

# Predicción de la luxación de cadera mediante una herramienta computacional basada en redes neuronales

Autor: **Juan José Martínez Zapata**  
(Director: Mónica Remacha Andrés)

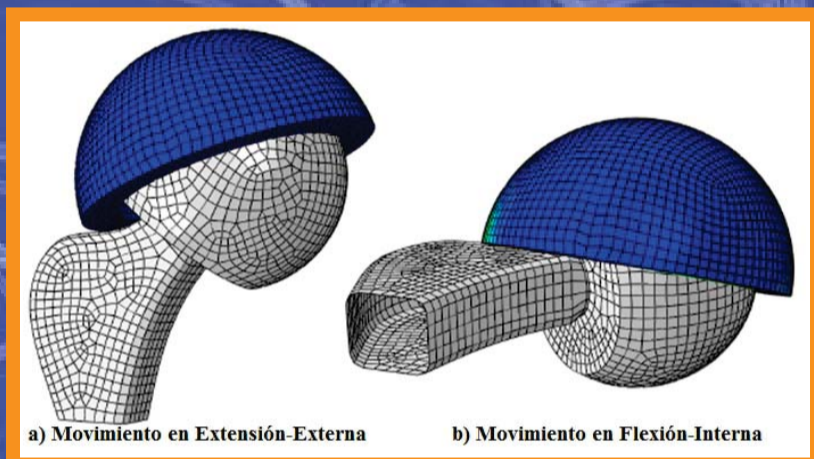
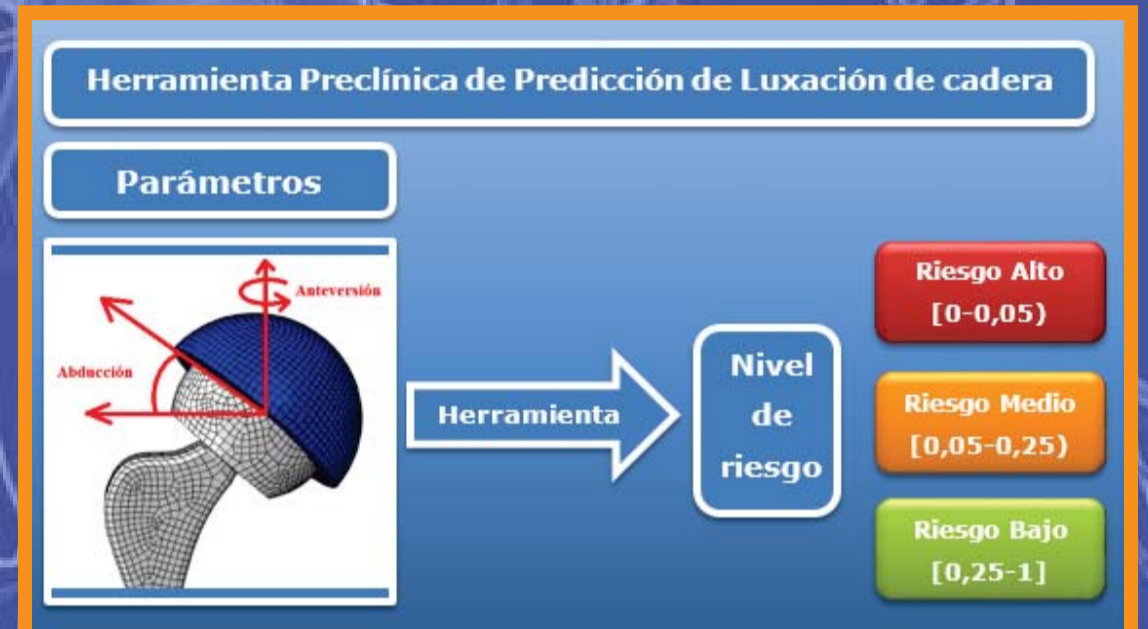


## Introducción

La **luxación de la cadera** es una de las complicaciones más frecuentes que sufren los pacientes con prótesis de cadera. Produciéndose en un **10%** de ellas. La luxación se produce cuando la parte de la prótesis que está en el fémur (vástago) se separa de la parte de la prótesis anclada en la pelvis (acetábulo). Existen numerosos **factores de riesgo** por los cuales se produce una luxación de cadera, entre los que se encuentran el diámetro de la cabeza del fémur (vástago), la posición e inclinación del acetábulo y el rango de movimiento entre ellos.

## Objetivo

- Simular por medio de **Elementos Finitos (EF)** el movimiento de luxación de la cadera en función de distintos parámetros:
  - Diámetro de la cabeza protésica.
  - Ángulo de inclinación del acetábulo.
  - Ángulo de anteversión del acetábulo.
  - Rango de movimiento.
- Establecimiento de una zona segura que pueda ayudar a reducir el número de luxaciones.
- Diseño de una herramienta preclínica para la predicción de la luxación de la cadera por medio de **Redes Neuronales Artificiales (RNA)**.



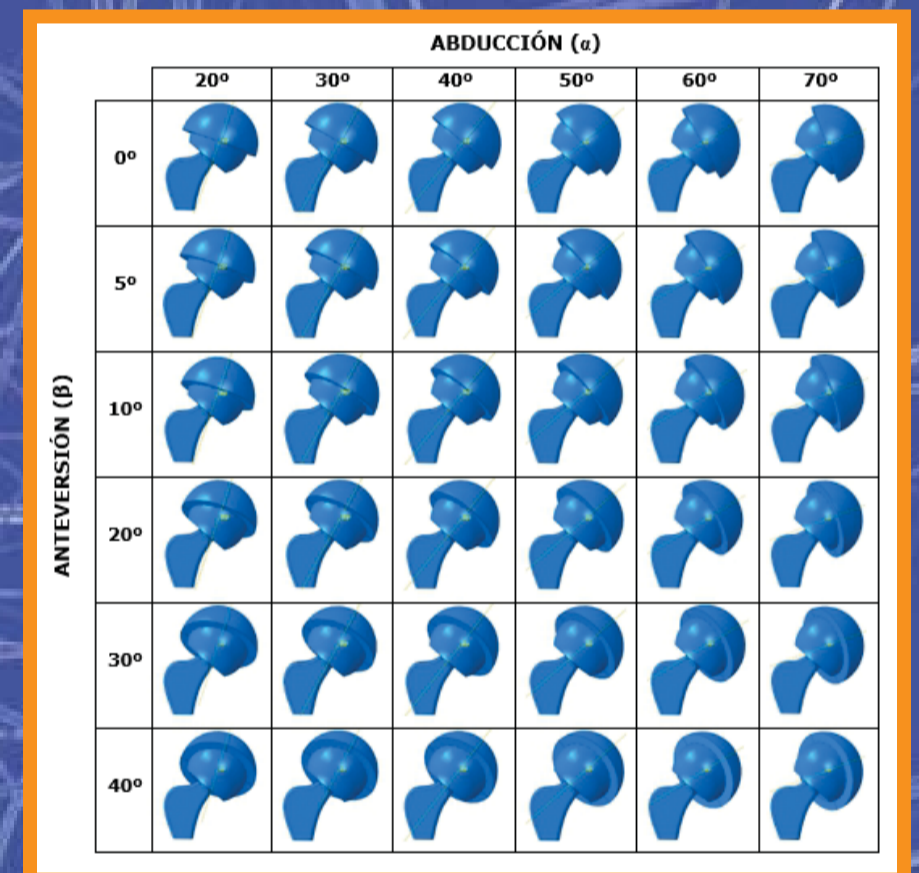
## Metodología

Diseño modelo 3D de prótesis de cadera

Estudio de los movimientos en Extensión y Flexión

Entrenamiento y validación de Redes Neuronales Artificiales

Implementación de la herramienta preclínica

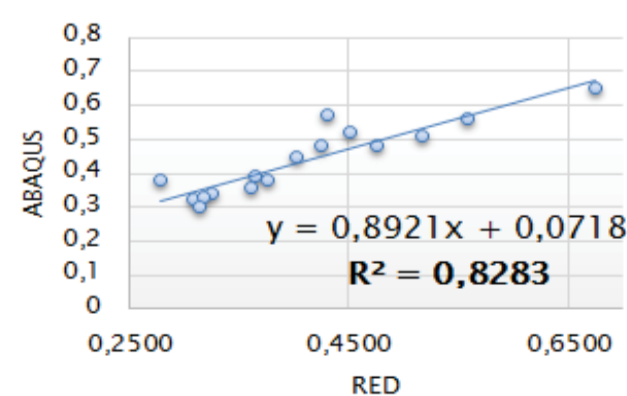


## Conclusiones

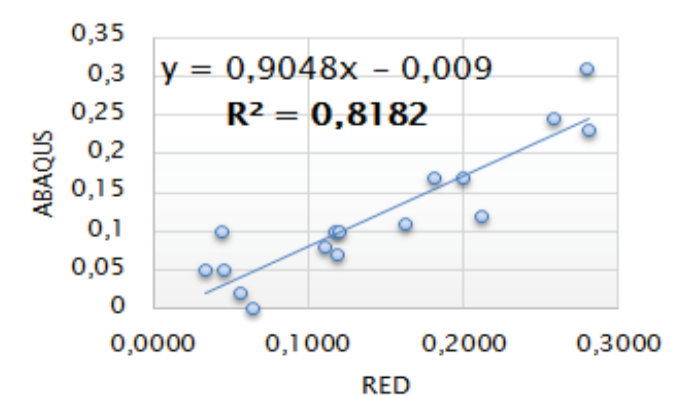
- **Rango de seguridad** mediante Elementos Finitos (EF) con un ángulo de **abducción entre 40° y 60°** y un ángulo de **anteversión entre 10° y 30°**.
- Acierto de las Redes Neuronales Artificiales en **IMP-EE 82%**, **IMP-FI 81%**, **LUX-EE 84%** y **LUX-FI 95%**.
- La **herramienta preclínica** observa que un **10%** de los pacientes que tienen una prótesis de cadera tienen un **riesgo alto** en padecer una **luxación de cadera**.

## Resultados

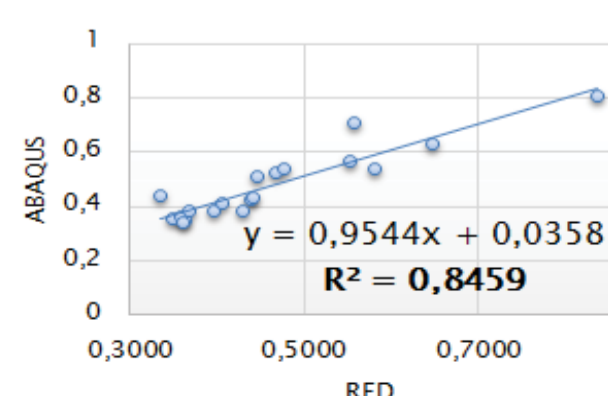
ABAQUS vs RED IMP-EE N30



ABAQUS vs RED IMP-FI N40



ABAQUS vs RED LUX-EE N50



ABAQUS vs RED LUX-FI N20

