



Red
NeuroRehabilitación
Araucanía

Neuro
▶ Webinar

ACV en etapa crónica: *Estrategias terapéuticas y tecnologías para la rehabilitación en casa*

Klgo. MSc. Juan Pablo Appelgren González

WFNR
World Federation for
Neurorehabilitation


ALRN
ASOCIACIÓN LATINOAMERICANA DE
REHABILITACIÓN NEUROLÓGICA

TRAINFES
Translational
Research Unit



Centro de
Imágenes
Biomédicas

ISRRRA 
International Stroke Recovery
and Rehabilitation Alliance

El recorrido de hoy

- **Realidades del ACV en etapa crónica**
- **Entrenamiento y aprendizaje**
- **Tecnologías disponibles hoy**
- **Mensajes para el bolsillo**

Realidades del ACV en estado crónico

El ACV es una enfermedad exclusiva de gente mayor?

Desde los años 90 ha habido un 40% de incremento en la cantidad de ACV en personas menores a 45 años. *Lancet Neurology 2021*

Qué implica esto?

Factores de riesgo modificables

Otras causas

Aumento de años de vida perdidos o con discapacidad

Reintegro laboral?

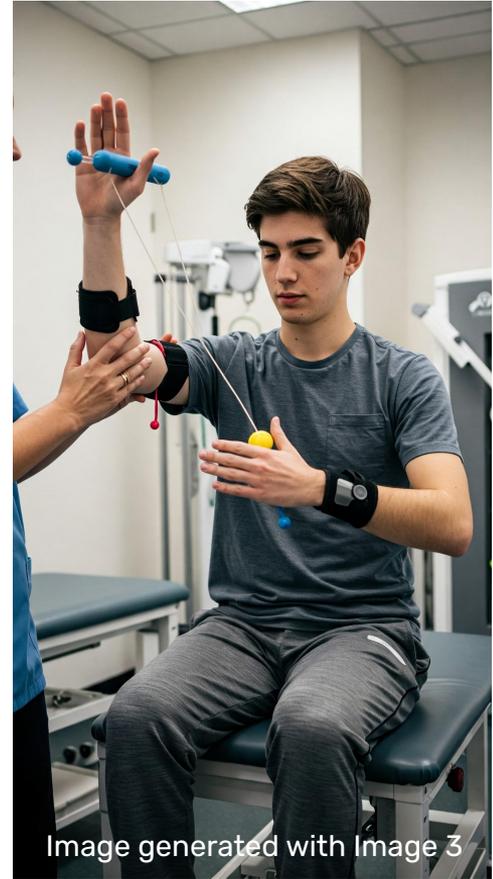
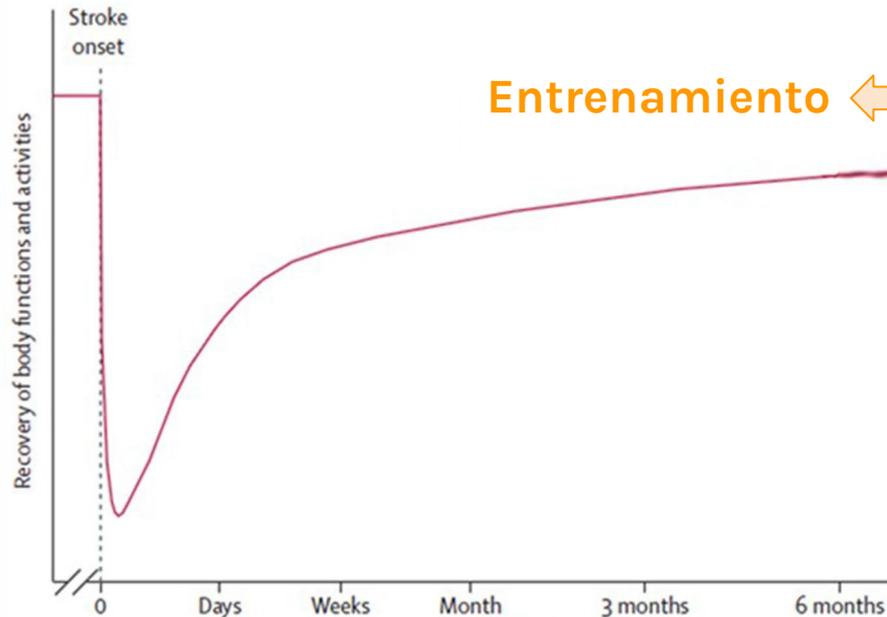


Image generated with Image 3

Ventana crítica de 6 meses

Cada vez hay más literatura de peso que desmiente esta postura.
Con el entrenamiento adecuado siempre hay chance de mejorar



J Neurophysiol 122: 350–357, 2019.
First published May 29, 2019; doi:10.1152/jn.00762.2018.

RESEARCH ARTICLE | *Nervous System Pathophysiology*

A critical time window for recovery extends beyond one-year post-stroke

“Analizamos la estructura temporal de la recuperación en pacientes con hemiparesía y descubrimos un gradiente preciso de mayor sensibilidad al tratamiento que se expande mucho más allá de los límites de la llamada ventana crítica. Estos hallazgos ponen de relieve la necesidad de proporcionar terapia a los pacientes en las fases crónica y crónica tardía”

Existe una brecha de género en la recuperación y reinserción tras un ACV

- Mayor frecuencia de **síntomas no tradicionales** como debilidad generalizada, fatiga, desorientación y cambios en el estado mental, lo que puede llevar a un **diagnóstico erróneo** (en urgencias)
- Tienden a **retrasar la búsqueda de atención médica** más que los hombres, en parte debido al control percibido sobre los síntomas.
- Generalmente, tienen una **recuperación funcional más pobre** y más discapacidades en comparación con los hombres, incluso después de ajustar por edad y gravedad
- Aunque las tasas de mortalidad son similares, las mujeres suelen experimentar una **menor calidad de vida** después del accidente cerebrovascular, con más dolor, ansiedad, depresión y fatiga.
- Pueden enfrentar desafíos adicionales debido a un menor apoyo social y una mayor probabilidad de ser viudas.
- **Acceso a la atención médica**, estatus socioeconómico, seguros de salud y cobertura
- **La depresión es más común entre las pacientes femeninas**, lo que puede afectar la recuperación.

¿ Cómo aprende nuestro cerebro ?

Conceptos fundamentales: “Plasticidad dependiente de la experiencia”

Repetición

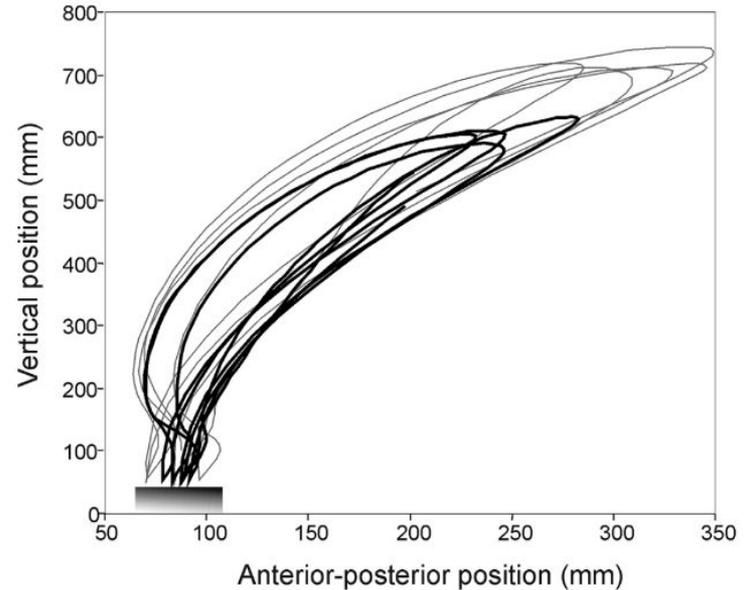
Intensidad

Actividades
significativas
y en entornos realistas

Claves para optimizar la neuroplasticidad y recuperación sensoriomotora

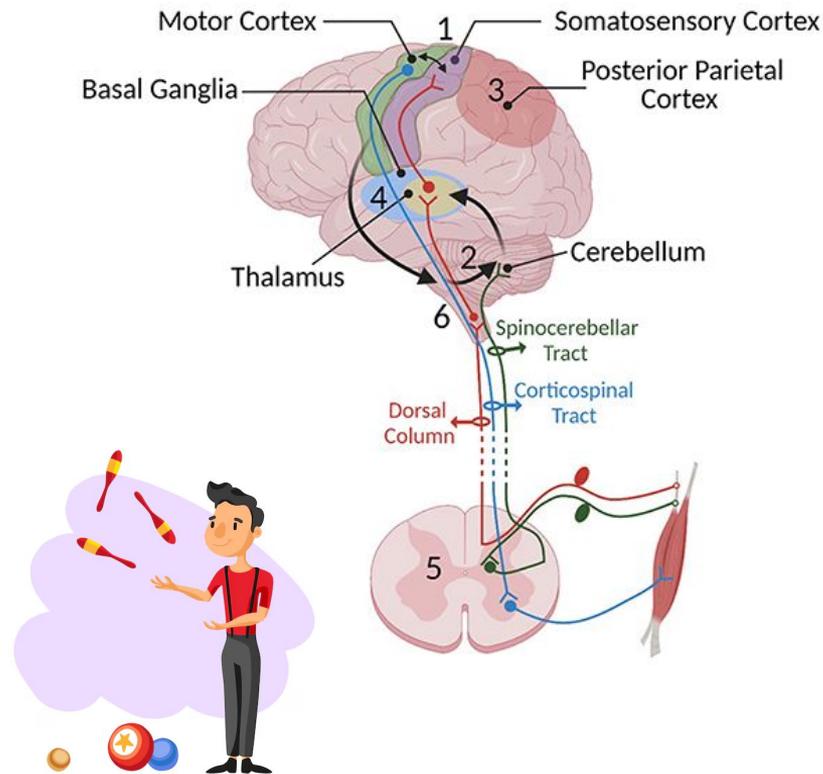
Cómo aseguramos que la repetición se realice sin compensaciones?

- Evaluar el sobreúso
- Promover feedback
- ¿Reducir articulaciones involucradas en la tarea?
- ¿Asistencia gradual de peso?
- ¿Activación / neuromodulación?



El falta de movimiento no es solo una reducción de la fuerza

- Promover el uso de feedback (visual, verbal, sensitivo, etc)
- Interacción multisensorial durante la tarea
- Integración bilateral
- Reconocer los logros



**En qué nos
puede
ayudar la
tecnología?**



Tecnologías en neurorehabilitación

A1 Biofeedback



A2

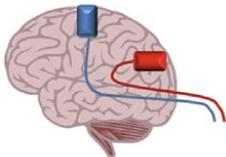


Exoesqueleto

B1

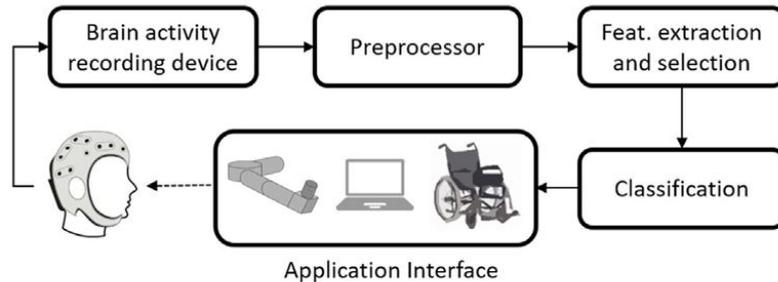


B2

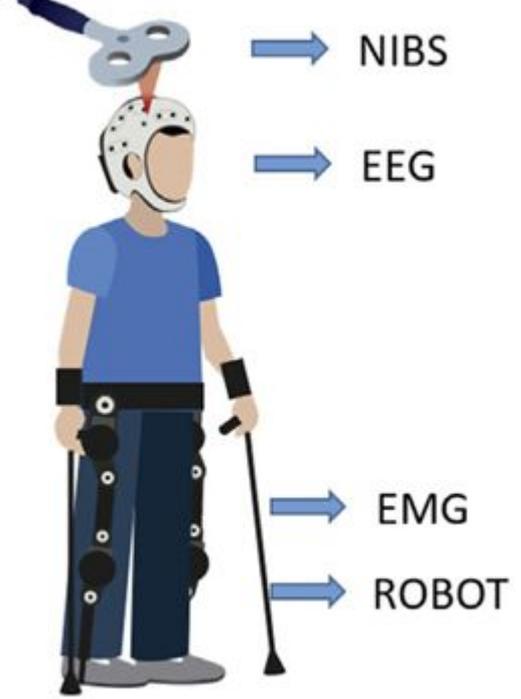


C

Interfaz Cerebro Máquina



A



Multimodal rehabilitative approach

Realidad Virtual

El usuario se encuentra sumergido parcial o completamente y puede interactuar de manera directa con el entorno digital.



Realidad Virtual

Ayuda en la recuperación de movimientos y funciones físicas.

Fortalece las capacidades mentales afectadas por el ACV.

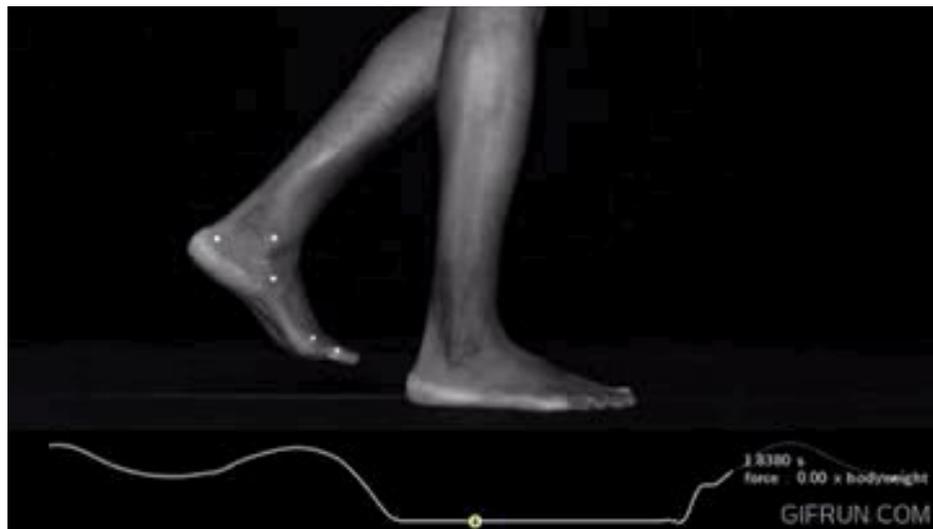
Permite una rehabilitación personalizada y aumenta la participación del paciente.

Incrementa la motivación y la participación activa en los programas de rehabilitación



Electroestimulación Funcional

Técnica que utiliza corrientes eléctricas de bajo amperaje para activar los músculos (unión neuromuscular) y generar contracciones sincronizadas a través de señales



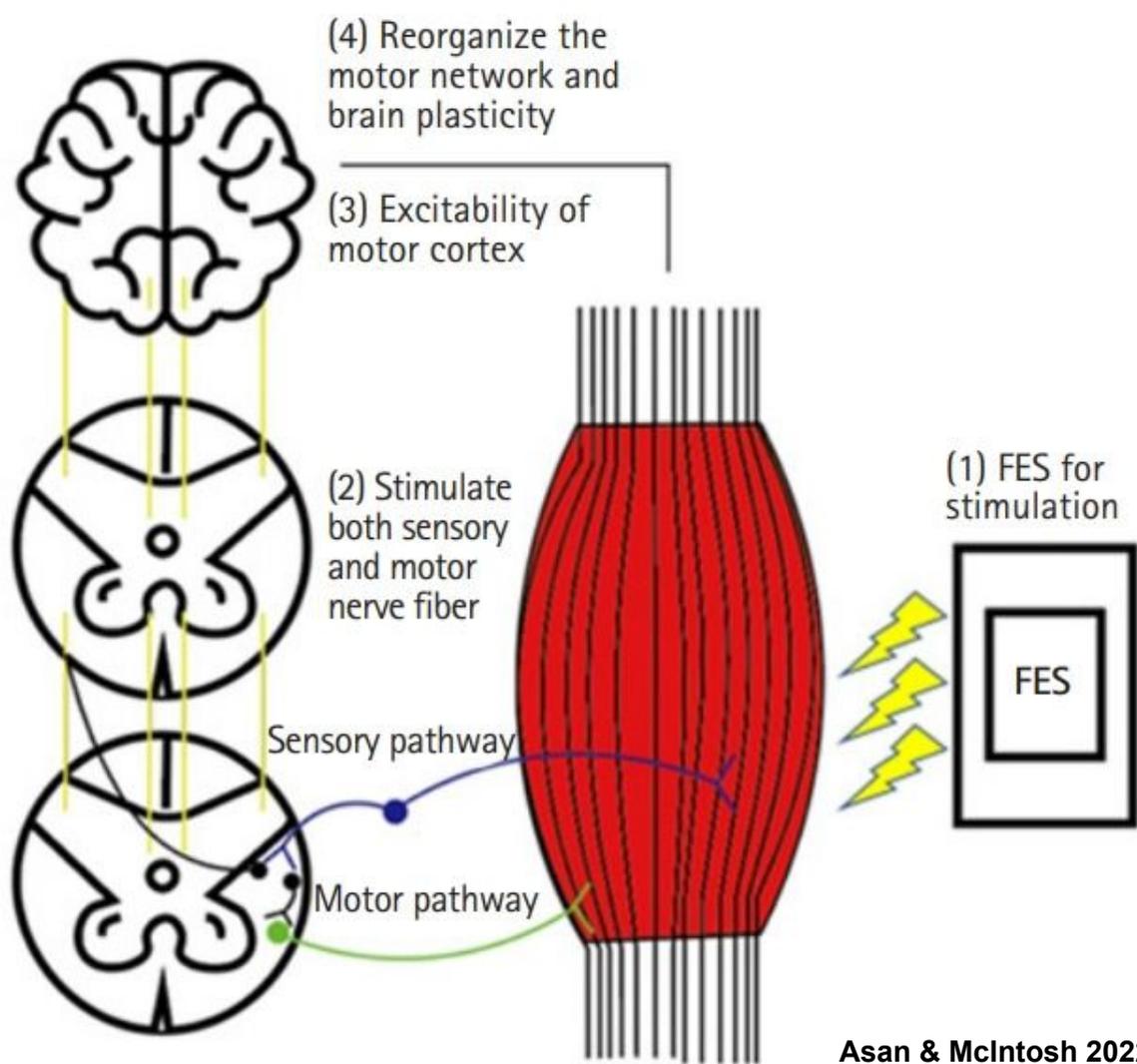
Mecanismo esperado

Mecanismo periférico:

- Fitness Muscular

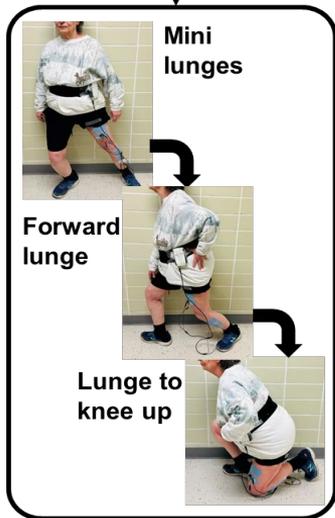
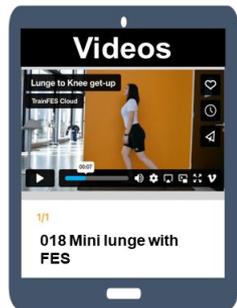
Mecanismo Central

La combinación de impulsos antidrómicos inducidos por FES y los movimientos voluntarios promueven el acoplamiento pre- y postsináptico, y en consecuencia la remodelación sináptica

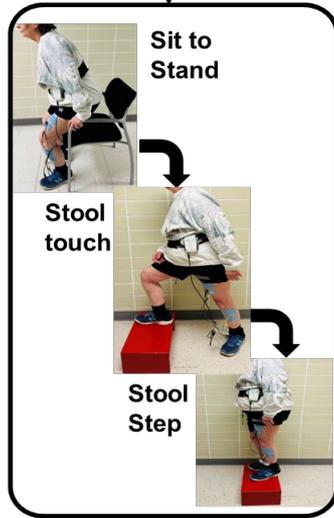
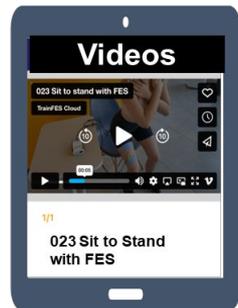


SETS: Smartphone Exercise Training after Stroke

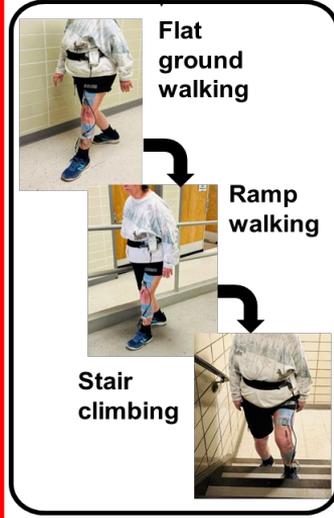
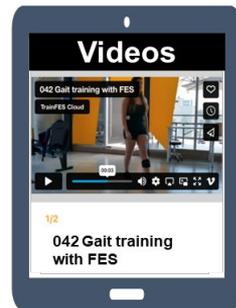
Dynamic Balance



Functional Strength



Gait



Feasibility of Smartphone-based Exercise Training After Stroke (SETS): A preliminary study

Juan Pablo Appelgren-González[#], Rudri Purohit[#], Gonzalo Varas-Diaz, Matias Hosiasson, Felipe Covarrubias-Escudero, *Tanvi Bhatt

Módulo de marcha

Intensidad del estímulo aplicado depende del grado de respuesta voluntaria y el objetivo de rehabilitación.

Es decir...

Cantidad de estimulación (asistencia externa) es en sí misma una forma de progresión

Hito motor logrado

Mantengo Intensidad
+
Aumento complejidad tarea

Disminuyo Intensidad
+
Mantengo complejidad tarea

Feasibility of Smartphone-Based Exercise Training Integrated with Functional Electrical Stimulation After Stroke (SETS): A Preliminary Study

Rudri Purohit^{1,2,4}, Juan Pablo Appelgren-Gonzalez^{3,4,7}, Gonzalo Varas-Diaz⁵, Shuaijie Wang¹, Matias Hosiasson⁵, Felipe Covarrubias-Escudero^{3,6} and Tanvi Bhatt^{1,*}

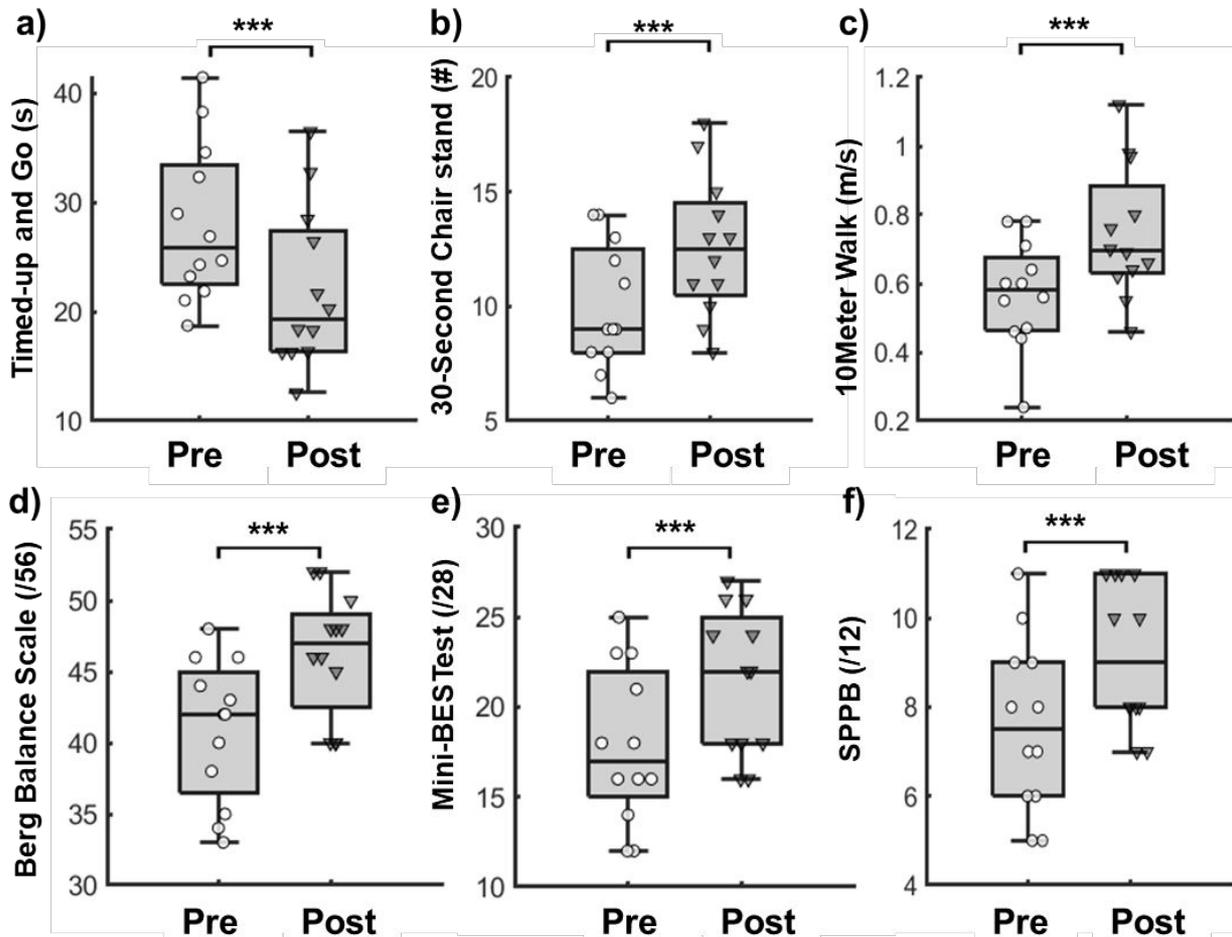
Entrenamiento multicomponente de 6 semanas
1 sesión sincrónica semanal

+

Sesiones no supervisadas:
1 a 2 horas de entrenamiento diario
3 a 4 días por semana

DEMOGRAPHICS AND BASELINE CHARACTERISTICS

Variables	Means (SD)
Age, years	67.5 (5.3)
Sex, male/female	7/5
Height, meter	1.7 (0.1)
Weight, kilogram	80.7 (16.6)
Chronicity, year	9.2 (2.9)
Hemi-side, Right/Left	5/7



Paradigma de progresión en el uso de tecnologías asistivas

Hito motor
logrado

Mantengo Asistencia
+
Aumento complejidad tarea

Disminuyo Asistencia
+
Mantengo complejidad tarea

VS

Máximo tolerable
/
Asistencia rígida

Comentarios finales

La capacidad de aprender no se agota en los primeros seis meses

La falta de movimiento es mucho **(muchísimo) más que la falta de fuerza**

Es necesario **augmentar la carga terapéutica no supervisada** para lograr cambios en el sistema - FORMAR HÁBITOS

Evaluar el progreso sabiendo que las mejoras no siempre son lineales

Regular la cantidad de asistencia en una tarea es un desafío cotidiano



Red
NeuroRehabilitación
Araucanía

Neuro
 **Webinar**

ACV en etapa crónica: *Estrategias terapéuticas y tecnologías para la rehabilitación en casa*

Klgo. MSc. Juan Pablo Appelgren González

jgonzalep@uc.cl

jpag@trainfes.com

WFNR
World Federation for
Neurorehabilitation


ALRN
ASOCIACIÓN LATINOAMERICANA DE
REHABILITACIÓN NEUROLÓGICA

TRAINFES
Translational
Research Unit



Centro de
Imágenes
Biomédicas

ISRRRA 
International Stroke Recovery
and Rehabilitation Alliance