

Un aliado para la toma de decisiones

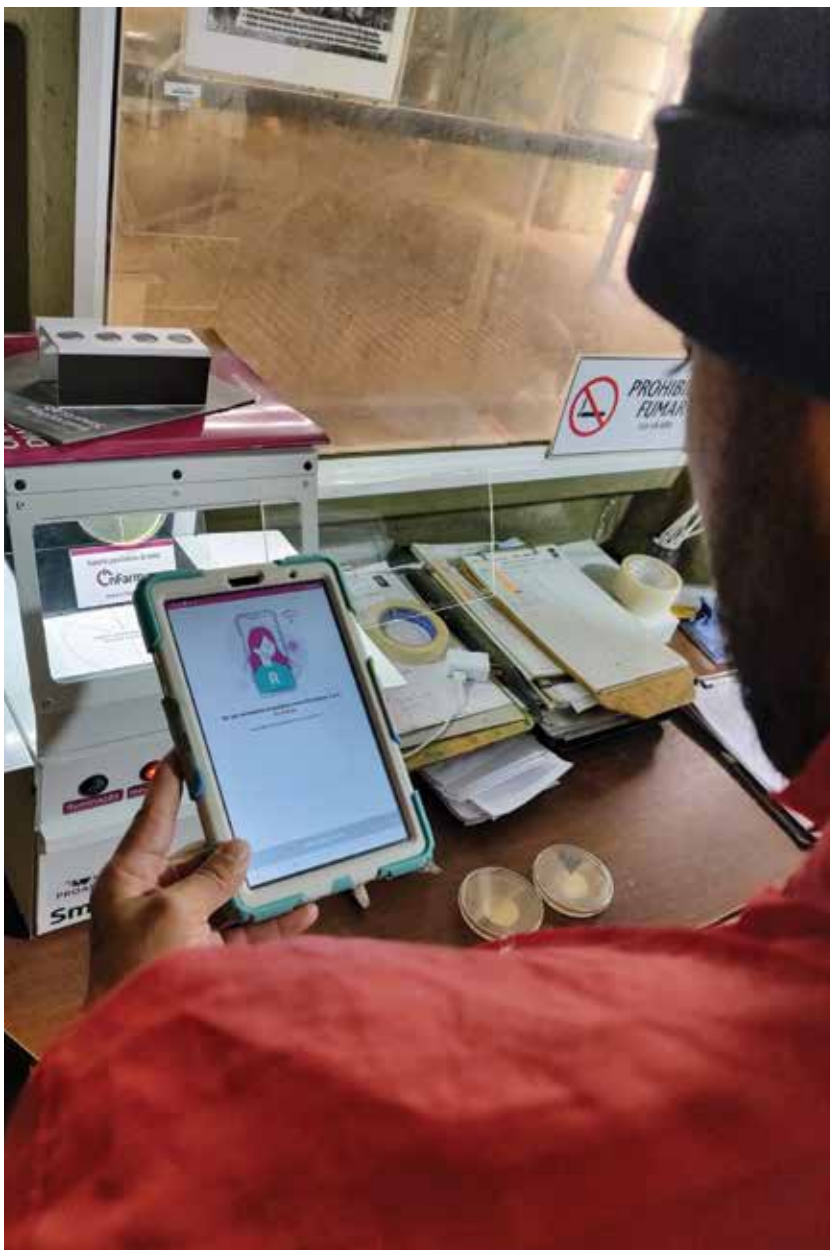
El uso de la inteligencia artificial es una alternativa para la interpretación visual de los resultados del CET, simplificando las decisiones de tratamiento selectivo de mastitis clínica.



Dr. Eial Izak
Consultor en Mastitis
y Calidad de Leche

La aplicación de antimicrobianos para el tratamiento de mastitis no en todos los casos está justificado, considerando que alrededor del 40% de los mismos no tienen aislamiento de patógenos. Adicionalmente, entre los resultados de cultivos positivos, algunos casos responden con bajas tasas de curación a la terapia y/o tiene una alta tasa de curación espontánea. En este contexto, el diagnóstico rápido y preciso de los patógenos es clave en un protocolo efectivo para la terapia selectiva. Para ello, diferentes métodos de cultivo en tambo (CET) han sido utilizados para la identificación rápida incluyendo el uso de medios de cultivo cromogénicos.

Recordemos que la adopción del CET permite el tratamiento selectivo de la mastitis clínica, el cual puede reducir el uso de antimicrobianos en un 50% sin disminuir la curación bacteriológica. Pero la interpretación de los resultados del CET requiere un adecuado entrenamiento del personal, lo cual puede ser una limitante para su adopción. Diferencias substanciales en la exactitud son observadas entre especialistas y usuarios no entrenados, de-



mostrando que un entrenamiento es crítico para un tratamiento apropiado.

Automatización y precisión

Debido a la subjetividad de la interpretación de las colonias, en el CET con medios cromogénicos se observa una variación en el diagnóstico entre especialistas y usuarios del tambo. La Dra. **Ruth Zadoks** de la Universidad de Sydney y su equipo mencionan que la interpretación de los colores no siempre es fácil como, por ejemplo, cuando requiere diferenciación de azul claro, turquesa, lavanda, púrpura y azul marino. Lo que supone una ventaja podría potencialmente resultar en una “sobrecarga” de información. La automatización puede ser una alternativa para minimizar la subjetividad en la interpretación de estos resultados. Estos procedimientos de diagnóstico usando técnicas computacionales no son un tema reciente. Soluciones que utilizan aprendizaje automático para el diagnóstico de imágenes han sido explorados en imágenes de rayos X, imágenes faciales foto-antropométricas, identificación de células cancerosas, clasificación de bacterias y nematodos en imágenes microscópicas, entre otros.

La aplicación basada en IA ha sido testeada en medicina humana y ha logrado una exactitud satisfactoria. Sin embargo, no hay estudios evaluando IA para medios de cultivo cromogénicos utilizados para identificación de patógenos de mastitis.

Evaluación de una app

Este año, el Dr. **Santos** y equipo en Brasil, publicaron un trabajo para evaluar una aplicación móvil para lectura de placas, diseñada para interpretar imágenes de patógenos de mastitis

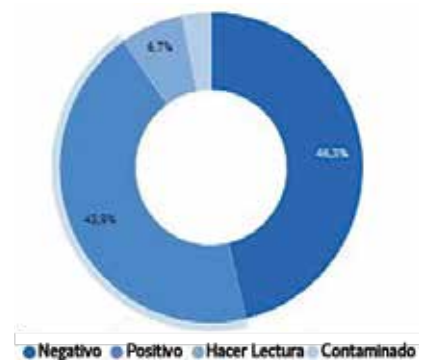
DATOS PARA LA MEJOR DECISIÓN

Los reportes se pueden filtrar para mastitis clínica, subclínica, secado (útil para secado selectivo), post-parto, post-tratamiento, etc. Datos de suma utilidad que no siempre están disponibles en los tambos.

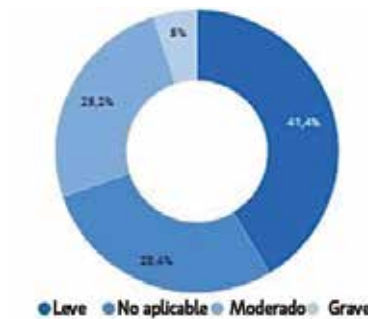
TIPO DE MUESTRA



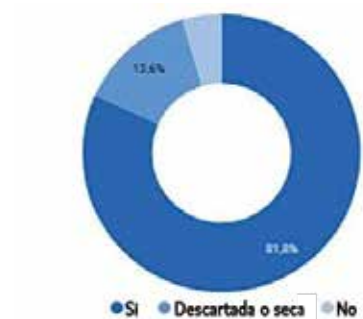
RESULTADO



GRADO DE MASTITIS



CURA CLINICA



en medios de cultivo cromogénicos, con una exactitud comparable a la de un especialista entrenado. Un avance tecnológico de este tipo tiene el potencial de agilizar el CET y mitigar el riesgo de errores de diagnóstico de personal no capacitado en la lectura de placas.

Se utilizó la aplicación de IA Rumi (OnFarm) utilizado en 2.000 tambos localizados en veinte estados de Brasil. Para ello se aplicó el método

de aprendizaje automático donde se incluyeron 1.550 imágenes, seleccionadas de la base de datos de la App OnFarm, la cual contiene 450.000 imágenes de casos de mastitis.

A LA ALTURA DEL MEJOR ESPECIALISTA. El primer objetivo fue evaluar la exactitud del diagnóstico de Rumi comparado con un especialista entrenado utilizando MALDI-TOF MS como test de referencia. La espectrometría de masas (MALDI-TOF MS), es

VENTAJAS DEL SISTEMA ON FARM

Los medios de cultivo cromogénicos fueron desarrollados para identificar patógenos, de acuerdo con el color específico de las colonias microbianas. El sustrato cromogénico, cuando entra en contacto con un microorganismo específico, libera un colorante en las colonias microbianas, diferenciando las mismas por su coloración.

El Sistema OnFarm, permite, por medio de su aplicación que funciona con inteligencia artificial, identificar rápidamente el patógeno causante de mastitis a través de una foto de su biplaca de cultivo cromogénico con una exactitud entre el 92 al 99%, eficientizando la toma de decisiones.

A través de su app, permite seleccionar el protocolo de tratamiento, determinar las chances de cura, evaluar la eficacia del tratamiento (por protocolo y bacteria), prevalencia de bacterias, incidencia de mastitis clínica, porcentaje de grados de mastitis clínica, etc.

una técnica utilizada en la identificación de microorganismos mediante la creación de un espectro basado en el perfil de proteínas, que es único para una especie dada. El segundo objetivo fue comparar la exactitud de diagnóstico de Rumi con respecto al personal del tambo, para estimar la ventaja potencial de utilizar IA.

En el primer estudio Rumi y MALDI-TOF MS, tuvieron una especificidad mayor al 96% para todos los grupos de patógenos evaluados. No hubo diferencias significativas en la sensibilidad y especificidad de Rumi y el especialista. En el segundo estudio Rumi tuvo un comportamiento similar con respecto al personal del tambo, para todos los grupos de patógenos evaluados. No se observaron diferencias significativas en sensibilidad y especificidad.

Una alternativa para la interpretación

La exactitud del diagnóstico del CET depende de varios factores, los cuales incluyen el patógeno y medio de cultivo, nivel de experiencia y entrenamiento del operador e interpretación de los resultados. La aplicación de IA que interprete automáticamente estos resultados puede ser una alternativa para mejorar la exactitud del diagnóstico.

PATOGENOS AMBIENTALES. En el primer estudio Rumi demostró una alta sensibilidad para la mayoría de los patógenos ambientales prevalentes evaluados (*Streptococcus uberis*, *Escherichia coli*, *Klebsiella spp.*, *Enterobacter spp.* y *Serratia spp.*) indicando que, para este grupo de patógenos, la IA tiene una performance comparable a un especialista. Considerando que en muchos tambos con sistemas intensivos *Streptococcus uberis* y *Escherichia coli* son los patógenos prevalentes como por ejemplo en cama de compost, lograr una alta exactitud es crucial para implementar un adecuado protocolo de tratamiento de mastitis clínica.

GRAM NEGATIVAS. Rumi y el especialista tuvieron una alta exactitud diagnóstica con relación al grupo de bacterias como *Escherichia coli*, *Kle-*

bsiella spp., *Enterobacter spp.* y *Serratia spp.*), Además, Rumi es capaz de diferenciar las bacterias Gram-negativas. Esta habilidad es crítica para la decisión del tratamiento de mastitis clínica, ya que *Escherichia coli* no requiere del tratamiento antibiótico debido a una alta tasa de curación espontánea mientras que con *Klebsiella spp.* está indicado el tratamiento antibiótico de casos no severos de mastitis clínica.

Comparado con el personal del tambo, Rumi ayuda a simplificar el proceso de identificación del CET, reduciendo la necesidad de una tarea adicional. Ello facilita la implementación para nuevos usuarios. Adicionalmente, no es necesario registrar manualmente los resultados, mejorando la eficiencia de los registros.

Conclusiones

- El uso de la IA es una alternativa para la interpretación visual de los resultados del CET, simplificando los procedimientos para las decisiones de tratamiento selectivo de mastitis clínica.
- El CET brinda una oportunidad para el uso prudente de antibióticos ya que posibilita de manera rápida y sencilla la identificación de los patógenos de mastitis, favoreciendo la toma adecuada de decisión para el tratamiento de la mastitis clínica.
- La reducción del uso de antibióticos, es una herramienta clave dentro de la agenda de "Una Sola Salud", buscando lograr una salud óptima para las personas, los animales y el ambiente. La misma, impactará en la disminución de las resistencias antimicrobianas.
- El Sistema OnFarm ayuda a lograr una producción sustentable y económicamente rentable con una leche segura, como así también con un alto grado de protección para el consumidor y el animal.●