

Software como dispositivo médico para brindar soporte en el análisis de imágenes diagnósticas



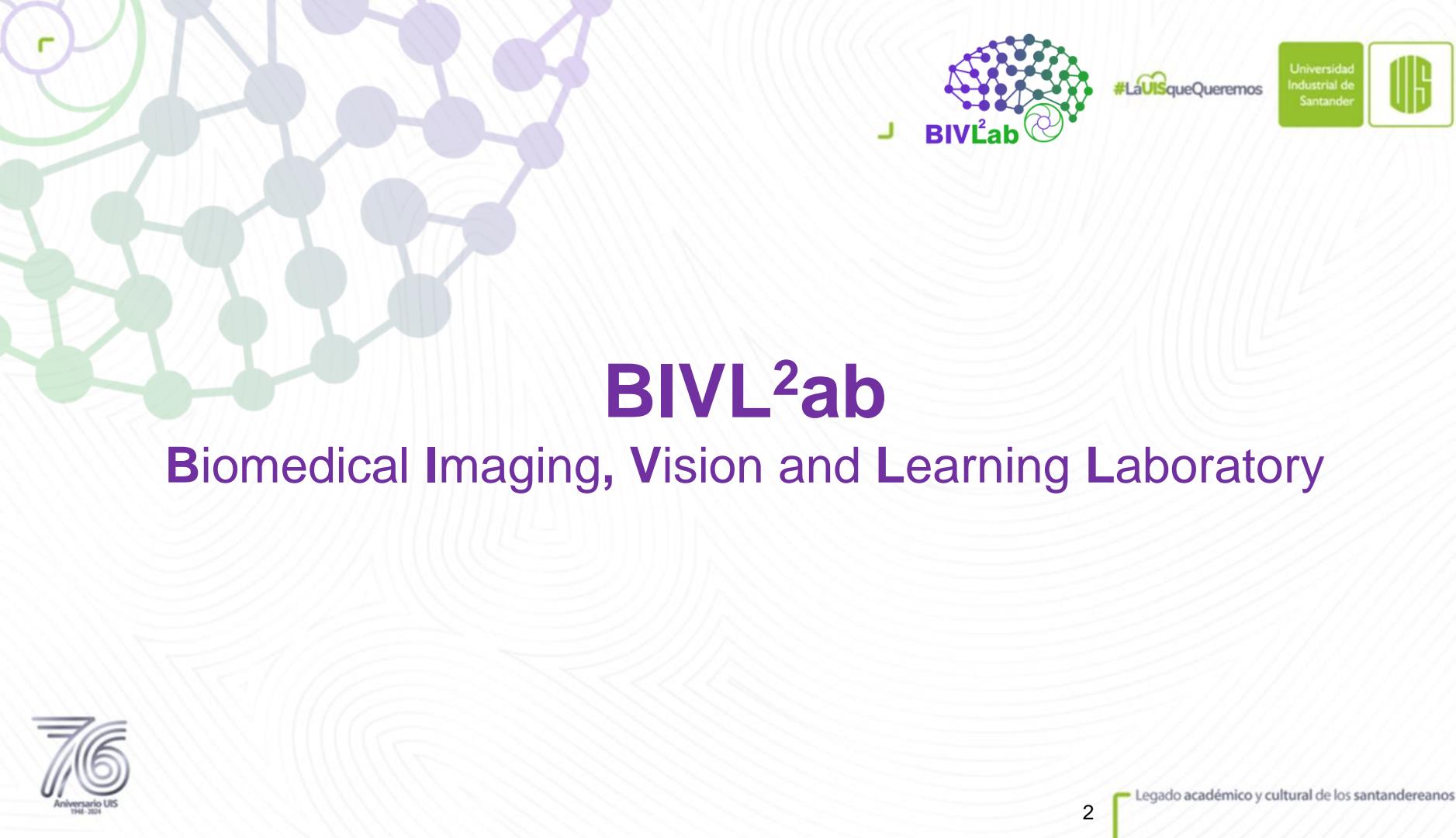
Legado académico y cultural
de los santandereanos

Fabio Martínez, PhD

Biomedical Imaging, Vision and Learning Laboratory (BIVL²ab)
Universidad Industrial de Santander (UIS)
Bucaramanga, Santander, Colombia

Foro de discusión de I+D+I de Dispositivos Médicos 2024 - Investigación y desarrollo de DM como estrategia para la soberanía sanitaria y la reindustrialización del país.





#LaUISqueQueremos

Universidad
Industrial de
Santander



BIVL²ab

Biomedical Imaging, Vision and Learning Laboratory



Análisis de Video



#LaUISqueQueremos

Universidad
Industrial de
Santander



Ojos

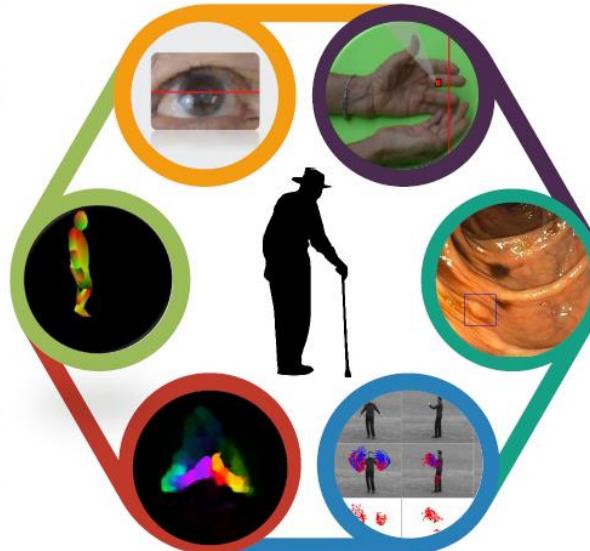
Magnificación de patrones oculomotores para la detección temprana del parkinson.

Marcha

Identificación de patrones locomotores para la clasificación de enfermedades.

Señas

Traducción automática de lenguaje de señas.



Manos

Magnificación de movimiento para la detección de patrones patológicos sutiles (temblor).

Colonoscopia

Detección de masas anormales para el diagnóstico temprano del cancer de colon.

Reconocimiento de actividades

Reconocimiento de acciones con potenciales aplicaciones en sistemas de vigilancia.

Análisis de imágenes diagnósticas



#LaUISqueQueremos

Universidad
Industrial de
Santander

Cardiología

Análisis del movimiento del corazón, en secuencias de cine-MRI, para la predicción y reconocimiento de patologías cardíacas.



ACV

Segmentación de accidentes cerebrovasculares para identificar las regiones afectadas.

Próstata

Caracterización de lesiones prostáticas malignas utilizando secuencias K-trans de regiones sospechosas de cáncer.

Lesiones pulmonares

Análisis de imágenes torácicas para la identificación y caracterización de patrones de Síndrome Respiratorio Agudo Severo (SARS).



#LaUISqueQueremos

Universidad
Industrial de
Santander

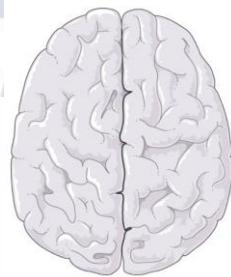
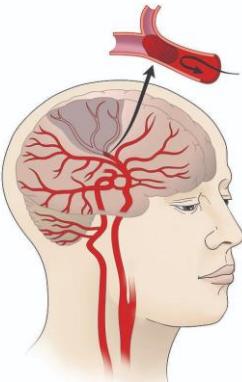


ACV

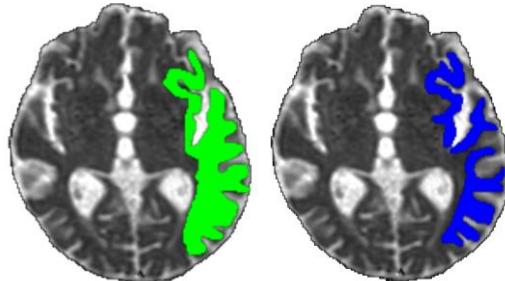
Una solución desde COLOMBIA para el soporte diagnóstico del ACV



El accidente cerebrovascular - ACV



Time is
brain!



#LaUISqueQueremos

Universidad
Industrial de
Santander



Ruta de atención



#LaUISqueQueremos

Universidad
Industrial de
Santander



Inicio de síntomas



$t = 0$

Trayecto al centro médico



45 min.

Examen físico



30 min.

Estudio de imagenología

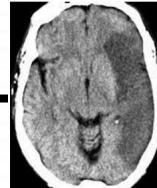


30 – 60 min.

Tratamiento



Diagnóstico



30 min.

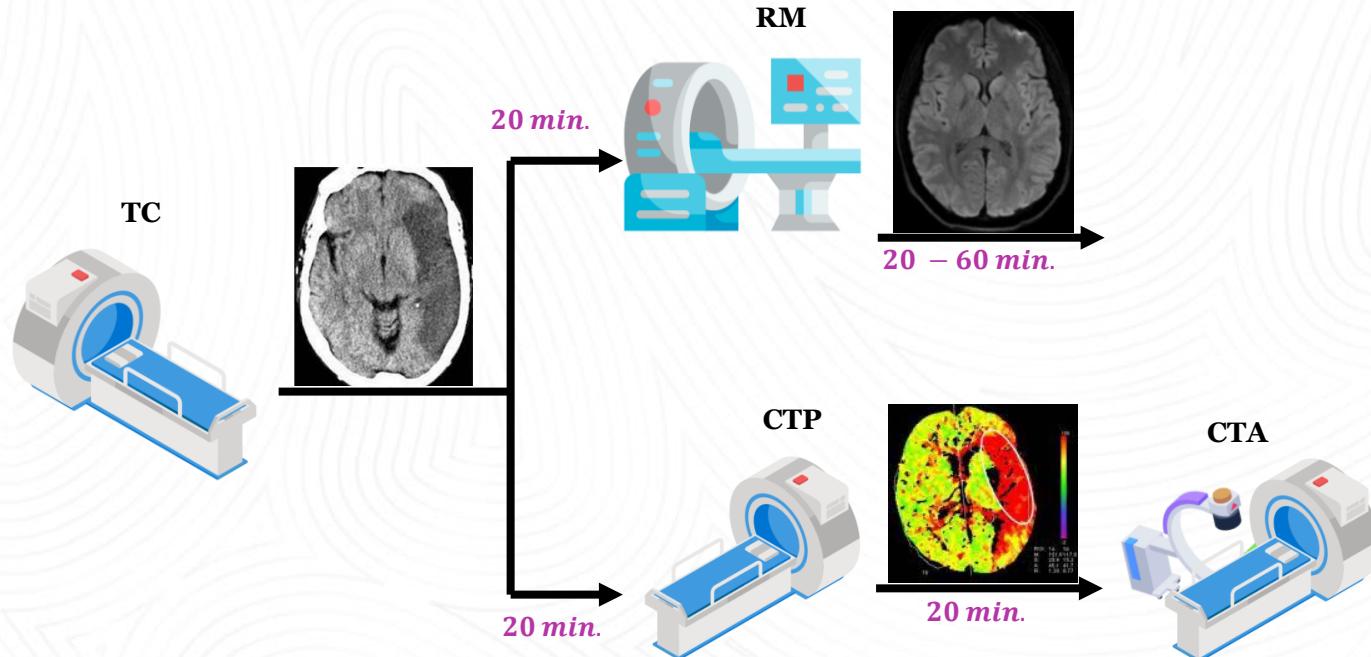


Harpaz, D. et al. "Point-of-Care-Testing in Acute Stroke Management: An Unmet Need Ripe for Technological Harvest". *Biosensors* (2017)
Vandermeeren, Y. "Do stroke doctors need AI?". *ISBI* (2023)

Estudios de imagenología

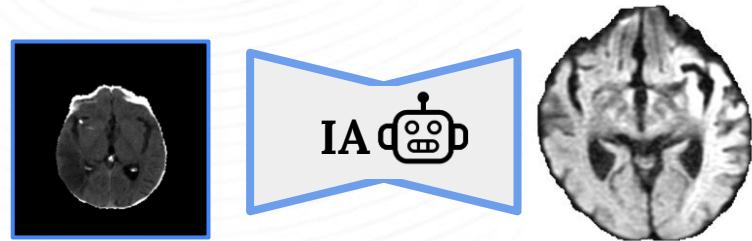
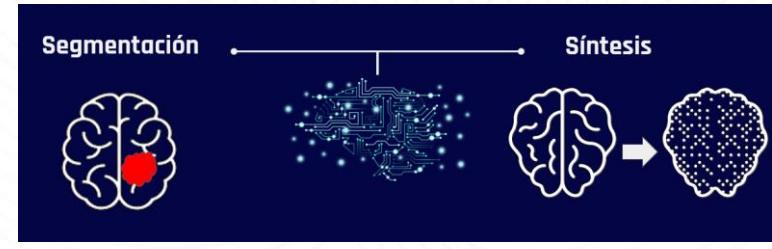
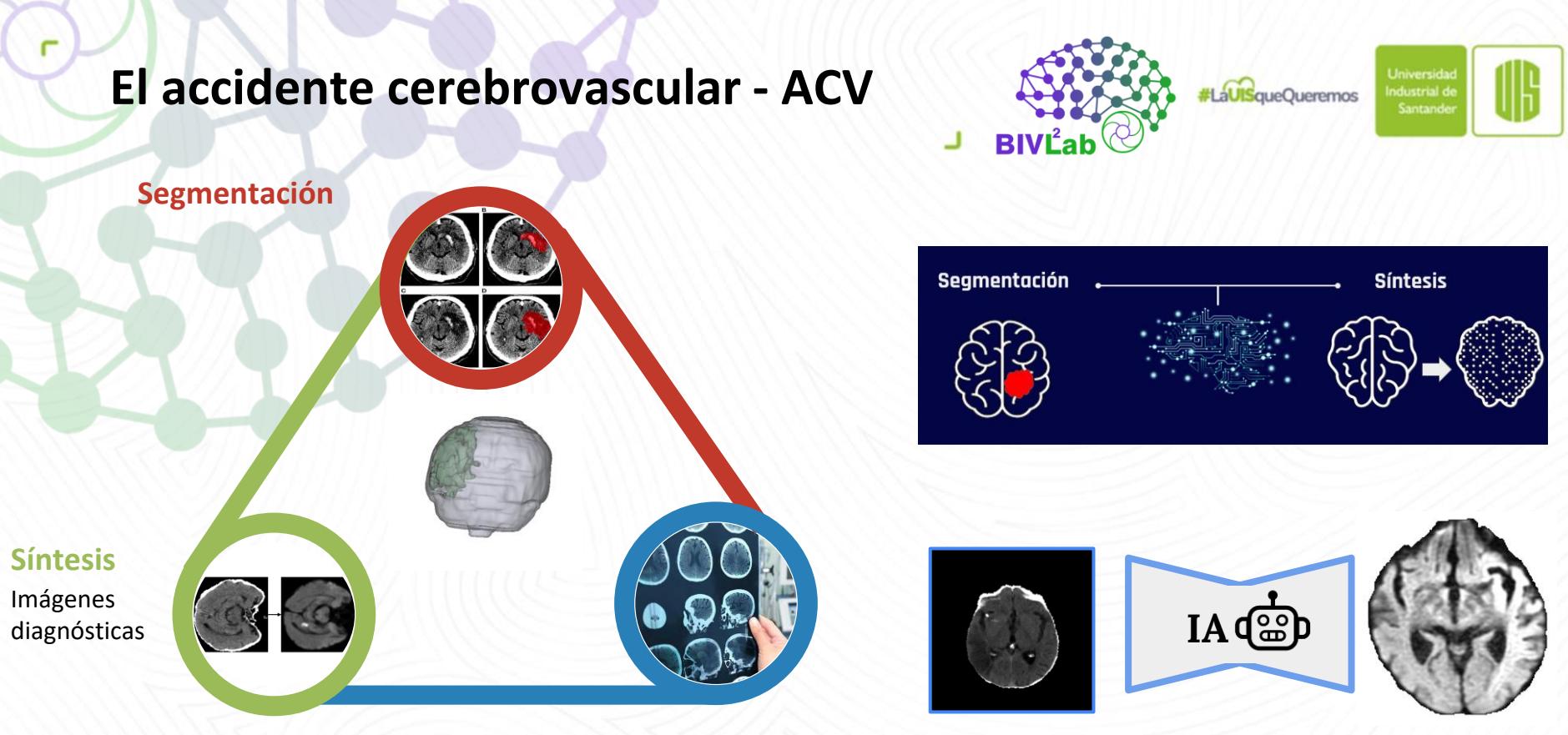


#LaUISqueQueremos



Harpaz, D. et al. "Point-of-Care-Testing in Acute Stroke Management: An Unmet Need Ripe for Technological Harvest". *Biosensors* (2017)
Vandermeeren, Y. "Do stroke doctors need AI?". *ISBI* (2023)

El accidente cerebrovascular - ACV



DEEPSTROKE



#LaUISqueQueremos

Universidad
Industrial de
Santander



BIV²Lab



Segmentación



Síntesis



Prognosis



CLÍNICA
FOSCAL
ESPERANZA DE VIDA

Universidad
Industrial de
Santander



BIV²Lab
Biomedical Imaging, Vision and Learning Laboratory

COLOMBIA
POTENCIA DE LA
VIDA

Ciencias



#LaUISqueQueremos

Universidad
Industrial de
Santander



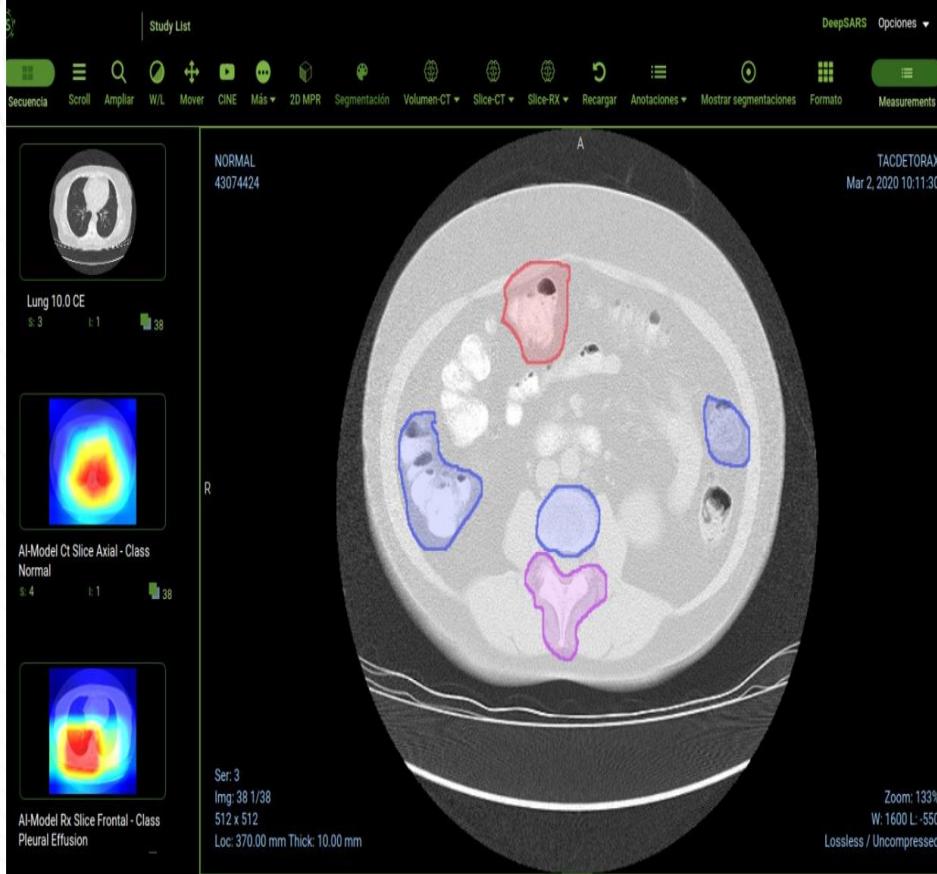
DEEPSARS

Una solución desde COLOMBIA para el soporte diagnóstico



DEEPSARS

- Prototipo TLR-6 - TLR-7. Validado en clínica.
- Nueve modelos de deep learning en CT y Rx
 - ◆ Clasificación, Detección de hallazgos, delineación regional, estratificación COVID-19, mapas de atención, multimodalidad
- Módulo para delineación de hallazgos



Universidad
Industrial de
Santander

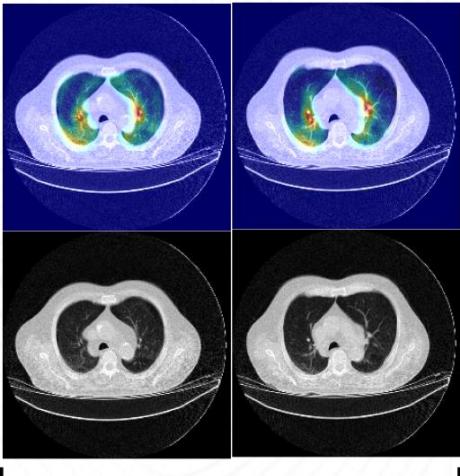


El conocimiento
es de todos

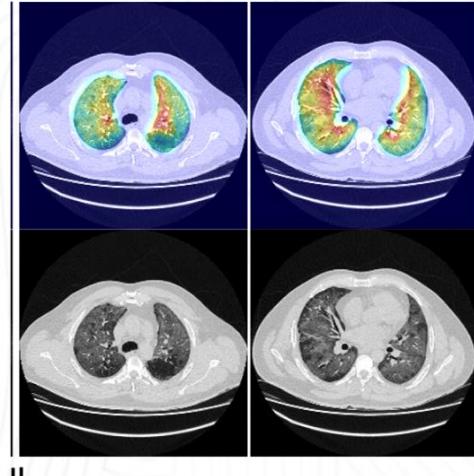
Minciencias



Patrones asociados a COVID

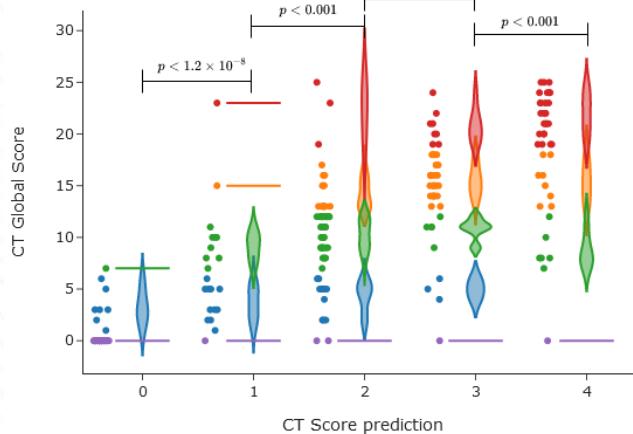


Mild (CT Global Score: 3)



Critical (CT Global Score: 23)

- Jefferson Rodríguez, David Romo-Bucheli, Franklin Sierra, Diana Valenzuela, Carolina Valenzuela, Lina Vasquez, Paúl Camacho, Daniel Mantilla, **Fabio Martínez**. (2021). A COVID-19 patient severity stratification using a 3D convolutional strategy on CT-scans. ISBI 2021



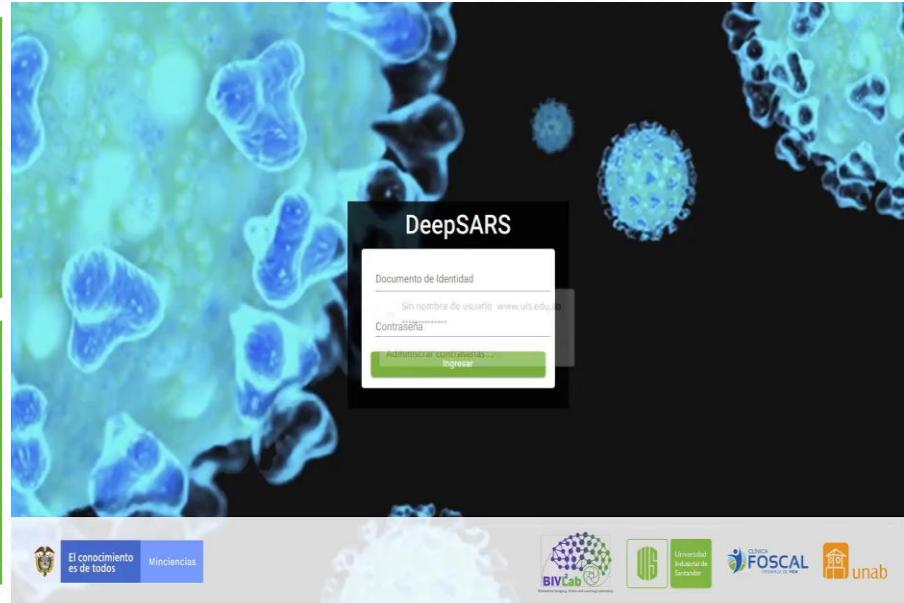
test Mann Whitney U significance shows significant differences **among patients (p< 0.01)**

DEEPSARS UNA SOLUCIÓN TLR7



#LaUISqueQueremos

Universidad
Industrial de
Santander



Universidad
Industrial de
Santander



El conocimiento
es de todos

Minciencias





#LaUISqueQueremos

Universidad
Industrial de
Santander

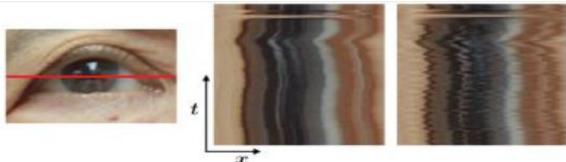
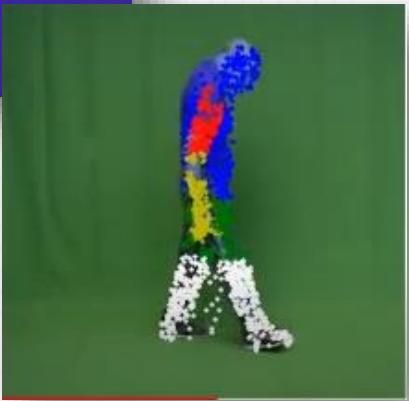


PARKINSON

Una solución desde COLOMBIA para el soporte diagnóstico

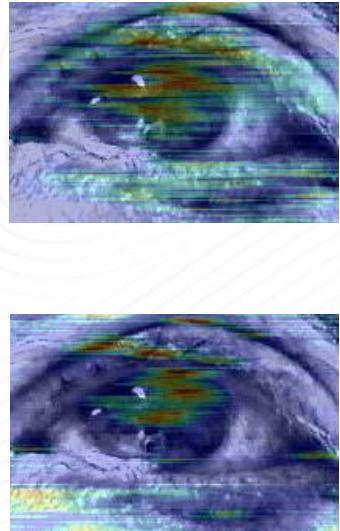
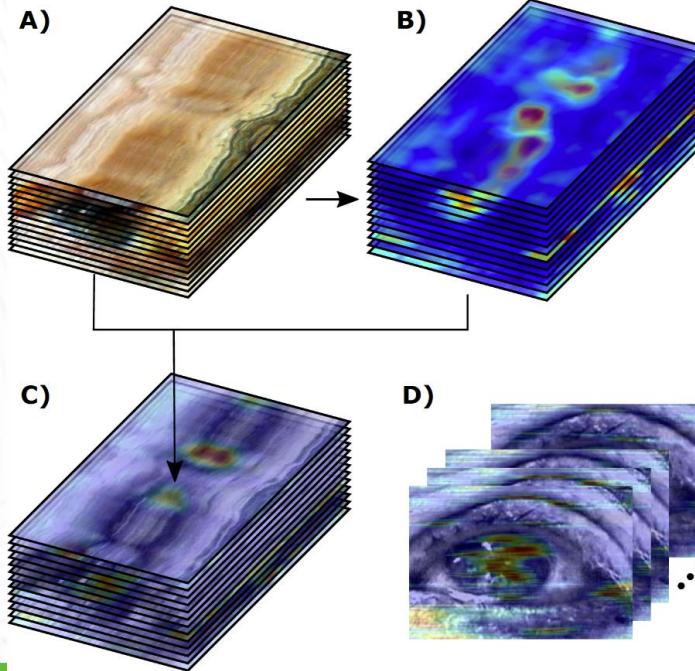


Parkinson



#LaUISqueQueremos

Universidad
Industrial de
Santander



Juan Olmos, Antoine Manzanera, Fabio Martínez. Riemannian SPD learning to represent and characterize fixational oculomotor Parkinsonian abnormalities. *Pattern Recognition Letters*. 2023. <https://doi.org/10.1016/j.patrec.2023.09.012>

Olmos, J., Valenzuela, B. & Martínez, F. Quantification of Parkinsonian unilateral involvement from ocular fixational patterns using a deep video representation. *Health and Technology*. 10.1007/s12553-023-00782-y. 2023-10-03

ALGUNAS CONCLUSIONES



#LaUISqueQueremos

Universidad
Industrial de
Santander



- Cada solución propuesta cuenta con **registro de software**, algunos procesos están en **proceso de patente** y además varias **publicaciones** científicas asociadas.
- Hemos logrado trabajar en **equipos multidisciplinarios** y además de las aplicaciones de software tener conjuntos de **datos propios**, logrando caracterizar nuestra población
- **SI PODEMOS** generar nuestras propias soluciones, teniendo rigurosidad, validación científica, pero sobre todo adaptándonos a nuestros problemas
- Para innovar en inteligencia artificial se requieren **PROBLEMAS COMPLEJOS** y nosotros los tenemos **casi-TODOS**.

**¿Cuál es el siguiente paso?. ¿Como involucrar estas herramientas en el sistema de Salud?.
¿Como hacer que sean usables?**



Software como dispositivo médico para brindar soporte en el análisis de imágenes diagnósticas

Fabio Martínez, Ph.D.
famarcar@uis.edu.co



Legado académico y cultural
de los santandereanos

¡Muchas gracias!.

