

# Determinación de la salud de una colmena utilizando Redes Neurales Convolucionales

Francisco José Hernández Rivera – 17004812  
Anthony Moises Menendez Miranda – 17006052  
José Felipe Deleon Paz – 17004895

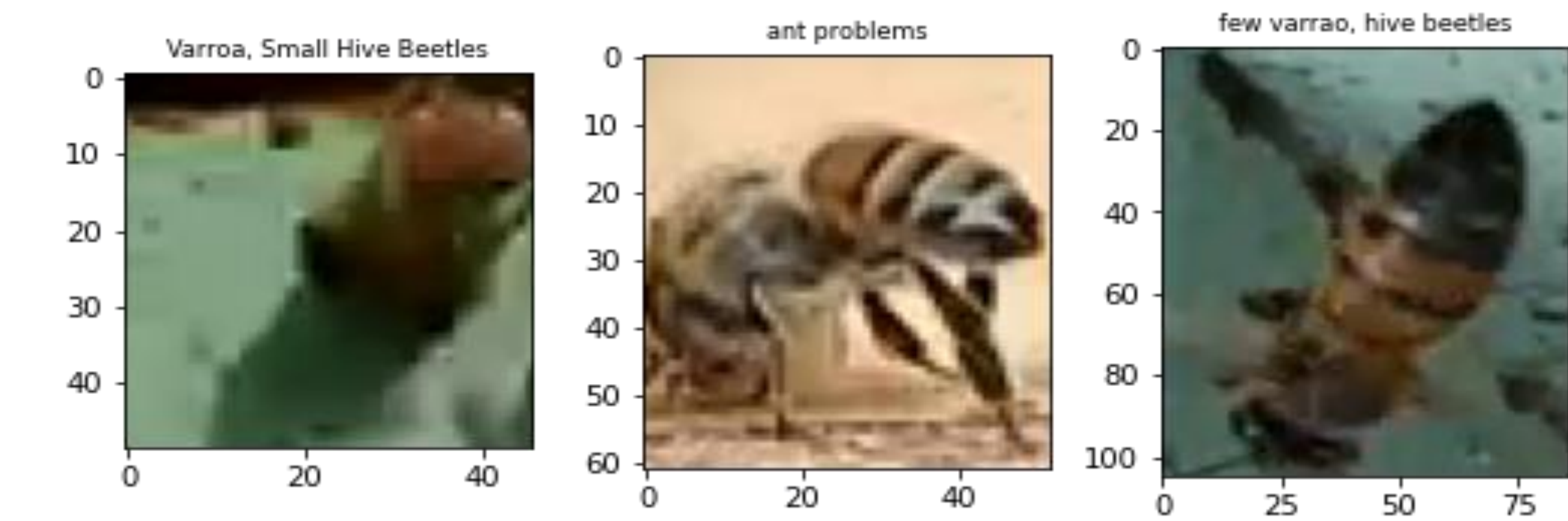
## MOTIVACIÓN

Al tener la labor de polinización de las abejas un papel de suma importancia dentro del ecosistema y tomando en cuenta la alta y constante desaparición de las colmenas, es necesario tomar acciones para reducir este fenómeno y proporcionar métodos que nos permitan detectar cuales son los factores que lo ocasionan y las acciones a ejecutar para contrarrestarlo.

Por lo que se propuso la construcción de un modelo de clasificación de la condición de salud de una abeja. El objetivo es realizar el análisis de imágenes captadas en el momento en el que las abejas dejan sus colmenas para poder identificar los problemas que estas presentan, de forma que esto sirva como un indicador de la salud y fuerza de la colmena en general. Por ejemplo, identificar abejas con alas deformadas o ácaros en sus espaldas puede evidenciar parásitos presentes dentro de la colmena.

## OBJETIVOS

- Determinar el estado de una colmena en general por medio del análisis de determinadas abejas pertenecientes a esa colmena.
- Detectar el padecimiento más probable que afecta a una abeja enferma.

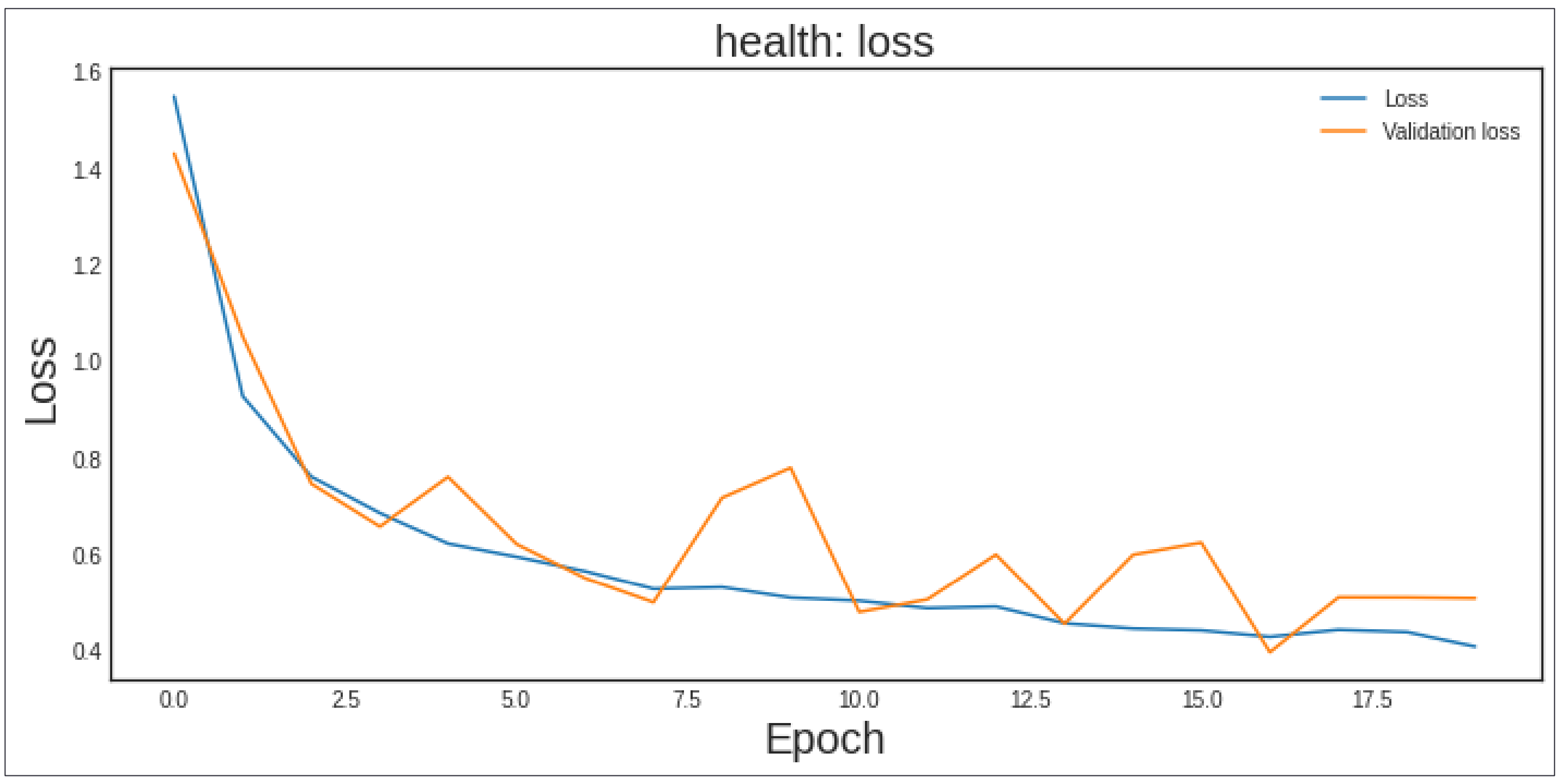
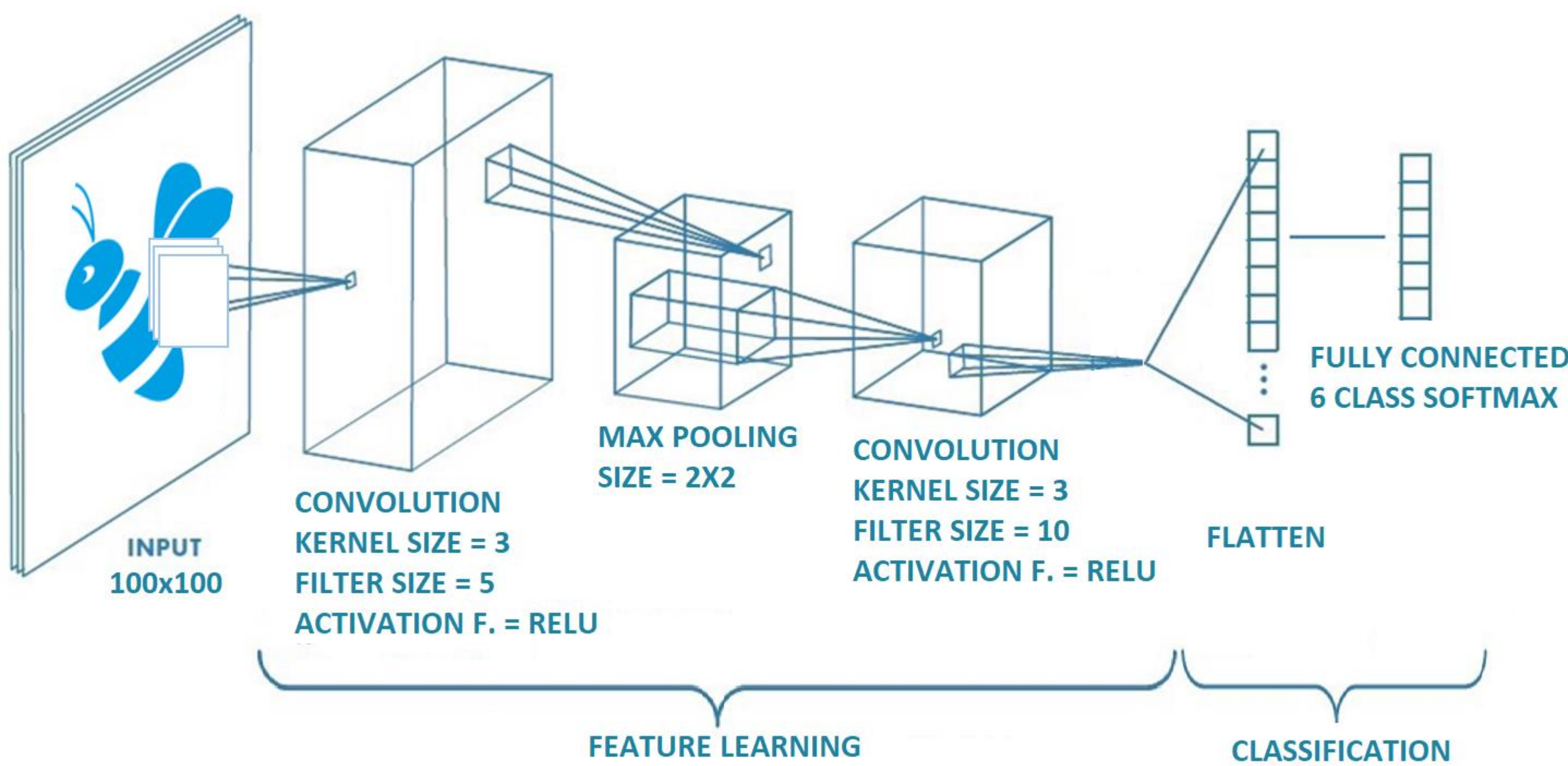


- Representación de algunas de las abejas con sus respectivas enfermedades, las cuales son parte del análisis del modelo desarrollado.

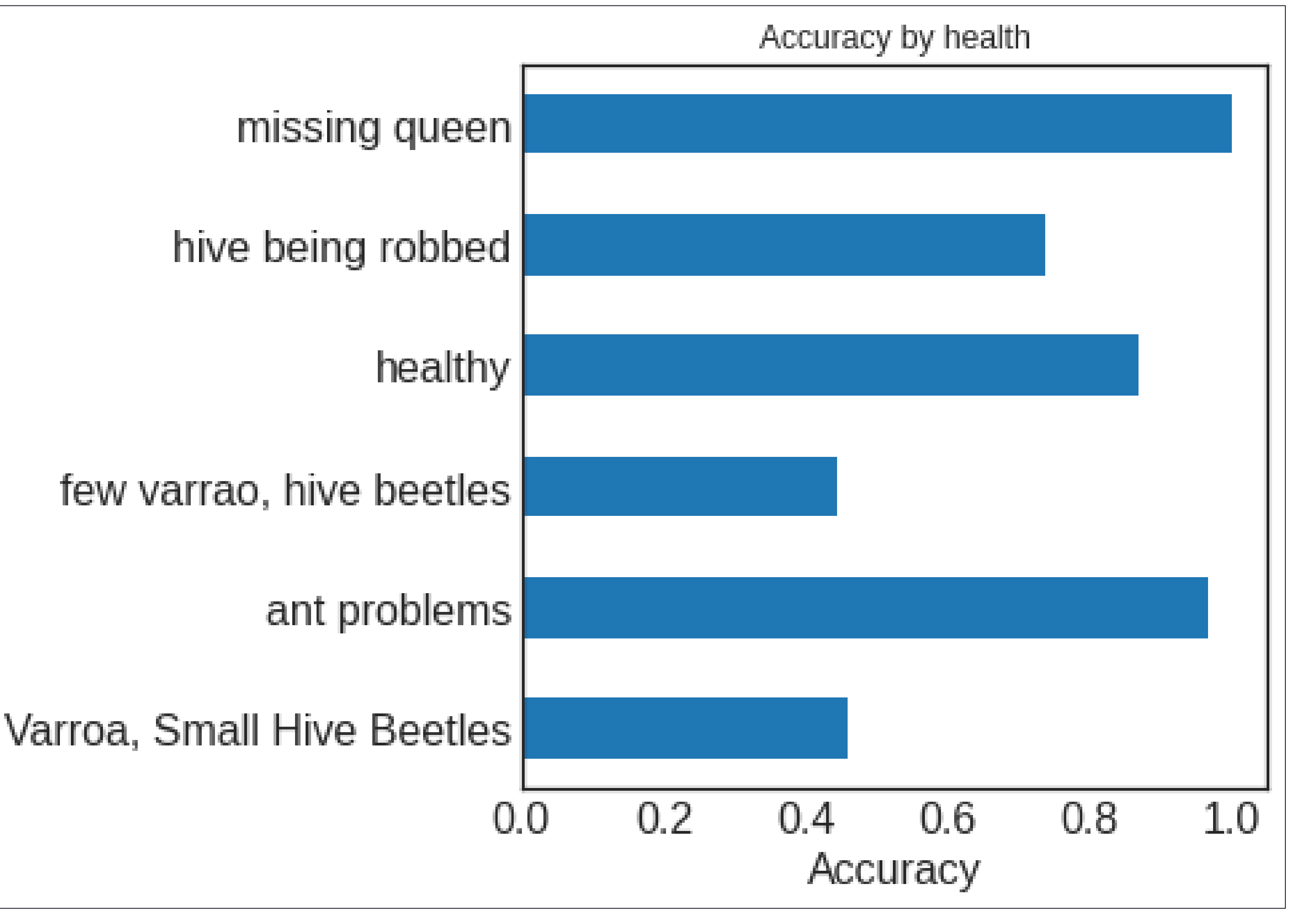
## MÉTODOS

- Deep Learning:** Es un subcampo de Machine Learning basado en redes neurales con aprendizaje de representación. Por la naturaleza del problema la mejor opción de aprendizaje para el modelo, es el aprendizaje supervisado.
- Convolutional Neural Network (CNN):** Es un tipo de Deep Neural Network la cual es más comúnmente aplicada tanto para el análisis como para la clasificación de imágenes. Como su nombre lo indica es una red que aplica la operación matemática, convolución, en al menos una de sus capas.
- Data Augmentation:** Es una técnica utilizada en Deep Learning la cual tiene como objetivo obtener una cantidad de datos mayor a la que ya se posee, debido a que en Deep Learning se necesita una gran cantidad de datos para realizar el entrenamiento de algún modelo.

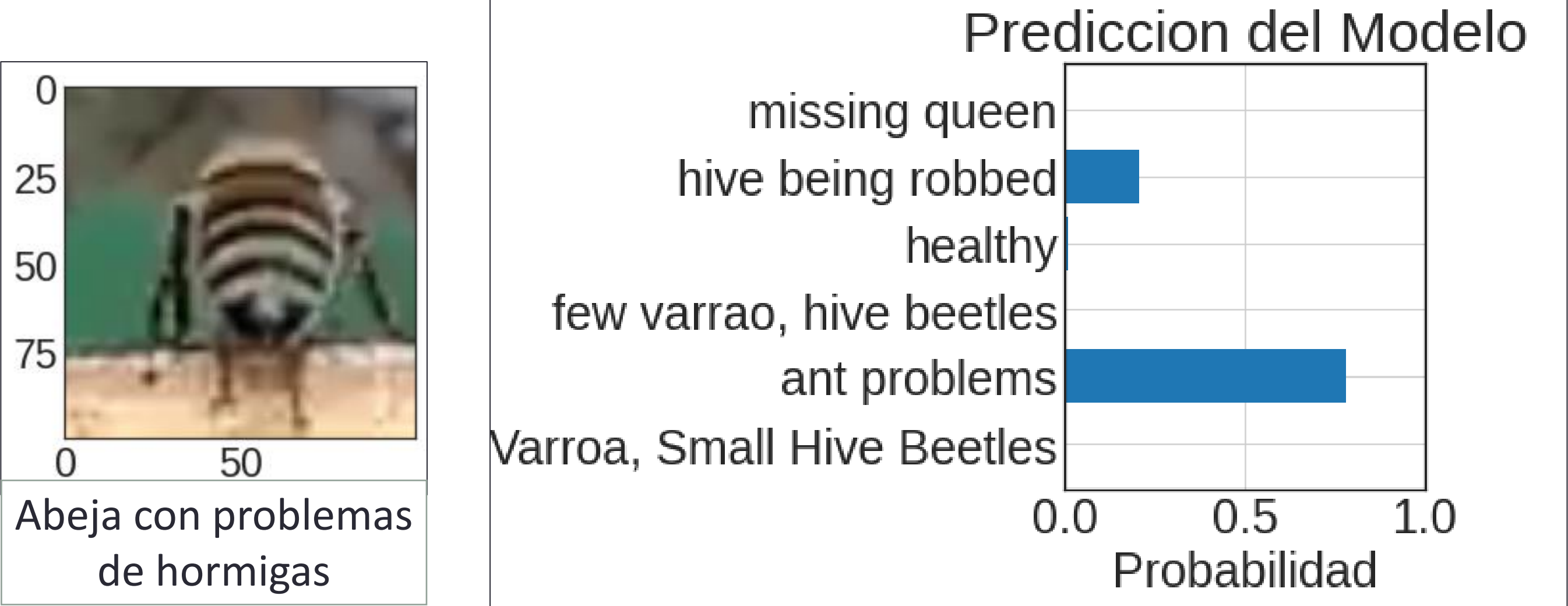
## MODELO Y RESULTADOS



Loss function: 0.38  
Accuracy: 0.83



## RESULTADOS



## MATRIZ DE CONFUSIÓN

	Varroa, Small Hive Beetles	ant problems	few varroa, hive beetles	healthy	hive being robbed	missing queen
Varroa, Small Hive Beetles	0.54	0	0.44	0.02	0	0
ant problems	0	0.98	0	0.017	0	0
few varroa, hive beetles	0.29	0.0072	0.5	0.19	0	0
healthy	0.0035	0.061	0.028	0.9	0.01	0
hive being robbed	0	0.11	0	0.13	0.74	0.016
missing queen	0	0	0	0	0	1

## CONCLUSIONES

- La disciplina de Computer Vision utilizando Deep Learning nos ofrece buenos resultados particularmente con el algoritmo de Redes Neurales Convolucionales.
- Una CNN está diseñada para mapear una imagen de entrada a una variable de salida, por lo que son efectivas en problemas de predicción que involucran imágenes como datos de entrada.
- Identificar los problemas que sufren las abejas que dejan su colmena puede servir como un indicador de la salud y fuerza de la colmena en general

## REFERENCIAS

- L. Duan, M. Shen, W. Gao, S. Cui and O. Deussen, "Bee pose estimation from single images with convolutional neural network," 2017 IEEE International Conference on Image Processing (ICIP), Beijing, 2017, pp. 2836-2840, doi: 10.1109/ICIP.2017.8296800.
- Salman Khan; Hossein Rahmani; Syed Afaq Ali Shah; Mohammed Bennamoun; Gerard Medioni; Sven Dickinson, "A Guide to Convolutional Neural Networks for Computer Vision," in A Guide to Convolutional Neural Networks for Computer Vision , Morgan & Claypool, 2018.