



Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey

Campus Querétaro

TC3007C

Inteligencia artificial avanzada para la ciencia de datos II

GUÍA DE ITERACIONES Y MODELOS

Autores:

A01368818 Joel Sánchez Olvera

A01661090 Juan Pablo Cabrera Quiroga

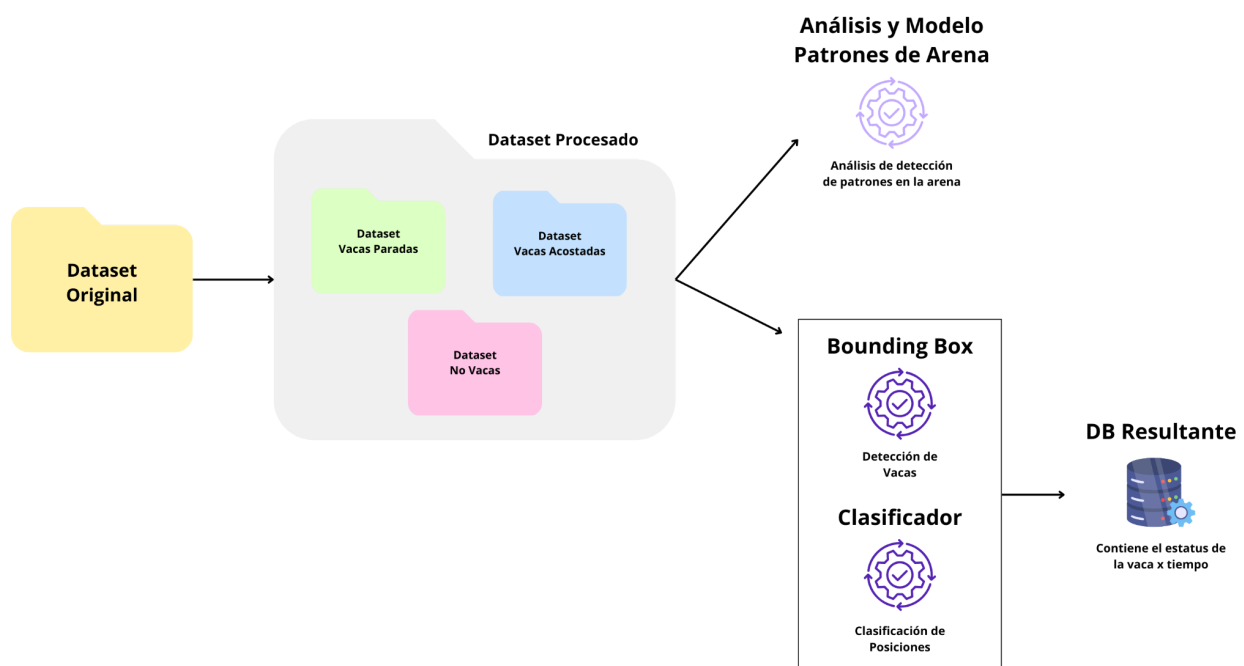
A01704076 Adrián Galván Díaz

A01708634 Carlos Eduardo Velasco Elenes

A01709522 Arturo Cristián Díaz López

En este documento se detalla el desarrollo e implementación de diversos modelos de deep learning diseñados para abordar problemas específicos relacionados con la detección, clasificación y análisis del comportamiento de las vacas. Este proyecto integra múltiples enfoques y arquitecturas para resolver desafíos como la identificación precisa de vacas en imágenes, la clasificación de posiciones y el análisis de patrones en camas de arena.

Interacción entre los modelos



La solución final consiste en dos modelos principales: detección de vacas y clasificación de posiciones. Estos modelos buscan cumplir el objetivo de minería de datos que es desarrollar un modelo de detección y clasificación de vacas que permita cuantificar y caracterizar la población ganadera según su postura (parada/acostada) en las diferentes áreas del rancho.

Este objetivo se medirá con los siguientes criterios de éxito:





1. El modelo de detección de vacas cumple con lo siguiente:
 - Precisión $\geq 90\%$ en el conteo total de vacas por imagen
 - IoU (Intersection over Union) ≥ 0.75 en la detección de vacas individuales
2. El modelo de clasificación de vacas debe alcanzar:
 - Precisión $\geq 85\%$ en la clasificación de posturas (parada/acostada)
 - F1-Score ≥ 0.80 para cada clase de postura
 - Error máximo de $\pm 5\%$ en el conteo total de población



3. La solución final debe realizar el procesamiento de una imagen en un tiempo no mayor a 5000 milisegundos.

Adicional a la solución, en forma de anexo, se le entregará al socio formador un análisis de la arena de los espacios para identificar si existen patrones de arena que las vacas están evitando. Este análisis lo consideramos de valor para el socio porque [explicar por qué el análisis de arena está chido]

Para más detalle técnico sobre cómo funciona la solución entregada, se puede consultar el siguiente [enlace](#) y consultar la sección de anexos de este documento.

TABLA DE MODELOS

ID	Nombre del Archivo	Descripción	Grupo	Link al documento
A1	A1 MODELO DE DETECCIÓN DE VACAS EN IMAGEN.pdf	Este modelo utiliza YOLOv5 para la detección de vacas en imágenes. Fue desarrollado como parte de un proyecto avanzado de inteligencia artificial para la detección eficiente de objetos en imágenes.	A	 A1 MOD...
B1	B1 MODELO DE CLASIFICACIÓN DE POSICIONES PARA VACAS V1.pdf	Modelo de clasificación de posiciones para ganado bovino (1ª versión), desarrollado con TensorFlow. Este reporte describe el enfoque inicial para clasificar vacas en diferentes posiciones.	B	 B1 MOD...
B2	B2 MODELO DE CLASIFICACIÓN DE POSICIONES PARA VACAS V2.pdf	Segunda versión del modelo de clasificación de posiciones de vacas, implementada en PyTorch. Se incluyen mejoras de precisión y robustez respecto a la versión inicial, optimizando el desempeño en tareas de clasificación.	B	 B1 MOD...
C1	C1 MODELO ANÁLISIS DE PATRONES DE ARENA EN LAS	Análisis de patrones de arena en camas múltiples. Este modelo aborda el desafío técnico de identificar estructuras visuales en	C	 C1 MOD...

	CAMAS MULTIPLE.pdf	camas de arena utilizadas por ganado, utilizando técnicas avanzadas de inteligencia artificial.		
D1	D1 MODELO DE DETECCIÓN DE VACAS EN IMÁGENES CON TENSORFLOW Y SSD MOBILENET V2.pdf	Modelo avanzado de detección de vacas en imágenes utilizando TensorFlow y SSD MobileNet v2. El enfoque combina técnicas modernas para la detección rápida y precisa de objetos.	D	 D1 MOD...
E2	E2 MODELO ANÁLISIS DE PATRONES DE ARENA EN LAS CAMAS SINGULAR.pdf	Análisis de patrones de arena en una cama singular. Este modelo se enfoca en identificar patrones específicos en un único entorno de cama de arena, optimizado para estudios más detallados.	E	 E2 MODE...

Anexos

A. Explicación de diagrama de flujo de integración de los modelos

1. Preprocesamiento (Preprocessing)

- Dataset Original: Se comenzó con un conjunto de datos que contiene 9634 imágenes.
- Script de Recorte: Utilizaste un script (recorte_clasificador.py) para procesar las imágenes originales y crear tres subconjuntos:
 - Vacas Paradas: Imágenes que muestran vacas en posición de pie.
 - Vacas Acostadas: Imágenes con vacas descansando.
 - No Vacas: Imágenes que no contienen vacas.

Este paso prepara los datos para los modelos y segmenta la información en categorías clave para el análisis.

2. Modelado (Modeling)

Modelo de Bounding Box:

- Detecta y delimita vacas en las imágenes mediante cajas delimitadoras (bounding boxes).
- Se obtiene la posición central de cada bounding box, que luego alimenta el análisis posterior.
- Genera imágenes recortadas de las áreas delimitadas, facilitando un análisis más detallado y sirve de input para el modelo clasificador.

Modelo Clasificador:

- Clasifica las posiciones de las vacas detectadas, identificando si están de pie o acostadas.
- Este modelo es clave para entender los comportamientos de descanso.

Modelo de Patrones de Arena (adicional):

- Analiza las imágenes de las camas en busca de patrones de arena.
- El objetivo es identificar correlaciones entre estos patrones y las áreas que las vacas tienden a evitar para descansar.
- Aunque este modelo es un anexo, proporciona contexto adicional para optimizar el confort de las vacas.

3. Integración (Integration)

- Script Principal (main.py):
 - Combina los resultados de los dos modelos principales (Bounding Box y Clasificador).
 - Genera dos tablas de datos:
 - Cow_details: Información detallada sobre las vacas, incluyendo posiciones detectadas y comportamientos.
 - Image_info: Metadatos de las imágenes procesadas, como bounding boxes y posiciones clasificadas.
- Base de Datos en Raspberry Pi:
 - Ambas tablas se integran en una base de datos almacenada en una Raspberry Pi, permitiendo el acceso y análisis centralizado de los resultados.
 - Esto asegura que los datos procesados sean accesibles para aplicaciones prácticas y consultas futuras.