

# Pronosticando el físico

Aprendizaje automático para predecir el cambio del  
cuerpo al perder peso

Pablo Ramón Guevara

24/07/2023

# Resumen rápido

Hemos usado un modelo del cuerpo 3D y una red neuronal para predecir cómo cambia el cuerpo durante un régimen de pérdida de peso.

---

- Revisión de la literatura sobre modelar cuerpos humanos en 3D.
- Procesamiento y limpieza de los datos disponibles.
- Desarrollo e implementación de una red neuronal.

# Representación del cuerpo en 3D

# Taxonomía de modelos

Basada en los tipos de entradas y salidas:

# Entrada

- 2D
- 3D
- Modelos paramétricos

# Salida

- Espacio 2D
- Mallas 3D
- Vóxels 3D
- *NeRF*

# Modelos paramétricos

Representar y generar modelos 3D basados en  
parámetros ajustables.

# Skinned Multi-Person Linear Model (SMPL)

Divide un cuerpo en:

- 10 parámetros de forma  $\beta$
- 72 parámetros de pose  $\theta$



Análisis de  
datos y  
preprocesamien  
to

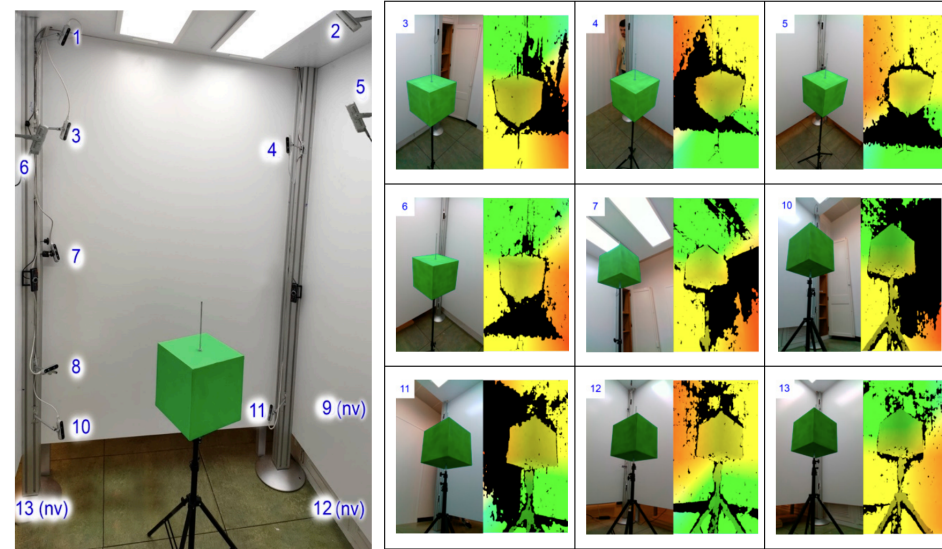
# Datos disponibles

- 80 pacientes
- 400 sesiones
- 200 escaneos 3D

Tipo	Fuente	Medidas (unidad)
Antropométrico	Cinta métrica flexible	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Muñeca (cm)</li> <li>• Cintura (cm)</li> <li>• Cadera (cm)</li> </ul>
Composición corporal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Báscula Tanita MC 780-P MA</li> <li>• Estadiómetro Seca 213</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grasa por extremidad y tronco (%)</li> <li>• Músculo por extremidad y tronco (%)</li> <li>• Grasa total y músculo (%)</li> <li>• Área de grasa visceral (cm<sup>2</sup>)</li> <li>• Peso (kg)</li> <li>• Altura (m)</li> </ul>
Otro, Estilo de vida	Entrevista	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Actividad (puntuación)</li> <li>• Género</li> <li>• Edad (años)</li> </ul>
Sangre (capilar)	Accutrend Plus	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Glucosa (mg/dL)</li> <li>• Colesterol (mg/dL)</li> <li>• Triglicéridos (mg/dL)</li> </ul>
Presión arterial	Omron M3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presión sistólica (mmHg)</li> <li>• Presión diastólica (mmHg)</li> </ul>

*Tech4Diet*

# Sistema escaneo 3D



Sistema escaneo 3D

13 cámaras *Intel Realsense RGB-D*.

# Extracción de parámetros SMPL

- Adquisición de modelos 3D.
- Estimación de plantilla intermedia BPS.
- Primera minimización.
- Segunda minimización.

Garcia-D'Urso et al. (2023). *Accurate estimation of parametric models of the human body from 3d point clouds*

# Redes neuronales

# Análisis de arquitecturas para secuencias

Tipos planteados:

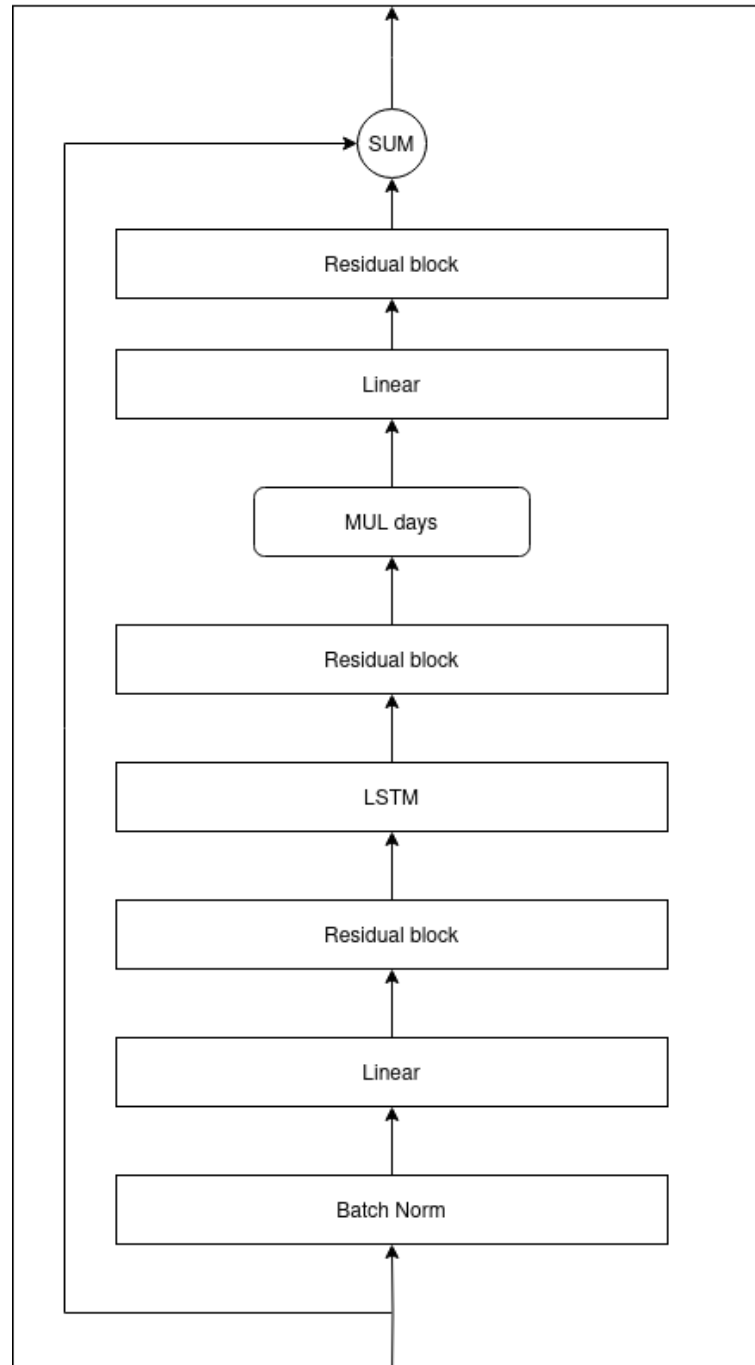
- Recurrentes
  - RNN
  - LSTM
  - GRU
- Transformers

# Desarrollo de una red neuronal

PyTorch

Basada en LSTM





# Resultados