



Comité de Imágenes no invasivas y Ecografía.

## INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y ECOCARDIOGRAFÍA: GUÍA PARA ECOCARDIOGRAFISTAS

**Artificial Intelligence and Echocardiography: A Primer for Cardiac Sonographers.**

Davis A, Billick K, Horton K, et al. J Am Soc Echocardiogr 2020;33:1061-6.



Dra. Silvana López

La inteligencia artificial (IA) está obteniendo un enfoque importante en medicina y podría ser de gran utilidad en el campo de la ecocardiografía, disminuyendo la variabilidad inter e intra-observador, mejorando su eficacia y disminuyendo el tiempo de adquisición e interpretación de imágenes.

### **Orígenes y definiciones**

Desde su inicio hace 60 años, el interés en el campo ha experimentado múltiples

altibajos, pero actualmente la IA ha presentado grandes avances.

El desarrollo en el sector informático y la creación de redes neuronales avanzadas condujo a una rápida evolución de la IA. Las redes neuronales son circuitos de neuronas; el cerebro humano tiene aproximadamente 100 mil millones de neuronas. Las redes neuronales artificiales son sistemas que imitan el cerebro humano al reconocer relaciones en grandes cantidades de datos. "IA" es un

\* Los autores son los únicos responsables de las opiniones que se expresan en sus textos, que no necesariamente reflejan la opinión ni la política de la Sociedad de Cardiología de Rosario.

término amplio que cubre cualquier programa de computadora (algoritmos y modelos) que imita la lógica y la inteligencia humana.

### **Aprendizaje automático**

El aprendizaje automático utiliza técnicas y datos estadísticos conocidos para hacer predicciones sobre nuevos datos. Es decir, se utilizan métodos estadísticos para permitir que las máquinas mejoren con la experiencia. Una computadora ingresa datos, aprende de estos datos, predice resultados, y mejora su propio conocimiento sobre cómo reaccionar la próxima vez que se encuentra con datos similares.

El "aprendizaje supervisado" es el tipo de aprendizaje automático más comúnmente utilizado y se basa en brindarle a la máquina variables o algoritmos de entrada conocidos junto con las variables de salida o resultados deseados. Su meta es lograr que una máquina reciba nuevas variables (no conocidas previamente) y sea capaz de predecir correctamente los resultados.

Un ejemplo es un programa que puede analizar dos vistas ecocardiográficas

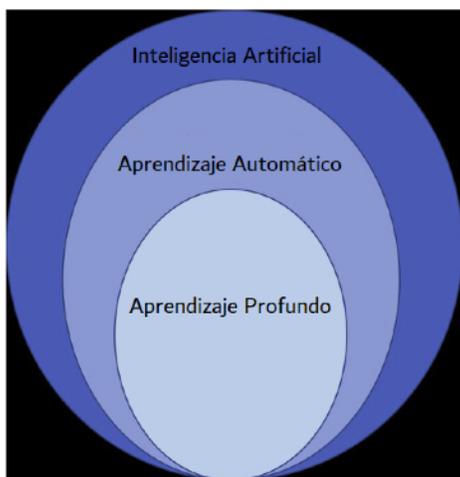
apicales y determinar un valor exacto de fracción de eyección ventricular izquierda (FEVI) sin delimitar el borde endocárdico ni evaluar los volúmenes ventriculares. Esto es, porque el programa fue "entrenado" con miles de imágenes con FEVI conocidos, siendo capaz de identificar un valor de FEVI que sea tan preciso como el de un cardiólogo experto con más 20 años de experiencia.

### **Aprendizaje profundo**

El aprendizaje profundo es una rama del aprendizaje automático que se utiliza en casos donde se debe procesar una gran cantidad de datos. Las redes neuronales artificiales pueden entrenarse a partir de numerosas series de datos y hacer predicciones precisas de datos desconocidos que le son ingresados. También tienen la capacidad de aprender de sus experiencias, pero requieren que el conjunto de datos de "formación" inicial sea preciso y sin sesgos.

Para la ecocardiografía, el conjunto de datos incluiría estudios de ambos sexos, índice de masa corporal, edad y calidad de imagen, permitiéndole a la máquina

aprender patrones basándose únicamente en las imágenes.



Traducido de Davis A, Billick K, Horton K, et al. Artificial Intelligence and Echocardiography: A Primer for Cardiac Sonographers. J Am Soc Echocardiogr 2020;33:1061-6.

#### Estado actual de la IA y la ecocardiografía

La IA ya está logrando que la adquisición y el análisis de las imágenes cardíacas sean más fácil, rápido y preciso. Algunos ejemplos ya validados son los paquetes de medición automatizados, que incluyen cálculo de FEVI, mediciones de las cámaras cardíacas y espesor de pared, entre otros.

Actualmente se están desarrollando productos para ayudar a los ecografistas con menor grado de experiencia a lograr una imagen técnicamente correcta. El software guía al usuario reconociendo vistas incorrectas o fuera del eje y

proporciona orientación sobre cómo mover la sonda para obtener imágenes correctas. Una vez que el software considera que las imágenes son adecuadas, las adquiere automáticamente.

Estas herramientas conducirían a un menor tiempo de adquisición, optimización de imágenes y estandarización de mediciones; ayudando además a mejorar la ergonomía de los ecocardiografistas, disminuyendo su mala postura y la duración del examen.

#### Interpretación de imágenes e IA

La ecocardiografía no sólo depende de la habilidad en la adquisición de imágenes, sino también en su correcta interpretación. El reconocimiento de patrones se desarrolla con la experiencia, pero la interpretación puede seguir siendo muy subjetiva. La IA tiene el potencial de extraer información que no sea evidente para el observador y, además, de superar las limitaciones humanas de fatiga o distracción y variabilidad inter e intra-observador.

\* Los autores son los únicos responsables de las opiniones que se expresan en sus textos, que no necesariamente reflejan la opinión ni la política de la Sociedad de Cardiología de Rosario.

## **IA en entornos educativos**

Existen simuladores de ecocardiografía que ofrecen una amplia variedad de casos clínicos para permitir que el ecocardiografista desarrolle habilidades en el reconocimiento de la patología, así como la capacidad de realizar mediciones con precisión. Los sistemas proporcionan retroalimentación en tiempo real a los imagenólogos sobre la calidad diagnóstica de las imágenes que están adquiriendo, así como instrucciones para corregir dicha adquisición, si corresponde.

## **El futuro de la IA en ecocardiografía**

El futuro de la IA en la ecocardiografía podría basarse en la combinación de datos clínicos y de imágenes, para mejorar la caracterización de la enfermedad y predecir los resultados. Esta combinación de datos puede llevar al uso de tratamientos personalizados para cada paciente, basándose en la predicción de riesgo creado por la máquina.

## **Limitaciones y desafíos**

Hay muchos desafíos que deben considerarse antes de confiar en la IA. Incluso en el marco de un algoritmo

perfecto, si los datos que se ingresan son de mala calidad o están sesgados, la interpretación también será de mala calidad.

Además, deberían crearse estándares uniformes entre todos los proveedores, permitiendo que los algoritmos puedan ejecutarse en diferentes equipos.

Preocupaciones de los ecocardiografistas

Es comprensible que los ecocardiografistas puedan tener preocupaciones en cuanto a la implementación de técnicas de IA. Aunque no está claro lo que depara el futuro, no impresiona que la IA lleve a la sustitución de los ecocardiografistas, sino más bien que los ayude a ser más eficientes.

## **Conclusión**

La IA se está adentrando en la medicina y la ecocardiografía no es una excepción. Aunque hay preocupación entre los ecocardiografistas, la realidad es que la IA posiblemente mejore sus trabajos, además de disminuir la variabilidad que existe actualmente. Es importante el uso del pensamiento crítico y comprender que sólo la combinación de IA con la

experiencia humana nos permitirá llegar a buen puerto.

#### COMENTARIO:

Este cambio de paradigma en medicina promete transformar nuestra práctica diaria en formas que hasta ahora eran impensadas, pero hay que reconocer que muchas de sus aplicaciones prácticas aún están en sus inicios y deben explorarse y desarrollarse mejor.

Uno de los interrogantes que surge a partir de la lectura del artículo es conocer el nivel de relevancia que se le dará a la predicción de la IA en la toma de decisiones. ¿Cómo actuaría el profesional en caso de que la IA, y su propia evaluación de la imagen no coincidan? ¿Dedicaría mucho más tiempo del habitual a analizar la imagen, buscando la coincidencia? ¿Consultaría con otros profesionales? ¿Se motivaría con esto la continuidad de estudios médicos en el paciente mediante otros procedimientos? Estamos frente al comienzo de la aplicación de esta tecnología en el campo de la ecocardiografía, por lo que puede esperarse distinto accionar en distintos profesionales. Pero, con el tiempo y el

avance de la IA, es menester estandarizar una metodología de trabajo.

Por otra parte, al ser el trasfondo científico de la IA ligeramente distante de la práctica médica, es comprensible que el profesional de la salud pueda ver a esta incipiente transformación del sector como algo ajeno a sí. Sin embargo, sin la activa participación del personal médico, el progreso de la IA puede rápidamente alcanzar un pico, sin haberse explotado su potencial.

Es por ello, que el ecocardiografista hará bien en involucrarse activamente en su desarrollo, sugiriendo nuevos campos de aplicación que lo asistan en su práctica diaria y ofreciendo, a través de artículos científicos, retroalimentación sobre el funcionamiento y utilidad de las capacidades existentes.