Instituto Politécnico Nacional

Secretaría Académica
Dirección de Educación Virtual

Secretaría de Investigación y Posgrado
Dirección de Posgrado

SIP-30

# Formato para registro de Unidades de aprendizaje 2021

I.- Datos de identificación de la unidad de aprendizaje

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Unidad académica:** | Multisede (CIC, CIDETEC, ESCOM, ESFM, UPIITA) | | | | | | | | | |
| **Programa académico:** | Maestría en Ciencia y Tecnología de Inteligencia Artificial y Ciencia de Datos | | | | | | | | | |
| | | Doctorado | | | | | | Orientación profesional | | |
| | X | Maestría | | | | | X | Orientado a la investigación | | |
| | | Especialidad | | | | | | Con la industria | | |
| | | | | | | | | Especialidad médica | | |
| | Sesión de colegio donde se propuso: | | | | | | | Fecha de propuesta: | | |
| **Nombre de unidad de aprendizaje:** | **Aprendizaje automático** | | | | | | | | | |
| | Clave de la unidad de aprendizaje: | | | | | | | Créditos: | 5 | *REP 2017* |
| | Semanas del semestre | 18 | | Horas a la semana: | 4 | | | Horas totales: | 72 | |
| **Tipo de unidad de aprendizaje:** | Obligatoria: | X | | Optativa: | | | | Observaciones: | | |
| | Semestre: | 1-3 | | | | | | | | |
| | Teórica (%): | 40 % | | Práctica (%) | 60 % | | | Teórico-prácticas (%): | | |
| **Área del conocimiento:** | Ingeniería y Ciencias Fisicomatemáticas | X | | Ciencias Sociales y Administrativas | | | | Ciencias Medico Biológicas | | Interdisciplinario |
| **Modalidad no escolarizada:** | No escolarizada | | | Nombre de la Plataforma: | | | | | | |
| | Mixta | | | Presencial (%): | 100 % | | | En plataforma (%): | | |
| **Horas establecidas en el programa de estudios:** | Presenciales (si procede) (horas x semana) | | | | 4 | | | En plataforma (horas x semana): | | |

# Formato para registro de Unidades de aprendizaje 2021

I. Aprendizajes que el estudiante deberá demostrar al finalizar

| Conocimientos | Habilidades y destrezas | Actitudes y valores |
|---|---|---|
| • Modelos, arquitecturas y algoritmos de entrenamiento basados en datos históricos y experiencia. | • Pensamiento crítico.<br>• Habilidad para resolver problemas diseñando e implementando los métodos adecuados de aprendizaje automático. | • Responsabilidad.<br>• Honestidad.<br>• Iniciativa.<br>• Independencia.<br>• Colaboración. |

Resolución que aborda la propuesta con su enfoque disciplinar

Cada día los humanos generamos una enorme cantidad de datos en diversas modalidades texto, imágenes, audio, video, datos provenientes de sensores y encuestas, entre otras fuentes. Estos datos dan la oportunidad de generar modelos matemáticos que los analicen y predigan de manera automática creando valor para las comunidades humanas y su entorno. El aprendizaje automático es la disciplina científica, de corte teórica y experimental, que estudia estos modelos, métodos y principios. Esta disciplina es fundamental para el estudiante de la maestría en inteligencia artificial y ciencia de datos, ya que le permite entender y resolver problemas donde se requiera aprender de los datos automáticamente, generando valor y beneficios.

II. Proximidad formativa

| Áreas multi, inter y transdisciplinarias | Líneas de Generación y Aplicación de Conocimiento | Sectores sociales |
|---|---|---|
| • Ingenierías, medicina, ciencias biológicas y sociales, finanzas. | • Aprendizaje automático<br>• Redes neuronales y aprendizaje profundo<br>• Reconocimiento de patrones<br>• Minería de datos, descubrimiento de conocimiento y analítica avanzada<br>• Generación de soluciones y decisiones inteligentes: sistemas híbridos, búsqueda y optimización<br>• Visión computacional<br>• Robótica inteligente<br>• Sistemas difusos y razonamiento bajo incertidumbre | • Extracción de materias primas (primario),<br>• Manufactura (secundario),<br>• y los servicios (terciario). |

**Formato para registro de Unidades de aprendizaje 2021**

| | | |
|---|---|---|
| | • Minería de texto y procesamiento de lenguaje natural | |

Estrategia de asociación:
Esta unidad apoya a diversas unidades del programa como: redes neuronales artificiales, reconocimiento de patrones, datos masivos y minería de datos, aprendizaje profundo, por mencionar algunas. Además, estos conocimientos son útiles para su trabajo de tesis que puede impactar en cualquiera de los sectores sociales, líneas y disciplinas mencionadas.

## III Metodología de enseñanza – aprendizaje

| Descripción |
|---|
| Enseñanza basada en el estudio de casos.<br>Aprendizaje basado en ejercicios y proyectos. |

| Evidencias como proceso de aprendizaje |
|---|
| Solución de problemas y preguntas<br>Desarrollo de proyectos<br>Exámenes |

| Evidencias integradoras (resultados que contribuyen al curriculum) | Ponderación |
|---|---|
| Tareas | 20 % |
| Proyectos | 50 % |
| Exámenes | 30 % |

# Formato para registro de Unidades de aprendizaje 2021

## IV. Descripción de la participación esperada en el estudiante

| Receptiva | Resolutiva | Autónoma | Estratégica |
|---|---|---|---|
| En las clases teóricas. | En las actividades prácticas. | En el estudio independiente. En la propuesta y solución de un proyecto de aprendizaje automático. | En la solución de problemas. |

Contenido temático

1. Panorama general del aprendizaje automático (6 h)
    a. Introducción
        i. ¿Qué es el aprendizaje automático? ¿Por qué usar aprendizaje automático?
        ii. Tipos de aprendizaje: Supervisado, No supervisado, Semisupervisado y por Refuerzo
        iii. Tipos de problemas de aprendizaje: Regresión, clasificación, agrupamiento
    b. Herramientas y ambientes de trabajo
        i. Paquetes y bibliotecas para aprendizaje automático
        ii. Ambientes virtuales
        iii. Instalación del ambiente de trabajo
    c. Proceso del aprendizaje automático
        i. Desarrollo de proyectos de aprendizaje automático
2. Regresión (10 h)
    a. Regresión lineal simple
    b. Regresión lineal múltiple
    c. Regresión no lineal
    d. Evaluación de algoritmos de regresión
3. Clasificación (20 h)
    a. Clasificadores basados en vecindad

**Formato para registro de Unidades de aprendizaje 2021**

b. Árboles de decisión
c. Clasificadores basados en reglas
d. Clasificadores probabilísticos
e. Máquinas de soporte vectorial
f. Evaluación de algoritmos de clasificación

4. Agrupamiento de datos (20 h)
   a. Algoritmos particionales
   b. Jerárquicos
   c. Basados en densidad
   d. Basados en modelos
   e. Evaluación de algoritmos de agrupamiento
5. Introducción al aprendizaje por refuerzo (16 h)
   a. Fundamentos
   b. Métodos tabulares
      i. Métodos de bandidos
      ii. Procesos de decisión de Markov
      iii. Programación dinámica
      iv. Métodos de Monte Carlo
      v. Aprendizaje de diferencias temporales
      vi. Seguimientos de elegibilidad

## V. Secuencia programática

| No. | Tema | Objetivo de aprendizaje / competencia específica | Tiempo/Horas/Semanas |
|---|---|---|---|
| 1 | Panorama general del aprendizaje automático | Reconoce los conceptos fundamentales y áreas de aplicación del aprendizaje automático y maneja las herramientas y ambientes de trabajo. | 6 h |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Actividad(es): | No. 1.a, 1.c<br>Nombre de la actividad: Panorama general del aprendizaje automático.<br>Descripción de la actividad: Presentación, revisión de bibliografía y/o artículos.<br>No. 1.b<br>Nombre de la actividad: Ambiente de trabajo.<br>Descripción de la actividad: Identificar y manipular el ambiente de trabajo a utilizar. | Tipo de interacción(es): | ID, PE, RP |
| | | Referencias (s): | 2,3 |

# Formato para registro de Unidades de aprendizaje 2021

| | |
|---|---|
| Evidencia(s): | Resumen individual de conceptos, reporte de implementación de problemas tipo en el ambiente de trabajo a utilizar. |

**Tipo de interacción:** ID–Instrucción directa, TC–Trabajo colaborativo, AC–Análisis en campo, RP–Reflexión personal, PE–Presentación expositiva

Indicar solo el número de las *Referencias* indizadas en la sección VII de este documento.

*Nota: Replique esta sección las veces que sea necesario para cubrir toda la secuencia programática*

| No. | Tema | Objetivo de aprendizaje / competencia específica | Tiempo/Horas/Semanas | |
|---|---|---|---|---|
| 2 | Regresión | Aprende modelos de regresión y los implementa en casos de estudio | 10 h | |
| Actividad(es): | No. 2<br>Nombre de la actividad:<br>Descripción de la actividad: | | Tipo de interacción(es): | |
| | | | Referencias (s): | |
| Evidencia(s): | | | | |

**Tipo de interacción:** ID–Instrucción directa, TC–Trabajo colaborativo, AC–Análisis en campo, RP–Reflexión personal, PE–Presentación expositiva

Indicar solo el número de las *Referencias* indizadas en la sección VII de este documento.

*Nota: Replique esta sección las veces que sea necesario para cubrir toda la secuencia programática*

| No. | Tema | Objetivo de aprendizaje / competencia específica | Tiempo/Horas/Semanas | |
|---|---|---|---|---|
| 3 | Clasificación | Aprende modelos de clasificación y los implementa en casos de estudio | 20 h | |
| Actividad(es): | No.<br>Nombre de la actividad:<br>Descripción de la actividad: | | Tipo de interacción(es): | |
| | | | Referencias (s): | |
| Evidencia(s): | | | | |

**Tipo de interacción:** ID–Instrucción directa, TC–Trabajo colaborativo, AC–Análisis en campo, RP–Reflexión personal, PE–Presentación expositiva

Indicar solo el número de las *Referencias* indizadas en la sección VII de este documento.

*Nota: Replique esta sección las veces que sea necesario para cubrir toda la secuencia programática*

| No. | Tema | Objetivo de aprendizaje / competencia específica | Tiempo/Horas/Semanas | |
|---|---|---|---|---|
| 4 | Agrupamiento de datos | Aprende modelos de agrupamiento de datos y los implementa en casos de estudio | 20 h | |
| Actividad(es): | No.<br>Nombre de la actividad:<br>Descripción de la actividad: | | Tipo de interacción(es): | |
| | | | Referencias (s): | |

# Formato para registro de Unidades de aprendizaje 2021

| | |
|---|---|
| Evidencia(s): | |

**Tipo de interacción:** ID–Instrucción directa, TC–Trabajo colaborativo, AC–Análisis en campo, RP–Reflexión personal, PE–Presentación expositiva

Indicar solo el número de las *Referencias* indizadas en la sección VII de este documento.

*Nota: Replique esta sección las veces que sea necesario para cubrir toda la secuencia programática*

| No. | Tema | Objetivo de aprendizaje / competencia específica | Tiempo/Horas/Semanas | |
|---|---|---|---|---|
| 5 | Introducción al aprendizaje por refuerzo | Conoce algunos de los modelos de aprendizaje por refuerzo y los implementa en casos de estudio | 16 h | |
| Actividad(es): | No.<br>Nombre de la actividad:<br>Descripción de la actividad: | | Tipo de interacción(es): | |
| | | | Referencias (s): | |
| Evidencia(s): | | | | |

**Tipo de interacción:** ID–Instrucción directa, TC–Trabajo colaborativo, AC–Análisis en campo, RP–Reflexión personal, PE–Presentación expositiva

Indicar solo el número de las *Referencias* indizadas en la sección VII de este documento.

*Nota: Replique esta sección las veces que sea necesario para cubrir toda la secuencia programática*

## VI. Habilitadores tecnológicos

| | Disposiciones | Especificaciones / descripción de efectos |
|---|---|---|
| | Conectividad | |
| | Habilidades digitales | |
| | Interoperabilidad | |
| | Datos abiertos | |
| | *Big Data* | |
| | *Machine Learning* | |
| | Simulación | |
| | Realidad aumentada | |
| | Otro… | |

## VII. Referencias

# Formato para registro de Unidades de aprendizaje 2021

| Conferencias magistrales | Notas complementarias |
|---|---|
| 1. | |
| | |
| | |

Documentales / electrónicas

| |
|---|
| 2. Shai Shalev- Shwartz and Shai Ben- David. Understanding Machine Learning: From Theory to Algorithms. 2014. Cambridge University Press. |
| 3. Aurélien Géron. Hands-on Machine Learning with Scikit-Learn, Keras, and TensorFlow Concepts, Tools, and Techniques to Build Intelligent Systems. 2da Edición. 2019. O'Reilly Media, Inc. |
| 4. |
| 5. Richard S. Sutton and Andrew G. Barto. Reinforcement Learning: An Introduction. 2da Edición. The MIT Press 2018. |
| 6. |

VIII. Créditos y responsivas

| | Responsabilidad | Nombre completo | Clave de nombramiento /No. de empleado |
|---|---|---|---|
| | Coordinador (Autor) | Yesenia Eleonor González Navarro | En proceso/2300377 |
| | Participante (Coautor) | Yenny Villuendas Rey | 14262-EB-19 |
| | Participante (Coautor) | Oliver Fernando Cuate González | 15248-EA-21 |
| | Participante (Coautor) | Erik Zamora Gómez | 15769-EB-22 |
| | Participante (Coautor) | Juan Humberto Sossa Azuela | 15786-EI-22 |
| | Asesor didáctico / Diseñador Instruccional | | |
| | Tecnólogo educativo / Comunicólogo | | |
| | Corrector de estilo | | |
| | Programador multimedia / Diseñador gráfico | | |

# Formato para registro de Unidades de aprendizaje 2021

| | | |
|---|---|---|
| Otro… | | |

| **VERIFICACIÓN GENERAL DE LA PLANEACIÓN DIDÁCTICA** | REVISIÓN DE LA PLANEACIÓN DIDÁCTICA (VIABILIDAD) |
|---|---|
| Por la División de Operación y Promoción al Posgrado de la SIP<br><br>Nombre_____<br><br>FIRMA_____ | Por la Subdirección de Diseño y Desarrollo de la DEV<br><br>Nombre_____<br><br>FIRMA_____ |

| **VERIFICACIÓN PARA SU PUESTA EN OPERACIÓN** | REVISIÓN TÉCNICO-PEDAGÓGICA PARA LA MODALIDAD |
|---|---|
| Por la Dirección de Posgrado<br><br>Nombre_____<br><br>FIRMA_____<br><br>SELLO DE VALIDACIÓN | Por la Dirección para la Educación Virtual<br><br>Nombre_____<br><br>FIRMA_____ |

# Formato para registro de Unidades de aprendizaje 2021