Aprendizaje Automático para Nodos Inteligentes

Marcos Darío Aranda[1,2] Eduardo Piray [2] Paola Beltramini [1,2] Elian Gónzalez [2]
Gustavo Futo [2]

[1]Universidad Siglo 21. Decanato de Ciencias Aplicadas [2]Universidad Nacional de Catamarca. Facultad de Tecnología y Ciencias Aplicadas

ASI

Resumen

El presente trabajo presenta como el Big Data y el aprendizaje automático puede ser utilizado en el ámbito de Ganadería de Precisión con el fin de mejorar la calidad en la producción animal en la República Argentina. Para ello se espera analizar e identificar algunos algoritmos y herramientas de código abierto utilizados para el aprendizaje automático que nos permitan indagar cuales son las más utilizadas y de mejor rendimiento en el campo de la inteligencia artificial.

Contexto

Nuestra propuesta de investigación surge como línea de trabajo debido a la convergencia de avances en algunos campos de conocimiento en particular en el Big Data y la inteligencia artificial, junto con el desarrollo de modernos dispositivos electrónicos que, a partir de sensores, aplican herbicidas únicamente en lugares donde se identifiquen malezas, en lugar de rociar todo el campo. La puesta a disposición de nuevas fuentes de información y el enorme incremento en la capacidad de procesamiento y almacenamiento de datos posibilitado por las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TICS) dio lugar al surgimiento de un nuevo paradigma tecno-productivo aplicado a las producciones de base biológica: la llamada Agricultura de Precisión (AP) y Ganadería de Precisión (GP)[8]. Este proyecto inicio en el año 2022 y se enfoca en profundizar los conocimientos sobre métodos actuales de aprendizaje automático como herramienta para el descubrimiento de conocimiento en problemas de Big Data aplicado a la Ganadería de Precisión.

El principal organismo financiero y beneficiario resulta ser la Universidad Siglo 21 siendo la carrera de grado de la Licenciatura en Informática perteneciente al Área de Ciencias Aplicadas los espacios donde se realizan los estudios.

Introducción

Los dispositivos que cuentan con inteligencia artificial pueden ejecutar distintos procesos análogos al comportamiento humano, como la devolución de una respuesta por cada entrada (similar a los reflejos de los seres vivos), la búsqueda de un estado entre todos los posibles según una acción o la resolución de problema mediante una lógica formal [8]. Machine Learning, es una rama de la Inteligencia Artificial que se encarga de generar algoritmos que tienen la capacidad de aprender y no tener que programarlos de manera explícita. Hay dos tipos de aprendizajes: el supervisado es cuando entrenamos un algoritmo de Machine Learning dándole las preguntas (características) y las respuestas (etiquetas). Así en un futuro el algoritmo pueda hacer una predicción conociendo las características [5]. Además, en los últimos años, ha tomado mucho impulso una rama del Machine Learning conocida como Aprendizaje Profundo o Deep Learning, la cual combinada con técnicas de Visión Artificial permiten clasificar objetos en imágenes o videos, detectar su posición, seguirlos en una escena, contar la cantidad o detectar fallas o defectos en los mismos.

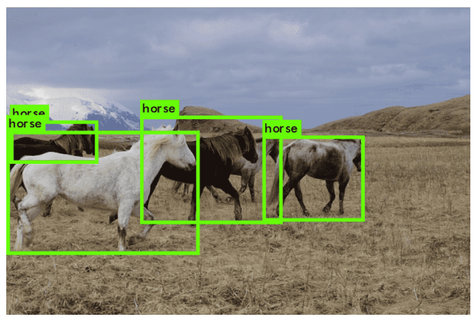

Figure 1. Detector de objetos con redes neuronales

La AP y GP se basan en la utilización de equipos, agropartes y servicios orientados a optimizar los procesos productivos de base biológica. Estas tecnologías buscan adecuar las prácticas productivas a cada "microambiente", definido para el caso del agro por ciertas condiciones ambientales, edafológicas –por ejemplo, a partir de la identificación de la composición de nutrientes del suelo–geográficas y climáticas presentes en todo entorno natural [4]. A su vez, la aplicación de tecnologías de AP y GP posibilita un control permanente de los cultivos y/o de los animales. A partir de dispositivos específicos, como drones o imágenes satelitales en agro o instrumentos ligados a tecnologías de Internet of Things (IoT) para las producciones pecuarias, el usuario de estas tecnologías puede mantener un monitoreo completo y sistemático de su producción [4]. Esto le permite desde la detección temprana de malezas, plagas o enfermedades hasta la identificación de la evolución de los rendimientos.

En la República Argentina se han incorporado en la agricultura muchas tecnologías de precisión en los últimos años. El ejemplo más emblemático es el mapa de rendimiento del lote, que permite luego aplicar fertilización y densidad de siembra variables al año siguiente, lo que significa hacer un manejo diferencial por ambientes [6]. Herramientas como estas y otras han permitido aumentar ininterrumpidamente los rendimientos de producción agrícolas. De manera paralela, la ganadería ha avanzado en el proceso de intensificación, pero no en igual medida que la agricultura en nuestro país.

La GP puede ser aplicada siempre y cuando se construya en cada empresa un Proyecto Ganadero, a partir del cual se desarrollen todas las actividades productivas e inversiones. Un productor ganadero puede elaborar "SU" propio Proyecto, que puede ser muy diferente, aunque esté en la misma zona (clima y suelo) y tenga la misma actividad ganadera (cría, engorde o ciclo completo) [6]. La clave de una correcta Ganadería de Precisión es que cada productor tenga "SU" propio Proyecto que consta de una serie de componentes:

- Objetivos y metas a corto y mediano plazo para buscar altas ganancias de peso con la mayor carga animal posible.
- Planificación y manejo de recursos forrajeros, concentrados, para ganar peso por estación climática.
- Controles de monitoreo con báscula.

Este conjunto de componentes para el monitoreo y control en distintas etapas del animal (cría, engorde o ciclo completo) requieren disponer de información en tiempo real, ya procesada y analizada, que permita acceder a un panorama preciso de las condiciones actuales del ganado, definir las prioridades del día y así optimizar su manejo del tiempo, contar con información detallada sobre los movimientos de los animales, alimentación y consumo de agua, niveles inusuales de actividad o aumento de los niveles normales de tos, etc [1]. El aprendizaje automático permite analizar información compleja de todas esas fuentes para lograr detectar tendencias, signos o información precisa para apoyar las decisiones diarias en la GP.

Lineas de investigación y desarrollo

Este proyecto tiene como principal objetivo profundizar el conocimiento sobre métodos actuales de aprendizaje automático como herramienta para el descubrimiento de conocimiento en problemas de Big Data aplicado a la Ganadería de Precisión.

Como objetivos específicos este proyecto se plantea

- Identificar factores de comportamiento y/o posturas que se relacionan con patologías conocidas o situaciones que por su rareza requieren ser atendidas, considerando diferentes razas y especies animales.
- Analizar e identificar algoritmos y herramientas de aprendizaje automático de código abierto que puedan ser utilizados en la Ganadería de Precisión.

Además de analizar e identificar herramientas utilizadas para aprendizaje automáticos, se intentará utilizar un enfoque de código abierto, utilizando librerías como TensorFlow el cual es útil para Machine Learning a gran escala [2]. Es una mezcla de aprendizaje automático y modelos de redes neuronales que utiliza como lenguaje intérprete Python [3]. La característica más destacada de TensorFlow es que se ejecuta tanto en CPU (Unidad Central de Procesamiento) como GPU (Unidad de Procesamiento Gráfica) [7].

Figure 2. Herramientas para aprendizaje automático

Resultados esperados

En el presente proyecto buscará realizar una contribución sobre aspectos que aún no se encuentren resueltos en la Ganadería de Precisión, utilizando aprendizaje automático para ofrecer identificación inteligente y trazabilidad de los animales: percepción y detección inteligentes para registrar información. Se plantea profundizar el conocimiento en algoritmos basados en aprendizaje automático que permitan mejorar la calidad del desarrollo ganadero de precisión a través del monitoreo y control.

Formación de recursos

El equipo de trabajo está conformado por 6 integrantes, 3 docentes de la carrera Licenciatura en Informática pertenecientes al Área de Ciencias Aplicadas de la Universidad Siglo 21, 1 docentes de la carrera de Ingeniería Electrónica de la Facultad de Tecnología y Ciencias Aplicadas de la Universidad Nacional de Catamarca y además en esta oportunidad se incorporaron 2 alumnos pertenecientes a la Universidad Siglo 21, con el fin de poder iniciarlos en su formación de investigadores.

Este proyecto de investigación posee una diversidad notable, ya que hay docentes de diferentes asignaturas de las mencionadas carreras, en las áreas de arquitectura de computadoras, sistemas operativos, sistemas operativos avanzados y física, por lo que se cuenta con un conocimiento en el área de investigación.

En cuanto a la formación de los integrantes, hay un docente realizando su Tesis de Posgrado el cual es un Doctorando en Ingeniería en formación en temas de desarrollo tecnológico con microprocesadores de última generación e inteligencia artificial y otro en área de educación en formación que poseen experiencia de divulgación.

Referencias

[1] Inteligencia artificial: el futuro de las granjas, 2022.
Boehringer Ingelheim.

[2] Plataforma de extremo a extremo enfocada en el aprendizaje automático, 2022.
Tensor Flow.

[3] Michael Bowles.
Machine learning in Python: essential techniques for predictive analysis.
John Wiley & Sons, 2015.

[4] Jeremías Lachman and Andrés López.
Innovación, habilidades y nuevas áreas de conocimiento en sectores tecnológicos emergentes: el caso de la agricultura y ganadería de precisión.
2018.

[5] Advanced RISC Machine.
Machine learning made faster, more efficient, 2022.
Advanced RISC Machine.

[6] Dr. (Ing. Agr. M.Sc. PhD) Aníbal Fernández Mayer.
¿ganadería de precisión, es posible?, 2022.
Nutricionista de INTA Bordenave (Buenos Aires) Centro Regional Buenos Aires Sur (CERBAS).

[7] Jason Sanders and Edward Kandrot.
CUDA by example: an introduction to general-purpose GPU programming.
Addison-Wesley Professional, 2010.

[8] Julián Pérez Porto y Ana Gardey.
Definición de inteligencia artificial - qué es, significado y concepto, 2022.
Inteligencia Articial.

Autor[1] Website

Scan QR code