



# Fisioterapeutas científicos y científicas

Dr. Francisco Molina-rueda  
URJC  
@Investigafisio



©2024 Francisco Molina-Rueda. Algunos derechos reservados. Este trabajo se distribuye bajo la licencia: CC-BY-SA 4.0 Atribución-CompartirIgual 4.0 Internacional de Creative Commons. Disponible en <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/deed.es>

# ¿Sabemos realizar y escribir un trabajo científico?



Apartados clave:

Estudio **justificado** - Hipótesis

Coherencia entre **objetivos** – **conclusiones**

**Metodología:**

- Diseño y participantes
- Procedimiento y Evaluación
- Análisis estadístico

**Resultados:**

- Diagrama de flujo, Valor p, intervalos de confianza

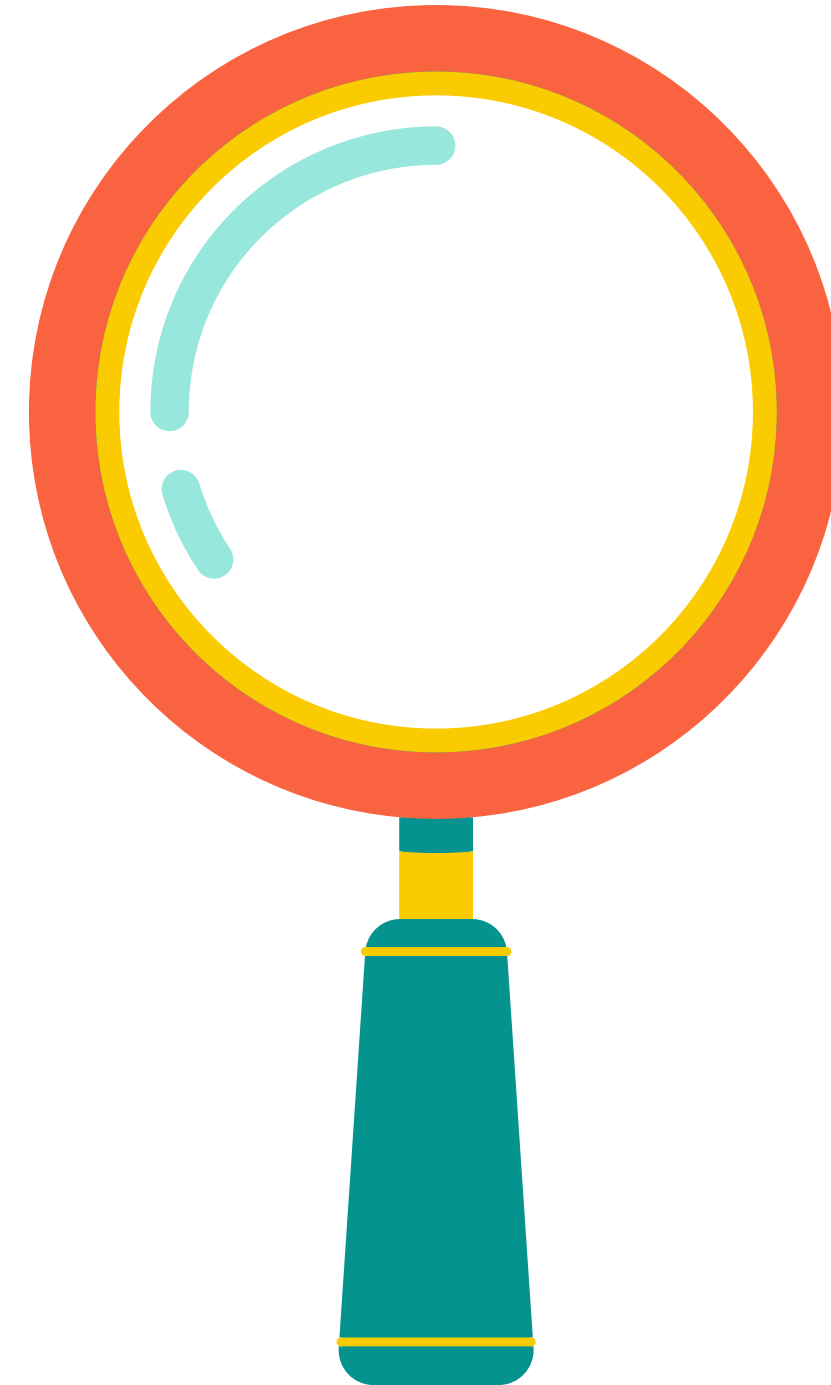
**Discusión:**

- Contraste de resultados con otros autores
- Hipótesis del autor

# Estudio justificado

**Idea:** me apetece investigar sobre los efectos en el equilibrio de un programa de fisioterapia basada en ejercicio terapéutico en sujetos con ictus

DEBEMOS **REVISAR** LA LITERATURA  
PARA VER SI EXISTEN LAGUNAS DE  
CONOCIMIENTO



# Hipótesis

En base a algún **fundamento**, no vale porque sí  
Ejemplo: Los autores hipotetizan que la realidad virtual puede modular el dolor en sujetos con Esclerosis Múltiple

¿En base a qué? Estudios previos que han conseguido modular el dolor en otras patologías neurológicas, por ejemplo, Parkinson

O también puede nacer de una observación empírica



# Coherencia del objetivo con las conclusiones

Pasando por la metodología

Ejemplo: Estudiar los efectos en el dolor central relacionado con la Esclerosis Múltiple de una intervención basada en neuromodulación cortical no invasiva, así como su influencia en la calidad de vida

En metodología debe haber medidas de resultado de dolor y de calidad de vida, pero no de espasticidad, por ejemplo

Se debe concluir sobre dolor y calidad de vida

# Metodología. Diseño

<https://www.equator-network.org/library/translations-of-reporting-guidelines/>

<b>CONSORT</b>	Ensayos aleatorizados
<b>STROBE</b>	Estudios observacionales
<b>PRISMA</b>	Revisiones sistemáticas
<b>CARE</b>	Informes de caso
<b>COREQ</b>	Estudios cualitativos



Enhancing the QUALity and  
Transparency Of health Research



Estas **guías** facilitan la **redacción de artículos** y permiten la **lectura** de los estudios publicados (no evalúan el riesgo de sesgo)

# Metodología. Participantes Ética

Criterios de inclusión y  
de exclusión

Edad, sexo, nivel  
cognitivo, conductual,  
patología específica, nivel  
de discapacidad concreto

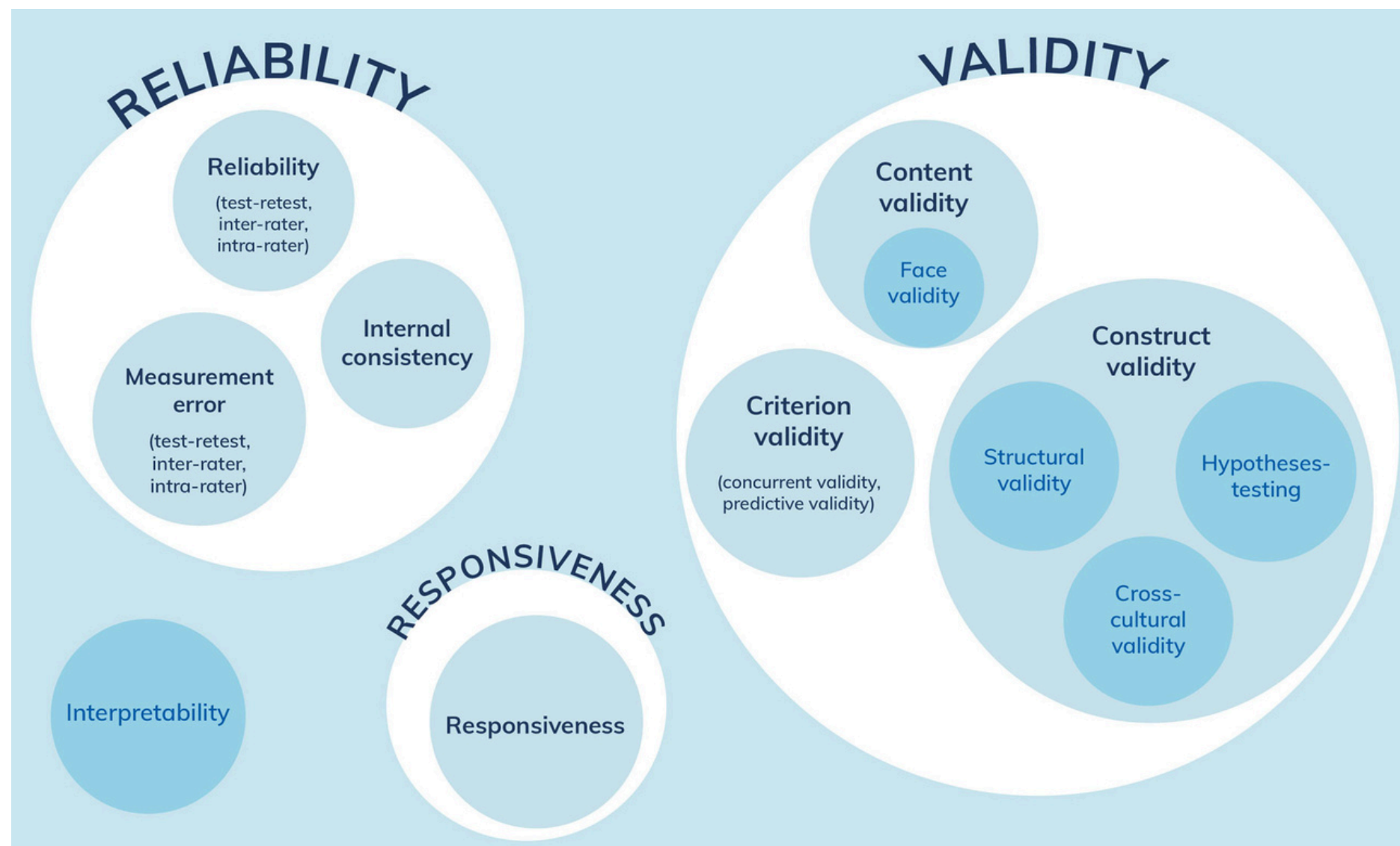
Procedencia  
COMITÉ DE ÉTICA

Patologías concomitantes,  
otros tratamientos

Formas de  
reclutamiento:  
¿aleatorio?

Randomly assign subjects  
to treatment groups  
([graphpad.com](http://graphpad.com)).

# Metodología. Procedimiento y evaluación



- Seguimiento y evaluación (**cegamiento**): en fisioterapia es frecuente poder cegar a evaluadores, complicado a participantes (excepto electro) y personas que aplican la intervención
- **Intervención:** descripción detallada
- **Medidas de resultado**
- ¿Están **validadas** las escalas para la población de mi estudio?

[COSMIN - Improving the selection of outcome measurement instruments](#)



# Fiabilidad

Aborda el grado en el que una puntuación está libre de error de medición

**Evalúa si las puntuaciones obtenidas al evaluar los pacientes son consistentes bajo diversas circunstancias:**

1. **Consistencia Interna:** interrelación entre los ítems o dominios de una escala
2. **Fiabilidad:** proporción de la varianza total en las mediciones debida a las diferencias "verdaderas" entre los pacientes
  - **Test – retest.** A lo largo del tiempo
  - **Interevaluador – Interrater.** Por diferentes personas en la misma ocasión
  - **Intraevaluador – Intrarater.** Por la misma persona en distintas ocasiones

# Fiabilidad

- Interpretación estadística: **Coeficiente de Correlación Intraclassa (CCI)**

## Estimación del valor “r”:

> 0,90 – EXCELENTE

Entre 0,76 y 0,90 – BUENO

Entre 0,5 y 0,75 – MODERADO

< 0,5 - POBRE

- Interpretación estadística: **Cambio Mínimo Detectable (CMD)**: magnitud de la variación del valor de cada escala por debajo del cual puede ser interpretado como inherente a la variabilidad del propio método de valoración, sin que haya existido un verdadero cambio en la situación clínica del paciente

# Fiabilidad





PM R xx (2019) 1-7



www.pmrjournal.org

Original Research

## Reliability and Minimal Detectable Change in the Gait Assessment and Intervention Tool in Patients With Multiple Sclerosis

María D. Gor-García-Fogeda, PhD , Silvia Tomé-Redondo, PT,  
Cristina Simón-Hidalgo, PT, Janis J. Daly, PhD, Francisco Molina-Rueda, PhD,  
Roberto Cano-de-la-Cuerda, PhD 

CCI para la fiabilidad intraobservador = 0,91; Intervalo de Confianza del 95% (IC95%) = 0,85-0,95

CCI para la fiabilidad interobservador = 0,93; IC 95% = 0,88 – 0,96 CMD = 1,19 puntos (de la escala)

para la fiabilidad intraobservador

# Validez

**Evalúa el grado en el que un instrumento mide el constructo o dominio que pretende puntuar**

1. **Contenido:** grado en el que el contenido del instrumento refleja el constructo que pretende evaluar
  2. **Constructo:** grado en que las puntuaciones de un instrumento son coherentes con las hipótesis de evaluación (con otras medidas resultado o con escalas que midan el mismo dominio)
  3. **Criterio:** adecuación de las puntuaciones de un instrumento respecto a una prueba de referencia “gold standard”
-

# Validez

- Interpretación estadística: **Coefficiente de correlación de Pearson y de Spearman**

**Estimación del valor “r” / “rho”:** entre -1 y 1

Correlación negativa: las escalas puntúan de forma inversa. *Ej.: Berg Balance Scale (BBS) vs. Wisconsin Gait Scale (WGS). La puntuación máxima de la BBS significa buen equilibrio; puntuación máxima en la WGS significa peor patrón de marcha*

Correlación positiva: las escalas puntúan en el mismo sentido. *Ej.: BBS vs. Tinetti. En ambas escalas la máxima puntuación significa buen funcionamiento*

Valores:  $\geq 0,80$  excelente; 0,50-0,79 moderado; 0-0,49 pobre

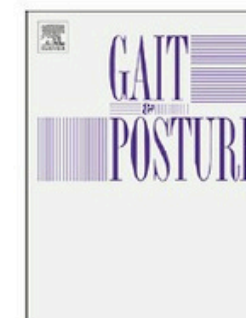


ELSEVIER

Contents lists available at ScienceDirect

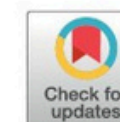
Gait & Posture

journal homepage: [www.elsevier.com/locate/gaitpost](http://www.elsevier.com/locate/gaitpost)



Full length article

Construct validity of the Wisconsin Gait Scale in acute, subacute and chronic stroke



C. Estrada-Barranco<sup>a,b</sup>, R. Cano-de-la-Cuerda<sup>c,\*</sup>, F. Molina-Rueda<sup>c</sup>

Objetivo del trabajo: estudiar la validez de constructo de la escala WGS en pacientes con ictus crónico

Constructos: marcha, equilibrio y funcionalidad Resultados: WGS vs. BBS;  $r = -0,908$

# Sensibilidad

**Capacidad de un instrumento para evaluar cambios a lo largo del tiempo**

Dos formas de cálculo:

**Métodos basados en la distribución (distribution-based methods):** métodos estadísticos

- **Cambio mínimo detectable**
  - **Efectos suelo y techo:** porcentaje de la muestra que obtuvo las puntuaciones mínimas o máximas posibles, respectivamente. Según varios autores, los efectos de techo y suelo del 20% o más se consideran relevantes
-

# Sensibilidad

**Métodos basados en un criterio (anchor-based methods):** basado en un criterio externo para determinar si los cambios son **clínicamente** significativos

**Criterio externo:** *global rating of change (GRC)*

Es un instrumento diseñado para cuantificar la mejora o deterioro de los pacientes a lo largo del tiempo. Involucran una sola pregunta. Ejemplo: *¿Con respecto a su dolor lumbar, ¿cómo se describiría ahora en comparación con su primera sesión?*

Escala entre -7 (mucho peor) – 0 (sin cambios) – 7  
(completa recuperación)

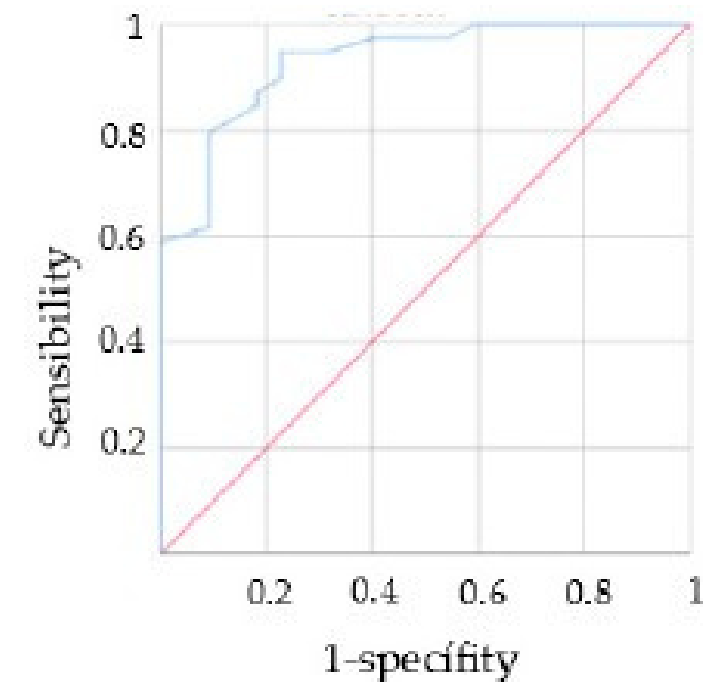
Pequeño cambio ( $GRC \leq 3$ ), cambio moderado (3-5),  
cambio importante ( $GRC \geq 5$ )  
 $GRC > 3$ : cambio importante



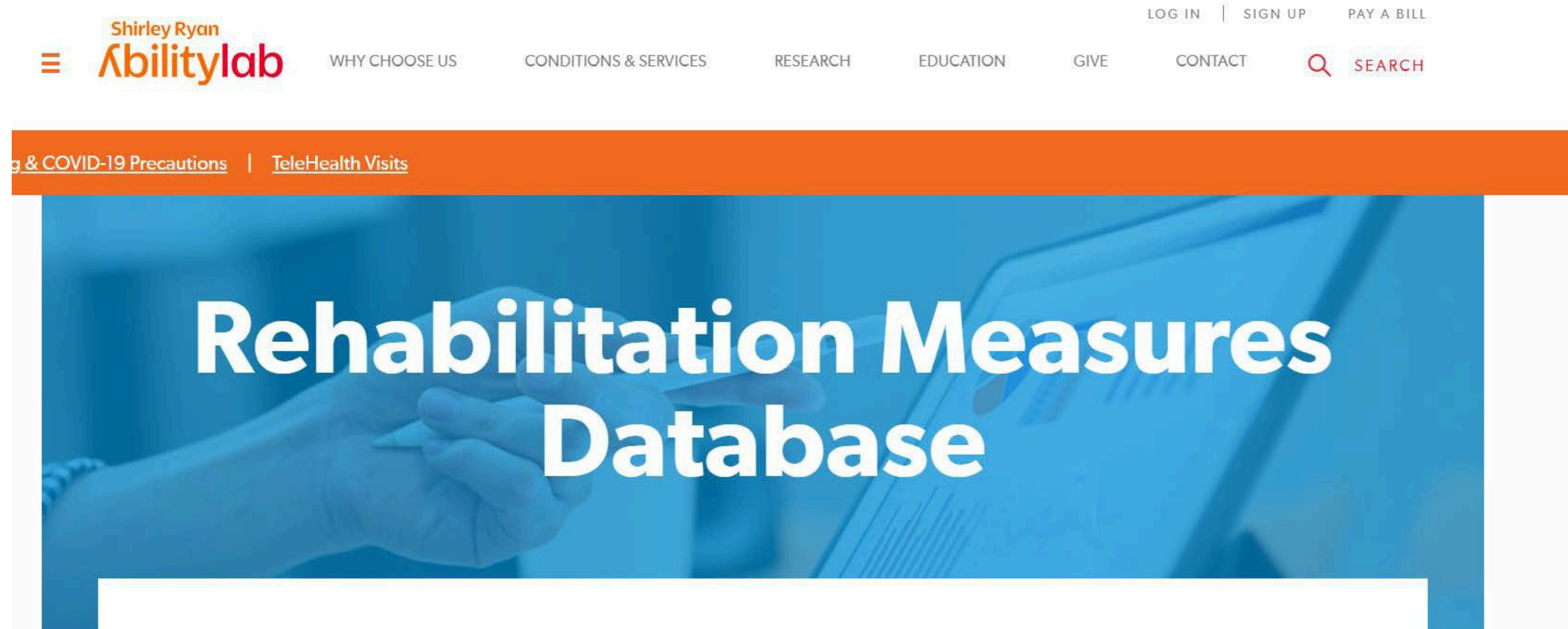
# Sensibilidad

**Curvas ROC:** representación gráfica de la sensibilidad (razón de verdaderos positivos) y el complementario de la especificidad (razón de falsos positivos) para cada puntuación de una prueba para detectar o predecir un resultado (por ejemplo, mejora o no mejora, caída o no caída). **Permiten analizar el rendimiento diagnóstico de un instrumento.** Para ello, se analiza el área bajo la curva

Área bajo la curva (AUC): posee un valor comprendido entre 0,5 y 1, donde 1 representa un valor diagnóstico perfecto y 0,5 es una prueba sin capacidad discriminatoria diagnóstica. Si  $AUC = 0,8$  significa que existe un 80% de probabilidad de que el diagnóstico realizado a un enfermo sea correcto




**Consulta:** <https://www.sralab.org/rehabilitation-measures>



The screenshot shows the top portion of the Shirley Ryan AbilityLab website. At the top right, there are links for "LOG IN", "SIGN UP", and "PAY A BILL". The main navigation menu includes "WHY CHOOSE US", "CONDITIONS & SERVICES", "RESEARCH", "EDUCATION", "GIVE", and "CONTACT", followed by a search icon and the word "SEARCH". Below the navigation is an orange bar with links for "g & COVID-19 Precautions" and "TeleHealth Visits". The hero section features a blue-tinted background image of hands holding a pen over a document, with the text "Rehabilitation Measures Database" overlaid in large white font.

Shirley Ryan  
**Abilitylab**

LOG IN | SIGN UP | PAY A BILL

WHY CHOOSE US | CONDITIONS & SERVICES | RESEARCH | EDUCATION | GIVE | CONTACT |  SEARCH

[g & COVID-19 Precautions](#) | [TeleHealth Visits](#)

# Rehabilitation Measures Database

# Metodología. Estadística

Programa utilizado. SPSS

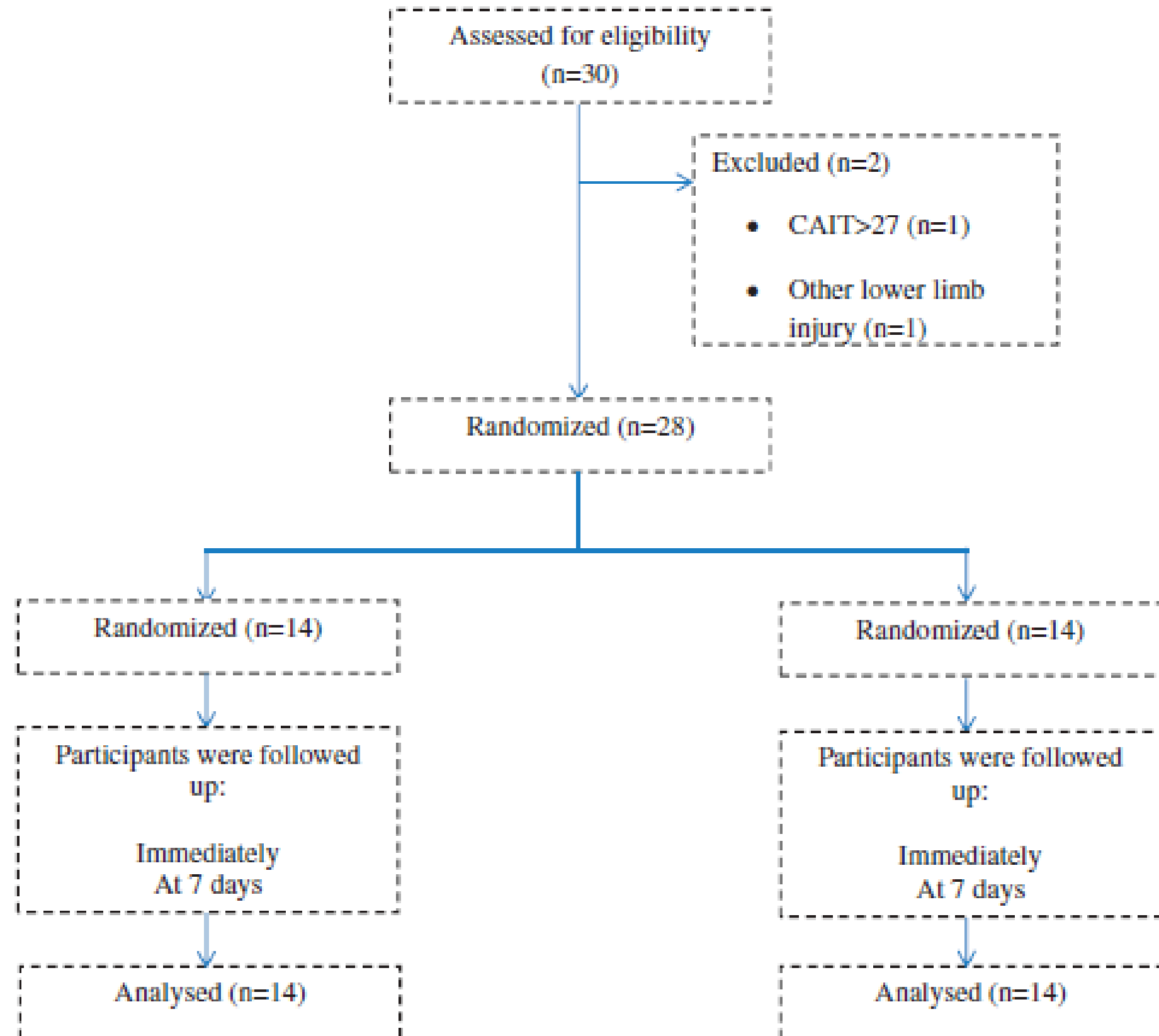
Distribución normal de la muestra o no

Test utilizado: *t de student, chi cuadrado, ANOVA, correlación, U de Mann Whitney, etc.*

Expresión de datos en media, mediana, desviación estándar, rango, proporciones (etc.)

Nivel de significación estadística

# Resultados. Diagrama de flujo



# Resultados

---

**Valor  $p < 0,05$ ;  $p < 0,01$**  (significación estadística). 5% o 1% de las diferencias observadas se deben al azar, el resto del porcentaje se deben a la intervención incluida

---

## **Intervalo de confianza del 95% de una media.**

Ejemplo: diferencias en la cinemática de cadera entre dos grupos de intervención  $\square$  6 grados  $\pm$  3.1 IC95% (2,9-7,8). El 95% de las diferencias observadas se encuentran dentro de este rango

---

## **Intervalo de confianza que incluye el valor 0 $\square$ 6**

grados  $\pm$  3.1 grados; IC95% (-3,1- 5,1). Si incluye el valor 0 indica que dentro del ese intervalo no hay diferencias entre los grupos, por tanto, no hay significación estadística. **El intervalo da precisión a los resultados**

# Discusión

**Contraste con otros autores e hipótesis ¿se resuelve vuestra pregunta? Ejemplos:**

Los resultados del estudio muestran que la neuromodulación con RV mejora el dolor en los sujetos con EM

*Diversos estudios han observado resultados similares en sujetos con Enfermedad de Parkinson [...]. Si bien, las diferencias descritas en nuestro estudio son más modestas. Esto puede deberse a la intensidad de la terapia (menos sesiones) o bien a un comportamiento diferente del dolor en los sujetos con EM frente a la intervención. Diversos autores han demostrado que el dolor en este sujeto es más inespecífico debido al carácter multifocal de las lesiones desmielinizantes [...]*

**Asume las limitaciones de tu trabajo**

# Conclusiones

## Coherentes con los objetivos

Si el objetivo era medir en pacientes con ictus el equilibrio tras una intervención específica, las conclusiones deben dar respuesta al objetivo planteado

Por favor, evitad el “se necesitan más estudios”

---

# Consejos

Leer en español para aprender a redactar

**Comprender** las guías de control para ver los contenidos mínimos de un trabajo. Aplicable para un trabajo propio, pero también para valorar el de los demás

Tratar de relacionar los contenidos en introducción y discusión. En la introducción llegar al objetivo del trabajo y en la discusión contrastar nuestra hipótesis. ¡¡**Hilar!**!!

**Coherencia** entre objetivo, método y conclusión

¡Ver **tutoriales** de youtube sobre estadística básica!

**Comenzar** con casos clínicos