

DESARROLLO DE SOFTWARE EDUCATIVO

DISEÑO DE UN OVA QUE ENSEÑE EL USO DE LA FAMILIA DE ARBOLES  
HACIENDO USO DE ORANGE DATA-MINING

AUTORES: JORGE ARGEL PEREIRA  
ELIAN BENITEZ COGOLLO

DOCENTE:  
ALÍ

CURSO: DISEÑO Y DESARROLLO DE SOFTWARE EDUCATIVO I.

LIC. EN INFORMÁTICA CON ÉNFASIS EN MEDIOS AUDIOVISUALES

FACULTAD DE EDUCACIÓN Y CIENCIAS HUMANAS

UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

MONTERÍA

FORMATO 1. ANÁLISIS DE LA NECESIDAD EDUCATIVA	
<b>Tipo: sentida y normativa</b>	La necesidad es sentida porque los estudiantes experimentan directamente la falta de recursos educativos y formación específica en Orange, lo que limita su capacidad para comprender y aplicar modelos de aprendizaje automático en entornos académicos y profesionales. Es normativa porque no se está cumpliendo con los estándares educativos establecidos en cuanto a la integración de metodologías innovadoras y tecnología en la enseñanza de ciencia de datos y aprendizaje automático.
<b>Identificación del aprendizaje ideal</b>	
<p>Los estudiantes deben:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tener la capacidad de integrar herramientas digitales en la enseñanza del aprendizaje automático.</li> <li>• Promover el pensamiento crítico y la resolución de problemas a través de la experimentación con modelos de inteligencia artificial.</li> <li>• Utilizar software especializado, como Orange, para facilitar la comprensión de modelos de aprendizaje automático.</li> <li>• Aplicar estrategias de enseñanza basadas en la exploración de datos y la simulación de algoritmos de clasificación y predicción.</li> <li>•</li> </ul>	
<b>Población</b>	<b>Rango de edad:</b> Estudiantes de educación superior.
	<b>Escolaridad:</b> Profesores de áreas relacionadas con ciencia de datos, inteligencia artificial o informática, y estudiantes universitarios interesados en estas disciplinas.
	<b>Conocimiento que posee:</b> Deberían tener conocimientos básicos en estadística, programación y aprendizaje automático. Además, deberían estar familiarizados con herramientas digitales para el análisis de datos y metodologías activas de enseñanza.
	<b>Intereses y expectativas: (Población)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aprender a utilizar Orange para aplicar modelos de aprendizaje automático basados en árboles de decisión.</li> <li>• Mejorar sus competencias en el uso de herramientas de análisis de datos.</li> <li>• Integrar software especializado en sus prácticas académicas y profesionales.</li> </ul>
	<b>Intereses y expectativas: (Creadores)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollar un OVA que facilite la enseñanza y aprendizaje de Orange en el contexto del aprendizaje automático.</li> <li>• Proporcionar una herramienta accesible e interactiva que permita comprender mejor los modelos de la familia de árboles de decisión.</li> <li>• Contribuir a la formación de estudiantes en técnicas avanzadas de clasificación y predicción.</li> </ul>

<b>Área de formación</b>	<b>Área del saber:</b> Ciencia de datos y aprendizaje automático en la educación.
	<b>Área de contenido:</b> Uso de herramientas digitales para la enseñanza de modelos de aprendizaje automático, específicamente la familia de árboles de decisión en Orange.
<b>Estado Actual</b>	<b>Diagnóstico:</b> Muchos estudiantes desconocen el uso de Orange y sus aplicaciones en el análisis de datos con modelos de árboles de decisión. La falta de capacitación y recursos dificulta la integración de estas herramientas en el aprendizaje.
<b>Necesidad</b>	Fortalecer la capacidad de los estudiantes en la implementación de metodologías innovadoras con herramientas de aprendizaje automático, que desarrollen competencias analíticas y tecnológicas.
<b>Causas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Falta de capacitación en herramientas de ciencia de datos y aprendizaje automático.</li> <li>• Desconocimiento sobre la funcionalidad de Orange y su potencial en la enseñanza.</li> <li>• Escasez de materiales educativos interactivos y accesibles en español.</li> <li>• Dificultades en la integración de software especializado en los programas educativos.</li> </ul>
<b>Soluciones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollar un OVA que ofrezca tutoriales, recursos didácticos y módulos de formación para apoyar a estudiantes en el uso de Orange.</li> <li>• Proveer recursos interactivos para facilitar la comprensión y aplicación de modelos de la familia de árboles de decisión.</li> <li>• Asegurar que estudiantes tengan acceso adecuado a plataformas virtuales y herramientas de aprendizaje automático.</li> </ul>
<b>Conocimientos y habilidades que debe tener el estudiante</b>	<b>Preconceptos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los estudiantes deben tener conocimientos básicos en análisis de datos y estadística.</li> <li>• Comprender la importancia del aprendizaje automático en la toma de decisiones basada en datos.</li> <li>• Conocer la existencia de diferentes modelos de clasificación y predicción.</li> <li>• Familiaridad con el uso de herramientas digitales y plataformas de aprendizaje.</li> </ul>
	<b>Precondiciones:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Contar con acceso a computadoras con Orange instalado y conexión a internet.</li> <li>• Haber recibido formación previa en el uso básico de herramientas digitales para el análisis de datos.</li> <li>• Actitud abierta al aprendizaje de nuevas tecnologías y metodologías analíticas.</li> <li>• Apoyo de la institución educativa para la implementación del OVA en la enseñanza.</li> </ul>

## Justificación

La presente propuesta justifica la creación de un OVA educativo como una solución efectiva para mejorar la enseñanza del aprendizaje automático en el ámbito educativo. Muchos estudiantes carecen de herramientas y conocimientos para aplicar modelos de la familia de árboles de decisión en Orange, lo que limita el desarrollo de habilidades analíticas y tecnológicas clave.

El desarrollo de este OVA permitirá proporcionar recursos interactivos, tutoriales personalizados y actividades prácticas, facilitando la comprensión de estos modelos y su aplicación en contextos reales. Desde una perspectiva teórica, este recurso fortalecerá la pedagogía del aprendizaje activo, basado en la experimentación y el análisis de datos. Metodológicamente, permitirá a los estudiantes aplicar directamente estos conocimientos en sus proyectos y actividades académicas.

Además, el OVA contribuirá a la modernización de la enseñanza en ciencia de datos, promoviendo un acceso equitativo a herramientas tecnológicas y mejorando la formación en inteligencia artificial y aprendizaje automático dentro del sistema educativo en Colombia.

Formato 2. *Formulario de registros de tiempo Basado en el libro Introducción al Proceso Software Personal* (Watts S. Humphrey) (hoja 1):

[https://docs.google.com/spreadsheets/d/1NSAsHY9foK393\\_5c59xwttPXr71NRjod/edit?usp=drive\\_link&ouid=111929200196314707488&rtpof=true&sd=true](https://docs.google.com/spreadsheets/d/1NSAsHY9foK393_5c59xwttPXr71NRjod/edit?usp=drive_link&ouid=111929200196314707488&rtpof=true&sd=true)

Formato 3. *Formulario de desarrollo de actividades* (hoja 2):

[https://docs.google.com/spreadsheets/d/1NSAsHY9foK393\\_5c59xwttPXr71NRjod/edit?usp=drive\\_link&ouid=111929200196314707488&rtpof=true&sd=true](https://docs.google.com/spreadsheets/d/1NSAsHY9foK393_5c59xwttPXr71NRjod/edit?usp=drive_link&ouid=111929200196314707488&rtpof=true&sd=true)

FORMATO 4. DISEÑO DE FINES EDUCATIVOS	
Objetivos de aprendizaje	<b>Objetivo general</b>
	Desarrollar un OVA educativo que facilite la enseñanza y el aprendizaje del software Orange, específicamente en el uso de los modelos de la familia de árboles de decisión (Tree, Random Forest, Gradient Boosting) y SVM, proporcionando recursos didácticos interactivos y prácticos que permitan a estudiantes mejorar sus competencias en ciencia de datos y aprendizaje automático.
	<b>Objetivos específicos</b>
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Identificar las necesidades formativas de estudiantes en el uso de Orange y los modelos de la familia de árboles de decisión.</li><li>• Diseñar recursos educativos interactivos que faciliten la comprensión y aplicación de los modelos de aprendizaje automático en Orange.</li><li>• Implementar un modelo de diseño pedagógico centrado en el aprendizaje activo y basado en proyectos.</li></ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollar un OVA educativo que incluya tutoriales, ejercicios prácticos y actividades interactivas enfocadas en los modelos de aprendizaje automático.</li> <li>• Evaluar la efectividad del OVA en la enseñanza y aprendizaje de los modelos de la familia de árboles de decisión y SVM en Orange.</li> </ul>
<b>Dimensiones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capaz de comprender los principios fundamentales del aprendizaje automático y la aplicación de los modelos de árboles de decisión y SVM.</li> <li>• Capaz de analizar las ventajas y desventajas de cada modelo en diferentes escenarios de aprendizaje automático.</li> <li>• Capaz de aplicar los modelos de árboles de decisión y SVM en Orange para resolver problemas prácticos en el ámbito académico y profesional.</li> </ul>
<b>Valores</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Trabajo colaborativo</b> en entornos digitales para desarrollar habilidades de análisis de datos y toma de decisiones basadas en información.</li> <li>• <b>Adaptación a nuevas tecnologías</b> mediante el uso de herramientas de ciencia de datos y aprendizaje automático.</li> <li>• <b>Pensamiento crítico y análisis</b> en la selección y aplicación de modelos de clasificación y predicción.</li> <li>• <b>Creatividad</b> en el diseño de estrategias para el análisis de datos y la resolución de problemas mediante modelos de aprendizaje automático.</li> <li>• <b>Alfabetización digital y competencia tecnológica</b> en el uso de herramientas de análisis de datos y plataformas interactivas.</li> <li>• <b>Toma de decisiones ética e informada</b> en la aplicación de modelos de inteligencia artificial en diferentes contextos.</li> </ul>

### FORMATO 5. COMPETENCIAS

<b>Competencia 1</b>	<b>Tipo Cognitiva</b>
<b>Objetivos</b>	<b>Norma</b>
<b>1: Enunciado</b>	<b>1: Contexto</b>
Preparar un conjunto de datos para la construcción de árboles de decisión, identificando atributos relevantes y la variable objetivo mediante actividades interactivas.	En la primera fase del OVA, el estudiante participa en actividades guiadas que simulan la revisión de un conjunto de datos. Durante estas actividades, debe reconocer los tipos de variables, elegir la variable objetivo y seleccionar los atributos

	relevantes para construir un árbol de decisión.
	<b>2: Recursos</b>
	<p>Video tutorial, Tabla interactiva de datos simulados (formato similar a Orange).</p> <p>Actividad de clasificación de variables según su tipo (numérico/categorico).</p> <p>Video explicativo sobre atributos y variable objetivo.</p> <p>Ejercicios de selección de atributos predictivos.</p> <p>Glosario de términos clave relacionados con atributos y clasificación.</p>
<b>2: Elementos</b>	<b>3: Evidencias</b>
Identifica atributos numéricos y categóricos en un conjunto de datos simulado.	1. Clasifica correctamente los atributos por tipo en una actividad interactiva.
Determina la variable objetivo para la tarea de clasificación.	2. Selecciona la variable objetivo adecuada para clasificación en un ejercicio práctico.
Selecciona atributos adecuados para la predicción con árboles de decisión.	3. Justifica la elección de atributos relevantes en una pregunta guiada dentro del OVA.
<b>Conceptos</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Atributo / variable</li> <li>• Variable objetivo (meta)</li> <li>• Atributos predictivos</li> <li>• Datos categóricos y numéricos</li> <li>• Dataset para clasificación</li> </ul>	
<b>Habilidades y destrezas</b>	
<p><b>Intelectuales:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis básico de estructuras de datos.</li> <li>• Comprensión de relaciones entre atributos y decisiones.</li> </ul> <p><b>Técnicas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso de simulaciones para examinar conjuntos de datos.</li> <li>• Interacción con ejercicios tipo test y arrastre.</li> </ul>	

**Sociales:**

- (No aplican en este módulo: aprendizaje autónomo).

Competencia 2	Tipo Cognitiva
Objetivos	Norma
1: Enunciado	1: Contexto
Construir e interpretar árboles de decisión utilizando simulaciones visuales que representen el funcionamiento del algoritmo en Orange.	Durante las actividades intermedias del OVA, el estudiante manipula una simulación del widget “Árbol de Decisión” de Orange, visualiza árboles generados y responde preguntas guiadas sobre su estructura y lógica
	2: Recursos
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Simulador de árbol de decisión con interactividad visual.</li> <li>• Videos y animaciones sobre el funcionamiento del árbol.</li> <li>• Actividades de lectura de nodos y rutas.</li> <li>• Mini-ejercicios de interpretación guiada.</li> <li>• Ejemplos de decisiones tomadas por el modelo con base en atributos.</li> </ul>
2: Elementos	3: Evidencias
Selecciona parámetros básicos del árbol de decisión (atributo meta, profundidad, criterio de división).	1. Configura correctamente parámetros en una simulación del árbol (atributo meta, profundidad).
Interpreta nodos, ramas y hojas dentro de un árbol generado.	2. Señala con precisión qué representan los nodos y hojas de un árbol simulado.
Describe el proceso de toma de decisiones a partir de un ejemplo de árbol.	3. Describe de forma clara una ruta de decisión partiendo de un atributo hasta la predicción final.
Conceptos	
Nodo de decisión, Rama, Hoja, Profundidad del árbol, Atributo meta, Regla de decisión.	
Habilidades y destrezas	
<b>Intelectuales:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprensión del flujo lógico de decisiones.</li> <li>• Análisis visual de estructuras jerárquicas.</li> <li>• Traducción de una estructura en una regla verbal.</li> </ul> <b>Técnicas:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso de simuladores para configurar árboles.</li> </ul>	

- Identificación de partes del árbol mediante actividades visuales.

Competencia 3	Tipo Cognitiva
Objetivos	Norma
1: Enunciado	1: Contexto
Evaluar el desempeño de un árbol de decisión mediante actividades que le permitan al estudiante identificar aciertos, errores y calcular la precisión de forma guiada.	En la fase final del OVA, el estudiante analiza los resultados de un árbol de decisión simulado. Observa una tabla con predicciones, identifica aciertos y errores, calcula la precisión usando una fórmula sencilla y reflexiona sobre qué tan efectivo fue el modelo para tomar decisiones.
	<b>2: Recursos</b> Tabla interactiva de resultados (predicción vs. realidad).  Video explicativo sobre precisión y aciertos.  Ejercicios para contar aciertos y calcular precisión paso a paso.  Retroalimentación automática con explicación visual de errores.  Infografía descargable con métricas básicas de evaluación.
2: Elementos	3: Evidencias
Compara las predicciones del modelo con los valores reales para identificar aciertos y errores.	1. Identifica correctamente qué casos fueron bien o mal clasificados en una tabla simulada.
Calcula la precisión de un modelo de árbol de decisión usando una fórmula básica.	2. Calcula la precisión del modelo con una fórmula simple (aciertos ÷ total de casos).
Interpreta los resultados de evaluación para determinar si el modelo es confiable.	3. Interpreta si el modelo es adecuado a partir del porcentaje de precisión obtenido.
Conceptos	
Predicción, Valor real, Acierto / Error, Precisión, Evaluación de modelos.	
Habilidades y destrezas	
<b>Intelectuales:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis básico de resultados.</li> </ul>	



- Razonamiento lógico sobre la confiabilidad de un modelo.

**Técnicas:**

- Uso de simuladores con tablas de resultados.
- Aplicación de fórmulas sencillas para evaluación.

**Sociales:**

- (Opcional) Capacidad para argumentar si un modelo es útil o necesita mejoras.

**FORMATO 6. CONCEPTOS DE LAS COMPETENCIAS**

Conceptos	Características	Definición
Dataset (conjunto de datos)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Colección estructurada de ejemplos.</li> <li>• Compuesto por atributos y una variable objetivo.</li> <li>• Base para entrenamiento y validación.</li> </ul>	Conjunto de ejemplos que contienen valores para distintas variables, incluyendo la que se quiere predecir. Es la materia prima con la que se construyen y evalúan los modelos de aprendizaje automático.
Alfabetización en Ciencia de Datos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interpretación y análisis de datos</li> <li>• Manejo de herramientas tecnológicas para el análisis</li> <li>• Comprensión de modelos predictivos</li> <li>• Comunicación de resultados</li> </ul>	Capacidad para recopilar, analizar, interpretar y comunicar datos de manera efectiva, utilizando herramientas como Orange y modelos de aprendizaje automático, para tomar decisiones informadas y resolver problemas reales.
Precisión	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Métrica de evaluación de modelos.</li> <li>• Expresada en porcentaje.</li> <li>• Relación entre aciertos y total de casos.</li> </ul>	Es la proporción de predicciones correctas realizadas por un modelo respecto al total de predicciones. Se calcula dividiendo el número de aciertos entre el total de casos evaluados.
Simulación interactiva	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Permite experimentar sin riesgos.</li> </ul>	Actividad o recurso digital que recrea de manera dinámica el funcionamiento de un modelo o proceso, en

	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Replica el comportamiento de modelos reales.</li> <li>● Favorece el aprendizaje activo.</li> </ul>	este caso el árbol de decisión en Orange, permitiendo al usuario probar, modificar y observar los efectos de sus acciones..
Atributo predictivo	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Variables explicativas.</li> <li>● Pueden ser numéricos o categóricos.</li> <li>● Influyen en las divisiones del árbol.</li> </ul>	Son las variables utilizadas por el algoritmo para dividir los datos y construir las ramas del árbol de decisión, ya que contienen información útil para predecir la variable objetivo.
Análisis Crítico de la Información	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Evaluación de la veracidad y relevancia de los datos</li> <li>● Comprensión de la estructura de los conjuntos de datos</li> <li>● Toma de decisiones informadas</li> <li>● Relación entre datos y contexto</li> </ul>	Habilidad para examinar y valorar información de manera objetiva, reconociendo patrones, relaciones y posibles sesgos en los datos procesados por modelos de aprendizaje automático.
Visualización de Datos	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Representación gráfica de información</li> <li>● Interpretación de patrones y tendencias</li> <li>● Uso de herramientas de software (como Orange)</li> <li>● Comunicación efectiva de resultados</li> </ul>	Habilidad para transformar conjuntos de datos complejos en representaciones gráficas comprensibles, facilitando la toma de decisiones y el análisis en contextos educativos y profesionales.
Árboles de Decisión	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Modelo predictivo visual y estructurado</li> <li>● División jerárquica de decisiones</li> <li>● Fácil interpretación por parte del usuario</li> </ul>	Algoritmo de aprendizaje automático que representa decisiones y sus posibles consecuencias mediante una estructura similar a un árbol, útil para clasificación y regresión.
Variable objetivo (meta)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Atributo central que se desea predecir.</li> <li>● Define la tarea de clasificación.</li> </ul>	Es la variable que se desea predecir en un modelo de clasificación. En un árbol de decisión, es el atributo al que se

	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Influye en la estructura del árbol generado.</li> </ul>	dirigen todas las decisiones del modelo para determinar su valor a partir de otros datos.
Nodo	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Punto de decisión del árbol.</li> <li>● Contiene una prueba lógica sobre un atributo.</li> <li>● Conduce a ramas según el resultado de la prueba.</li> </ul>	Elemento del árbol de decisión donde se evalúa una condición basada en un atributo del dataset. Según el resultado de esa evaluación, se sigue una rama específica hacia otras decisiones o una predicción final.

FORMATO 7. MODELO PEDAGÓGICO		
DISEÑO PEDAGÓGICO	<b>MODELO PEDAGÓGICO BASADO EN EL APRENDIZAJE ACTIVO Y POR PROYECTOS CON ORANGE DATAMINING</b>	
	<b>Contexto de Aplicación:</b>	<b>Características</b>
	Este modelo se implementa en el contexto de educación superior, dirigido a estudiantes universitarios de programas relacionados con ciencia de datos, inteligencia artificial e informática. Se enmarca en la necesidad de mejorar la comprensión y aplicación de modelos de aprendizaje automático, específicamente los modelos de la familia de árboles de decisión y SVM, utilizando el software Orange como herramienta educativa.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se utiliza un <b>OVA (Objeto Virtual de Aprendizaje)</b> que incorpora tutoriales, actividades prácticas, videos explicativos y simulaciones interactivas.</li> <li>2. El aprendizaje es <b>activo y basado en la exploración de datos reales</b> dentro del entorno gráfico de Orange.</li> <li>3. Promueve la <b>resolución de problemas reales</b> mediante la experimentación con modelos de clasificación.</li> <li>4. Fomenta el <b>trabajo colaborativo</b>, la discusión académica y el análisis crítico de resultados.</li> </ol>
	<b>Enfoques</b>	
	El modelo pedagógico se fundamenta en el aprendizaje activo y basado en proyectos, permitiendo que los estudiantes adquieran conocimientos mediante la resolución de problemas reales con el uso del software Orange. A través de la manipulación directa de datos y modelos, se fomenta la exploración, la autonomía y el pensamiento crítico. El enfoque colaborativo también es esencial, ya que promueve la interacción entre pares mediante foros, coevaluaciones y análisis conjunto de resultados. Además, se integran simuladores interactivos que permiten experimentar con algoritmos de	

clasificación en un entorno visual, seguro e intuitivo, facilitando así la comprensión práctica de los conceptos.		
<b>Principios educativos</b>		<b>Metáfora educativa</b>
1. Exploración significativa: se incentiva el descubrimiento autónomo a través de la manipulación directa de datos.	El uso de Orange es como explorar un laboratorio digital de ciencia de datos, donde cada estudiante se convierte en un científico de la información. Cada módulo del OVA es como una estación de experimentación: al combinar herramientas, datos y modelos, se descubren patrones invisibles y se crean soluciones inteligentes. Así como un científico prueba hipótesis y ajusta variables, el estudiante aprende haciendo, observando y reflexionando, convirtiendo el error en conocimiento.	
2. Aprendizaje significativo: los contenidos están contextualizados en problemas reales de ciencia de datos.		
3. Evaluación formativa: se utilizan rúbricas, análisis de proyectos y reflexión crítica como métodos de evaluación.		
4. Constructivismo: el estudiante construye su conocimiento a partir de la interacción con datos, herramientas y compañeros.		
5. Motivación intrínseca: se promueve el interés por la tecnología y el análisis de datos a través de logros visibles en Orange.		

<b>RESULTADOS ESPERADOS:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollo de competencias técnicas en ciencia de datos y aprendizaje automático.</li> <li>• Capacidad de aplicar modelos de árboles de decisión y SVM en contextos académicos o profesionales.</li> </ul>

- Fortalecimiento del pensamiento crítico, la toma de decisiones basada en datos y la alfabetización digital.
- Mayor motivación por el uso de herramientas tecnológicas en la enseñanza y aprendizaje.
- Generación de soluciones prácticas a partir del análisis de datos reales en Orange.

### **FORMATO 8. DISEÑO DE LA SECUENCIA DE APRENDIZAJE**

<b>COMPETENCIA#1</b>		
Preparar un conjunto de datos para la construcción de árboles de decisión, identificando atributos relevantes y la variable objetivo mediante actividades interactivas.		
<b>Elemento 01</b>	<b>Aplicación modelo pedagógico</b>	<b>Indicadores</b>
Identifica atributos numéricos y categóricos en un conjunto de datos simulado.	<b>Aprendizaje activo:</b> El estudiante explora y clasifica atributos dentro de un dataset interactivo que simula el entorno de Orange, manipulando variables para entender su naturaleza.	El estudiante diferencia entre atributos numéricos y categóricos.
	<b>Exploración significativa:</b> Se le presentan ejemplos con diferentes tipos de atributos (numéricos y categóricos) en un entorno visual e intuitivo que promueve la identificación práctica.	Clasifica correctamente los atributos en una tabla interactiva
	<b>Aprendizaje basado en proyectos:</b> En una actividad inicial, el estudiante parte de un mini-caso en el que debe preparar un conjunto de datos para futura modelación, empezando por	Describe con ejemplos las diferencias entre los tipos de datos.

	clasificar correctamente los atributos.	
<b>Secuencia de aprendizaje</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Exploración:</b> Introducción a los tipos de datos. Se presenta un video o animación que explica qué son los atributos numéricos y categóricos, con ejemplos del mundo real.</li> <li>2. <b>Conceptualización:</b> Revisión guiada de un conjunto de datos (simulado) en el que se identifican los atributos y se da una breve explicación de sus tipos y función en un modelo.</li> <li>3. <b>Aplicación:</b> Actividad interactiva donde el estudiante debe arrastrar y clasificar atributos en dos columnas (numéricos / categóricos), con retroalimentación inmediata.</li> <li>4. <b>Síntesis:</b> Se realiza una pequeña actividad en la que el estudiante explica por qué clasificó los atributos de esa forma, escribiendo brevemente la lógica que usó.</li> <li>5. <b>Evaluación:</b> Prueba de clasificación automatizada (test interactivo), donde se evalúa la capacidad para diferenciar correctamente los tipos de datos en contextos distintos.</li> </ol>		
<b>Objetivo:</b>  Que el estudiante comprenda y aplique correctamente la clasificación de atributos numéricos y categóricos en un conjunto de datos, base fundamental para la construcción de árboles de decisión.	<b>BARRA DE RECURSOS</b>	
	<b>Navegación: Temas de apoyo</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● OVA con sección de tipos de atributos.</li> <li>● Dataset simulado (.csv) para practicar.</li> <li>● Video explicativo sobre variables.</li> <li>● Actividades de arrastre y clasificación.</li> <li>● Glosario descargable con definiciones clave.</li> </ul>	
<b>Problema a Resolver:</b>  ¿Cómo identificar correctamente los tipos de atributos presentes en un conjunto de datos para prepararlo adecuadamente antes de construir un modelo de árbol de decisión?	<b>Documentación y Registro de Evidencias:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Capturas de pantalla del ejercicio de clasificación.</li> <li>● Resultado del test interactivo.</li> <li>● Registro automático de respuestas correctas e incorrectas.</li> <li>● Reflexión escrita del estudiante sobre el proceso de clasificación.</li> </ul>	
	<b>Estrategias de Evaluación:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Evaluación formativa: retroalimentación inmediata durante la actividad.</li> <li>● Autoevaluación con reflexión guiada.</li> </ul>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>● Evaluación sumativa al finalizar el módulo (clasificación 100% correcta).</li> </ul>	<p><b>Comunicación:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Foro del OVA para discutir dudas sobre atributos.</li> <li>● Actividad colaborativa opcional: comparar respuestas con otros estudiantes.</li> <li>● Publicación de reflexiones individuales en el espacio virtual del curso.</li> </ul>
---	--

<b>COMPETENCIA#1</b>		
Preparar un conjunto de datos para la construcción de árboles de decisión, identificando atributos relevantes y la variable objetivo mediante actividades interactivas.		
<b>Elemento 02</b>	<b>Aplicación modelo pedagógico</b>	<b>Indicadores</b>
Determina la variable objetivo para la tarea de clasificación.	<b>Aprendizaje activo:</b> El estudiante selecciona la variable objetivo mediante ejercicios interactivos que simulan la interfaz de Orange, recibiendo retroalimentación según su elección.	Identifica correctamente la variable objetivo en un conjunto de datos simulado.
	<b>Exploración significativa:</b> Se contextualiza al estudiante en un problema real (por ejemplo: predecir si un estudiante aprobará un curso) y se le guía a reconocer cuál sería la variable a predecir.	Justifica la elección de la variable meta en relación con el problema de clasificación.

	<b>Aprendizaje basado en proyectos:</b> Se plantea una mini-situación en la que el estudiante debe definir cuál es la variable central a predecir en un conjunto de datos aplicando su criterio lógico.	Diferencia la variable objetivo de los atributos predictivos.
<b>Secuencia de aprendizaje</b>		
6. <b>Exploración:</b> Presentación de una situación problema con un conjunto de datos relacionado (por ejemplo: estudiantes y su rendimiento). 7. <b>Conceptualización:</b> Explicación de qué es una variable objetivo y su rol en un modelo de clasificación. Se muestran ejemplos en video o infografía. 8. <b>Aplicación:</b> Actividad de selección: el estudiante elige entre varias variables cuál sería la meta para predecir en un contexto dado. 9. <b>Síntesis:</b> Redacción corta donde el estudiante justifica su elección y explica por qué las otras variables no cumplen ese rol. 10. <b>Evaluación:</b> Evaluación automática (selección múltiple o casos interactivos) sobre identificación de la variable meta en distintos datasets.		
<b>Objetivo:</b>  Que el estudiante logre identificar y justificar de forma clara cuál es la variable objetivo en problemas de clasificación usando conjuntos de datos simulados.	<b>BARRA DE RECURSOS</b> <b>Navegación: Temas de apoyo</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Simulador de dataset con interfaz tipo Orange.</li> <li>● Video/infografía: ¿Qué es la variable objetivo?</li> <li>● Actividad tipo "elige y justifica".</li> <li>● Glosario visual descargable.</li> <li>● Retroalimentación automática y guiada.</li> </ul>	
<b>Problema a Resolver:</b>  ¿Cómo determinar correctamente cuál es la variable que se quiere predecir en un conjunto de datos, y cómo esta decisión impacta el modelo de árbol de decisión?	<b>Documentación y Registro de Evidencias:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Registro de la variable seleccionada por el estudiante.</li> <li>● Texto breve de justificación (2-3 líneas).</li> <li>● Captura de pantalla del ejercicio.</li> <li>● Retroalimentación guardada en el sistema del OVA</li> </ul>	
<b>Estrategias de Evaluación:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Autoevaluación guiada: comparación con la respuesta esperada.</li> <li>● Evaluación formativa con retroalimentación personalizada.</li> <li>● Actividad de justificación como instrumento cualitativo.</li> </ul>		



	<p><b>Comunicación:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Foro del OVA para compartir y discutir decisiones de elección.</li> <li>• Actividad colaborativa opcional: explicar su elección a un compañero.</li> <li>• Rúbrica compartida para retroalimentación cruzada.</li> </ul>

<b>COMPETENCIA#1</b>		
Preparar un conjunto de datos para la construcción de árboles de decisión, identificando atributos relevantes y la variable objetivo mediante actividades interactivas.		
<b>Elemento 03</b>	<b>Aplicación modelo pedagógico</b>	<b>Indicadores</b>
Selecciona atributos adecuados para la predicción con árboles de decisión.	<p><b>Aprendizaje activo:</b> El estudiante analiza diferentes atributos dentro de un conjunto de datos simulado y selecciona aquellos que aportan valor predictivo para el árbol de decisión</p>	Selecciona atributos con valor predictivo en función del contexto y la variable objetivo.
	<p><b>Exploración significativa:</b> A través de un entorno gráfico tipo Orange, el estudiante observa el impacto de elegir ciertos atributos y recibe retroalimentación sobre su decisión.</p>	Justifica la exclusión de atributos irrelevantes o redundantes.
	<p><b>Aprendizaje basado en proyectos:</b> Se plantea un reto en el que debe construir la base para un modelo de árbol, seleccionando los mejores atributos</p>	Relaciona los atributos seleccionados con posibles divisiones del árbol.

	posibles para hacer predicciones útiles.	
<b>Secuencia de aprendizaje</b>		
<p>11. <b>Exploración:</b> Presentación de un conjunto de datos con múltiples atributos. Se propone una situación problema (ej. predecir si un paciente tiene una enfermedad).</p> <p>12. <b>Conceptualización:</b> Explicación sobre qué hace que un atributo sea relevante: relación con la variable objetivo, variabilidad, no redundancia. Apoyo con ejemplos visuales.</p> <p>13. <b>Aplicación:</b> Actividad interactiva: el estudiante debe elegir entre los atributos disponibles los que considera adecuados para la predicción, y justificar su selección.</p> <p>14. <b>Síntesis:</b> Retroalimentación automática con explicación de por qué algunos atributos son mejores que otros. El estudiante ajusta su selección si es necesario.</p> <p>15. <b>Evaluación:</b> Test interactivo donde se presentan diferentes contextos y atributos, y el estudiante debe escoger los más adecuados para cada caso.</p>		
<b>Objetivo:</b>	<b>BARRA DE RECURSOS</b>	
Desarrollar la capacidad del estudiante para analizar atributos en función de su utilidad predictiva y seleccionar los más adecuados para construir un árbol de decisión efectivo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dataset simulado con variables diversas.</li> <li>• Video sobre selección de atributos relevantes.</li> <li>• Actividad interactiva de selección/justificación.</li> <li>• Tabla de comparación entre atributos útiles e inútiles.</li> <li>• Glosario descargable.</li> </ul>	
<b>Problema a Resolver:</b>	<b>Documentación y Registro de Evidencias:</b>	
¿Cómo seleccionar los atributos más relevantes para construir un árbol de decisión que genere predicciones útiles en un contexto determinado?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Registro automático de atributos seleccionados.</li> <li>• Justificación escrita o tipo formulario (por qué se escogieron).</li> <li>• Captura del árbol generado a partir de esa selección (simulada).</li> <li>• Evaluación final del ejercicio interactivo.</li> </ul>	
<b>Estrategias de Evaluación:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluación formativa mediante retroalimentación visual del modelo generado.</li> <li>• Autoevaluación guiada con ejemplos comparativos.</li> </ul>		

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluación por rúbrica: claridad, coherencia y lógica de selección.</li> </ul>	<p><b>Comunicación:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Foro de discusión: ¿por qué este atributo y no otro?</li> <li>• Comparte tu solución: espacio colaborativo para intercambiar decisiones.</li> <li>• Feedback del docente (o sistema) sobre la calidad de la selección.</li> </ul>
---	--

COMPETENCIA#2		
Construir e interpretar árboles de decisión utilizando simulaciones visuales que representen el funcionamiento del algoritmo en Orange.		
Elemento 01	Aplicación modelo pedagógico	Indicadores
Selecciona parámetros básicos del árbol de decisión (atributo meta, profundidad, criterio de división).	<p><b>Aprendizaje activo:</b> El estudiante manipula una simulación tipo Orange para configurar parámetros del árbol y observar cómo afectan la estructura del modelo generado.</p>	Configura correctamente los parámetros básicos de un árbol de decisión en una simulación.
	<p><b>Exploración significativa:</b> A través de ensayo y error, el estudiante modifica parámetros como la profundidad del árbol y el criterio de división (ej. Gini o Entropía) y compara los resultados visuales.</p>	Reconoce cómo el cambio en parámetros modifica la estructura del árbol.
	<p><b>Aprendizaje basado en proyectos:</b> En el contexto de un caso práctico, el estudiante debe configurar un árbol</p>	Relaciona la profundidad y criterio de división con la calidad del modelo generado.

	funcional desde cero, eligiendo los parámetros adecuados para resolver el problema planteado.	
<b>Secuencia de aprendizaje</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>Exploración:</b> Introducción a los parámetros clave mediante un video o animación: variable meta, profundidad, criterio de división.</li> <li>● <b>Conceptualización:</b> Análisis de cómo cada parámetro afecta el modelo. Se presentan ejemplos comparativos entre configuraciones distintas.</li> <li>● <b>Aplicación:</b> El estudiante accede a un simulador visual del árbol, donde puede modificar los parámetros y ver cómo cambia la estructura del modelo.</li> <li>● <b>Síntesis:</b> Reflexión escrita o guiada en la que el estudiante explica qué configuración eligió y por qué fue la más apropiada para su caso.</li> <li>● <b>Evaluación:</b> Actividad interactiva tipo reto: el estudiante debe seleccionar parámetros óptimos para resolver un caso con alta precisión sin sobreajustar el modelo.</li> </ul>		
<b>Objetivo:</b>	<b>BARRA DE RECURSOS</b>	
Lograr que el estudiante entienda y utilice los parámetros básicos para configurar un árbol de decisión funcional, observando el impacto directo de cada uno en la forma del modelo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Video tutorial sobre parámetros del árbol.</li> <li>● Simulador visual del árbol de decisión (con widgets tipo Orange).</li> <li>● Guía PDF con ejemplos de configuración.</li> <li>● Actividad de prueba con retroalimentación visual.</li> </ul>	
<b>Problema a Resolver:</b>	<b>Documentación y Registro de Evidencias:</b>	
¿Cómo configurar correctamente los parámetros de un árbol de decisión para obtener un modelo funcional y eficiente que represente bien los datos?	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Capturas del árbol con los parámetros elegidos.</li> <li>● Justificación escrita de la configuración.</li> <li>● Resultado de una evaluación automática de precisión según configuración.</li> <li>● Comparación entre versiones del árbol.</li> </ul>	
<b>Estrategias de Evaluación:</b>	<b>Comunicación:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Evaluación formativa con retroalimentación visual inmediata.</li> <li>● Evaluación comparativa entre configuraciones (árboles generados).</li> <li>● Rúbrica de justificación lógica del parámetro elegido.</li> </ul>		

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Foro: ¿Cuál fue tu configuración y por qué?</li> <li>• Espacio colaborativo para compartir capturas de sus árboles configurados.</li> <li>• Comentarios guiados por el docente o IA del OVA para sugerir mejoras.</li> </ul>
--	---

COMPETENCIA#2		
Construir e interpretar árboles de decisión utilizando simulaciones visuales que representen el funcionamiento del algoritmo en Orange.		
Elemento 02	Aplicación modelo pedagógico	Indicadores
Interpreta nodos, ramas y hojas dentro de un árbol generado.	<b>Aprendizaje activo:</b> El estudiante analiza árboles de decisión generados en simulaciones, identificando qué representa cada parte de la estructura y cómo se relaciona con los datos.	Identifica correctamente qué representan nodos, ramas y hojas en un árbol.
	<b>Exploración significativa:</b> Mediante ejemplos interactivos, el estudiante hace clic sobre nodos, ramas y hojas para descubrir qué datos procesan y qué decisiones representan.	Explica la función de cada parte del árbol dentro del proceso de decisión.
	<b>Aprendizaje basado en proyectos:</b> En el marco de un caso real simulado, el estudiante interpreta un árbol generado para explicar cómo se tomó una	Asocia el camino desde un nodo raíz hasta una hoja con una predicción concreta.

	decisión basada en los atributos.	
<b>Secuencia de aprendizaje</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>Exploración:</b> Se presenta un árbol de decisión visual en el OVA. El estudiante observa un recorrido desde la raíz hasta una hoja.</li> <li>● <b>Conceptualización:</b> Video o infografía que define nodo, rama y hoja, con ejemplos visuales. Se explica cómo se construye una ruta de decisión.</li> <li>● <b>Aplicación:</b> El estudiante debe señalar distintas partes del árbol en una actividad interactiva y responder qué representa cada una.</li> <li>● <b>Síntesis:</b> Caso guiado: se da un ejemplo de entrada de datos y el estudiante debe seguir la ruta en el árbol para explicar verbalmente (o escribir) la decisión que se toma.</li> <li>● <b>Evaluación:</b> Prueba tipo quiz visual: el estudiante observa diferentes árboles y responde preguntas sobre nodos, decisiones y predicciones.</li> </ul>		
<b>Objetivo:</b>	<b>BARRA DE RECURSOS</b>	
Comprender la estructura de los árboles de decisión y desarrollar la capacidad de interpretar cómo los datos se transforman en decisiones a través de nodos, ramas y hojas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Visualizador de árboles interactivo.</li> <li>● Video corto: “¿Qué es cada parte de un árbol de decisión?”</li> <li>● Actividad tipo marcar y arrastrar (identificación de componentes).</li> <li>● Guía paso a paso para interpretar una ruta.</li> <li>● Dataset de ejemplo con salidas predichas.</li> </ul>	
<b>Problema a Resolver:</b>	<b>Documentación y Registro de Evidencias:</b>	
¿Cómo interpretar correctamente la estructura de un árbol de decisión para entender cómo se llega a una predicción a partir de un conjunto de datos?	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Captura de una ruta seguida en el árbol.</li> <li>● Justificación escrita de una predicción.</li> <li>● Resultado del quiz de interpretación.</li> <li>● Participación en una discusión del foro.</li> </ul>	
<b>Estrategias de Evaluación:</b>	<b>Comunicación:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Evaluación formativa con feedback visual en la simulación.</li> <li>● Actividad escrita tipo “explica esta ruta de decisión”.</li> <li>● Prueba tipo quiz con rúbrica de comprensión de estructura.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Foro: “Comparte la ruta que seguiste para una predicción”.</li> <li>● Comparación colaborativa entre rutas de diferentes árboles.</li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Espacio para preguntas abiertas sobre confusiones comunes.</li> </ul>
--	--

COMPETENCIA#2		
Construir e interpretar árboles de decisión utilizando simulaciones visuales que representen el funcionamiento del algoritmo en Orange.		
Elemento 03	Aplicación modelo pedagógico	Indicadores
Describe el proceso de toma de decisiones a partir de un ejemplo de árbol.	<b>Aprendizaje activo:</b> El estudiante sigue rutas de decisión en árboles simulados y describe, en sus propias palabras, cómo se toma una decisión paso a paso, desde el nodo raíz hasta una hoja.	Relata adecuadamente la secuencia de decisiones que lleva a una predicción en un árbol.
	<b>Exploración significativa:</b> Se plantea un ejemplo de caso real con datos conocidos y se le permite al estudiante navegar por el árbol mientras observa cómo cada atributo condiciona la siguiente decisión.	Identifica qué condiciones se evalúan en cada paso del recorrido.
	<b>Aprendizaje basado en proyectos:</b> En un entorno de análisis contextual, el estudiante utiliza un árbol previamente generado para explicar cómo se llegó a una clasificación o predicción final.	Establece conexión lógica entre atributos y la predicción obtenida
Secuencia de aprendizaje		

<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>Exploración:</b> Presentación de un caso con variables conocidas y un árbol ya generado. El estudiante observa el flujo desde la raíz hasta una hoja.</li> <li>● <b>Conceptualización:</b> Video o lectura corta que explica cómo una ruta en el árbol representa una secuencia de decisiones lógicas encadenadas.</li> <li>● <b>Aplicación:</b> Actividad guiada: se dan datos de entrada y el estudiante debe simular el recorrido dentro del árbol, escribiendo la secuencia de decisiones hasta la predicción.</li> <li>● <b>Síntesis:</b> Ejercicio donde el estudiante debe interpretar rutas distintas y explicar cuál fue el razonamiento detrás de cada predicción.</li> <li>● <b>Evaluación:</b> Actividad escrita (o tipo formulario) donde se le presenta un nuevo árbol y datos, y debe describir paso a paso cómo se llega a la decisión final.</li> </ul>	
<b>Objetivo:</b>  Fortalecer la comprensión del funcionamiento interno del árbol de decisión, permitiendo que el estudiante describa, con lógica y claridad, cómo se construye una decisión a partir de atributos.	<b>BARRA DE RECURSOS</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Árbol interactivo con función de seguimiento paso a paso.</li> <li>● Video: “Cómo se toman decisiones en un árbol de decisión”.</li> <li>● Ejemplos de rutas con análisis verbal.</li> <li>● Plantilla para describir secuencias de decisiones.</li> <li>● Glosario con términos clave: condición, división, predicción.</li> </ul>
<b>Problema a Resolver:</b>  ¿Cómo explicar de forma clara el recorrido lógico que hace un árbol de decisión para clasificar un caso o hacer una predicción, a partir de los atributos disponibles?	<b>Documentación y Registro de Evidencias:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Texto escrito por el estudiante describiendo la ruta.</li> <li>● Captura del recorrido seguido en el simulador.</li> <li>● Comparación entre varias rutas posibles en el mismo árbol.</li> <li>● Respuestas a preguntas guía tipo: “¿Qué pasa si el atributo X cambia?”</li> </ul>
<b>Estrategias de Evaluación:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Rúbrica de evaluación del texto: claridad, secuencia lógica, coherencia con el árbol.</li> <li>● Actividad de autoevaluación guiada (comparar su ruta con una ideal).</li> <li>● Evaluación por pares: retroalimentación entre estudiantes en foro o formulario.</li> </ul>	<b>Comunicación:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Foro: “Explica tu decisión paso a paso”.</li> <li>● Actividad colaborativa: comparar rutas y discutir decisiones distintas.</li> <li>● Módulo de preguntas frecuentes y espacio de tutoría virtual.</li> </ul>



--	--

COMPETENCIA#3		
Evaluar el desempeño de un árbol de decisión mediante actividades que le permitan al estudiante identificar aciertos, errores y calcular la precisión de forma guiada.		
Elemento 01	Aplicación modelo pedagógico	Indicadores
Compara las predicciones del modelo con los valores reales para identificar aciertos y errores.	<b>Aprendizaje activo:</b> El estudiante interactúa con una tabla simulada de resultados donde puede marcar cuáles predicciones fueron correctas o incorrectas al compararlas con los valores reales.	Reconoce correctamente qué casos fueron clasificados de forma correcta e incorrecta.
	<b>Exploración significativa:</b> Se le presentan diferentes escenarios de resultados de modelos con salidas reales y predichas, y se le guía en la identificación de coincidencias y desaciertos.	Marca con precisión los aciertos y errores dentro de una tabla de comparación.
	<b>Aprendizaje basado en proyectos:</b> El estudiante debe analizar los resultados de un modelo aplicado a un caso práctico (por ejemplo: diagnóstico médico, aprobación académica) y detectar errores relevantes.	Justifica brevemente por qué un resultado representa un acierto o un error.
Secuencia de aprendizaje		
<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>Exploración:</b> Introducción visual a una tabla de predicciones vs. realidad. Se explica con ejemplos qué es un acierto (predicción = valor real) y qué es un error.</li> </ul>		

<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>Conceptualización:</b> Video explicativo o infografía que define conceptos clave: predicción, valor real, acierto, error, falso positivo, falso negativo.</li> <li>● <b>Aplicación:</b> Actividad interactiva: el estudiante observa una tabla simulada y marca los aciertos en verde y los errores en rojo. Recibe retroalimentación automática.</li> <li>● <b>Síntesis:</b> Reflexión: ¿cuáles fueron los patrones de error?, ¿en qué casos el modelo falla más?, ¿por qué podría estar ocurriendo?</li> <li>● <b>Evaluación:</b> Prueba: el estudiante recibe un nuevo conjunto de resultados y debe identificar correctamente los aciertos y errores sin ayuda.</li> </ul>	
<b>Objetivo:</b>  Desarrollar en el estudiante la capacidad de analizar los resultados de un modelo de árbol de decisión comparando predicciones con la realidad, para identificar correctamente los aciertos y errores de clasificación.	<b>BARRA DE RECURSOS</b>  Tabla interactiva con resultados (simulada, estilo Orange).  Video: “¿Cómo identificar aciertos y errores en modelos de clasificación?”  Actividad tipo marcar con colores.  Rúbrica para análisis de resultados.  Plantilla de reflexión descargable.
<b>Problema a Resolver:</b>  ¿Cómo detectar de forma precisa qué predicciones realizadas por un árbol de decisión son correctas y cuáles son errores, y por qué es importante este análisis?	<b>Documentación y Registro de Evidencias:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Tabla marcada por el estudiante con aciertos y errores.</li> <li>● Captura de pantalla de la actividad.</li> <li>● Anotaciones o reflexiones sobre patrones detectados.</li> <li>● Resultados del test interactivo final.</li> </ul>
<b>Estrategias de Evaluación:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Evaluación automatizada con retroalimentación visual.</li> <li>● Evaluación formativa basada en corrección de errores comunes.</li> <li>● Rúbrica de precisión: identificación correcta, interpretación, claridad.</li> </ul>	<b>Comunicación:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Foro: “¿Qué errores fueron más comunes en tu modelo?”</li> <li>● Actividad colaborativa: comparar errores entre compañeros.</li> <li>● Espacio de preguntas frecuentes sobre confusión entre clases.</li> </ul>

COMPETENCIA#3		
Evaluar el desempeño de un árbol de decisión mediante actividades que le permitan al estudiante identificar aciertos, errores y calcular la precisión de forma guiada.		
Elemento 02	Aplicación modelo pedagógico	Indicadores
Calcula la precisión de un modelo de árbol de decisión usando una fórmula básica.	<b>Aprendizaje activo:</b> El estudiante aplica una fórmula sencilla ( $\text{aciertos} \div \text{total de casos}$ ) para calcular la precisión de un modelo tras identificar los aciertos y errores en una tabla simulada.	Identifica correctamente el número total de casos y el número de aciertos.
	<b>Exploración significativa:</b> Se le guía en el proceso lógico desde la revisión de resultados hasta el cálculo de precisión, con ejemplos claros, retroalimentación visual y explicaciones paso a paso.	Aplica la fórmula básica de precisión ( $\text{aciertos} / \text{total}$ ) de forma adecuada.
	<b>Aprendizaje basado en proyectos:</b> A partir de un conjunto de predicciones, el estudiante debe calcular la precisión como parte del análisis de desempeño del modelo en un contexto realista.	Interpreta el valor numérico de la precisión como un indicador de rendimiento.
Secuencia de aprendizaje		
<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>Exploración:</b> Presentación de una tabla con resultados simulados de predicciones vs. valores reales. Se plantea la pregunta: ¿cuán preciso fue este modelo?</li> <li>● <b>Conceptualización:</b> Video/infografía que explica qué es la precisión, cómo se calcula y qué significa. Se proporciona la fórmula básica con ejemplos numéricos.</li> </ul>		

<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>Aplicación:</b> Actividad interactiva: el estudiante cuenta los aciertos y calcula la precisión en una tabla que puede modificar. El sistema valida la fórmula y el resultado.</li> <li>● <b>Síntesis:</b> El estudiante responde a preguntas como: “¿Es este un buen resultado?”, “¿Qué lo haría mejor?”, reflexionando sobre el significado de una precisión alta o baja.</li> <li>● <b>Evaluación:</b> Actividad evaluativa: se entrega un nuevo conjunto de datos con predicciones, y el estudiante debe calcular e interpretar la precisión de manera autónoma.</li> </ul>	
<b>Objetivo:</b>  Capacitar al estudiante para calcular de manera correcta y comprensible la precisión de un modelo de árbol de decisión, a partir de resultados obtenidos en un entorno simulado.	<b>BARRA DE RECURSOS</b>  Video explicativo: ¿Qué es la precisión y cómo se calcula?  Ejercicios paso a paso con retroalimentación inmediata.  Calculadora interactiva integrada.  Guía descargable con la fórmula y ejemplos prácticos.  Simulador con resultados modificables.
	<b>Problema a Resolver:</b>  ¿Cómo calcular e interpretar la precisión de un modelo de árbol de decisión, y por qué es importante conocer este valor en la evaluación del desempeño del modelo?
<b>Estrategias de Evaluación:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Actividad interactiva autocorregida.</li> <li>● Evaluación formativa con explicación de errores de cálculo.</li> <li>● Rúbrica que considera claridad del procedimiento y resultado final</li> </ul>	<b>Documentación y Registro de Evidencias:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Registro del cálculo realizado por el estudiante.</li> <li>● Captura de la tabla con el conteo de aciertos.</li> <li>● Resultado final de la precisión con explicación escrita.</li> <li>● Comparación entre distintos resultados obtenidos.</li> </ul>
	<b>Comunicación:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Foro: “¿Qué tan preciso fue tu modelo y qué podría mejorarlo?”</li> <li>● Comparte tu resultado: actividad grupal con análisis comparativo.</li> <li>● Preguntas abiertas para discutir el significado de distintos niveles de precisión.</li> </ul>

--	--

COMPETENCIA#3		
Evaluar el desempeño de un árbol de decisión mediante actividades que le permitan al estudiante identificar aciertos, errores y calcular la precisión de forma guiada.		
Elemento 03	Aplicación modelo pedagógico	Indicadores
Interpreta los resultados de evaluación para determinar si el modelo es confiable.	<b>Aprendizaje activo:</b> A partir de un modelo evaluado (con su precisión ya calculada), el estudiante analiza los resultados e interpreta si el modelo es lo suficientemente confiable como para tomar decisiones.	Comprende el significado de la precisión en relación con el problema planteado.
	<b>Exploración significativa:</b> Se plantean situaciones reales (ej. diagnóstico médico, predicción académica) en las que el estudiante debe decidir si confiar o no en el modelo, justificando con base en sus métricas.	Emite un juicio sobre la confiabilidad del modelo con base en sus métricas.
	<b>Aprendizaje basado en proyectos:</b> El estudiante evalúa el rendimiento de un modelo aplicado a un problema concreto, reflexiona sobre su confiabilidad y propone mejoras si es necesario.	Justifica su evaluación del modelo usando evidencia de resultados.
Secuencia de aprendizaje		

<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>Exploración:</b> Se presenta un modelo evaluado con resultados (precisión, número de aciertos, errores). El estudiante reflexiona: ¿confiarías en este modelo?</li> <li>● <b>Conceptualización:</b> Video/lectura sobre interpretación de métricas. ¿Cuándo una precisión es “buena”? ¿Qué significa un error en un contexto real? ¿Qué factores influyen en la confianza?</li> <li>● <b>Aplicación:</b> Actividad donde el estudiante analiza varios modelos con diferentes precisiones y decide cuál usaría y cuál no, justificando su decisión en cada caso.</li> <li>● <b>Síntesis:</b> Redacción corta o selección guiada en la que el estudiante escribe una conclusión tipo: “Este modelo es confiable porque...” o “Este modelo necesita mejorar porque...”</li> <li>● <b>Evaluación:</b> Actividad integradora: se entrega un escenario con métricas de desempeño y el estudiante debe emitir un veredicto razonado sobre la utilidad y confiabilidad del modelo.</li> </ul>	
<b>Objetivo:</b>  Fomentar en el estudiante la capacidad de interpretar críticamente los resultados de evaluación de un modelo de árbol de decisión para juzgar si es confiable y útil en contextos reales.	<b>BARRA DE RECURSOS</b>  Casos prácticos con contextos reales.  Video: “¿Qué tan bueno es un modelo de clasificación?”  Plantilla para análisis de confiabilidad.  Simulador con varios resultados de evaluación.  Guía con preguntas clave para la interpretación.
	<b>Problema a Resolver:</b>  ¿Cómo saber si un modelo de árbol de decisión evaluado es lo suficientemente confiable para usarse en un caso real, y qué hacer si no lo es?
<b>Estrategias de Evaluación:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Rúbrica para evaluar la calidad del juicio emitido: lógica, evidencia, claridad.</li> <li>● Evaluación por pares: los estudiantes leen y comentan las conclusiones de otros.</li> <li>● Autoevaluación guiada con ejemplos de buenos y malos razonamientos.</li> </ul>	<b>Documentación y Registro de Evidencias:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Registro de respuestas del estudiante ante varios modelos evaluados.</li> <li>● Conclusión escrita con juicio sobre confiabilidad.</li> <li>● Captura de análisis realizado en simulador.</li> <li>● Reflexión final con sugerencias de mejora.</li> </ul>

	<p><b>Comunicación:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Foro: “¿Confiarías en este modelo? ¿Por qué sí o por qué no?”</li> <li>• Actividad colaborativa: analizar modelos en grupo y comparar conclusiones.</li> <li>• Espacio de retroalimentación con docente o IA sobre interpretación.</li> </ul>
--	--

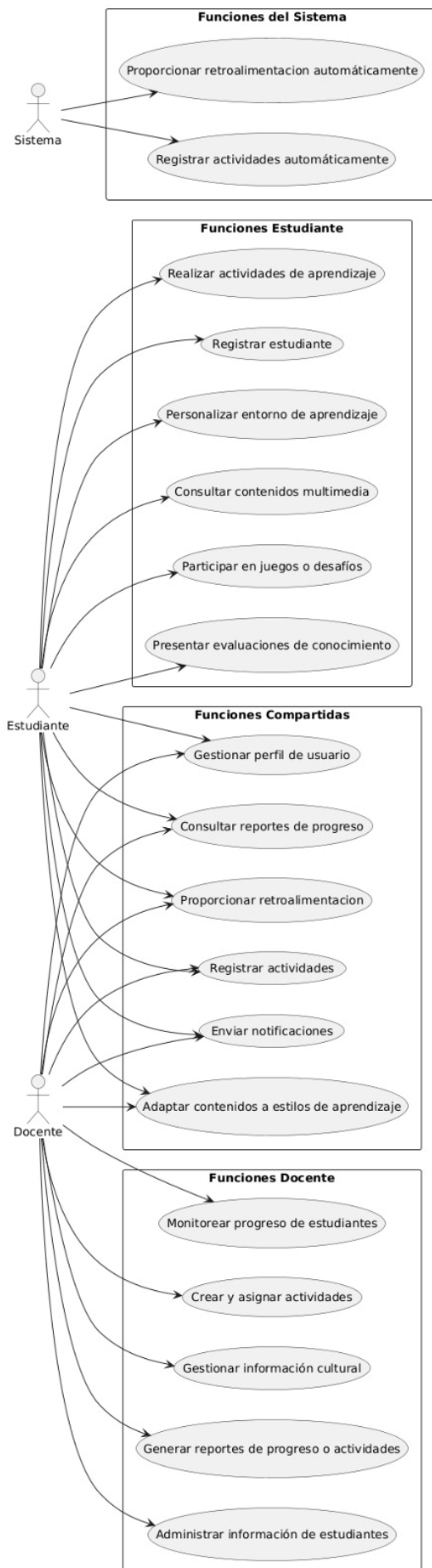
### FORMATO 9. PROCESO EVALUATIVO

<b>Competencia 1</b>	Preparar un conjunto de datos para la construcción de árboles de decisión, identificando atributos relevantes y la variable objetivo mediante actividades interactivas.		
Elementos	Indicadores	Criterio	Actividad
Identifica atributos numéricos y categóricos en un conjunto de datos simulado.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Clasifica atributos por tipo.</li> <li>- Reconoce sus características.</li> </ul>	Clasifica correctamente al menos el 80% de los atributos en una actividad interactiva y justifica adecuadamente.	Arrastrar atributos a columnas (numérico/categórico) y redactar explicación de criterios usados.
Determina la variable objetivo para la tarea de clasificación.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identifica cuál variable debe predecirse.</li> <li>- La diferencia de los atributos.</li> </ul>	Selecciona la variable meta de forma correcta en casos prácticos y justifica su decisión.	Elegir la variable meta entre opciones y explicar por qué fue seleccionada.
Selecciona atributos adecuados para la predicción con árboles de decisión.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reconoce atributos relevantes.</li> <li>- Justifica la exclusión de otros.</li> </ul>	Escoge correctamente al menos 3 atributos relevantes y excluye los irrelevantes con justificación lógica.	Selección de atributos en un dataset simulado + reflexión escrita.

<b>Competencia 2</b>		Construir e interpretar árboles de decisión utilizando simulaciones visuales que representen el funcionamiento del algoritmo en Orange.	
Elementos	Indicadores	Criterio	Actividad
Selecciona parámetros básicos del árbol de decisión (atributo meta, profundidad, criterio de división)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Configura parámetros correctamente</li> <li>- Analiza su impacto en el árbol.</li> </ul>	Realiza configuraciones funcionales del árbol con interpretación de los efectos en la estructura.	Simulación interactiva donde se modifican parámetros y se observa el árbol resultante.
Interpreta nodos, ramas y hojas dentro de un árbol generado.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Define correctamente cada parte.</li> <li>- Asocia rutas con decisiones.</li> </ul>	Describe con precisión qué representa cada componente del árbol y cómo se genera una predicción	Actividad donde se señalan y explican partes del árbol generado.
Describe el proceso de toma de decisiones a partir de un ejemplo de árbol.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Explica el recorrido desde la raíz hasta la hoja.</li> <li>- Interpreta la lógica secuencial.</li> </ul>	Escribe correctamente la ruta de decisión en al menos dos casos distintos con base en atributos.	Simulación donde se sigue una ruta del árbol y se redacta el proceso paso a paso.

<b>Competencia 3</b>		Evaluar el desempeño de un árbol de decisión mediante actividades que le permitan al estudiante identificar aciertos, errores y calcular la precisión de forma guiada.	
Elementos	Indicadores	Criterio	Actividad
Compara las predicciones del modelo con los valores reales para identificar aciertos y errores.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Marca correctamente aciertos y errores.</li> <li>- Justifica por qué lo son.</li> </ul>	Identifica correctamente el 100% de los aciertos y errores en una tabla simulada.	Actividad de revisión de resultados (predicción vs realidad) con colores + explicación.
Calcula la precisión de un modelo de árbol de decisión usando una fórmula básica.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aplica fórmula (aciertos / total).</li> <li>- Interpreta el valor resultante.</li> </ul>	Calcula correctamente la precisión en al menos dos ejercicios y expresa su interpretación.	Cálculo manual o asistido de precisión + análisis del resultado.
Interpreta los resultados de evaluación para determinar si el modelo es confiable.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Relaciona precisión con confiabilidad.</li> <li>- Emite un juicio fundamentado.</li> </ul>	Argumenta si un modelo es confiable o no, con base en los resultados de evaluación.	Análisis crítico de varios modelos con diferentes niveles de precisión, y decisión razonada sobre su confiabilidad.





FORMATO DE CASO DE USO		
N° cu - 01		Nombre del proceso: Exploración guiada sobre la carga y visualización de datos en Orange
Descripción: Este proceso permite al estudiante explorar, a través de actividades interactivas, cómo se realiza la importación y visualización de datos en Orange. Se simulan situaciones reales, se muestran videos explicativos y se aplican evaluaciones formativas con retroalimentación inmediata.		
Actor 1: Estudiante del OVA		Actor 2: OVA interactivo de formación en Orange
El estudiante inicia el módulo “Carga y exploración de datos”.		Muestra una introducción interactiva con objetivos del módulo.
Reproduce el video tutorial o presentación animada		Proporciona controles para pausa, avance, repetición, y muestra palabras clave resaltadas
Participa en una simulación guiada: arrastra el widget “Archivo”		El sistema permite el arrastre correcto, valida conexiones simuladas y ofrece retroalimentación.
Elige un dataset para cargar en la simulación		Muestra vista previa de los datos cargados y confirma si el formato es correcto
Responde preguntas de comprensión (tipo test o arrastre)		El sistema califica en tiempo real, indica respuestas correctas/incorrectas y explica por qué.
Caminos de excepción		
Actor 1		Actor 2
El estudiante omite el video y pasa directamente a la evaluación.		El sistema bloquea el acceso a la evaluación y muestra un mensaje: “Primero debes revisar el tutorial.”
Puntos de extensión		
- El estudiante desea guardar una guía práctica del proceso aprendido.		- El sistema ofrece una opción de descarga en PDF con imágenes, explicaciones y ejemplos.
Autor		Requerimiento
Equipo de diseño de software educativo		Modificación
		Ninguna (Primera versión).
FORMATO DE CASO DE USO		
N° cu - 02		Nombre del proceso: Simulación guiada del uso del widget “Árbol de Decisión”
Descripción: Este proceso permite al estudiante interactuar con una simulación del widget “Árbol de Decisión” de Orange. A través de actividades interactivas, el estudiante podrá seleccionar atributos, configurar parámetros y generar un árbol de decisión simulado. También se le brinda retroalimentación formativa en cada paso.		
Actor 1: Estudiante del OVA		Actor 2: Sistema
Accede al módulo “Árbol de Decisión”.		Presenta una introducción breve al concepto y su aplicación en Orange.
Visualiza un tutorial sobre cómo conectar el widget “Árbol de Decisión”		Reproduce el video con ejemplos visuales de conexión y configuración.

Arrastra el widget “Árbol de Decisión” en una simulación interactiva.	El sistema permite el arrastre y conexión; valida la acción y ofrece indicaciones si hay errores.	
Configura los parámetros (atributo meta, máximo de profundidad, etc.).	El sistema muestra efectos en tiempo real y explica cada parámetro.	
Ejecuta el árbol sobre un conjunto de datos simulado.	Genera una visualización interactiva del árbol de decisión con explicación de nodos y hojas.	
Caminos de excepción		
Actor 1	Actor 2	
El estudiante intenta ejecutar el árbol sin haber seleccionado el atributo meta.	El sistema muestra una alerta: “Debe seleccionar el atributo objetivo para generar el árbol.”	
Puntos de extensión		
Solicita ver cómo cambia el árbol al modificar un parámetro.	- El sistema permite comparar visualmente dos árboles generados con distintas configuraciones.	
Autor	Requerimiento	Modificación
Equipo de diseño de software educativo	Familiarizar al estudiante con el uso del widget “Árbol de Decisión” en Orange mediante simulación y evaluación interactiva.	Ninguna (Primera versión).
FORMATO DE CASO DE USO		
N° cu - 03	Nombre del proceso: Selección guiada de atributos para clasificación	
Descripción: Este proceso permite al estudiante identificar, de forma interactiva y con ejemplos simples, cuáles atributos son relevantes para construir un árbol de decisión en Orange. A través de una simulación, el estudiante elige columnas útiles para predecir una variable objetivo, y recibe retroalimentación inmediata.		
Actor 1: usuario	Actor 2: Sistema	
Ingresa al módulo “Selección de atributos para clasificación”	Muestra los objetivos del módulo con ejemplos sencillos y visuales.	
Observa una tabla de datos con varias columnas (simulada)	Resalta las variables más comunes que pueden ser útiles como predictoras.	
Elige una variable objetivo (ej. “¿El estudiante aprueba sí/no?”)	estudiante aprueba sí/no?”)  El sistema bloquea esa variable para que no se use c elegir otras.	
Selecciona las variables que cree que afectan la predicción (ej. edad, asistencia, etc.)	El sistema evalúa su selección: si está bien, la valida; si no, da pistas para corregir	
Confirma su selección y pasa a una mir	Proporciona retroalimentación en cada pregunta y resume lo aprendido.	
Caminos de excepción		
Actor 1	Actor 2	

No elige ningún atributo predictor.		Muestra un mensaje: “Debes seleccionar al menos una variable para intentar la predicción.”			
Puntos de extensión					
Solicita una explicación más detallada sobre por qué una variable es útil o no.		El sistema muestra una nota explicativa o video corto sobre “qué hace relevante una variable”.			
Autor		Requerimiento		Modificación	
Equipo de diseño de software educativo		Enseñar al estudiante a identificar correctamente las variables que pueden usarse para predecir un resultado en un árbol de decisión.		Ninguna (Primera versión).	
FORMATO DE CASO DE USO					
N° cu - 04		Nombre del proceso: Interpretación guiada de nodos y hojas de un árbol de decisión			
Descripción: Este proceso permite al estudiante identificar y comprender el significado de los elementos básicos de un árbol de decisión: nodos, ramas y hojas. A través de una visualización interactiva y actividades de arrastrar, el estudiante interpreta decisiones simples y recibe retroalimentación inmediata.					
Actor 1: usuario		Actor 2: Sistema			
Ingresa al módulo “Interpretar árboles de decisión”		Muestra una introducción gráfica con partes del árbol: nodo, condición, rama y hoja.			
Observa un árbol simple generado con una variable categórica (simulado)		Resalta cada nodo al pasar el cursor y muestra su significado en lenguaje sencillo			
Lee una pregunta como “¿Qué pasa si Edad > 18?”		El sistema muestra visualmente la ruta del árbol que se sigue y la hoja final (resultado).			
Realiza una actividad de arrastrar etiquetas: “Esto es una hoja / un nodo”		El sistema evalúa en tiempo real, corrige si hay errores, y explica por qué es correcto o incorrecto.			
Resuelve un mini-ejercicio de lectura de decisiones con tres preguntas		Entrega retroalimentación con refuerzo o sugerencias de repaso.			
Caminos de excepción					
Actor 1		Actor 2			
Confunde los nodos con las hojas en la actividad de arrastre.		El sistema le muestra una imagen comparativa y le ofrece repetir la actividad.			
Puntos de extensión					
- Quiere ver otro árbol con variables diferentes.		- El sistema carga un nuevo árbol de ejemplo (ej. relacionado con síntomas de gripe, o decisiones cotidianas).			
Autor		Requerimiento		Modificación	
Equipo de diseño de software educativo		Enseñar al estudiante a leer correctamente una decisión y se llega a un resultado		Ninguna (Primera versión).	

FORMATO DE CASO DE USO		
N° cu - 05		Nombre del proceso: Análisis guiado de errores de clasificación
Descripción: Este proceso permite al estudiante revisar ejemplos de registros que fueron mal clasificados por un árbol de decisión simulado. A través de una actividad interactiva, el estudiante analiza posibles causas del error, como atributos insuficientes, datos inconsistentes o sobreajuste, y recibe retroalimentación orientadora.		
Actor 1: usuario		Actor 2: Sistema
Ingresa al módulo “Errores de clasificación”.		Presenta una introducción breve al concepto con ejemplos reales.
Observa un conjunto de datos con la predicción del árbol y la etiqueta real.		El sistema resalta los casos mal clasificados con íconos visuales.
Selecciona un caso mal clasificado para analizarlo.		Muestra los atributos del caso y preguntas guiadas para reflexión (“¿Qué atributo pudo influir?”).
Responde a una pregunta múltiple sobre la posible causa del error.		Da retroalimentación inmediata explicando si la causa es válida y por qué.
Completa una mini-evaluación donde d		Evalúa el desempeño, da un puntaje y sugiere repaso si es necesario.
Caminos de excepción		
Actor 1		Actor 2
El estudiante selecciona respuestas aleatorias sin analizar los datos.		El sistema detecta el patrón y activa un mensaje: “Por favor analiza los casos antes de responder.”
Puntos de extensión		
- Solicita un caso más complejo para analizar.		El sistema presenta un registro con
Autor	Requerimiento	Modificación
Equipo de diseño de software educativo	Ayudar al estudiante a desarrollar habilidades de análisis crítico sobre los errores que pueden presentarse en un modelo de clasificación.	Ninguna (Primera versión).

FORMATO DE CASO DE USO		
N° cu - 06	Nombre del proceso: Evaluación visual y práctica del desempeño de un modelo	
Descripción: Este proceso permite al estudiante comprender cómo se mide el rendimiento de un árbol de decisión, mediante indicadores básicos como precisión. A través de ejemplos visuales y ejercicios interactivos, el estudiante aprenderá a interpretar los resultados de evaluación y a relacionarlos con los aciertos y errores del modelo.		
Actor 1: usuario	Actor 2: Sistema	
Ingresa al módulo “Evaluación del modelo”.	Muestra una introducción con definición de precisión (accuracy) con un ejemplo numérico.	
Observa una tabla con predicciones y resultados reales.	El sistema guía visualmente al estudiante para contar aciertos y errores.	
Calcula la precisión con una fórmula básica (aciertos / total de casos).	El sistema valida el resultado y muestra cómo se interpreta el porcentaje obtenido.	
Compara dos modelos con diferentes resultados de precisión.	Presenta una gráfica comparativa sencilla y pregunta cuál modelo elegiría y por qué.	
Realiza una mini-evaluación tipo test o falso/verdadero sobre interpretación.	Entrega retroalimentación inmediata con explicación clara de cada respuesta.	
Caminos de excepción		
Actor 1	Actor 2	
El estudiante no entiende cómo aplicar la fórmula.	El sistema le muestra un ejemplo paso a paso con explicación visual y activa un botón “ver otra vez”.	
Puntos de extensión		
Quiere saber qué es la matriz de confusión.	El sistema presenta un esquema visual muy simple con aciertos y errores, sin tecnicismos.	
Autor	Requerimiento	Modificación
Equipo de diseño de software educativo	Que el estudiante pueda interpretar y calcular la precisión de un modelo de árbol de decisión de forma sencilla y práctica.	Ninguna (Primera versión).

FORMATO DE CASO DE USO		
N° cu - 07	Nombre del proceso: <b>Retroalimentación adaptativa basada en respuestas del estudiante</b>	
Descripción: Este proceso permite al estudiante recibir retroalimentación específica y personalizada según su desempeño en los módulos y actividades interactivas del OVA. El sistema analiza las respuestas correctas e incorrectas y proporciona comentarios orientadores, reforzadores o correctivos.		
Actor 1: usuario	Actor 2: Sistema	
Finaliza una actividad de simulación o evaluación (test, arrastre, etc.)	El sistema analiza el número y tipo de errores o aciertos del estudiante.	
Visualiza los resultados de su desempeño	Muestra retroalimentación personalizada: <ul style="list-style-type: none"><li>• Si el desempeño fue alto: refuerza con elogio + recurso opcional.</li><li>• Si fue medio o bajo: ofrece pistas, sugerencias o repaso.</li></ul>	
Elige si desea repetir la actividad o pasar al siguiente módulo	Si repite, reinicia la actividad con preguntas u opciones nuevas; si avanza, guarda progreso.	
Camino de excepción		
Actor 1	Actor 2	
Repite muchas veces una misma actividad sin mejorar su puntaje.	El sistema sugiere cambiar de estrategia: “Mira este video para reforzar los conceptos antes de continuar.”	
Puntos de extensión		
Quiere guardar su progreso en una hoja de seguimiento.	El sistema permite descargar una hoja de seguimiento con sus resultados y sugerencias personalizadas.	
Autor	Requerimiento	Modificación
Equipo de diseño de software educativo	Proporcionar al estudiante retroalimentación clara, útil y personalizada que le permita mejorar su aprendizaje de forma autónoma.	Ninguna (Primera versión).

FORMATO DE CASO DE USO		
N° cu - 08	Nombre del proceso: Comparación visual e interpretativa entre Árbol de Decisión y Random Forest	
Descripción: Este proceso permite al estudiante comparar de forma sencilla las predicciones, estructura y desempeño de un árbol de decisión frente a un modelo de Random Forest. A través de una simulación interactiva, se presentan dos modelos aplicados al mismo conjunto de datos, y el estudiante analiza diferencias en resultados y estabilidad.		
Actor 1: usuario	Actor 2: Sistema	
Accede al módulo “Árbol de Decisión vs. Random Forest”	Muestra una introducción visual y sencilla a la diferencia general entre ambos algoritmos.	
Observa una simulación donde ambos modelos clasifican el mismo conjunto de datos	Presenta dos resultados lado a lado: árboles individuales vs. promedio de varios árboles.	
Revisa las predicciones correctas e incorrectas de cada modelo	El sistema destaca con colores cuáles casos fueron bien o mal clasificados por cada modelo.	
Responde preguntas tipo “¿Cuál fue más preciso? ¿Cuál es más complejo?”	El sistema entrega retroalimentación inmediata con explicaciones claras y sin tecnicismos.	
Toma una decisión basada en el escenario: “¿Qué modelo usarías en este caso y por qué?”	Evalúa la respuesta y ofrece una reflexión guiada sobre estabilidad y sobreajuste.	
Caminos de excepción		
Actor 1	Actor 2	
No logra identificar ninguna diferencia entre ambos modelos.	El sistema activa una animación que explica con metáforas visuales (ej. grupo de árboles votando)	
Puntos de extensión		
Pide ver un ejemplo más realista (datos reales).	Ofrece una comparación aplicada al dataset “Titanic” con variables fáciles de entender.	
Autor	Requerimiento	Modificación
Equipo de diseño de software educativo	Que el estudiante comprenda las diferencias básicas entre el modelo de árbol de decisión y el Random Forest, y sepa cuándo es útil cada uno.	Ninguna (Primera versión).



FORMATO DE CASO DE USO		
N° cu - 09	Nombre del proceso: Evaluación final integradora sobre árboles de decisión	
Descripción: Este proceso permite al estudiante aplicar de forma integrada los conocimientos adquiridos sobre árboles de decisión. A través de una actividad tipo evaluación (test + simulación simple), se mide su comprensión de conceptos clave, interpretación de modelos, y selección de atributos. El sistema ofrece una calificación automática y retroalimentación por sección.		
Actor 1: usuario	Actor 2: Sistema	
Accede al módulo “Evaluación final: Árbol de decisión”	Presenta una introducción con instrucciones claras y recordatorio de que puede consultar apuntes.	
Completa una evaluación tipo test (10 preguntas) sobre conceptos básicos	El sistema califica automáticamente y guarda el puntaje parcial.	
Realiza una simulación breve: interpretar un árbol visual y responder 3 preguntas	Muestra el árbol simulado y registra las respuestas.	
Observa sus resultados por sección (conceptual y práctica)	El sistema muestra el desempeño en cada parte con retroalimentación específica.	
Decide si repetir, revisar errores, o avanzar	El sistema guarda su decisión, da acceso a recursos de repaso si obtuvo baja nota.	
Caminos de excepción		
Actor 1	Actor 2	
Abandona la evaluación sin completarla	El sistema guarda su avance y le recuerda retomarla cuando regrese.	
Puntos de extensión		
- Desea ver un resumen descargable de sus respuestas y correcciones	- El sistema genera un informe PDF con sus respuestas, explicación de errores y sugerencias de mejora.	
Autor	Requerimiento	Modificación
Equipo de diseño de software educativo	Evaluar de manera integradora el aprendizaje del estudiante sobre árboles de decisión, reforzando el contenido clave del OVA.	Ninguna (Primera versión).

FORMATO DE CASO DE USO		
N° cu - 10	Nombre del proceso: Acceso a recursos adicionales y ruta de aprendizaje personalizada	
Descripción: Este proceso le ofrece al estudiante un conjunto de recursos complementarios y una ruta sugerida de estudio basada en su desempeño en el OVA. El estudiante puede reforzar los contenidos en los que tuvo más dificultad, explorar temas relacionados (como Random Forest o SVM) o simplemente revisar materiales descargables y videos para profundizar por su cuenta.		
Actor 1: usuario	Actor 2: Sistema	
Accede al módulo “Material complementario y ruta sugerida”.	Muestra un resumen de su desempeño global en el OVA.	
Observa sugerencias de repaso o avance (según puntaje en los módulos anteriores)	El sistema propone una ruta: repaso → práctica → profundización, o una de avance acelerado.	
Elige un recurso según su necesidad (video, documento, simulación opcional)	El sistema abre el recurso correspondiente o permite su descarga.	
Marca el recurso como revisado (opcional)	El sistema registra el avance y actualiza su progreso final.	
Decide si cerrar el OVA o explorar temas relacionados (SVM, clasificación múltiple)	El sistema ofrece un botón de cierre o navegación a contenidos externos recomendados.	
Caminos de excepción		
Actor 1	Actor 2	
El estudiante no interactúa con ningún recurso recomendado.	El sistema le sugiere: “Te recomendamos revisar al menos un material clave antes de finalizar.”	
Puntos de extensión		
- Desea ver un mapa visual del recorrido que ha hecho en el OVA	- El sistema genera una infografía sencilla con los módulos completados, nivel de avance y próximos pasos.	
Autor	Requerimiento	Modificación
Equipo de diseño de software educativo	Ofrecer al estudiante recursos adicionales y una ruta de aprendizaje personalizada para reforzar o ampliar su experiencia en el OVA.	Ninguna (Primera versión).

## **REQUERIMIENTO NO FUNCIONALES**

### **1. Tiempo de respuesta**

Las páginas del OVA deben cargarse en menos de 2 segundos incluso en condiciones de red lenta, asegurando la fluidez en actividades prácticas y tutoriales.

### **2. Disponibilidad**

El sistema debe garantizar una disponibilidad mínima del 99.5% para facilitar el acceso continuo de los estudiantes a los contenidos, actividades interactivas y simulaciones.

### **3. Seguridad y rendimiento**

El OVA debe garantizar la protección de datos personales y académicos durante sesiones simultáneas de múltiples usuarios, sin comprometer el rendimiento de las simulaciones y modelos.

### **4. Escalabilidad**

El software debe permitir la integración de nuevos módulos o actividades interactivas sin necesidad de rediseñar toda la arquitectura, soportando hasta 500 usuarios concurrentes en su versión inicial.

### **5. Mantenibilidad**

La solución debe contar con una arquitectura modular que permita actualizar contenidos, agregar nuevas simulaciones o modificar interfaces sin afectar la operatividad del sistema general.

### **6. Compatibilidad**

El OVA debe funcionar correctamente en navegadores modernos (Chrome, Firefox, Safari, Edge) y en dispositivos móviles o tabletas Android/iOS, sin pérdida de funcionalidad.

### **7. Usabilidad**

La interfaz debe ser accesible e intuitiva para usuarios con distintos niveles de alfabetización digital. Debe cumplir con los principios de diseño inclusivo (WCAG 2.1), incluyendo navegación por teclado y compatibilidad con lectores de pantalla.

### **8. Confiabilidad**

El sistema debe ser capaz de recuperarse automáticamente ante fallos leves (ej. pérdida de conexión) y guardar el progreso del usuario para continuar donde lo dejó al reiniciar sesión.

## 9. Capacidad de auditoría

El sistema debe registrar las actividades del usuario (interacciones, resultados, tiempos de uso) para efectos de seguimiento académico y generación de reportes de desempeño.

## 10. Interoperabilidad

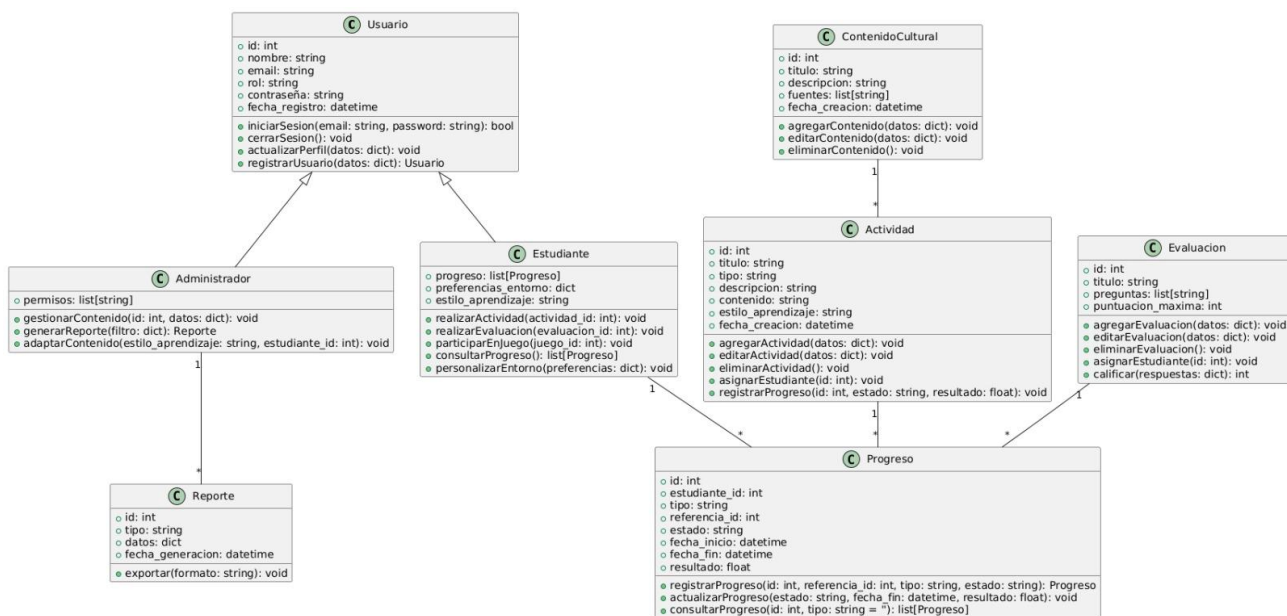
El OVA debe ser capaz de integrarse con plataformas educativas externas (como LMS: Moodle, Classroom), y permitir la exportación/importación de resultados en formatos estándar (CSV, PDF).

### MATRIZ DE PRIORIDAD

CU	Descripción
CU-01	Exploración guiada sobre la carga y visualización de datos en Orange
CU-02	Simulación guiada del uso del widget “Árbol de Decisión”
CU-03	Selección guiada de atributos para clasificación
CU-04	Interpretación guiada de nodos y hojas de un árbol de decisión
CU-05	Análisis guiado de errores de clasificación
CU-06	Evaluación visual y práctica del desempeño de un modelo
CU-07	Retroalimentación adaptativa basada en respuestas del estudiante
CU-08	Comparación visual e interpretativa entre Árbol de Decisión y Random Forest
CU-09	Evaluación final integradora sobre árboles de decisión
CU-10	Acceso a recursos adicionales y ruta de aprendizaje personalizada

		Urgencia				
Esfuerzo		1- Baja	2- Menor	3- Moderada	4- Alta	5- Obligatoria
	5-Muy alto	5	10	15	20	25
					CU-8	CU-10
	4-Alto	4	8	12	16	20
		CU-2		CU-3	CU-7	
	3-Medio	3	6	9	12	15
			CU-5	CU-4		
	2-Bajo	2	4	6	8	10
			CU-9	CU-7	CU-6	CU-9
	1-Muy bajo	1	2	3	4	5
		CU-1	CU-5			

## DIAGRAMA DE CLASES



## ORANGE DATA-MINING ENUNCIADO:

El **Objeto Virtual de Aprendizaje (OVA)** de **Orange Data Mining** permite a los **usuarios** (estudiantes y docentes) interactuar con un entorno digital donde pueden **gestionar datasets, crear modelos de aprendizaje automático, realizar actividades y evaluaciones, y recibir retroalimentación personalizada.**

Cada **usuario** tiene la posibilidad de **cargar múltiples datasets** en el sistema, los cuales se almacenan con su respectiva información de atributos. Cada **dataset** pertenece exclusivamente a un usuario, y a su vez contiene **muchos atributos** que definen sus variables. Estos datasets pueden ser reutilizados para la construcción de **modelos de Machine Learning** (Árbol de Decisión, Random Forest, Gradient Boosting o SVM). Un **usuario** puede crear diversos modelos, cada uno entrenado sobre un **único dataset**, y estos modelos pueden generar múltiples **resultados** derivados de distintas ejecuciones o configuraciones de parámetros.

El proceso de aprendizaje dentro del OVA está organizado en **actividades de aprendizaje**, que pueden ser de lectura, simulación o práctica interactiva. Un **usuario** puede realizar varias actividades, y a su vez cada actividad puede ser realizada por múltiples usuarios.

Esta relación se gestiona mediante la entidad **Progreso**, que almacena el estado del estudiante en la actividad (no iniciado, en curso, completado) y su historial de avance.

Los **docentes** tienen la capacidad de **crear evaluaciones** (diagnósticas, formativas o sumativas). Cada **evaluación** puede tener múltiples intentos realizados por los estudiantes, y cada **intento** registra la calificación y retroalimentación correspondiente. De esta manera, se asegura un seguimiento detallado del desempeño académico.

Para fomentar la motivación, se incluyen elementos de **gamificación**: los usuarios pueden obtener **insignias** al cumplir metas específicas. Estas insignias pueden ser compartidas entre múltiples usuarios, y la relación se gestiona a través de la entidad intermedia

**Usuario\_Insignia.**

El sistema lleva un registro detallado de cada acción que realiza el usuario mediante la entidad **Registro\_Actividad**, lo que garantiza trazabilidad de los procesos (carga de datasets, creación de modelos, resolución de evaluaciones, etc.). Adicionalmente, los usuarios reciben **notificaciones** personalizadas con información relevante, recordatorios de actividades y resultados obtenidos.

## Entidades y atributos

### Usuario

- id\_usuario (PK)
- nombre
- apellido
- correo

- contraseña
- rol (administrador, estudiante, docente)
- fecha\_registro
- estado (activo, inactivo)

#### **Dataset**

- id\_dataset (PK)
- nombre
- descripcion
- tipo (simulado, real)
- numero\_atributos
- numero\_registros
- fecha\_carga
- cargado\_por (FK → Usuario)
- estado (activo, inactivo)

#### **Atributo\_Dataset**

- id\_atributo (PK)
- id\_dataset (FK → Dataset)
- nombre\_atributo
- tipo\_dato (numérico, categórico)
- es\_variable\_objetivo (sí/no)

#### **Modelo**

- id\_modelo (PK)
- tipo (Árbol de Decisión, Random Forest, Gradient Boosting, SVM)
- parametros\_configurados (JSON: profundidad, criterio, etc.)
- id\_dataset (FK → Dataset)
- creado\_por (FK → Usuario)
- fecha\_creacion

#### **Resultado\_Modelo**

- id\_resultado (PK)
- id\_modelo (FK → Modelo)



- precision (%)
- recall
- f1\_score
- matriz\_confusion (JSON)
- numero\_aciertos
- numero\_errores
- fecha\_evaluacion

#### **Actividad\_Aprendizaje**

- id\_actividad (PK)
- titulo
- descripcion
- tipo (lectura, simulación, práctica interactiva)
- recurso\_asociado (URL/archivo)
- fecha\_creacion
- estado (activa, inactiva)

#### **Progreso**

- id\_progreso (PK)
- id\_usuario (FK → Usuario)
- id\_actividad (FK → Actividad\_Aprendizaje)
- estado (no iniciado, en curso, completado)
- fecha\_inicio
- fecha\_fin

#### **Evaluacion**

- id\_evaluacion (PK)
- titulo
- tipo (diagnóstica, formativa, sumativa)
- descripcion
- creada\_por (FK → Usuario)
- fecha\_creacion

- estado (activa, cerrada)

#### **Intento\_Evaluacion**

- id\_intento (PK)
- id\_evaluacion (FK → Evaluacion)
- id\_usuario (FK → Usuario)
- puntaje
- fecha\_realizacion

#### **Retroalimentacion**

- id\_retro (PK)
- id\_intento (FK → Intento\_Evaluacion)
- id\_usuario (FK → Usuario, quien da la retroalimentación)
- tipo (automática, manual)
- comentario (texto)
- nivel\_desempeno (alto, medio, bajo)
- sugerencias (JSON con recursos recomendados)
- fecha\_envio

#### **Reporte**

- id\_reporte (PK)
- titulo
- tipo (PDF, Excel, PNG)
- contenido (ruta/JSON)
- creado\_por (FK → Usuario)
- fecha\_generacion

#### **Perfil**

- id\_perfil (PK)
- id\_usuario (FK → Usuario)
- preferencias\_visualizacion (tema, idioma)
- nivel\_dificultad\_preferido
- ultima\_actualizacion

#### **Insignia**

- id\_insignia (PK)
- nombre
- descripcion
- icono (URL/archivo)

#### **Usuario\_Insignia**

- id\_usuario\_insignia (PK)
- id\_usuario (FK → Usuario)
- id\_insignia (FK → Insignia)
- fecha\_asignacion

#### **Registro\_Actividad**

- id\_registro (PK)
- id\_usuario (FK → Usuario)
- accion (actividad realizada, modelo generado, evaluación completada, etc.)
- fecha\_accion
- detalle (JSON con información extra)

#### **Notificacion**

- id\_notificacion (PK)
- id\_usuario (FK → Usuario)
- mensaje
- tipo (sistema, correo)
- fecha\_envio
- estado (pendiente, enviado, leído)

#### **Relaciones de cardinalidad**

##### **Usuario – Dataset**

- Un usuario puede cargar muchos datasets.
- Un dataset es cargado por un único usuario.
- **1:N**

##### **Dataset – Atributo\_Dataset**

- Un dataset tiene muchos atributos.
- Un atributo pertenece a un único dataset.

- **1:N**

#### **Usuario – Modelo**

- Un usuario puede crear muchos modelos.
- Un modelo es creado por un único usuario.

- **1:N**

#### **Dataset – Modelo**

- Un dataset puede ser usado para muchos modelos.
- Un modelo se entrena con un único dataset.

- **1:N**

#### **Modelo – Resultado\_Modelo**

- Un modelo puede generar muchos resultados.
- Un resultado corresponde a un único modelo.

- **1:N**

#### **Usuario – Actividad\_Aprendizaje (vía Progreso)**

- Un usuario puede realizar muchas actividades.
- Una actividad puede ser realizada por muchos usuarios.
- Relación global: **N:M**
- Tabla intermedia: **Progreso**

#### **Usuario – Progreso**

- Un usuario puede tener muchos registros de progreso.
- Un registro de progreso corresponde a un único usuario.

- **1:N**

#### **Actividad\_Aprendizaje – Progreso**

- Una actividad puede tener muchos registros de progreso.
- Un registro de progreso corresponde a una única actividad.

- **1:N**

#### **Usuario – Evaluacion**

- Un docente puede crear muchas evaluaciones.
- Una evaluación es creada por un único docente (usuario).

- **1:N**

#### **Evaluacion – Intento\_Evaluacion**

- Una evaluación puede tener muchos intentos.
- Un intento corresponde a una única evaluación.
- **1:N**

#### **Usuario – Intento\_Evaluacion**

- Un estudiante puede realizar muchos intentos.
- Un intento corresponde a un único estudiante.
- **1:N**

#### **Intento\_Evaluacion – Retroalimentacion**

- Un intento puede tener varias retroalimentaciones (automática del sistema y/o manual del docente).
- Una retroalimentación corresponde a un único intento.
- **1:N**

#### **Usuario – Retroalimentacion**

- Un usuario (docente o sistema) puede emitir muchas retroalimentaciones.
- Una retroalimentación es emitida por un único usuario.
- **1:N**

#### **Usuario – Reporte**

- Un usuario puede generar muchos reportes.
- Un reporte es generado por un único usuario.
- **1:N**

#### **Usuario – Perfil**

- Un usuario tiene un único perfil.
- Un perfil corresponde a un único usuario.
- **1:1**

#### **Usuario – Usuario\_Insignia – Insignia**

- Un usuario puede tener muchas insignias.
- Una insignia puede ser obtenida por muchos usuarios.
- Relación global: **N:M**
- Tabla intermedia: **Usuario\_Insignia**

#### **Usuario – Registro\_Actividad**

- Un usuario puede generar muchos registros de actividad.

- Un registro corresponde a un único usuario.
- 1:N

### Usuario – Notificación

- Un usuario puede recibir muchas notificaciones.
- Una notificación pertenece a un único usuario.
- 1:N

