> <p>13.3. Herramientas de evaluación</p> |

| |
|---|
| 14. Ética del uso de PLN en la educación 14.1. Introducción y contextualización 14.2. Principales consideraciones éticas en el uso de PLN en la educación 14.3. Impacto social y cultural del PLN en la educación 14.4. Legislación y normativas con el uso de datos y tecnologías en la educación 14.5. Estudio de casos 14.6. Estrategias para una implementación ética del PLN en la educación |
| 15. Documento Propuesta de Proyecto Innovador con PLN 15.1. Objetivos 15.2. Metodología 15.3. Diseño 15.4 Herramientas 15.5. Cronograma con recursos |
| 16. Presentación de trabajos |

8. BIBLIOGRAFÍA

a. BÁSICA / LIBROS

| Bibliografía (basarse en normas APA) | Código Biblioteca PUCE | Nro. de ejemplares |
|--|---|--------------------|
| Pineda Pertuz, Carlos. (2022). "Aprendizaje automático y profundo en Python : una mirada hacia a la inteligencia artificial" | Clasificación CDD: 006.31 P653a 2022 23 ed | Digitalizado |
| Jurafsky, D., & Martin, J. H. (2021). Speech and language processing (3rd ed.). Pearson. | Open book | Digitalizado |
| Devlin, J., & Chang, M.-W. (2021). Transformers and BERT: The future of NLP?. Springer. | Open book | Digitalizado |

b. COMPLEMENTARIA / CAPÍTULOS EN LIBROS

| Bibliografía (basarse en normas APA) | Código Biblioteca PUCESI | Nro. de ejemplares |
|--|--------------------------|--------------------|
| Smith, N. A. (2020). Linguistic structure prediction. Morgan & Claypool Publishers | | |
| Soylu, M. (2021). Computational linguistics and natural language processing. Springer. | | |
| Eisenstein, J. (2020). Introduction to natural language processing. MIT Press | | |
| Wang, A., & Manning, C. (2020). Deep learning for NLP and speech recognition. Springer. | | |
| Bojanowski, P., & Others. (2020). Advances in neural information processing systems. MIT Press. | | |
| Bender, E. M., & Lascarides, A. (2020). Evaluating the evaluation: A case study of NLP performance. MIT Press. | | |

Elaborado por:



DR. Rafael Melgarejo

f) Docente

Revisado y Aprobado por:



María Angelica Arroyo Lewin

Fecha: 27-08-2024

f) Coordinador de carrera

| Link |
|---|
| https://puce.odilo.us/info/aprendizaje-automatico-y-profundo-en-python-una-mirada-hacia-a-la-inteligencia-artificial-03354840 |
| https://web.stanford.edu/~iurafsky/slp3/ |

[idevlin.pdf \(stanford.edu\)](#)

| Link |
|------|
| |
| |
| |
| |
| |
| |