



Guía pedagógica y de evaluación del módulo

Aplicación del aprendizaje automático

Currículum Laboral

Área:

Tecnología y transporte

Carreras:

Profesional Técnico-Bachiller en:
Ciencia de datos e inteligencia artificial
Informática

4º semestre

Editor: Colegio Nacional de Educación Profesional Técnica

Módulo: Aplicación del aprendizaje automático

Área: Tecnología y transporte

Carreras: PT-B en Ciencia de datos e inteligencia artificial y PT-B en Informática.

Semestre: cuarto

Horas por semana: 5

Fecha de diseño o actualización: 4 de noviembre de 2024.

Vigencia: a partir de la aprobación de la Junta Directiva y en tanto no se genere un documento que lo actualice.

© Colegio Nacional de Educación Profesional Técnica

Prohibida la reproducción total o parcial de esta obra por cualquier medio, sin autorización por escrito del CONALEP.

Directorio

Rodrigo Alejandro Rojas Navarrete

Dirección General

Hugo Nicolás Pérez González

Secretaría Académica

Patricia Alejandra Bernal Monzón

Dirección de Diseño Curricular

Aplicación del aprendizaje automático

Contenido

	Pág.
I	Guía pedagógica
1	Descripción 5
2	Generalidades pedagógicas 6
3	Orientaciones didácticas 8
4	Estrategias de aprendizaje 10
5	Autonomía didáctica 12
II	Guía de evaluación
6	Descripción 13
7	Tabla de ponderación 15
8	Matriz de valoración o rúbrica 16

I. Guía pedagógica

1. Descripción

La Guía Pedagógica, es un documento que integra elementos técnico-metodológicos planteados de acuerdo con los principios y lineamientos del **Modelo Académico del CONALEP**, para orientar la práctica educativa del docente y el proceso de aprendizaje en el alumnado en el desarrollo de habilidades previstas en los programas de estudio.

Tomando en consideración el Marco Curricular Común de la Educación Media Superior (MCCEMS) el docente asume el rol de diseñador didáctico, innovador educativo, agente de transformación social, el cual se rige por principios orientadores, acompañando al estudiantado hacia una participación activa que potencialice su desarrollo; identificando los intereses y necesidades de aprendizaje que le lleven a resolver desafíos en su contexto, favoreciendo con ello el modelo de una escuela abierta, que atienda a la diversidad cultural, lingüística, de género, a la interacción entre grupos sociales, la coherencia entre los valores y objetivos de cada módulo.

Considerando al alumnado como protagonista para la transformación social, a través del desarrollo de un pensamiento crítico, analítico y flexible, se busca acercarle elementos de apoyo que le muestren cómo desarrollar **habilidades, conocimientos, actitudes y valores** en un contexto específico. Mediante la guía pedagógica el alumno podrá **autogestionar su aprendizaje** por medio del uso de estrategias flexibles y apropiadas que se puedan transferir y adoptar a nuevas situaciones y contextos, e ir dando seguimiento a sus avances a través de la autoevaluación, la coevaluación y la evaluación formativa.

2. Generalidades pedagógicas

Nuestro modelo académico se fundamenta en una base pedagógica centrada en la teoría constructivista con un enfoque humanista, que reconoce la diversidad local, regional, nacional e internacional; combinado con el nuevo MCCEMS permite mantener una didáctica que apuesta por el desarrollo de la voluntad de aprender y por la conexión entre el contenido teórico y la realidad.

Se pretende fomentar un aprendizaje, situado, profundo y significativo, que promueva la transversalidad mediante el desarrollo de estrategias de enseñanza basadas en proyectos integradores, que articulen los conocimientos con las unidades de aprendizaje y con los recursos socioemocionales, orientando a la formación integral del estudiantado.

El alumnado asume un rol protagónico en el proceso educativo, involucrándose en la resolución de problemas económicos, políticos, sociales y ambientales para contribuir a la construcción de un mundo más justo, pacífico y sostenible, bajo el acompañamiento, orientación y conducción del docente, quien, basándose en su experiencia, buscará combinar estrategias didácticas que incorporen materiales y recursos significativos para el aprendizaje del estudiante.

De acuerdo con lo anterior, se debe considerar que el papel que juega el alumnado y el personal docente en el marco del Modelo Académico del CONALEP tenga, entre otras, las siguientes características:

El alumnado:

- ❖ Gestiona su aprendizaje permanente.
- ❖ Mejora su capacidad para resolver problemas.
- ❖ Trabaja de forma colaborativa.
- ❖ Se comunica asertivamente.
- ❖ Busca información actualizada de fuentes confiables.
- ❖ Construye su conocimiento.
- ❖ Adopta una posición crítica, autónoma y propositiva.
- ❖ Realiza responsablemente los procesos de autoevaluación y coevaluación.
- ❖ Se vuelve agente de transformación social.
- ❖ Actúa con valores y principios éticos.
- ❖ Practica hábitos saludables para el autocuidado.
- ❖ Construye un pensamiento crítico, analítico y flexible.

El personal docente:

- ❖ Considera necesidades e intereses de los estudiantes que propicien la motivación y participación activa.
- ❖ Domina y estructura los saberes para facilitar experiencias de aprendizaje.
- ❖ Planifica los procesos de enseñanza dirigidos al logro de resultados de aprendizaje de manera efectiva, creativa e innovadora aplicado a su contexto.
- ❖ Evalúa los aprendizajes con un enfoque formativo, retroalimentando para la búsqueda de la mejora continua.
- ❖ Construye ambientes para el aprendizaje autónomo y colaborativo.
- ❖ Contribuye a la generación de un ambiente que facilite el desarrollo sano e integral de los estudiantes.
- ❖ Propone proyectos integradores en búsqueda de la transversalidad, para la solución de problemáticas contextuales, vinculadas a la comunidad generando el sentido de la experimentación pedagógica.
- ❖ Utiliza tecnologías de la información y comunicación, tecnologías de aprendizaje y conocimiento, tecnologías del empoderamiento y participación, como recursos didácticos.
- ❖ Agente de transformación social.
- ❖ Participa de forma colaborativa en el trabajo de academias.

3. Orientaciones didácticas

Para el logro del propósito de cada **unidad de aprendizaje** del módulo, se recomienda al personal docente lo siguiente:

- Identificar los componentes básicos de los resultados de aprendizaje para realizar la planeación didáctica, seleccionando actividades pertinentes y contextualizadas, considerando los elementos con los que se puede trabajar el contenido y que promuevan la reflexión, el diálogo y la discusión.
- Plantear el objetivo de cada actividad, asegurando su contextualización de acuerdo con las características de la comunidad, municipio, región y estados, y aplicando métodos y estrategias que favorezcan aprendizajes significativos.
- Abordar conocimientos previos a través de actividades diseñadas para explorar saberes e ideas precedentes, seleccionando aquellas que activen la atención del estudiantado y promuevan la participación.
- Retroalimentar las actividades y trabajos del estudiantado para orientar sobre sus avances y áreas de mejora, promoviendo la coevaluación, autoevaluación y heteroevaluación para favorecer una retroalimentación formativa y asertiva.
- Plantear actividades dirigidas al trabajo directo con la comunidad, como complemento a lo revisado en clase, y fomentar el aprendizaje práctico fuera del aula, incluyendo dinámicas con la comunidad y familiares.
- Aplicar la transversalidad buscando proyectos que se interrelacionen de forma horizontal y vertical basado en el mapa curricular.
- Promover la coevaluación, autoevaluación y heteroevaluación para favorecer la retroalimentación formativa y asertiva
- Crear o mantener un repositorio de información digital donde el estudiantado pueda consultar los materiales necesarios.
- Ajustes razonables: Realizar adaptaciones en las prácticas de instrucción y evaluación para estudiantes con necesidades especiales, eliminando barreras y permitiendo su plena participación.
- Ambiente educativo inclusivo: Fomentar un entorno educativo inclusivo y accesible para todos los estudiantes, asegurando la comunicación efectiva entre docentes, padres y especialistas para atender las necesidades específicas de cada estudiante.
- Promover la transparencia, honestidad y responsabilidad en las acciones cotidianas de los estudiantes, desarrollando su pensamiento crítico a través de debates y análisis éticos.
- Motivar a los estudiantes a participar activamente en la vida comunitaria, comprender sus derechos y deberes, y realizar proyectos que integren principios de derechos humanos y respeto mutuo.

- Igualdad: Mantener y promover una postura que fomente la inclusión y valoración de la diversidad, integrando información sobre igualdad y no discriminación Asegurar entornos educativos inclusivos y seguros, especialmente para mujeres, niñas, adolescentes y personas en situación de vulnerabilidad, impulsando la cultura de paz y respeto en toda la comunidad escolar
- Durante el desarrollo del módulo, se recomienda considerar la Didáctica de la Formación Socioemocional y los acuerdos del MCCEMS, a fin de Integrar en sus prácticas educativas los Recursos Socioemocionales y Ámbitos de la Formación socioemocional del currículum ampliado, enfatizando la formación de estudiantes responsables y comprometidos con su bienestar y el de su comunidad. Los acuerdos se pueden encontrar en las siguientes ligas:
 - Acuerdo número 09/05/24 que modifica el diverso número 09/08/23 por el que se establece y regula el Marco Curricular Común de la Educación Media Superior.
https://sep.gob.mx/work/models/sep1/Resource/26394/1/images/a09_05_24.pdf
 - Acuerdo número 09/08/23 por el que se establece y regula el Marco Curricular Común de la Educación Media Superior.
https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5699835&fecha=25/08/2023#gsc.tab=0
 - Anexo del Acuerdo número 09/08/23 por el que se establece y regula el Marco Curricular Común de la Educación Media Superior. https://www.dof.gob.mx/2023/SEP/ANEXO_ACUERDO_MCCEMS.pdf

4. Estrategias de aprendizaje

Para el desarrollo del resultado de aprendizaje 1.1, se recomienda al alumnado:

- Realizar algoritmos supervisados, no supervisados y por refuerzo utilizando un lenguaje de programación como Python.
- Resolver problemas de clasificación y regresión utilizando conjuntos de datos reales o simulados.
- Aplicar algoritmos supervisados como regresión lineal, regresión logística o SVM.
- Evaluar el rendimiento de los modelos utilizando métricas como precisión, recall o error cuadrático medio.
- Utilizar algoritmos no supervisados como el agrupamiento (clustering) o el análisis de componentes principales (PCA) para explorar patrones y estructuras en conjuntos de datos.
- Resolver problemas de toma de decisiones utilizando algoritmos de refuerzo. Pueden implementar algoritmos como Q-Learning o Deep Q- Networks en entornos simulados como juegos simples o problemas de control de robots.
- **Realizar la actividad de evaluación 1.1.1 considerando la rúbrica correspondiente.**

Para el desarrollo del resultado de aprendizaje 1.2, se recomienda al alumnado:

- Investigar sobre los problemas típicos que pueden surgir en los datos, como valores faltantes, valores atípicos, datos duplicados o inconsistentes.
- Investigar sobre las técnicas de exploración de datos: como la visualización de datos, el análisis estadístico y la identificación de patrones.
- Elaborar un diagrama de procesos sobre las técnicas para manejar valores faltantes, como la eliminación de filas o columnas con valores faltantes, la imputación de valores faltantes utilizando técnicas como la media o la mediana, o el uso de algoritmos de imputación más avanzados.
- Elaborar un listado de las técnicas para detectar y manejar valores atípicos, como la identificación de umbrales basados en estadísticas, la transformación de variables o el uso de algoritmos de detección de anomalías.
- **Realizar la actividad de evaluación 1.2.1 considerando la rúbrica correspondiente.**

Para el desarrollo del resultado de aprendizaje 2.1, se recomienda al alumnado:

- Investigar las métricas de evaluación comunes en el aprendizaje automático, como la precisión, el recall, la F1-score, el error cuadrático medio, el coeficiente de determinación.
- Elaborar un reporte sobre las técnicas de validación cruzada, como la validación cruzada k-fold y la validación cruzada estratificada, y cómo implementarlas en tu flujo de trabajo.
- Realizar un mapa cognitivo de nubes sobre las técnicas de ajuste de hiperparámetros, como la búsqueda en cuadrícula (grid search) y la búsqueda aleatoria (random search), para encontrar la combinación óptima de hiperparámetros que maximice el rendimiento del modelo.
- Elaborar un reporte sobre las técnicas de ensemble, como el promedio de modelos, el ensamblaje de modelos mediante votación o el ensamblaje de modelos mediante apilamiento (stacking), y cómo implementarlos en tus modelos.
- **Realizar la actividad de evaluación 2.1.1 considerando la rúbrica correspondiente**

Para el desarrollo del resultado de aprendizaje 2.2, se recomienda al alumnado:

- Realizar ejercicios prácticos sobre algoritmos de aprendizaje automático, redes neuronales, técnicas de preprocesamiento de datos.
- Encontrar conjuntos de datos públicos en línea que se utilizan comúnmente para tareas de clasificación de imágenes, procesamiento de lenguaje natural y detección de anomalías.
- Utilizar bibliotecas y herramientas de aprendizaje automático.
- Elaborar un reporte sobre blogs, revistas y conferencias relacionadas con el aprendizaje automático para estar al tanto de las últimas investigaciones y desarrollos en clasificación de imágenes, procesamiento de lenguaje natural y detección de anomalías
- **Realizar la actividad de evaluación 2.2.1 considerando la rúbrica correspondiente**

5. Autonomía didáctica

De acuerdo con el MCCEMS, las y los docentes tienen la facultad de decidir estrategias pedagógicas basadas en el contexto y las necesidades del estudiantado, utilizando el PAEC y las progresiones de aprendizaje, resultados de aprendizaje o competencias laborales para planificar y retroalimentar los procesos de enseñanza. La flexibilidad permite adaptar estos programas a la diversidad de contextos educativos y características tanto del estudiantado como del personal docente.

Con ello, se reconoce que la función del personal docente implica, ante todo, una labor de investigación y promoción del autoaprendizaje; fomentando actividades que consideren el aprendizaje contextualizado, colaborativo, participativo y lúdico, así como el diálogo, el trabajo en equipo y la utilización pertinente, sostenible y responsable de las tecnologías de la información, comunicación, conocimiento y aprendizaje digital (TICCAD), en los procesos de la vida cotidiana con una perspectiva crítica de los contenidos y materiales disponibles en medios electrónicos, plataformas virtuales y redes sociales.

En este sentido, el personal docente seleccionará y realizará prácticas y actividades transversales que garanticen un mayor desarrollo de aprendizajes y habilidades, basadas en su experiencia, el contexto del grupo, la comunidad y el desempeño del estudiantado, priorizando las corrientes pedagógicas actuales y las tecnologías de información y comunicación (TIC), las tecnologías del aprendizaje y conocimiento (TAC) y las tecnologías del empoderamiento y la participación (TEP) como herramientas de apoyo al proceso de enseñanza – aprendizaje. De igual manera, se espera que el estudiantado asuma su responsabilidad y tome un papel activo en el proceso de desarrollo de habilidades, conocimientos, actitudes y valores que le permitirán ingresar al mundo laboral y participar de manera destacada en la sociedad.

II. Guía de Evaluación

6. Descripción

La guía de evaluación es un documento que define el proceso de recolección y valoración de las evidencias requeridas por el módulo desarrollado y tiene el propósito de orientar en la evaluación de las habilidades, conocimientos y actitudes adquiridos por el estudiantado, asociados a los Resultados de Aprendizaje; en donde, además, se describen las técnicas y los instrumentos a utilizar, así como la ponderación de cada actividad de evaluación.

Durante el proceso de enseñanza - aprendizaje es importante considerar tres finalidades de evaluación: diagnóstica, formativa y sumativa.

La **evaluación diagnóstica** nos permite establecer un punto de partida fundamentado en la detección de la situación en la que se encuentran nuestros estudiantes. Permite también establecer vínculos socio-afectivos entre el docente y su grupo. El estudiantado a su vez podrá obtener información sobre los aspectos donde deberá hacer énfasis en su dedicación. El docente podrá identificar intereses, necesidades y características del grupo para orientar adecuadamente sus estrategias. En esta etapa pueden utilizarse mecanismos informales de recopilación de información.

La **evaluación formativa** se realiza durante todo el proceso de aprendizaje del estudiantado, de manera constante, ya sea al finalizar cada actividad de aprendizaje o en la integración de varias de éstas. Tiene como finalidad informar al estudiantado de sus avances con respecto a los aprendizajes que deben alcanzar y advertirle sobre dónde y en qué aspectos tiene debilidades o dificultades para poder regular sus procesos. Aquí se admiten errores, se identifican y se corrigen; es factible trabajar colaborativamente. Asimismo, el personal docente puede asumir nuevas estrategias que contribuyan a mejorar los resultados del grupo, entendiendo que la evaluación es un proceso que construye para retroalimentar y tomar decisiones orientadas a la mejora continua, en distintos rubros.

Finalmente, la **evaluación sumativa** es adoptada básicamente por una función social, ya que mediante ella se asume una acreditación, una promoción, un fracaso escolar, índices de deserción, etc., a través de criterios estandarizados y claramente definidos. Las evidencias se elaboran en forma individual, puesto que se está asignando, convencionalmente, un criterio o valor. Manifiesta la síntesis de los logros obtenidos por ciclo o período escolar.

Con respecto al agente o responsable de llevar a cabo la evaluación, se distinguen tres categorías: la **autoevaluación** que se refiere a la valoración que hace el alumno sobre su propia actuación, lo que le permite reconocer sus posibilidades, limitaciones y cambios necesarios para mejorar su aprendizaje. Los roles de evaluador y evaluado coinciden en la misma persona.

La **coevaluación** es aquella en la que las y los alumnos se evalúan mutuamente, es decir, evaluadores y evaluados intercambian su papel alternativamente; las y los alumnos en conjunto, participan en la valoración de los aprendizajes logrados, ya sea por algunos de sus miembros o del grupo en su conjunto; la coevaluación permite al alumnado y al profesorado:

- Identificar los logros personales y grupales
- Fomentar la participación, reflexión y crítica constructiva ante situaciones de aprendizaje
- Opinar sobre su actuación dentro del grupo
- Desarrollar actitudes que promuevan la integración del grupo
- Mejorar su responsabilidad e identificación con el trabajo
- Emitir juicios valorativos acerca de otros en un ambiente de libertad, compromiso y responsabilidad

La **heteroevaluación** es el tipo de evaluación que con mayor frecuencia se utiliza, donde el docente es quien evalúa, su variante externa, se da cuando agentes no integrantes del proceso enseñanza-aprendizaje son los evaluadores, otorgando cierta objetividad por su no implicación.

En dos rúbricas diferentes de la guía de evaluación se establece un indicador específico para la autoevaluación y coevaluación; a su vez, la heteroevaluación queda establecida en una rúbrica que podría ser evaluada por un experto o docente que no haya impartido el módulo a ese grupo.

Cada uno de los Resultados de Aprendizaje (RA) tiene asignada al menos una actividad de evaluación (AE), a la que se le ha determinado una ponderación con respecto a su complejidad y relevancia. Las ponderaciones de las AE deberán sumar 100%.

7. Tabla de ponderación

La ponderación que se asigna en cada una de las actividades de evaluación se representa en la Tabla de ponderación que, además, contiene los Resultados y Unidades de aprendizaje a las cuales pertenecen. La columna “Actividad de evaluación” indica la codificación asignada a ésta desde el programa de estudios y que a su vez queda vinculada al Sistema de Evaluación Escolar (SAE). Asimismo, la columna “Peso específico”, señala el porcentaje definido para cada actividad; la columna “Peso logrado” es el nivel que la o el alumno alcanzó con base en las evidencias o desempeños demostrados; y la columna “Peso acumulado” se refiere a la suma de los porcentajes alcanzados en las diversas actividades de evaluación a lo largo del ciclo escolar.

Unidad	Resultado de aprendizaje	Actividad de Evaluación	% Peso Específico	% Peso Logrado	% Peso Acumulado
1. Revisión de los fundamentos de aprendizaje automático y el preprocesamiento de datos.	1.1. Identifica los fundamentos de aprendizaje automático, incluyendo los diferentes tipos de algoritmos supervisado, no supervisado y por refuerzo.	1.1.1	20%		
	1.2. Adquiere habilidades en la limpieza y preparación de datos para su uso en algoritmos de aprendizaje automático.	1.2.1	30%		
% PESO PARA LA UNIDAD			50%		
2. Evaluación, optimización de modelos y aplicaciones prácticas.	2.1. Aplica técnicas de optimización y evaluación de modelos de aprendizaje automático.	2.1.1	30%		
	2.2 Ejecuta aplicaciones prácticas en clasificación de imágenes, procesamiento del lenguaje natural y detección de anomalías.	2.2.1	20%		
% PESO PARA LA UNIDAD			50%		
PESO TOTAL DEL MÓDULO			100%		

8. Matriz de valoración o rúbrica

Otro elemento que complementa a la Tabla de ponderación es la rúbrica o matriz de valoración, que establece los indicadores y criterios a considerar para evaluar una habilidad, destreza o actitud. Una matriz de valoración o rúbrica es, como su nombre lo indica, una matriz de doble entrada en la cual se establecen, por un lado, los indicadores o aspectos específicos que se deben tomar en cuenta como mínimo indispensable para evaluar si se ha logrado el resultado de aprendizaje esperado y, por otro, los criterios o niveles de calidad o satisfacción alcanzados. En las columnas centrales se describen los criterios que se van a utilizar para evaluar esos indicadores, explicando cuáles son las características de cada uno. Los criterios que se han establecido son:

- ✓ **Excelente**, ha alcanzado el resultado de aprendizaje, además de cumplir con los estándares o requisitos establecidos como necesarios en el logro de la habilidad, destreza o actitud, es decir, va más allá de lo que se solicita como mínimo, aportando elementos adicionales en pro del indicador.
- ✓ **Bueno**, ha alcanzado el resultado de aprendizaje, es decir, cumple con los estándares o requisitos establecidos como necesarios para demostrar el logro de la habilidad, destreza o actitud.
- ✓ **Suficiente**, ha alcanzado el resultado de aprendizaje con áreas de mejora.
- ✓ **Insuficiente**, no ha logrado alcanzar el resultado de aprendizaje.

Siglema:	AAAU-20	Nombre del módulo:	Aplicación del aprendizaje automático	Nombre del alumno:	
Docente evaluador:				Grupo:	Fecha:
Resultado de aprendizaje:	1.1. Identifica los fundamentos de aprendizaje automático, incluyendo los diferentes tipos de algoritmos de aprendizaje automático, supervisado, no supervisado y por refuerzo.		Actividad de evaluación:	1.1.1. Elabora una presentación digital sobre los conceptos básicos, definiciones, aplicaciones, así como los tipos de aprendizaje automático.	

INDICADORES	%	C R I T E R I O S			
		Excelente	Bueno	Suficiente	Insuficiente
Aprendizaje automático	35	Describe detalladamente los conceptos fundamentales del aprendizaje automático, como algoritmos de aprendizaje, modelos de aprendizaje, datos de entrenamiento, etc. Muestra comprensión de los conceptos básicos y su importancia en el aprendizaje automático.	Describe los conceptos fundamentales del aprendizaje automático, como algoritmos de aprendizaje, modelos de aprendizaje, datos de entrenamiento, etc.	Realiza las siguientes acciones de manera parcial o con algunas deficiencias: Describe los conceptos fundamentales del aprendizaje automático, como algoritmos de aprendizaje, modelos de aprendizaje, datos de entrenamiento, etc.	Omite describir alguno de los conceptos fundamentales del aprendizaje automático, como algoritmos de aprendizaje, modelos de aprendizaje, datos de entrenamiento, etc.
Aplicaciones	20	Desarrolla ejemplos relevantes de aplicaciones prácticas del aprendizaje automático, como: clasificación de imágenes, procesamiento de lenguaje natural, detección de anomalías, etc. Muestra comprensión de cómo se utilizan los algoritmos de aprendizaje automático en diferentes aplicaciones.	Desarrolla ejemplos de aplicaciones prácticas del aprendizaje automático, como: clasificación de imágenes, procesamiento de lenguaje natural, detección de anomalías, etc.	Presenta al menos un ejemplo de aplicaciones prácticas del aprendizaje automático, como: clasificación de imágenes, procesamiento de lenguaje natural, detección de anomalías, etc.	Omite incluir ejemplos de aplicaciones prácticas del aprendizaje automático.

INDICADORES	%	C R I T E R I O S			
		Excelente	Bueno	Suficiente	Insuficiente
Tipos de aprendizaje automático	35	Define detalladamente y con claridad los diferentes tipos de aprendizaje: automático, supervisado, no supervisado, por refuerzo, etc. Incluye ejemplos de algoritmos y técnicas asociadas con cada tipo de aprendizaje automático.	Define los diferentes tipos de aprendizaje automático, como aprendizaje supervisado, aprendizaje no supervisado, aprendizaje por refuerzo, etc. Define las características y diferencias entre los diferentes tipos de aprendizaje automático.	Realiza las siguientes acciones de manera parcial o con algunas deficiencias: Define los diferentes tipos de aprendizaje automático, como aprendizaje supervisado, aprendizaje no supervisado, aprendizaje por refuerzo, etc. Define las características y diferencias entre los diferentes tipos de aprendizaje automático.	Omite realiza las siguientes acciones: Define los diferentes tipos de aprendizaje automático, como aprendizaje supervisado, aprendizaje no supervisado, aprendizaje por refuerzo, etc. Define las características y diferencias entre los diferentes tipos de aprendizaje automático.
Presentación digital (Autoevaluación)	10	Información completa y relevante, bien organizada y fácil de entender. Diseño atractivo y profesional, uso efectivo de colores, fuentes y gráficos. Presentación clara y fluida, fácil de seguir, con transiciones suaves. Sin errores ortográficos y con estructura gramatical correcta.	Información mayormente completa y relevante, con buena organización. Diseño atractivo, buen uso de colores, fuentes y gráficos. Presentación clara y fluida, con algunas transiciones menos suaves. Pocos errores ortográficos y estructura gramatical mayormente correcta.	Información incompleta o con algunos errores, organización aceptable. Diseño aceptable, pero con algunos problemas en el uso de colores o gráficos. Presentación algo clara, pero con problemas de fluidez y transiciones bruscas. Varios errores ortográficos y de estructura gramatical.	Información incompleta, irrelevante o desorganizada. Diseño pobre, con problemas significativos en el uso de colores, fuentes o gráficos. Presentación confusa, difícil de seguir, con transiciones abruptas. Muchos errores ortográficos y estructura gramatical deficiente
	100				

Siglema:	AAAU-20	Nombre del módulo:	Aplicación del aprendizaje automático	Nombre del alumno:	
Docente evaluador:				Grupo:	Fecha:
Resultado de aprendizaje:	1.2. Adquiere habilidades en la limpieza y preparación de datos para su uso en algoritmos de aprendizaje automático.			Actividad de evaluación:	1.2.1. Elabora un ejercicio de limpieza de datos.

INDICADORES	%	CRITERIOS			
		Excelente	Bueno	Suficiente	Insuficiente
Identificación de problemas de calidad de datos	15	<p>Desarrolla correctamente los problemas de calidad de datos presentes en el conjunto.</p> <p>Identifica de forma clara y detallada problemas comunes, como valores faltantes, valores atípicos, datos duplicados, inconsistencias, etc.</p> <p>Muestra dominio sobre el tema al describir correctamente la importancia de abordar estos problemas para garantizar la calidad de los datos.</p>	<p>Desarrolla los problemas de calidad de datos presentes en el conjunto.</p> <p>Identifica problemas comunes, como valores faltantes, valores atípicos, datos duplicados, inconsistencias, etc.</p> <p>Describe de la importancia de abordar estos problemas para garantizar la calidad de los datos.</p>	<p>Realiza las siguientes acciones de manera parcial o con algunas deficiencias:</p> <p>Desarrolla los problemas de calidad de datos presentes en el conjunto.</p> <p>Identifica problemas comunes, como valores faltantes, valores atípicos, datos duplicados, inconsistencias, etc.</p> <p>Describe de la importancia de abordar estos problemas para garantizar la calidad de los datos.</p>	<p>Omite alguna de las siguientes actividades:</p> <p>Identificar los problemas de calidad de datos.</p> <p>Identificar problemas comunes.</p> <p>Describir la importancia de abordar estos problemas para garantizar la calidad de los datos.</p>
Selección y aplicación de técnicas de limpieza de datos	25	<p>Selecciona correctamente y aplica las técnicas adecuadas de limpieza de datos para abordar los problemas identificados.</p> <p>Realiza eficientemente las siguientes técnicas: imputación de valores faltantes, eliminación de</p>	<p>Selecciona y aplica técnicas de limpieza de datos para abordar los problemas identificados.</p> <p>Realiza solo 3 técnicas como imputación de valores faltantes, eliminación de duplicados, corrección de errores y normalización.</p>	<p>Selecciona y aplica técnicas de limpieza de datos para abordar los problemas identificados, de manera parcial o con algunas deficiencias.</p> <p>Se utilizan solo 2 técnicas como imputación de valores faltantes, eliminación de duplicados, corrección de</p>	<p>Omite alguna de las siguientes actividades:</p> <p>Selecciona y aplica técnicas de limpieza de datos para abordar los problemas identificados.</p> <p>Realiza las siguientes técnicas: imputación de valores faltantes, eliminación de</p>

INDICADORES	%	CRITERIOS			
		Excelente	Bueno	Suficiente	Insuficiente
		<p>duplicados, corrección de errores y normalización. Excede las expectativas al mostrar comprensión de cómo y cuándo aplicar cada técnica de limpieza de datos.</p>	<p>Muestra comprensión de cómo y cuándo aplicar cada técnica de limpieza de datos.</p>	<p>errores y normalización.</p>	<p>de duplicados, corrección de errores y normalización.</p>
Efectividad de las técnicas de limpieza de datos:	25	<p>Las técnicas de limpieza de datos aplicadas son efectivas para abordar los problemas identificados, mejoran la calidad y la integridad de los datos. Excede las expectativas al evaluar y mostrar evidencia de la mejora en la calidad de los datos después de aplicar las técnicas de limpieza.</p>	<p>Las técnicas de limpieza de datos aplicadas son útiles para abordar los problemas identificados y mejorar su calidad. Evalúa y muestra evidencia de la mejora en la calidad de los datos después de aplicar las técnicas de limpieza.</p>	<p>Las técnicas de limpieza de datos aplicadas son poco útiles para abordar los problemas identificados. y mejorar su calidad. Realiza parcialmente o con deficiencias la evaluación de la mejora en la calidad de los datos.</p>	<p>Omite realizar las siguientes actividades: Las técnicas de limpieza de datos aplicadas son útiles para abordar los problemas identificados y mejorar su calidad. Se evalúa y muestra evidencia de la mejora en la calidad de los datos después de aplicar las técnicas de limpieza.</p>
Documentación y comunicación	25	<p>Documenta clara y detalladamente las técnicas de limpieza de datos aplicadas y los resultados obtenidos. Redacta una explicación detallada de cada paso realizado durante el proceso de limpieza de datos.</p>	<p>Documenta las técnicas de limpieza de datos aplicadas y los resultados obtenidos. Redacta una explicación de lo realizado durante el proceso de limpieza de datos.</p>	<p>Realiza las siguientes acciones de manera parcial o con algunas deficiencias: Documenta las técnicas de limpieza de datos aplicadas y los resultados obtenidos. Redacta una explicación de lo realizado durante el proceso de limpieza de datos.</p>	<p>Omite alguna de las siguientes actividades. Documentar las técnicas de limpieza de datos aplicadas y los resultados obtenidos. Redactar una explicación de lo realizado durante el proceso de limpieza de datos.</p>
Complejidad y profundidad (Coevaluación)	10	<p>El ejercicio de limpieza de datos muestra un nivel adecuado de complejidad y profundidad en la identificación y solución de problemas de calidad de datos. Desarrolla problemas de calidad de datos más</p>	<p>El ejercicio de limpieza de datos muestra un nivel suficiente en la identificación y solución de problemas de calidad de datos. Desarrolla problemas de calidad de datos medianamente complejos y utiliza técnicas de limpieza de</p>	<p>Realiza las siguientes acciones de manera parcial o con algunas deficiencias: Realiza el ejercicio de limpieza de datos para la identificación y solución de problemas de calidad de datos. Desarrolla problemas de</p>	<p>Omite alguna de las siguientes actividades. Realiza el ejercicio de limpieza de datos para la identificación y solución de problemas de calidad de datos. Desarrolla problemas de calidad de datos y utiliza</p>

INDICADORES	%	CRITERIOS			
		Excelente	Bueno	Suficiente	Insuficiente
		complejos y se utilizan técnicas avanzadas de limpieza de datos cuando corresponda.	datos de acuerdo como corresponda.	calidad de datos y utiliza técnicas de limpieza de datos como corresponda.	técnicas de limpieza de datos como corresponda.
	100				

Siglema:	AAAU-20	Nombre del módulo:	Aplicación del aprendizaje automático	Nombre del alumno:	
Docente evaluador:				Grupo:	Fecha:
Resultado de aprendizaje:	2.1. Aplica técnicas de optimización y evaluación de modelos de aprendizaje automático.		Actividad de evaluación:	2.1.1. Evalúa el rendimiento del modelo de aprendizaje automático. Heteroevaluación	

INDICADORES	%	CRITERIOS			
		Excelente	Bueno	Suficiente	Insuficiente
Precisión	15	Excede las expectativas al evaluar la capacidad del modelo para predecir correctamente las clases positivas y negativas. Muestra el procedimiento correcto para calcular: dividiendo el número de predicciones correctas entre el número total de predicciones.	Evalúa la capacidad del modelo para predecir correctamente las clases positivas y negativas. Muestra el procedimiento para calcular: dividiendo el número de predicciones correctas entre el número total de predicciones.	Realiza las siguientes acciones de manera parcial o con algunas deficiencias: Evalúa la capacidad del modelo para predecir las clases positivas y negativas. Muestra el procedimiento para calcular: dividiendo el número de predicciones correctas entre el número total de predicciones.	Omite evaluar la capacidad del modelo para predecir correctamente las clases positivas y negativas. Omite mostrar el procedimiento para calcular: dividiendo el número de predicciones correctas entre el número total de predicciones.
Recall	15	Mide correctamente la capacidad del modelo para encontrar todas las instancias positivas. Muestra el procedimiento detallado para calcular dividiendo el número de verdaderos positivos entre la suma de verdaderos positivos y falsos negativos	Mide la capacidad del modelo para encontrar todas las instancias positivas. Muestra el procedimiento para calcular dividiendo el número de verdaderos positivos entre la suma de verdaderos positivos y falsos negativos.	Realiza las siguientes acciones de manera parcial o con algunas deficiencias: Mide la capacidad del modelo para encontrar todas las instancias positivas. Muestra el procedimiento para calcular dividiendo el número de verdaderos positivos entre la suma de verdaderos positivos y falsos negativos.	Omite alguna de las siguientes actividades: Medir la capacidad del modelo para encontrar todas las instancias positivas. Mostrar el procedimiento para calcular dividiendo el número de verdaderos positivos entre la suma de verdaderos positivos y falsos negativos.
F1-Score	15	Muestra el procedimiento claro y detallado para calcular como la media armónica de la precisión y el recall, combina	Muestra el procedimiento para calcular como la media armónica de la precisión y el recall, combina la precisión y	Muestra el procedimiento para calcular como la media armónica de la precisión y el recall, combina la precisión y	Omite mostrar el procedimiento para calcular como la media armónica de la precisión y el recall, combina

INDICADORES	%	C R I T E R I O S			
		Excelente	Bueno	Suficiente	Insuficiente
		la precisión y el recall en un solo valor.	el recall en un solo valor.	el recall en un solo valor, de manera parcial o con algunas deficiencias.	la precisión y el recall en un solo valor.
Matriz de confusión	15	Muestra con claridad la tabla con el número de predicciones correctas e incorrectas del modelo. Permite visualizar de manera correcta los falsos positivos, falsos negativos, verdaderos positivos y verdaderos negativos. Añade colores.	Muestra la tabla con el número de predicciones correctas e incorrectas del modelo. Permite visualizar los falsos positivos, falsos negativos, verdaderos positivos y verdaderos negativos.	Muestra de manera parcial o con algunas deficiencias la tabla con el número de predicciones correctas e incorrectas del modelo. Permite visualizar los falsos positivos, falsos negativos, verdaderos positivos y verdaderos negativos.	Omite mostrar la tabla con el número de predicciones correctas e incorrectas del modelo. Permite visualizar los falsos positivos, falsos negativos, verdaderos positivos y verdaderos negativos
Curva ROC	20	Muestra el procedimiento detallado para evaluar el rendimiento del modelo en función de la sensibilidad y la especificidad. Muestra de manera clara y concisa la representación de la tasa de verdaderos positivos frente a la tasa de falsos positivos a diferentes umbrales de clasificación. Se observa correctamente el área bajo la curva ROC.	Muestra el procedimiento para evaluar el rendimiento del modelo en función de la sensibilidad y la especificidad. Muestra la representación de la tasa de verdaderos positivos frente a la tasa de falsos positivos a diferentes umbrales de clasificación. Se observa el área bajo la curva ROC.	Muestra de manera parcial o con algunas deficiencias el procedimiento para evaluar el rendimiento del modelo en función de la sensibilidad y la especificidad, así como la representación de la tasa de verdaderos positivos frente a la tasa de falsos positivos a diferentes umbrales de clasificación.	Omite alguna de las siguientes actividades: Mostrar el procedimiento para evaluar el rendimiento del modelo en función de la sensibilidad y la especificidad. Mostrar la representación de la tasa de verdaderos positivos frente a la tasa de falsos positivos a diferentes umbrales de clasificación.
Acciones para el rendimiento	20	Excede las expectativas en cuanto a la presentación de la información con valores añadidos de calidad en las siguientes acciones: Muestra la validación cruzada: Obtiene una	Muestra la validación cruzada: Obtiene una estimación más precisa del rendimiento del modelo. Muestra el tiempo de entrenamiento y predicción: Evalúa el tiempo que tarda el	Muestra de manera parcial o con algunas deficiencias lo siguiente: La validación cruzada: Obtiene una estimación más precisa del rendimiento del modelo.	Omite más de una de las siguientes actividades: Muestra la validación cruzada: Obtiene una estimación más precisa del rendimiento del modelo. Mostrar el tiempo de

INDICADORES	%	C R I T E R I O S			
		Excelente	Bueno	Suficiente	Insuficiente
		estimación más precisa del rendimiento del modelo. Muestra el tiempo de entrenamiento y predicción: Evalúa el tiempo que tarda el modelo en entrenarse y realizar predicciones. Muestra el análisis de errores. Identifica los errores más comunes del modelo y las características de los datos que pueden estar influyendo en su rendimiento. Identifica los errores más comunes del modelo y las características de los datos que pueden estar influyendo en su rendimiento. Compara de manera detallada el rendimiento del modelo respecto a otros, para determinar si es el adecuado para el problema en cuestión	modelo en entrenarse y realizar predicciones. Muestra el análisis de errores. Identifica los errores más comunes del modelo y las características de los datos que pueden estar influyendo en su rendimiento. Compara el rendimiento del modelo respecto a otros, para determinar si es el adecuado para el problema en cuestión.	El tiempo de entrenamiento y predicción: Evalúa el tiempo que tarda el modelo en entrenarse y realizar predicciones. Muestra el análisis de errores. Identifica los errores más comunes del modelo y las características de los datos que pueden estar influyendo en su rendimiento. Compara el rendimiento del modelo respecto a otros, para determinar si es el adecuado para el problema en cuestión	entrenamiento y predicción: Evalúa el tiempo que tarda el modelo en entrenarse y realizar predicciones. Mostrar el análisis de errores. Identifica los errores más comunes del modelo y las características de los datos que pueden estar influyendo en su rendimiento. Compara el rendimiento del modelo respecto a otros, para determinar si es el adecuado para el problema en cuestión.
	100				

Siglema:	AAAU-20	Nombre del módulo:	Aplicación del aprendizaje automático	Nombre del alumno:	
Docente evaluador:				Grupo:	Fecha:
Resultado de aprendizaje:	2.2. Ejecuta aplicaciones prácticas en clasificación de imágenes, procesamiento del lenguaje natural y detección de anomalías.			Actividad de evaluación:	2.2.1 Elabora ejercicios prácticos de clasificar imágenes, procesamiento de lenguaje natural y detección de anomalías. Heteroevaluación

INDICADORES	%	CRITERIOS			
		Excelente	Bueno	Suficiente	Insuficiente
Precisión de la clasificación	30	Excede las expectativas al realizar de forma rigurosa las siguientes actividades: Elegir un conjunto de datos que contenga imágenes y que tenga etiquetas o categorías asociadas a cada imagen. Realizar tareas de preprocesamiento en las imágenes, como redimensionarlas, normalizarlas o aplicar técnicas de aumento de datos para aumentar la cantidad de imágenes disponibles para el entrenamiento. Elegir un algoritmo de aprendizaje automático o una red neuronal convolucional (CNN) para entrenar el modelo de clasificación de imágenes.	Elige un conjunto de datos que contenga imágenes y que tenga etiquetas o categorías asociadas a cada imagen. Realiza tareas de preprocesamiento en las imágenes, como redimensionarlas, normalizarlas o aplicar técnicas de aumento de datos para aumentar la cantidad de imágenes disponibles para el entrenamiento. Elige un algoritmo de aprendizaje automático o una red neuronal convolucional (CNN) para entrenar el modelo de clasificación de imágenes.	Realiza de manera parcial o con algunas deficiencias las siguientes actividades: Elige un conjunto de datos que contenga imágenes y que tenga etiquetas o categorías asociadas a cada imagen. Realiza tareas de preprocesamiento en las imágenes, como redimensionarlas, normalizarlas o aplicar técnicas de aumento de datos para aumentar la cantidad de imágenes disponibles para el entrenamiento. Elige un algoritmo de aprendizaje automático o una red neuronal convolucional (CNN) para entrenar el modelo de clasificación de imágenes.	Omite alguna de las siguientes actividades: Elegir un conjunto de datos que contenga imágenes y que tenga etiquetas o categorías asociadas a cada imagen. Realizar tareas de preprocesamiento en las imágenes, como redimensionarlas, normalizarlas o aplicar técnicas de aumento de datos para aumentar la cantidad de imágenes disponibles para el entrenamiento. Elegir un algoritmo de aprendizaje automático o una red neuronal convolucional (CNN) para entrenar el modelo de clasificación de imágenes.
		Excede las expectativas al realizar las siguientes	Elige un conjunto de datos que contenga texto en	Realiza de manera parcial o con algunas deficiencias las siguientes actividades:	Omite alguna de las siguientes actividades:

INDICADORES	%	C R I T E R I O S			
		Excelente	Bueno	Suficiente	Insuficiente
Procesamiento de lenguaje natural	35	<p>actividades de manera eficiente: Elegir un conjunto de datos que contenga texto en lenguaje natural y que tenga etiquetas o categorías asociadas a cada texto. Realizar tareas de preprocesamiento en el texto, como eliminación de signos de puntuación, tokenización, eliminación de palabras vacías (stop words) y lematización o stemming. Convertir el texto en una representación numérica que pueda ser utilizada por los algoritmos de aprendizaje automático. Dividir sus datos en conjuntos de entrenamiento y prueba. Elegir un algoritmo de aprendizaje automático o una red neuronal recurrente (RNN) para entrenar tu modelo de procesamiento de lenguaje natural. Evaluar el rendimiento de tu modelo utilizando métricas como precisión, recall, F1-score o matriz de confusión.</p>	<p>lenguaje natural y que tenga etiquetas o categorías asociadas a cada texto. Realiza tareas de preprocesamiento en el texto, como eliminación de signos de puntuación, tokenización, eliminación de palabras vacías (stop words) y lematización o stemming. Convierte el texto en una representación numérica que pueda ser utilizada por los algoritmos de aprendizaje automático. Divide sus datos en conjuntos de entrenamiento y prueba. Elige un algoritmo de aprendizaje automático o una red neuronal recurrente (RNN) para entrenar tu modelo de procesamiento de lenguaje natural. Evalúa el rendimiento de tu modelo utilizando métricas como precisión, recall, F1-score o matriz de confusión.</p>	<p>Elige un conjunto de datos que contenga texto en lenguaje natural y que tenga etiquetas o categorías asociadas a cada texto. Realiza tareas de preprocesamiento en el texto, como eliminación de signos de puntuación, tokenización, eliminación de palabras vacías (stop words) y lematización o stemming. Convierte el texto en una representación numérica que pueda ser utilizada por los algoritmos de aprendizaje automático. Divide sus datos en conjuntos de entrenamiento y prueba. Elige un algoritmo de aprendizaje automático o una red neuronal recurrente (RNN) para entrenar tu modelo de procesamiento de lenguaje natural. Evalúa el rendimiento de tu modelo utilizando métricas como precisión, recall, F1-score o matriz de confusión.</p>	<p>Elegir un conjunto de datos que contenga texto en lenguaje natural y que tenga etiquetas o categorías asociadas a cada texto. Realizar tareas de preprocesamiento en el texto, como eliminación de signos de puntuación, tokenización, eliminación de palabras vacías (stop words) y lematización o stemming. Convertir el texto en una representación numérica que pueda ser utilizada por los algoritmos de aprendizaje automático. Dividir sus datos en conjuntos de entrenamiento y prueba. Elegir un algoritmo de aprendizaje automático o una red neuronal recurrente (RNN) para entrenar tu modelo de procesamiento de lenguaje natural. Evaluar el rendimiento de tu modelo utilizando métricas como precisión, recall, F1-score o matriz de confusión.</p>
		<p>Excede las expectativas al realizar las siguientes actividades de manera</p>	<p>Elige un conjunto de datos que contenga observaciones normales y anómalas. Realiza tareas de</p>	<p>Realiza de manera parcial o con algunas deficiencias las siguientes actividades: Elige un conjunto de datos que</p>	<p>Omite alguna de las siguientes actividades: Elegir un conjunto de datos que contenga observaciones</p>

INDICADORES	%	CRITERIOS			
		Excelente	Bueno	Suficiente	Insuficiente
Detección de anomalías	35	<p>eficiente: Elige un conjunto de datos que contenga observaciones normales y anómalas. Realiza tareas de preprocesamiento en los datos, como normalización o estandarización de las variables, eliminación de valores faltantes o codificación de variables categóricas si es necesario. Divide los datos en conjuntos de entrenamiento y prueba. Elige un algoritmo de aprendizaje automático o una técnica específica para detección de anomalías, como el algoritmo One-Class SVM o el algoritmo Isolation Forest. Evalúa el rendimiento de tu modelo utilizando métricas como precisión, recall, F1-score o área bajo la curva ROC. Mejora el modelo: Si el rendimiento de tu modelo no es satisfactorio, realiza ajustes en los hiperparámetros del algoritmo o prueba diferentes técnicas de detección de anomalías para mejorar su rendimiento.</p>	<p>preprocesamiento en los datos, como normalización o estandarización de las variables, eliminación de valores faltantes o codificación de variables categóricas si es necesario. Divide los datos en conjuntos de entrenamiento y prueba. Elige un algoritmo de aprendizaje automático o una técnica específica para detección de anomalías, como el algoritmo One-Class SVM o el algoritmo Isolation Forest. Evalúa el rendimiento de tu modelo utilizando métricas como precisión, recall, F1-score o área bajo la curva ROC.</p>	<p>contenga observaciones normales y anómalas. Realiza tareas de preprocesamiento en los datos, como normalización o estandarización de las variables, eliminación de valores faltantes o codificación de variables categóricas si es necesario. Divide los datos en conjuntos de entrenamiento y prueba. Elige un algoritmo de aprendizaje automático o una técnica específica para detección de anomalías, como el algoritmo One-Class SVM o el algoritmo Isolation Forest. Evalúa el rendimiento de tu modelo utilizando métricas como precisión, recall, F1-score o área bajo la curva ROC.</p>	<p>normales y anómalas. Realizar tareas de preprocesamiento en los datos, como normalización o estandarización de las variables, eliminación de valores faltantes o codificación de variables categóricas si es necesario. Dividir los datos en conjuntos de entrenamiento y prueba. Elegir un algoritmo de aprendizaje automático o una técnica específica para detección de anomalías, como el algoritmo One-Class SVM o el algoritmo Isolation Forest. Evaluar el rendimiento de tu modelo utilizando métricas como precisión, recall, F1-score o área bajo la curva ROC.</p>
	100				