

## Resumen

La ganadería en Ecuador tiene métodos rudimentarios para el monitoreo de sus animales un ejemplo claro, es la detección del celo bovino el cual en su mayoría de haciendas o ganaderías lo detectan de forma visual siendo esto un problema, por la poca cantidad de personas encargadas de los animales o su poca experiencia en el campo, esto hace que exista mayor cantidad de días abiertos lo que ocasiona pérdidas diarias a sus dueños.

En consecuencia, se desarrolló un prototipo de detección temprana del celo bovino basa en la comunicación LoRa que permitió tener un seguimiento del bovino mediante sus pasos, mencionando que un animal en celo tiende a tener mayor actividad física, es decir, camina más.

Para el desarrollo de este trabajo de titulación se utilizó la metodología Desing Science la cual nos brinda las siguientes fases de investigación, diseño, validación, implementación y evaluación además para el desarrollo del aplicativo móvil se utilizó la metodología de desarrollo SCRUM. Como resultado se obtuvo un prototipo de detección temprana de celo bovino con tecnología IoT y comunicación LoRa.

Al terminar se pudo observar que con el prototipo desarrollado se cumplió el objetivo de conteo de pasos extras, cuando el animal está en celo, lo que manda una alerta al celular del ganadero.

*Palabras Claves:* Celo o Estro, Bovino o Vacuno, Tiempo Real, IoT, LoRa.

## **Abstract**

Livestock in Ecuador has rudimentary methods for monitoring their animals a clear example is the detection of bovine estrus which most of the farms or cattle ranches detect it visually, this being a problem due to the small number of people in charge of the animals or their little experience in the field, this causes a greater number of open days, which causes daily losses to their owners.

Consequently, a prototype for early detection of bovine estrus was developed based on LoRa communication, which allowed to have a follow-up of the bovine through its steps, mentioning that an animal in heat tends to have more physical activity, that is, it walks more.

For the development of this degree work, the Desing Science methodology was used, which provides us with the following phases of research, design, validation, implementation and evaluation, in addition, the SCRUM development methodology was used for the development of the mobile application. As a result, we obtained a prototype for early detection of bovine estrus with IoT technology and LoRa communication.

At the end, it was observed that the prototype developed met the objective of counting extra steps when the animal is in heat, which sends an alert to the farmer's cell phone.

*Key words:* Estrus, Cattle or bovine, Real time, IoT, LoRa