

Aproximaciones científicas a la escoliosis idiopática del adolescente

José María González Ruiz
Fisioterapeuta
Máster en Antropología Física
Doctorando en Biología

Julio, 2020



Indice

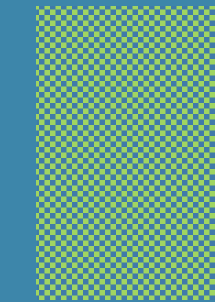
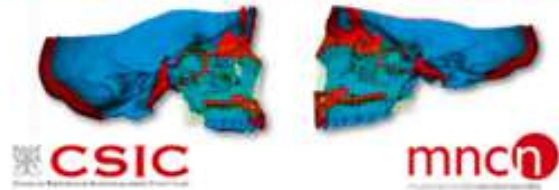
I. Por qué es necesario investigar en Fisioterapia?

- Estado actual de la investigación científica
- Objetivos de la investigación en Fisioterapia
 - ✓ Entender los procesos biológicos
 - ✓ Optimizar competencias y recursos en el diagnóstico y tratamiento conservador

II. Investigación en Fisioterapia

- Fisiopatología: comprensión a través de la Morfometría Geométrica
 - ✓ Relación entre variables clásicas y estudio de la forma
 - ✓ Caracterización de la asimetría en la escoliosis
- Fisioterapia
 - ✓ Terapia Manual y ejercicio
 - ✓ Cirugía y ortopedia

Virtual Morphology Lab

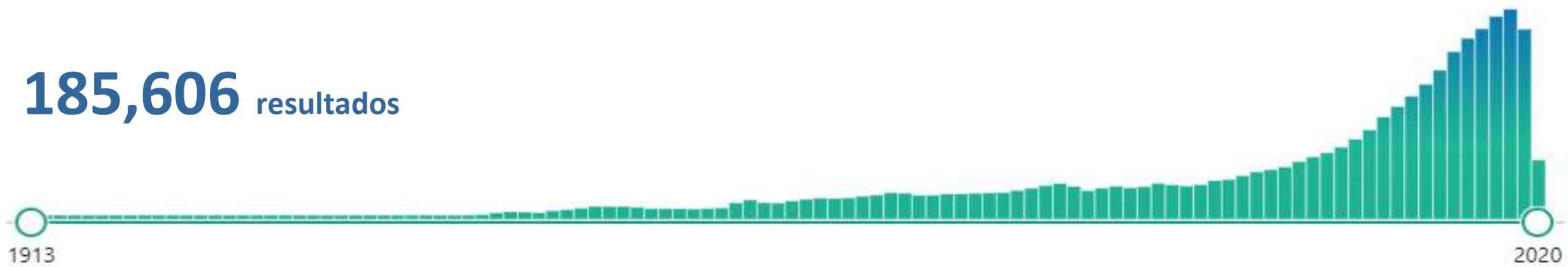


I. Justificación de la **Investigación** en Fisioterapia



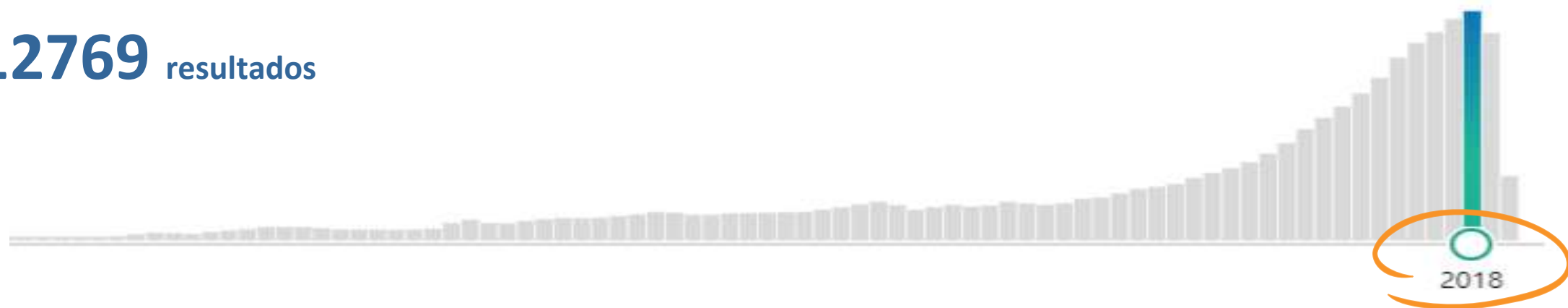
Evolución de la Producción Científica en Fisioterapia

185,606 resultados



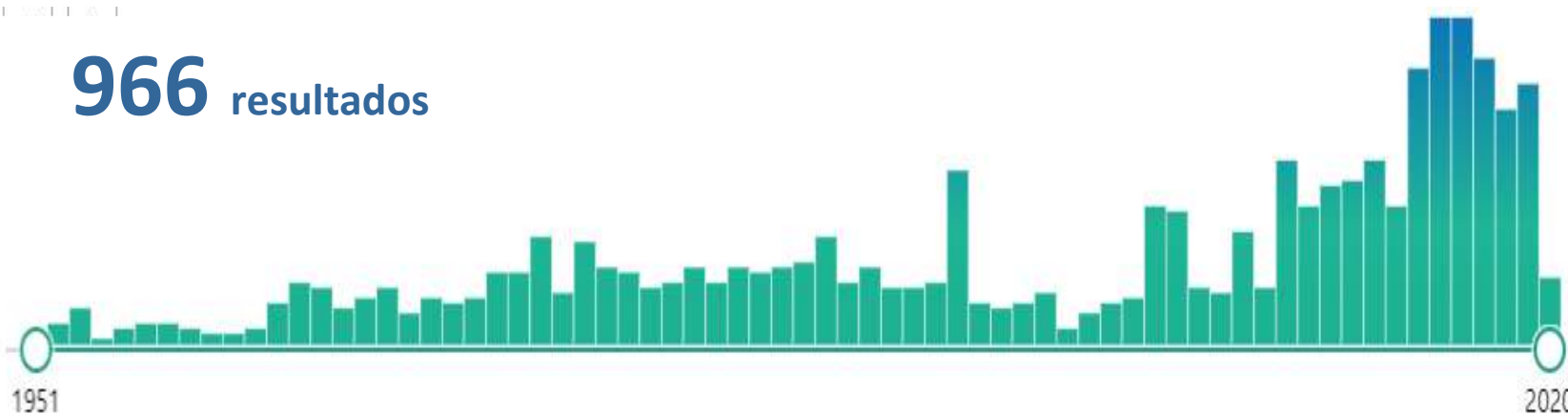
El año de mayor producción científica con el término “Physiotherapy” en Pubmed fue 2018

12769 resultados



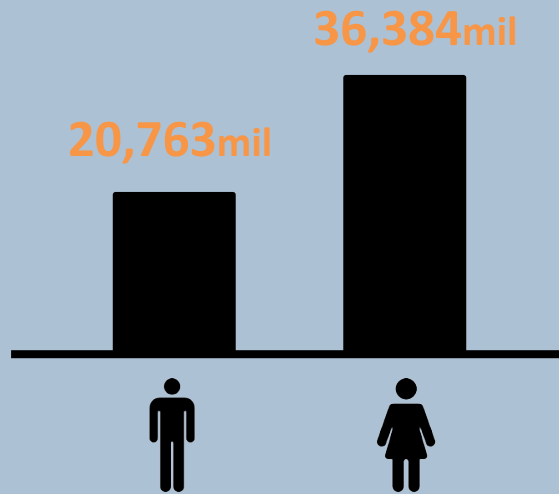
¿Y si buscamos “Physiotherapy” and “Scoliosis”?

966 resultados



Situación de la Fisioterapia en España*

En 2019 había en España 57147 fisioterapeutas.



Además...

- Tenemos un montón de universidades donde cursar el Grado en Fisioterapia (<https://notasdecorte.es/fisioterapia>)
- 37 Universidades Públicas
- 50 Universidades Privadas
- Siendo tantos fisioterapeutas y existiendo tantas universidades uno podría esperar una gran producción científica...

*Fuente: <https://www.ine.es/jaxi/Datos.htm?path=/t15/p416/a2019/&file=s09002.px#!tabs-tabla>

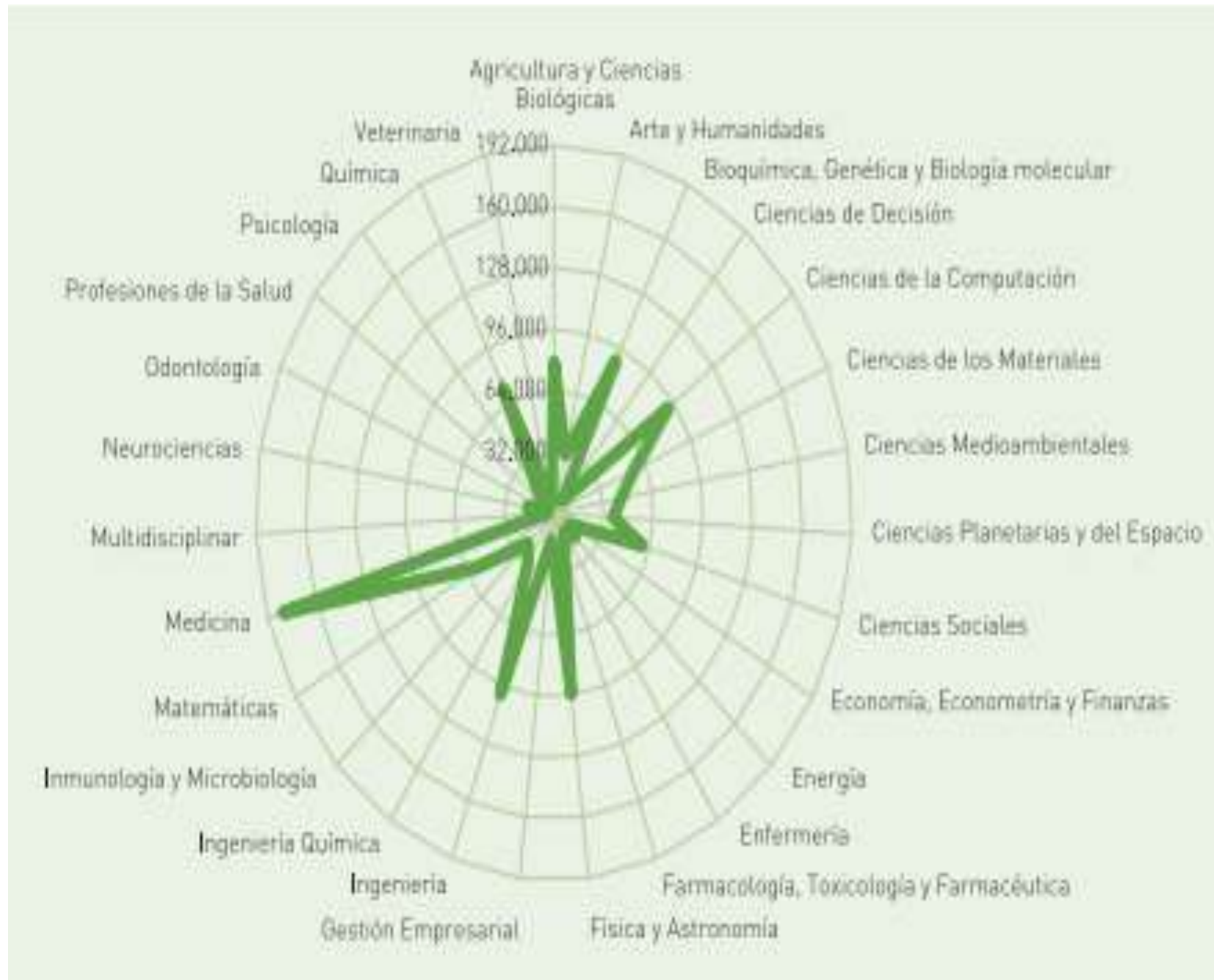
Sin embargo...

- La mayor parte de publicaciones provienen del ámbito sanitario en lugar del universitario como cabría esperar.
- Y pese al aumento de producción de los últimos años, sigue siendo discreta, especialmente en revistas de impacto.



Distribución por Áreas de Conocimiento (2007-2016)

N° de documentos



Nota: Los documentos incluyen artículos científicos, actas de congresos y revisiones anuales.

Fuente: SciVal a partir de datos Scopus consultados en julio 2018.

Investigación en Fisioterapia

Según Rodríguez Fuentes y cols. (2006):

- “La investigación en el área de Fisioterapia en España está iniciándose”
- “Los docentes del área de Fisioterapia no sólo debemos ayudar en el desarrollo de la faceta investigadora, sino también educar a los futuros profesionales en la misma e inculcarles su importancia para el futuro del propio área de conocimiento”

¿Lo estamos consiguiendo?

HERALDO Aragón Deportes Real Zaragoza Nacional Internacional Economía Cultura

La falta de profesores con la acreditación de doctor lastra la contratación en la Universidad

Hallar docentes certificados para dar clase en grados como Magisterio, Fisioterapia o Enfermería es cada vez más difícil.

ACTUALIZADA 26/12/2017 A LAS 05:00
B. TRAVESÍ

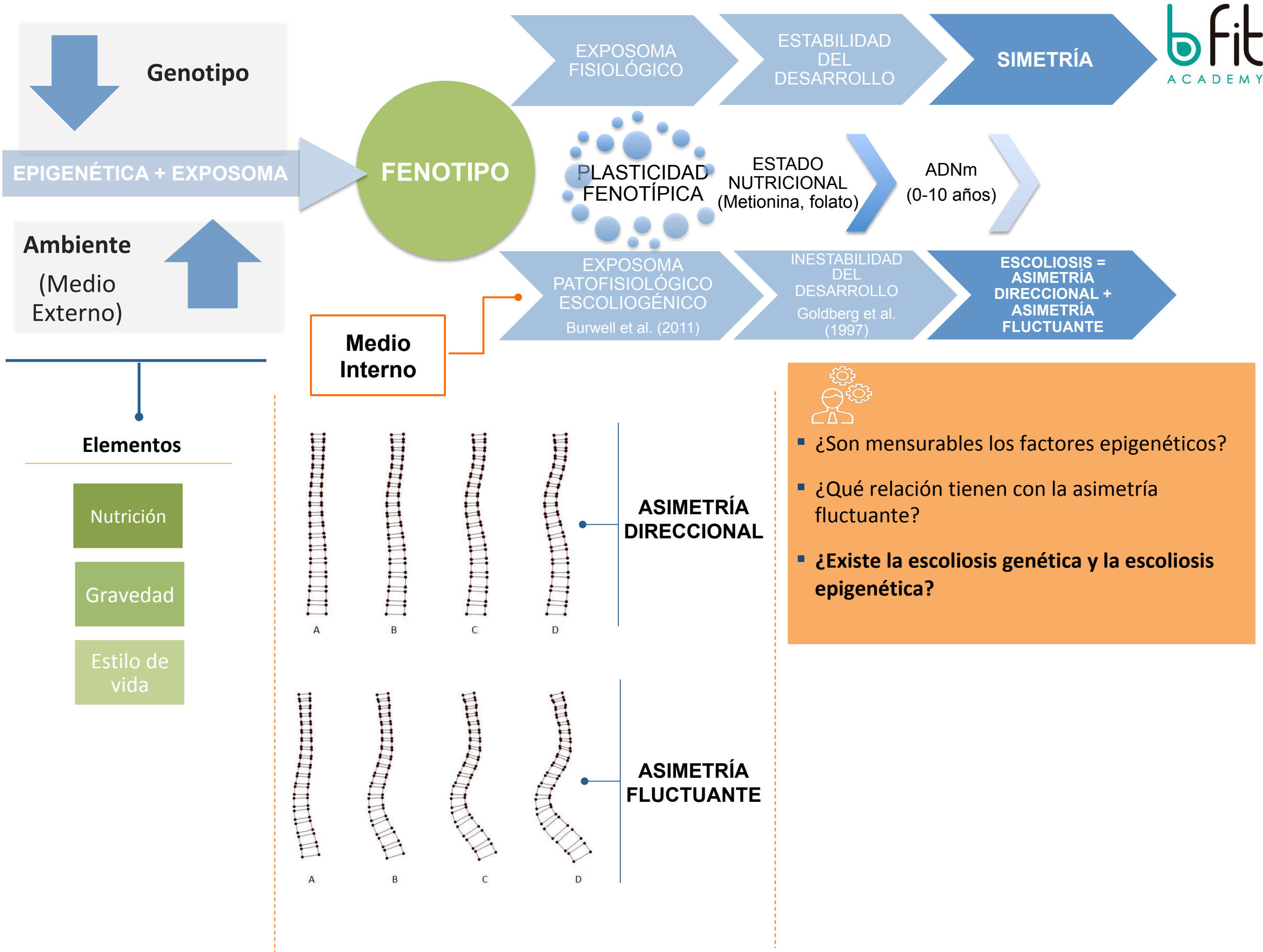
f t w

Entender los procesos biológicos

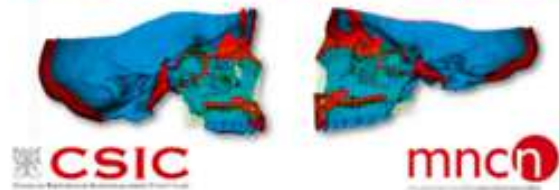
- Fisiología
- Fisiopatología

Optimizar competencias y recursos en el diagnóstico y tratamiento conservador

- Aplicaciones de la Morfometría Geométrica en el diagnóstico, valoración y comprensión de la escoliosis
- Terapia manual y ejercicio



Virtual Morphology Lab



UA
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DE MADRID
ESCUELA DE DOCTORADO

Valdecilla
Instituto de
Investigación
Sanitaria
IDIVAL

fit
ACADEMY



II. Fisiopatología: comprensión a través de la Morfometría Geométrica

Investigación en Fisioterapia: Aplicación en la Escoliosis Idiopática del Adolescente



¿Qué es la Escoliosis idiopática del Adolescente?

- Es la forma más común de escoliosis (80% del total)
- Su etiología es multifactorial
- De predominio femenino (70% del total de EIA)
- Edades comprendidas entre 10 y 18 años
- Predominio de curva torácica derecha y lumbar izquierda

Fuente:

Negrini S, Aulisa AG, Aulisa L, Circo AB, de Mauroy JC, Durmala J, Grivas TB, Knott P, Kotwicki T, Maruyama T, Minozzi S, O'Brien JP, Papadopoulos D, Rigo M, Rivard CH, Romano M, Wynne JH, Villagrasa M, Weiss HR, Zaina F (2012) SOSORT guidelines: Orthopaedic and Rehabilitation treatment of idiopathic scoliosis during growth. *Scoliosis* 7(1):3

Rogala EJ, Drummond DS, Gurr J (1978) Scoliosis: incidence and natural history. A prospective epidemiological study. *J Bone Joint Surg* 60:173-6

Gacitúa MV, González MC, Sanz C, Mullic V, Goddard P, Rolón E, Castelló P, Hiebrag M, Pappollah R, Maenza R (2016) Adolescent idiopathic scoliosis. *Arch Argent Pediatr* 114(6):585-594

¿Cómo medimos la EIA?

Ángulo de Cobb



>10° = escoliosis

Test de Adams





Criterio estético:

- Hasta ahora, el criterio estético se ha valorado únicamente con cuestionarios de auto-imagen corporal, mediciones angulares o lineales, fotografías o más recientemente topografía de superficie.



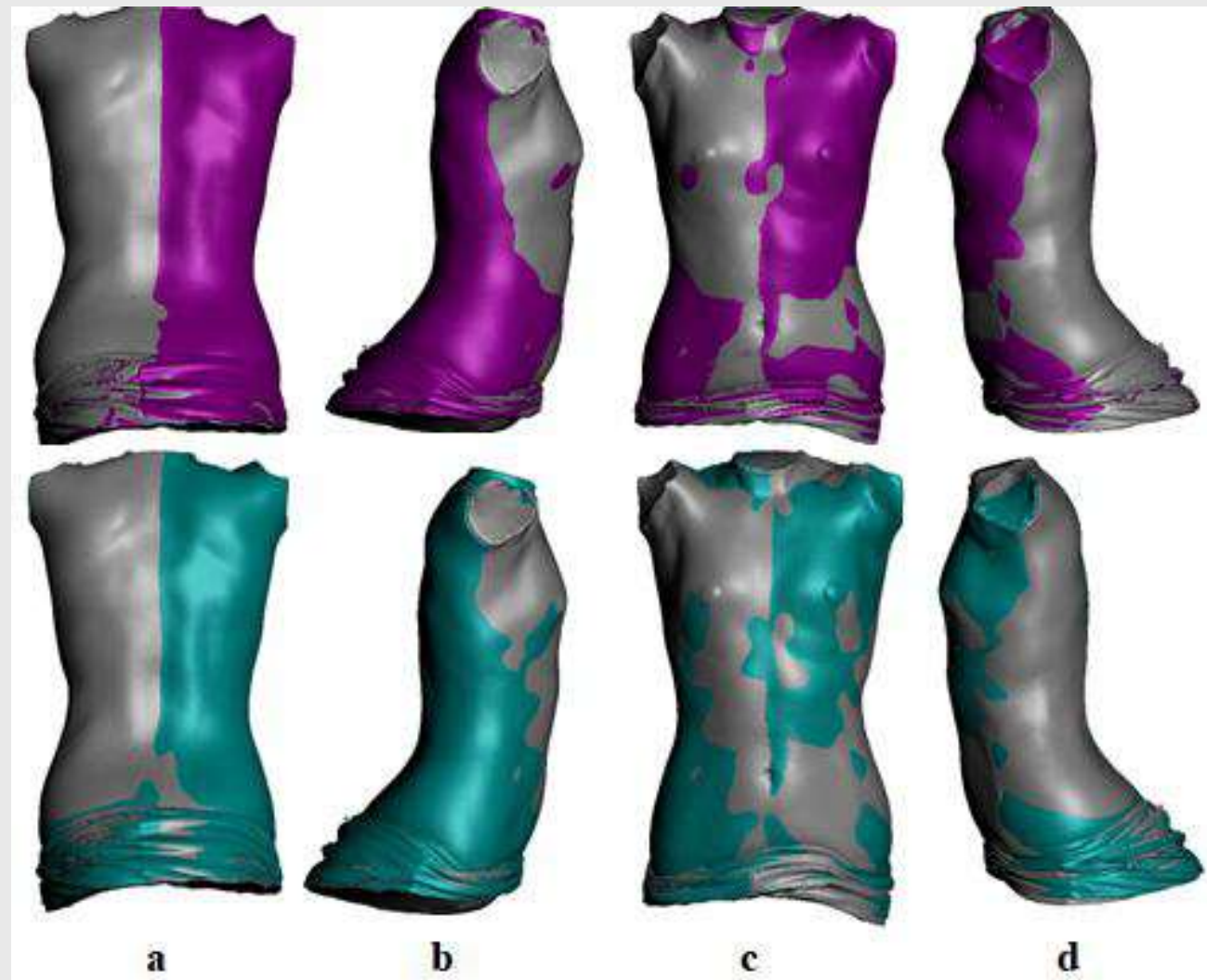
Justificación del estudio:

- Describir la forma 3D del torso escoliótico y cuantificar la asimetría para monitorizar de manera más efectiva la evolución de los adolescentes con escoliosis.
- Comprobar los efectos del crecimiento sobre la forma del torso escoliótico.

Resultados (En revisión González-Ruiz y cols., 2020)

- 24 EIA y 24 controles
- Mayor asimetría ($p < 0.001$) del grupo EIA (Procrustes=0.045) respecto al grupo control (Procrustes=0.037)

Resultados



Muestra femenina: asimetrías en el grupo EIA (morado) VS asimetrías en el grupo control (turquesa)

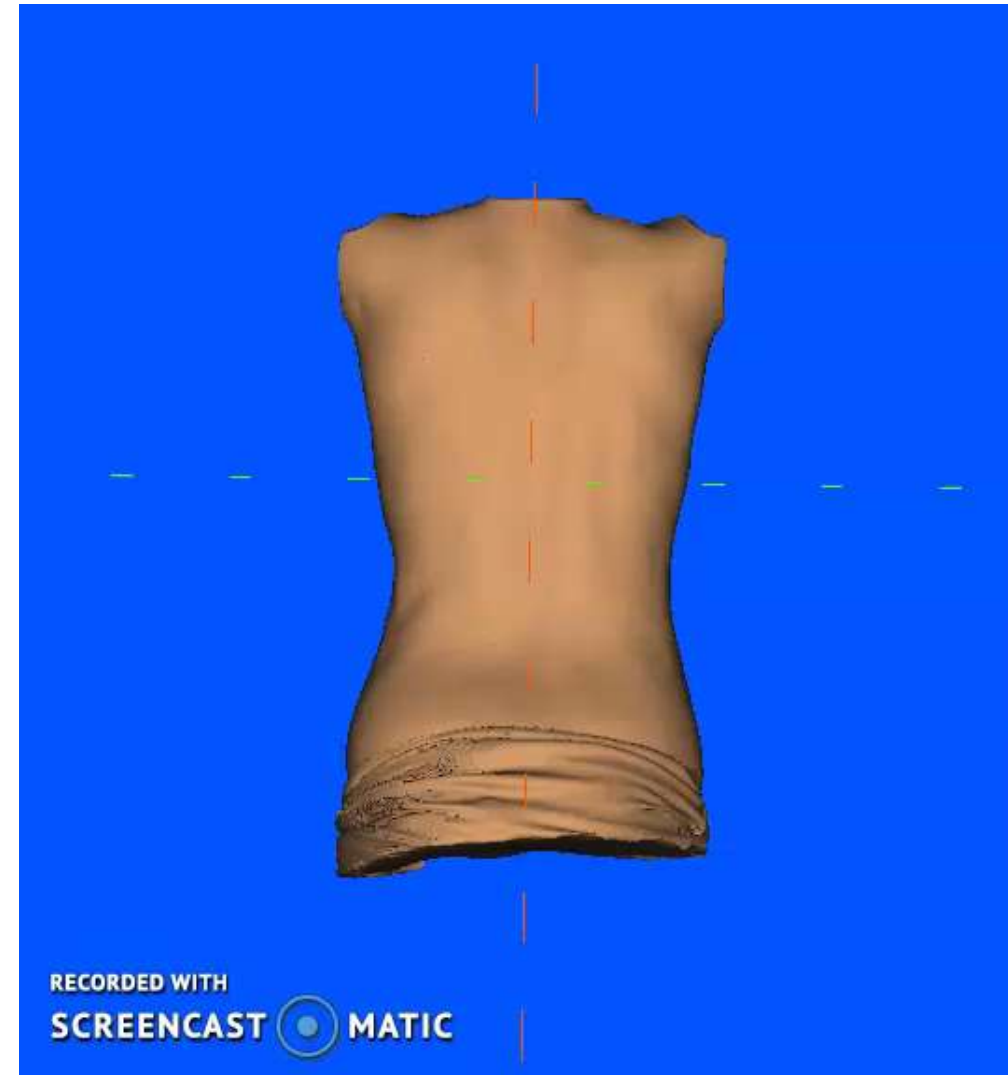
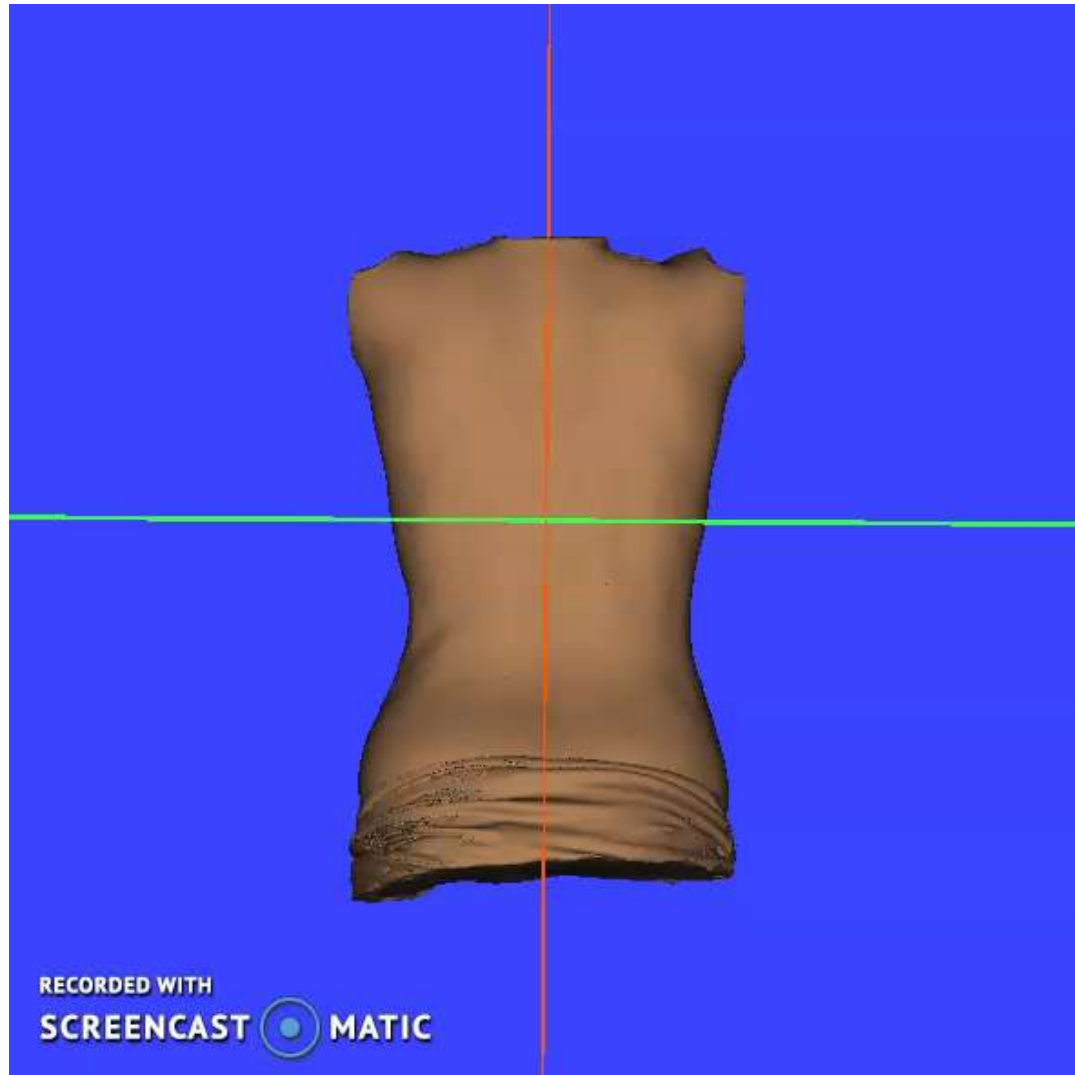
Resultados

(En revisión González-Ruiz y cols., 2020)

- Correlación entre Procrustes y Cobb ($r=0.38$; $p=0.01$)
- Correlación entre forma 3D y Cobb ($r=0.11$; $p<0.0001$)
- Sin cambios significativos en asimetría Procrustes 6 meses después

Resultados

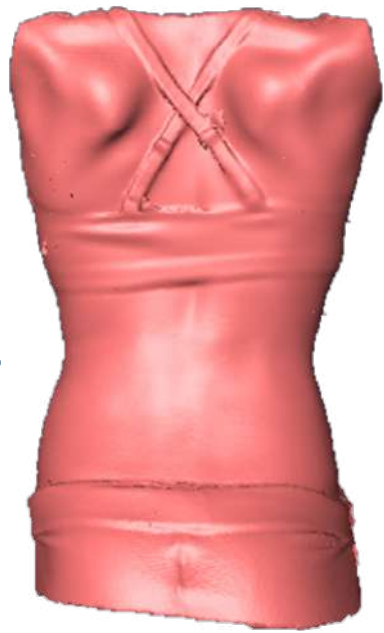




- Especial atención a las asimetrías del lado posterior derecho y anterior izquierdo del torso
- Aunque en menor intensidad, la muestra control presenta asimetrías en las mismas áreas → ¿Asimetría direccional? (Sí en el esqueleto humano según Graham y Özener, 2016) ¿También en el conjunto del torso humano?
- Existen variables 3D (Procrustes) que pueden completar la información de las variables clásicas (Cobb)
- El efecto del crecimiento en la forma del torso (alometría) es diferente en EIA y controles, pese a que 6 meses no hayan demostrado un aumento significativo de la asimetría

- Entonces la EIA es de origen multifactorial, muchas veces desconocido y se produce durante el desarrollo ontogénico.
- ¿Es el resultado de inestabilidades del desarrollo durante el crecimiento?
- ¿Qué tipo de asimetría es? ¿Es realmente un fenómeno de asimetría direccional? ¿solamente direccional?

**ESTABILIDAD
DEL
DESARROLLO**



SIMETRIA de columna vertebral (2D) y torso (3D)

**ESTABILIDAD
DEL
DESARROLLO**



ASIMETRÍA:

- **Direccional:** 80% de curvas torácicas hacia la derecha (Goldberg y cols. 1994)
 - Su significado biológico y funcional no está claro
- **Fluctuante:** desviaciones moderadas y aleatorias de la simetría objetivo que no presentan carácter direccional
 - Son el marcador estrella en el estudio de los efectos de la inestabilidad del desarrollo (Van Valen, 1962 & Palmer, 1996)

González-Ruiz y cols., 2020 (en preparación)

- Estudiar el efecto del sexo y el error de medición sobre el tamaño y la forma de la columna vertebral torácica y lumbar (rx)
- Estudiar la presencia de asimetría direccional y/o fluctuante en rx de sujetos con EIA
- Estimar la forma media de la escoliosis, su patrón direccional y su carácter fluctuante
- Obtener una variable de asimetría fluctuante para futuros estudios de etiopatogenia de la escoliosis

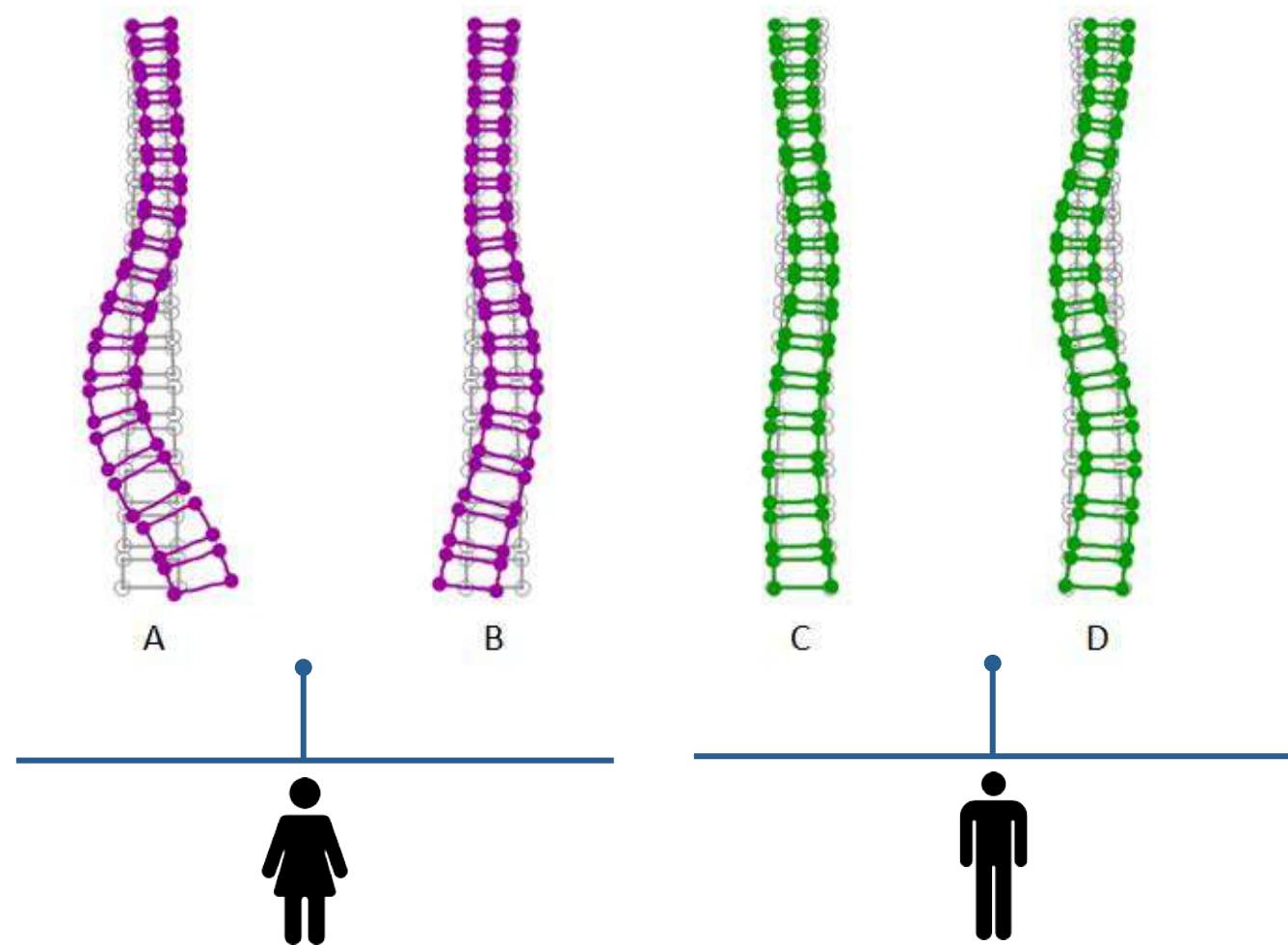
González-Ruiz y cols., 2020 (en revisión)

- Cuantificar la forma y la asimetría del torso
- Visualizar el efecto que el ángulo de Cobb y el crecimiento alométrico tienen sobre la forma

Resultados de González-Ruiz y cols., 2020 (en preparación)

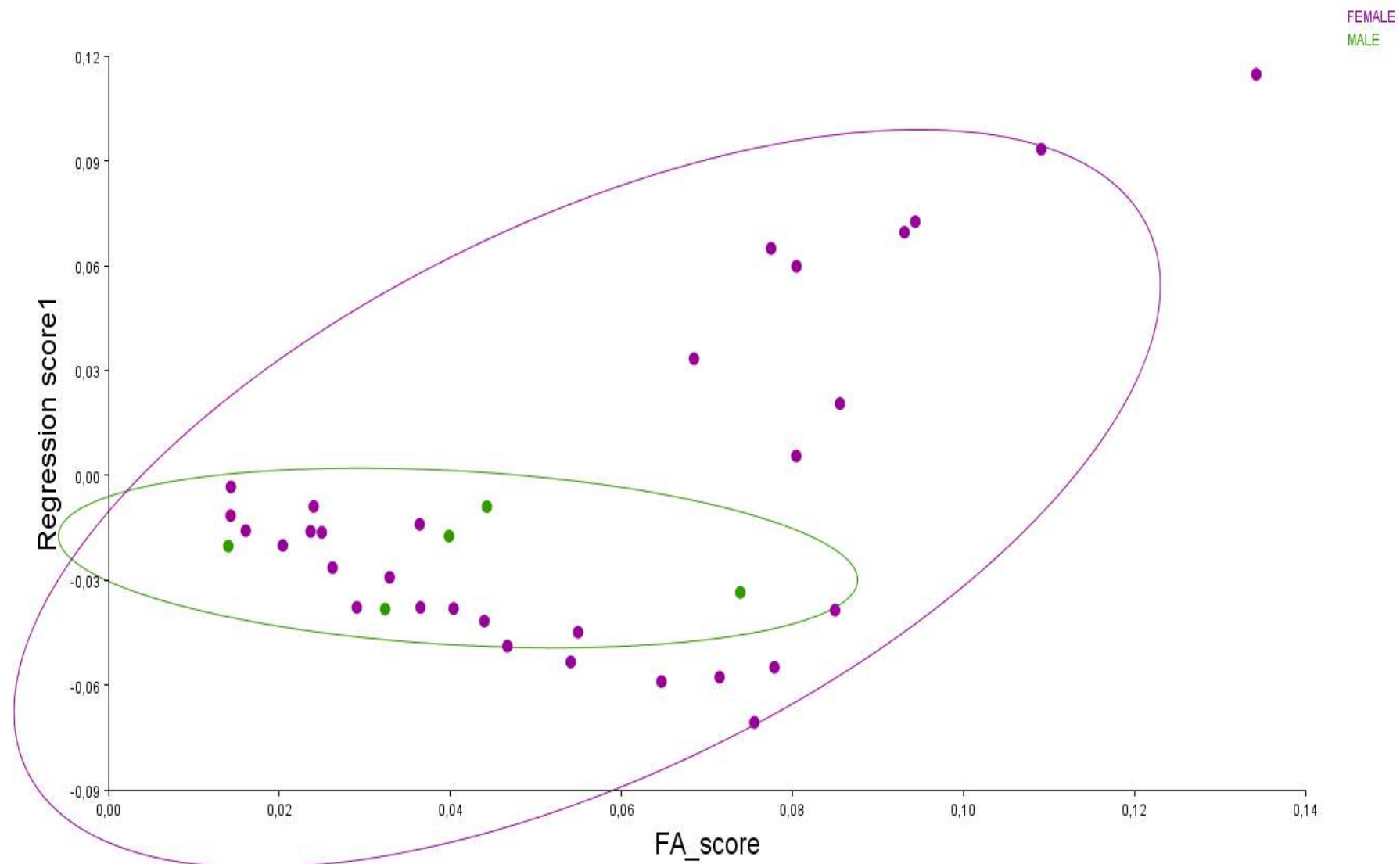
- No hay diferencias significativas en el tamaño de ambos sexos ($p=0.392$), sólo entre individuos ($p<0.001$)
- El rango de variación de la escoliosis femenina es mayor que la masculina

Resultados



- La muestra de rx de chicos con EIA presenta asimetría direccional y fluctuante ($p < 0.0001$) siendo el efecto de la primera 10,8 veces más potente.
- El efecto de la asimetría fluctuante sobre la forma sólo es significativo en chicas.

Análisis de regresión de la forma frente a la asimetría fluctuante





A



B



C



D



A



B



C



D



ESCOLIOSIS MEDIA Y ASIMETRÍA DIRECCIONAL

ESCOLIOSIS ASOCIADA A LA PRESENCIA DE ASIMETRÍA FLUCTUANTE

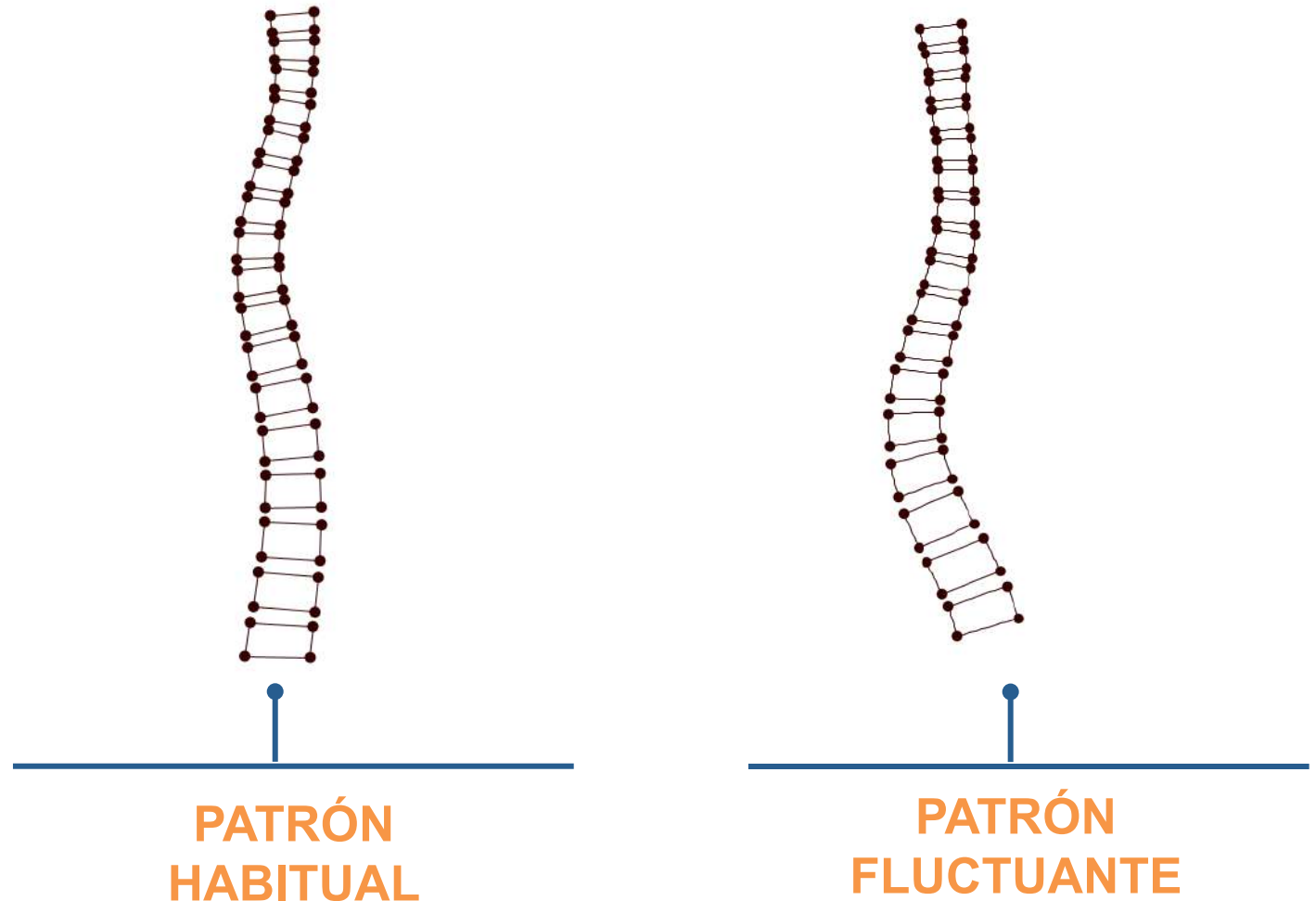
FA score

- Determina la distancia Procrustes entre el lado izquierdo y derecho para cada individuo
- Excluye la diferencia entre los lados que se debe a la asimetría direccional y al error de medición de la muestra
- Permite estimar el nivel de inestabilidad de desarrollo de los pacientes con EIA:
 - $A > \text{FA score} > \text{estrés y perturbación de los sistemas de estabilidad del desarrollo del fenotipo simétrico}$

Conclusiones de González-Ruiz y cols., 2020 (en preparación)

- Los individuos con mayor asimetría fluctuante presentan escoliosis distintas a la predominante en la naturaleza
- Diferencias en la dirección de la curva y magnitud de la deformidad por segmento

Resultados

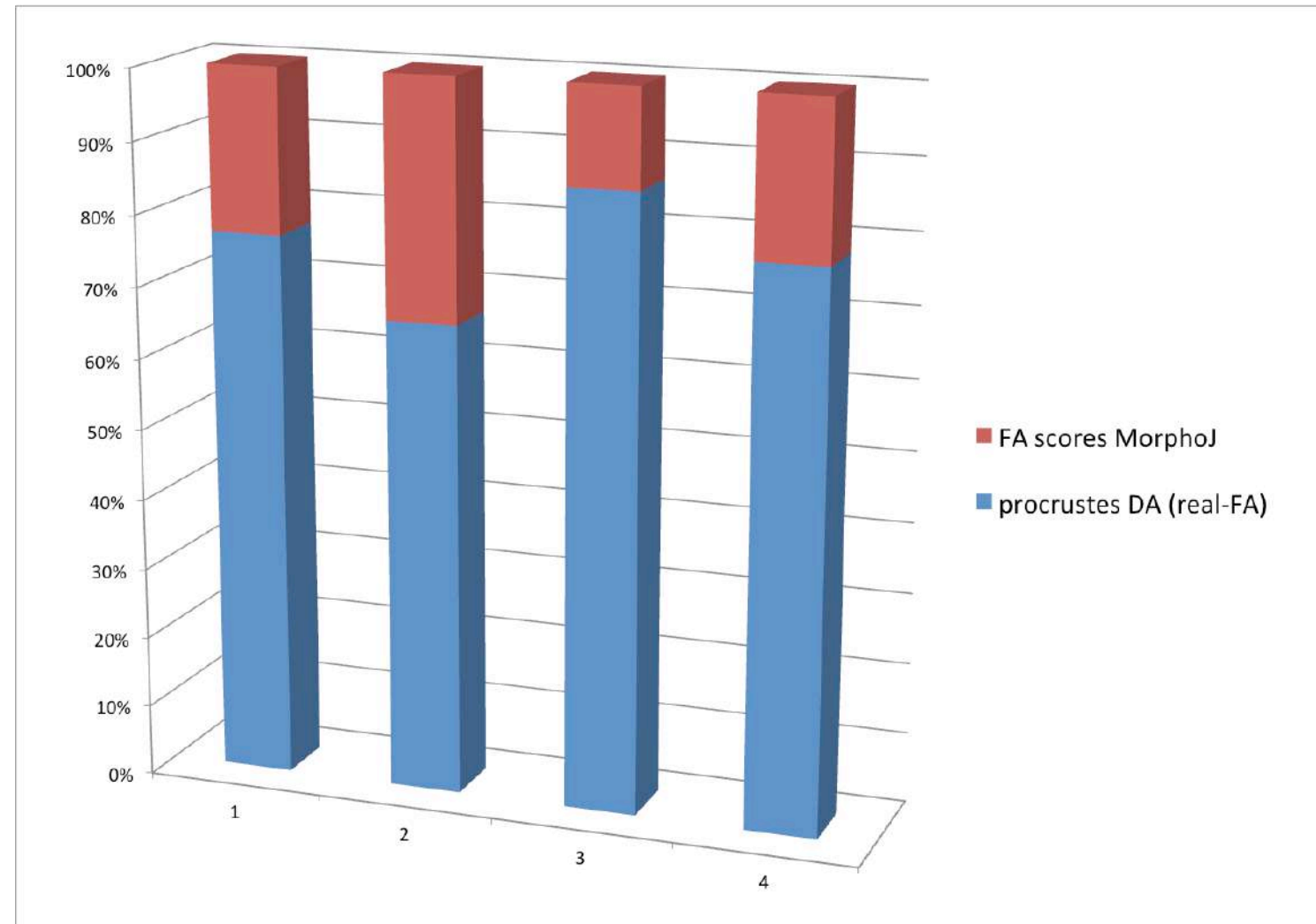


- El dimorfismo sexual en el tamaño de los pacientes de EIA no se alcanza hasta un estado avanzado de maduración músculo-esquelética.
- La escoliosis es el resultado de inestabilidades del desarrollo que se presentan en forma de asimetría direccional (**torácica derecha** con lumbar izquierda) y asimetría fluctuante (torácica izquierda con **lumbar derecha**)
- Estudiar la covariación de distintos factores escoliogénicos con la cantidad de asimetría fluctuante de un paciente con EIA permitirá:
 - Descubrir los factores principales que han determinado su deformidad
 - Corregir esos factores siempre y cuando no haya finalizado su proceso de maduración músculo-esquelética

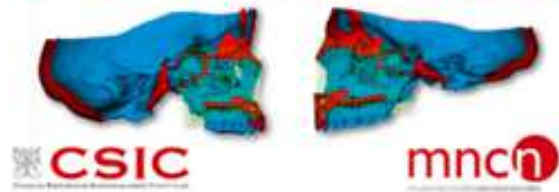
De aquellos barroos... estos lodos!

- Si somos capaces de detectar en cada sujeto cuánto de asimetría direccional y cuánto de asimetría fluctuante tiene, podemos determinar que % de su deformidad es debida a factores corregibles-epigenéticos (asimetría fluctuante)

Resultados piloto (4 pacientes)



Virtual Morphology Lab



III. Fisiopatología: Terapia Manual y Ejercicio

Investigación en Fisioterapia: Aplicación en la Escoliosis Idiopática del Adolescente



- La EIA se acompaña de una serie de manifestaciones clínicas más o menos frecuentes: deformidades, dolor y disfunciones respiratorias.
- El tratamiento depende de la gravedad de la curva: observación y ejercicio específico (hasta 25°), ortopedia y fisioterapia específica (25°- 45°) o cirugía (más de 45°)
- La mayor evidencia científica la presenta el método Schroth:
 - Reducción de la deformidad
 - Mejoría de la función respiratoria
 - Mejoría de la calidad de vida

Fuente:

Schreiber S, Parent EC, Moez EK, Hedden DM, Hill D, Moreau MJ, Lou E, Watkins EM, Southon SC. The effect of Schroth exercises added to the standard of care on the quality of life and muscle endurance in adolescents with idiopathic scoliosis-an assessor and statistician blinded randomized controlled trial: "SOSORT 2015 Award Winner". *Scoliosis*. 2015; 18(10):24.

Burger M, Coetzee W, du Plessis LZ, Geldenhuys L, Joubert F, Myburgh E, van Rooyen C, Vermeulen N. The effectiveness of Schroth exercises in adolescents with idiopathic scoliosis: A systematic review and meta-analysis. *S Afr J Physiother*. 2019; 75(1):904.

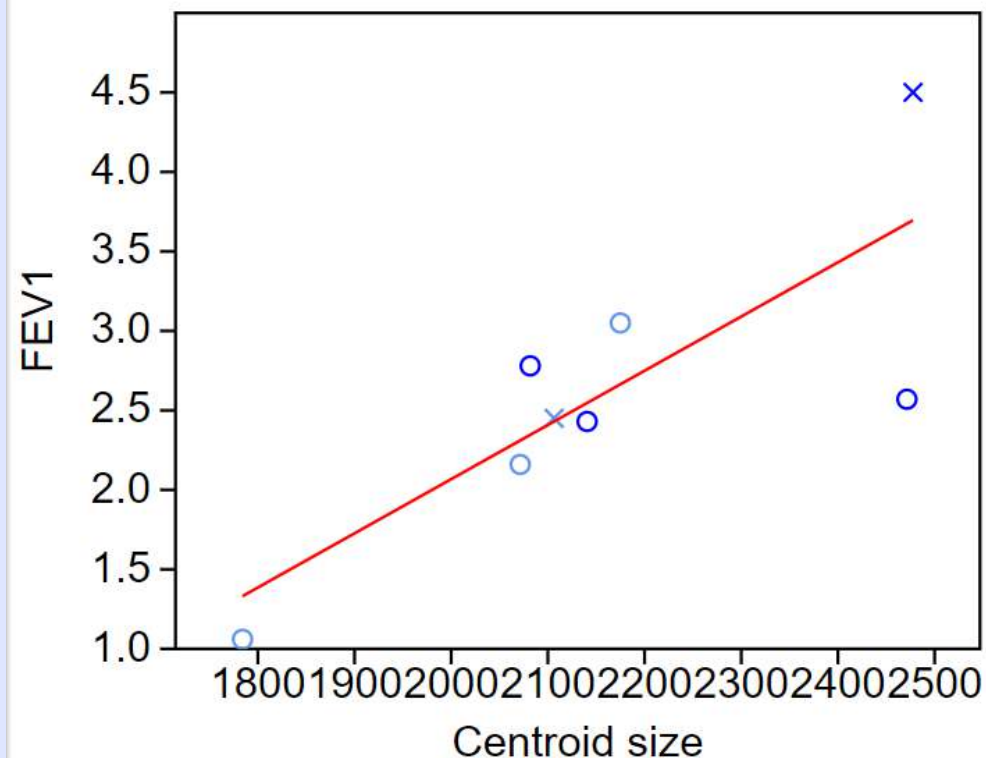
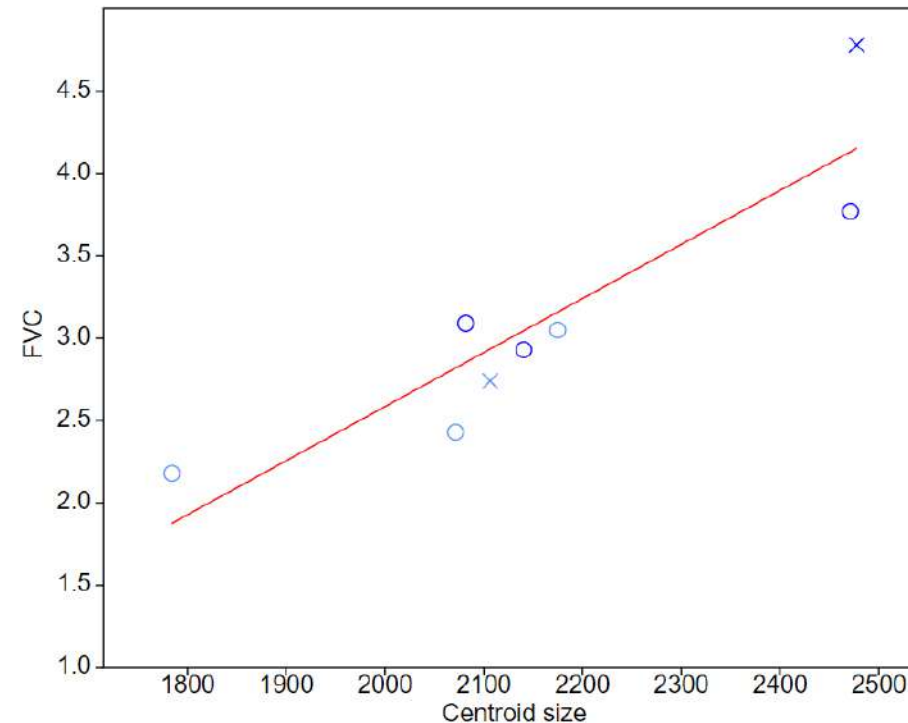
Resultados sobre 8 pacientes con EIA:

- Una sola sesión de fisioterapia basada en Schroth fue capaz de mejorar el ángulo de rotación de tronco de manera significativa (0.76° de reducción, p-valor=0.004)
- Una sola sesión de fisioterapia basada en Schroth no produjo cambios en la espirometría
- ¿Qué ocurre con la respiración?
 - Abdeaal y cols. (2018) encontraron patrones restrictivos en escoliosis moderadas (<20°)
 - ¿El patrón respiratorio está vinculado a la deformidad o el ángulo de Cobb? ¿Existe relación con el tamaño del torso?

Conclusiones

Conclusiones de González-Ruiz y cols., 2020 (en preparación)

- En nuestro estudio piloto la CVF ($p=0.007$) y el VEF1 ($p=0.042$) mostraron correlación con el tamaño y no con la forma o el Cobb de los pacientes



- Precisamos ensayos clínicos de larga duración que determinen si está justificado el uso de terapia manual específica o es suficiente con el entrenamiento físico general:
 - Parece que la deformidad precisa intervención específica: des rotación, des latero flexión, flexo extensión, decoaptación y trabajo isométrico
 - Parece que la función respiratoria no precisa de la realización de ejercicios respiratorios específicos, sino de aquellos que permitan aumentar el tamaño del torso

Estudio de los efectos a medio plazo de una intervención basada en RPG®

(10 sujetos con EIA)

Hipótesis:

- Reducción de la rotación de tronco (escoliómetro)
- Mejoría de la autoimagen corporal (TAPS)
- La adición de Pilates + corsé mejora los efectos del RPG® por sí mismo

Resultados:

- Hubo cambios significativos en la rotación de tronco para el grupo sometido a RPG® ($p=0.04$)
- La adición de Pilates no mejoró los resultados en rotación de tronco
- El uso intensivo de corsé redujo de manera significativa la rotación de tronco ($p=0.05$)
- No hubo cambios significativos en el cuestionario TAPS
- El uso de corsé no mejoró la autoimagen corporal medida con el cuestionario TAPS

Reflexiones Finales



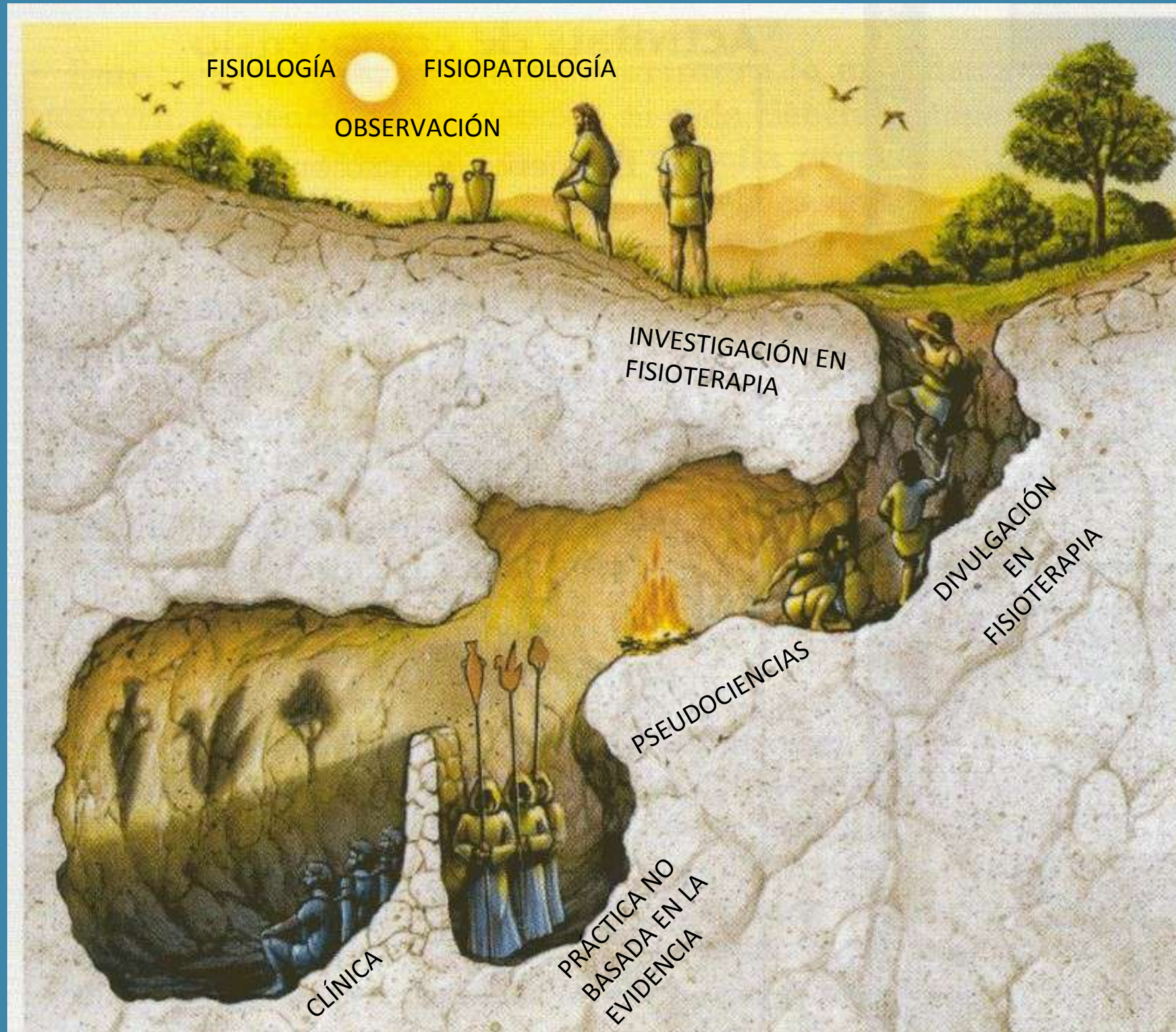
+ *“No reconocer como verdadero sino lo evidente, comenzar el análisis por lo más fácil para remontarse gradualmente hacia el conocimiento de lo más complejo”*

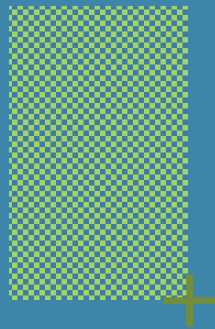
R. Descartes

+ *“En el examen de la enfermedad, ganamos sabiduría sobre la anatomía, la fisiología y la biología. En el examen de la persona con enfermedad, ganamos sabiduría sobre la vida”*

O. Sacks

Reflexiones Finales





Gracias

