

Active Gains in brain Using Exercise During Aging

Protocolos del proyecto AGUEDA

Capítulo 13: Pruebas cognitivas computarizadas



Promoting Fitness & Health
through Physical Activity



UNIVERSIDAD
DE GRANADA



Capítulo 13A. Pruebas cognitivas computarizadas

Índice

1. Introducción	2
2. Material necesario	2
2.1. Preparación del material.....	2
3. Procedimiento previo a la prueba	2
3.1. Pautas de administración estandarizada.....	2
4. Procedimiento día de prueba.....	4
4.3. Creación de batería de pruebas.....	6
4.4.1. Preparación de los tests.....	7
4.5. Aplicación de los tests.....	11
4.5.1. Dimensional Change Card Sort.....	11
5. Procedimiento posterior a la prueba	14
5.1. Envío de resultados NIH Toolbox.....	14
5.2. Puntuaciones	15
5.3. Variables a introducir en REDCap.....	16
5.4. Revisión de datos y validación NIH Toolbox (REDCap).....	16
6. Índice de Anexos Pruebas Cognitivas 2A.....	16
7. Referencias	16

1. Introducción

El objetivo principal de AGUEDA es evaluar si un programa de intervención basado en ejercicios de resistencia muscular de 6 meses tiene un efecto en el rendimiento cognitivo en adultos mayores cognitivamente sanos. Por lo tanto, es fundamental que se recopilen datos cognitivos estándar, fiables y de alta calidad durante el transcurso del proyecto. Por ello, se realizarán una serie de pruebas computarizadas a través de la NIH Toolbox ^{1,2}. Los dominios medidos a través de estas tareas realizadas en iPad incluyen habilidades mentales generales y de orden superior como función ejecutiva, velocidad de procesamiento, control inhibitorio y flexibilidad cognitiva.

Debido a que la forma de administración de una prueba cognitiva puede afectar la validez de las respuestas, es imperativo que todo el personal que administre las pruebas cumpla con los estándares de procedimiento descritos en este capítulo:

- Medidas basales o baseline.
- Evaluación de punto medio a los 3 meses o midpoint.
- Posterior a los 6 meses o post-intervención.

Las pruebas seguirán de forma estricta el orden aleatorio que se presentará en el **Anexo13.2A_1.Aleatorización_tests**. Todos los datos serán corregidos tras la realización de las evaluaciones, guardados en el servidor del Proyecto AGUEDA y en REDCap.

2. Material necesario

- iPad cargados
- Cargadores de iPad
- Contraseñas para acceder a iPad
- Teclados bluetooth cargados
- **Anexo13.2A_1.Hoja_respuestas_List_Sort**
- **Anexo13.2A_2.Home_base**

2.1. Preparación del material

La persona responsable de la evaluación será la encargada de asegurarse de que los dispositivos (iPads y teclados) estén cargados y desinfectados para el día de la evaluación.

3. Procedimiento previo a la prueba

3.1. Pautas de administración estandarizada

La variabilidad en la administración introduce un sesgo en la recopilación de datos. Estas pautas de administración de prueba están diseñadas para que cada evaluador administre las pruebas exactamente de la misma manera. En resumen, diferentes evaluadores deben obtener las mismas

respuestas de los mismos participantes. Para promover la estandarización, se requieren las siguientes pautas:

- Es importante desarrollar una **relación de confianza** con el participante para que se sienta cómodo con el evaluador. Aunque las pruebas cognitivas no son físicamente invasivas, los participantes a menudo se sienten expuestos cuando realizan estas tareas. Los evaluadores deben ser conscientes de la **creación de un entorno seguro y de confianza** para que el participante pueda ser honesto y dar lo mejor de sí.
- Informar a los participantes que muchas de las pruebas están diseñadas para ser difíciles y que nadie las realiza de forma perfecta. **Simplemente queremos que hagan todo lo posible y respondan con la mayor precisión y honestidad posible.**
- Durante la prueba, **el evaluador no proporciona respuestas verbales o no verbales que puedan influir en las respuestas.** Ejemplos de esto podrían ser p.e., mostrar sorpresa, agrado o desaprobación a una respuesta. El evaluador debe ser honesto y no dejarse influenciar por las respuestas.
- **El evaluador debe estar completamente familiarizado con todas las pruebas y cuestionarios antes de administrarlos.** Esto permitirá que las preguntas e inquietudes de los participantes se aborden más fácilmente. Se recomienda que cada evaluador practique varias pruebas con otros miembros del personal de forma rutinaria para asegurarse de que no se realicen cambios involuntarios en la administración de la prueba.
- El evaluador debe **tratar a todos los participantes con respeto y paciencia**, independientemente de cómo se vistan, hablen y actúen.
- Debe **leer todas las instrucciones de la prueba “al pie de la letra”**, tanto en las pruebas de práctica como en las reales.
- Debe **administrar las pruebas en el orden de acuerdo con los protocolos.** La secuencia es esencial para el mantenimiento de la estandarización.
- Debe intentar dar las **mínimas explicaciones posibles.**
- Debe **evitar interpretar o parafrasear las instrucciones o preguntas** de la prueba ya que esto puede alterar el significado.
- **No puede ofrecer asistencia para completar una tarea** a menos que esté específicamente permitido en las instrucciones.
- **No puede colocar ninguna hoja de puntuación en un lugar que el participante pueda ver.**
- Simplemente debe **obtener y registrar las respuestas**, no sugerir ninguna respuesta.

3.2. Pautas para tener en cuenta

Para poder realizar de forma correcta las pruebas de la NIH Toolbox tendremos que asegurarnos de que los **iPADS y los teclados de los mismos están cargados al máximo**. Por tanto, el procedimiento que habrá que hacer el día antes de las pruebas será el de comprobar la carga y realizarla en caso de ser necesario.

Además, deberemos de localizar dos hojas del **Anexo13.2.A.Home_Base** las cuales serán imprescindibles para la realización de los tests.

En caso de considerarlo necesario, decir **frases de aliento entre las tareas, pero no dar información respecto a la corrección de respuestas, ni pistas para la ejecución de estas**. Si el participante persiste en preguntar cómo fue su puntuación, simplemente indique que no tiene permitido dar su opinión. Ejemplos que se incluyen:

"Hazlo lo mejor que puedas"

"Estás haciendo lo que se te pide que hagas"

"Estas pruebas fueron diseñadas para que nadie pudiera hacerlas de forma perfecta"

4. Procedimiento día de prueba

Los datos cognitivos que se recogerán durante la Sesión Cognitiva Computarizada 2A pertenecen a la NIH Toolbox. La estructura y orden que aparecen en este punto se seguirán en los siguientes momentos temporales donde se tomen estos datos (Baseline, al comienzo del estudio; Mid-point, 3 meses; Post-intervención, a los 6 meses; y Follow-up, a los 12 meses). Después de la administración de las pruebas, los datos deberán almacenados en la base de datos de REDCap.

4.1. Descripción de las pruebas

El primer paso antes de comenzar a realizar cualquier prueba cognitiva será acudir a la sala asignada para realizar esta sesión cognitiva y colocar en la puerta un cartel que indique "PRUEBA EN PROCESO, POR FAVOR, NO MOLESTAR". A continuación, se presentan las pruebas de la NIH Toolbox:

Nomenclatura	Prueba	Tiempo	Material	Dominio Cognitivo
----	NIH Tutorial de familiarización	2 min	IPAD	Tarea para familiarizar a los participantes con la pantalla táctil del Ipad

A	NIH Dimensional Change Card Sort	6 min	IPAD Anexo13.2A_2.Home_base	Flexibilidad cognitiva Atención
B	NIH List Sort Working Memory	10 min	IPAD Teclado inalámbrico Anexo13.2A_1.Hoja_respuestas_List_Sort	Memoria de trabajo
C	NIH Flanker Inhibitory Control and Attention	4 min	IPAD Anexo13.2A_2.Home_base	Control inhibitorio Atención
D	NIH Picture Sequence Memory Test	5 min	IPAD Anexo13.2A_2.Home_base	Memoria episódica

4.2. Aleatorización del orden de pruebas

Para evitar que se produzca un efecto fatiga debido al orden de presentación de las pruebas cognitivas realizadas, de forma que siempre se vea una tarea condicionada por la realización de las previas, utilizaremos 4 modelos diferentes de presentación de las pruebas, los cuales han sido creados mediante un orden aleatorio. De esta forma superaremos ese posible efecto fatiga entre-pruebas e intra-participantes, pues el orden de las pruebas cambiará en función a esos 4 modelos que hemos creado y los participantes serán asignados de forma aleatoria a cada uno de los modelos donde se presentan las pruebas en orden diferente.

Los cuatro modelos de orden de presentación son los siguientes:

Modelos	Nomenclatura	Pruebas
Modelo 1	A	Dimensional Change Card Sort
	B	List Sorting Working Memory Test
	C	Flanker Inhibitory Control and Attention
	D	Picture Sequence Memory Test
Modelo 2	B	List Sorting Working Memory Test

	C D A	Flanker Inhibitory Control and Attention Picture Sequence Memory Test Dimensional Change Card Sort
Modelo 3	A C B D	Dimensional Change Card Sort Flanker Inhibitory Control and Attention List Sorting Working Memory Test Picture Sequence Memory Test
Modelo 4	Incluir orden	

4.3. Creación de batería de pruebas

Para proceder a la creación de la batería de pruebas que serán utilizadas en el estudio AGUEDA deberemos de entrar en la app de NIH Toolbox.

1. Una vez estemos dentro de la aplicación deberemos seleccionar “*Batteries/Baterías*”.
2. En la siguiente pantalla se puede visualizar en la parte superior derecha “*Add New Battery/Añadir Nueva Batería*”, deberemos de pinchar ahí.
3. Indicaremos uno de los 3 nombres en función al orden de los tests en la sección de “*Battery Name/Nombre de la Batería*”.
4. Ahora, deberemos seleccionar “*Add Instruments/Añadir instrumentos*”.
5. Una vez pinchamos ahí, nos saldrá una nueva pantalla en la que debereos seleccionar “*All instruments/Todos los instrumentos*”, el cual aparece como una pestaña en la parte superior a la derecha.
6. En el buscador que está situado justo debajo con una lupa, deberemos de escribir los nombres de las pruebas que vamos a añadir, (Dimensional Change Card Sort; List Sorting Working Memory Test; Flanker Inhibitory Control and Attention; Picture Sequence Memory Test), todas ellas para Age 12+ v2.1, Spanish for 18+. Además, incluiremos un tutorial para el uso de la pantalla (*Touch Screen Tutorial Age 3+, Spanish for 18+*).
7. Una vez seleccionemos las pruebas tendremos que pinchar en los cuadros de la derecha con un “tick”. Y, al finalizar, le daremos a “*Done*”.
8. Ya tendremos nuestras 3 baterías creadas y simplemente tendremos que cargar el modelo correspondiente en función del orden que aparezca en el **Anexo132A_1.Aleatorización_tests**.

4.4.1. Preparación de los tests

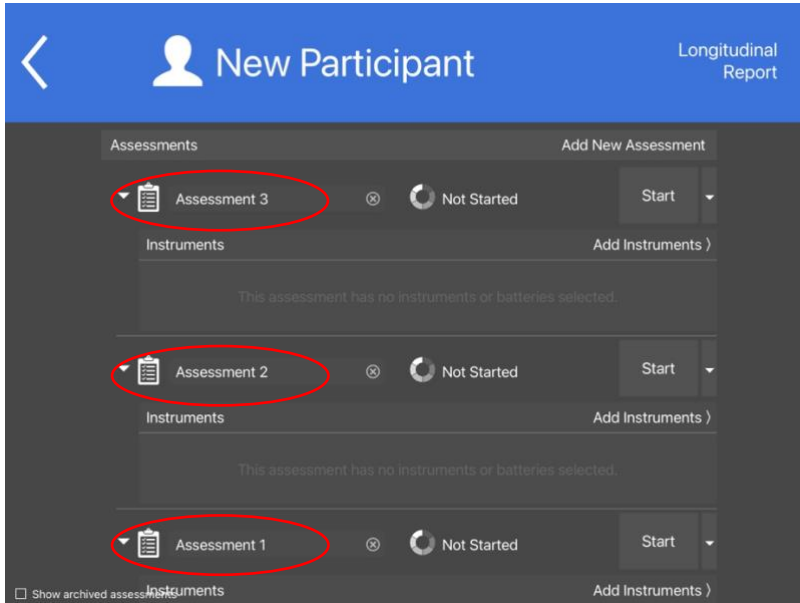
4.4.1.1. Ingreso de participantes

Para poder realizar los tests cognitivos con el NIH Toolbox los participantes deberán de ser ingresados de forma previa, para ellos seguiremos, los siguientes pasos:

1. Desbloquear el iPad introduciendo la contraseña.
2. Abrir la aplicación NIH Toolbox para iPad y seleccionar “*Participants/Participantes*”. En este momento deberemos de introducir el código de desbloqueo de la app, el cual es “2020”.

Para crear un nuevo participante debemos pinchar en “*Add new Participant/Añadir a un nuevo participante*”, que aparece en la pantalla a la derecha arriba. Aquí, deberemos incluir todos los datos correctamente del participante:

- **Tanto en *Identifier/Identificador*, como en la de *Name/Nombre*, deberemos de incluir el número ID del participante.** P.e, 101. Después se van añadiendo *Assessments* dependiendo del tiempo de evaluación en el que se encuentren. En Assessment 1, para la toma de datos basales, deberemos incluir **el número ID del participante tiempo de evaluación**. P.e. 101_1; para la toma de datos mid-point, en la pestaña Assessment 2, deberemos incluir el **número ID del participante_3**. P.e. 101_3; finalmente, en la pestaña Assessment 3, deberemos incluir el **número ID del participante_6** para la toma de datos post-intervención. P.e. 101_6.



- Género

- Fecha de nacimiento
- Etnia
- Edad
- Mano dominante
- **Máximo nivel de educación completado:** debido a que el software de la NIH Toolbox tiene una categorización educativa en función del sistema educativo americano, los evaluadores encargados de ingresar estos datos de los participantes deberán de mirar en la plataforma REDCap (Screening Phone) la variable correspondiente a **los años educativos totales**. Y, además, deberán revisar dentro de la plataforma REDCap (Cuestionarios Demográficos) **el máximo nivel educativo** respondido. Se ha creado un report específico para completar estos datos que aparece en el lado izquierdo de la plataforma de REDCap con el nombre de **STUDIES_NIH_TOOLBOX**.
- Nivel de estudios/educación de la madre

Clasificación según categorías españolas	Subcategorías	Equivalencia según NIH Toolbox
No sabe ni leer ni escribir	Incluye a personas que no son capaces de leer o escribir comprendiéndola una breve y sencilla exposición de hechos relativos a su vida corriente.	None
Enseñanza primaria incompleta, pero sabe leer y escribir en algún idioma.	No aprobó: <ul style="list-style-type: none"> • 5º Educ. Primaria • 5º EGB • Est. Primarios 	Dependiendo de los años totales: <ul style="list-style-type: none"> • 1st grade • 2nd grade • 3rd grade • 4th grade • 5th grade
Enseñanza primaria completa	Aprobó: <ul style="list-style-type: none"> • Est. o Educ. Primaria. • 5º de EGB • Ingreso • Ens. Iniciales Adultos • Ens. grado Elemental de Música y Danza Prog. Formación-inserción laboral 	6th grade

	<ul style="list-style-type: none"> • Otros estudios que No necesitan título de 1ª etapa de secundaria 	
Enseñanza secundaria 1ª etapa	<p>Aprobó:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ESO • FP-1 • EGB completa • Graduado Escolar • Bach. Elemental • Ens. Secundaria Adultos • Prog. Formación-inserción laboral u otros estudios que necesitan título de 1ª etapa de secundaria • Ciclos formativos medios 	10th grade
Enseñanza secundaria 2ª etapa	<p>Aprobó:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bachillerato • BUP • Bach. Sup • FP-2 • Ciclos formativos superiores • COU • PREU • Ens. grado medio de FP específica y equivalentes, artes plásticas y diseño, y deportivas • Ens. grado medio música y danza • Ens. Escuelas Oficiales de Idiomas • Auxiliar vuelo • Prog. formación-inserción laboral u otros estudios que necesitan título de secundaria de 2ª etapa 	High School Graduate
Estudios universitarios medios	<ul style="list-style-type: none"> • Perito; Aparejador Ingenieros y Arquitectos Técnicos 	

	<ul style="list-style-type: none"> • Diplomado de Escuela Universitaria • 3 cursos completos de licenciatura o escuela técnica superior aprobados • Enseñanza de grado superior de FP específica y equivalentes, artes plásticas y diseño y deportivas • Estudios de Náutica y Pilotos (piloto 2ª, oficial 2ª de marina mercante, piloto de vuelo, controlador tráfico aéreo) • Programa de dos o más años que precisan título de bachiller (Títulos propios de universidades no de postgrado, Programa de formación-inserción laboral que precisan título FP de grado superior) • Suboficiales del ejército/ Programa de formación-inserción laboral u otros estudios que precisan título universitario medio para su realización 	<p>Dependiendo del estudio especificado:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Associate Degree • Bachelor Degree
Estudios universitarios superiores	<ul style="list-style-type: none"> • Licenciatura; Arquitectura e Ingeniería superior • Ens. superior militar - Oficiales- • Ens. Náutica de segundo ciclo (Capitán piloto 1ª, Maquinista naval jefe) • Doctorado/Másteres/Programas oficiales de especialización que precisan título universitario superior para su realización • Prog. de formación-inserción laboral u otros estudios que precisan título universitario superior para su realización 	<p>Dependiendo del estudio especificado:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Masters Degree • Professional Degree • Doctorate Degree

***IMPORTANTE:** esta primera fase de ingreso de los participantes será realizada por evaluadores que no llevarán a cabo la evaluación de la NIH Toolbox. De esta forma evitaremos que los evaluadores encargados de realizar las pruebas cognitivas tengan conocimiento del nivel educativo de los participantes, una cuestión que podría sesgar de alguna forma o interferir en la realización de las pruebas.

4.4.1.2. Ingreso de instrumentos

1. Prepare el iPad con el estuche sobre la mesa y **Anexo13.2A_2.Home_base** debajo del iPad, con las esquinas frontales en la parte superior (Esto se mantendrá aquí para el resto de los test del iPad).
2. Tras esto, deberemos de incluir la batería de tests que ya hemos creado previamente en la app pinchando en “Add new Assessment/Añadir nueva Medida” y, después, “Add instruments/Añadir instrumentos”. Pincharemos en la sección de la derecha de “All batteries/Todas las baterías”. Deberemos deslizar hasta abajo y seleccionar AGUEDA-Model1; AGUEDA-Model2; AGUEDA-Model3; AGUEDA-Model4.
3. Colocar el iPad directamente frente al participante junto a la tarjeta “Home Base de iPad” laminada debajo del iPad y guíe al participante a través del tutorial, dándole feedback para familiarizarlo con una respuesta exitosa tocando la pantalla ligeramente (Importante indicar que la pantalla es muy sensible al tacto); sostenga el iPad en su lugar si el participante tiende a tocar demasiado fuerte.
4. Asegúrese de que el participante sepa cómo tocar la pantalla correctamente y con la presión adecuada antes de continuar con el primer test del iPad.

4.5. Aplicación de los tests

Es importante tener en cuenta que según el modelo de presentación de pruebas seguiremos un orden diferente de realización de estas. A continuación, se presentan las pruebas siguiendo el orden de pruebas del Modelo 1.

4.5.1. Dimensional Change Card Sort

- **Duración:** 10 minutos
- **Descripción.** Tarea que mide la flexibilidad cognitiva y la atención. Se presentan dos imágenes objetivo que varían en dos dimensiones (por ejemplo, forma y color). Se pide a los participantes que hagan coincidir una serie de imágenes de prueba bivalentes (por ejemplo, bolas amarillas y camiones azules) con las imágenes de destino, primero de acuerdo con una dimensión (por ejemplo, color) y luego, después de varias pruebas, de acuerdo con la otra dimensión (por ejemplo, forma). La dimensión

relevante para la clasificación se indica mediante una palabra clave (por ejemplo, "forma" o "color") que aparece en la pantalla para todos los participantes.

- **Instrucciones.** El iPad ejecuta la tarea mientras el evaluador lee en voz alta las instrucciones y guía al participante a través de la práctica y las pruebas experimentales de la tarea.
- **Transferencia de datos:** Los resultados del informe se enviarán por correo electrónico y se cargarán en el servidor REDCap por el personal encargado de la realización de la prueba.

4.5.2. NIH Toolbox: List Sort Working Memory

- **Duración:** 10 minutos
- **Descripción:** Esta tarea evalúa la memoria de trabajo y requiere que el participante recuerde y secuencia diferentes estímulos presentados visual y oralmente. Se muestran imágenes de diferentes alimentos y animales con una grabación de audio y un texto escrito que nombran el artículo. Se le pide al participante que le diga los elementos al examinador en orden de tamaño, de menor a mayor.
- **Instrucciones:** Antes de comenzar esta tarea es importante que el evaluador se asegure de que el teclado está conectado correctamente por bluetooth.

El iPad ejecutará la tarea mientras el evaluador lee en voz alta las instrucciones y guía al participante a través de la práctica y las pruebas experimentales de la tarea.

***IMPORTANTE:** El examinador comenzará la tarea guiando al participante a través de la práctica y las pruebas experimentales de las pruebas de condición de 1 lista y las pruebas de condición de 2 listas.

El segundo ejemplo “Piña, rana, tigre” se podrá repetir por el evaluador tras el audio en el que dice las instrucciones y en caso de que el participante no haya escuchado o entendido las instrucciones dadas por el iPad, se podrán volver a repetir de forma literal.

Las respuestas deberán de ser registradas por el evaluador con el teclado, de forma que:

- Una respuesta correcta, deberá registrarse como 1 + barra espaciadora
- Una respuesta incorrecta, deberá registrarse como 0 + barra espaciadora
- Para asegurarnos de que el participante no se autocorrige y cambia de respuesta, se le deberá preguntar:

“¿Es esta tu respuesta final?”

Para que el evaluador se cerciore de si las respuestas son correctas o no deberá de mirar en el **Anexo 13.A_3.NIH_Ficha_Respuestas_WM**. En este anexo aparece, por un lado, el código del ítem y las respuestas correctas para cada ítem que aparecen entre paréntesis. Los códigos de los ítems nos serán de gran utilidad pues cuando se produce la espera de la respuesta del participante aparecerá una imagen en blanco con el código del ítem abajo a la derecha. Mirando la letra de código el evaluador podrá buscar rápidamente a qué ítem corresponde y, así, a sus respuestas correctas.

- **Transferencia de datos:** Los resultados del informe se enviarán por correo electrónico y se cargarán en el servidor REDCap por el personal encargado de la realización de la prueba.

4.5.3 NIH Toolbox: Flanker

- **Duración:** 10 minutos
- **Descripción:** Es una medida de control inhibitorio y atención. La tarea requiere que el participante se concentre en un estímulo particular mientras inhibe los estímulos laterales.
- **Instrucciones:** El iPad ejecuta la tarea y muestra instrucciones en la pantalla mientras el evaluador las debe leer con el participante y señala los aspectos relevantes de los estímulos en la pantalla. La pantalla mostrará una flecha flanqueada por otras dos flechas a cada lado. Se indica al participante que elija uno de los dos botones de la pantalla que corresponda a la dirección en la que apunta la flecha MEDIA. En ensayos congruentes, todas las flechas apuntan en la misma dirección. En ensayos incongruentes, las flechas flanqueantes apuntan en la dirección opuesta a la flecha central. Se mezclan juicios congruentes e incongruentes.
- **Transferencia de datos:** Los resultados del informe se enviarán por correo electrónico y se cargarán en el servidor REDCap por el personal encargado de la realización de la prueba.

4.5.4 NIH Toolbox: Picture Sequence

- **Duración:** 10 minutos
- **Descripción:** En esta medida de memoria episódica, las secuencias de imágenes, objetos y actividades se presentan en un orden particular. Se pide a los participantes que reproduzcan la secuencia de imágenes que se muestra en la pantalla.
- **Instrucciones:** Primero se muestra una secuencia de demostración a los participantes para enseñar como mover las imágenes en la pantalla, así como una secuencia de práctica. Los participantes responden arrastrando imágenes

del cuadro amarillo de la pantalla a los cuadros grises de la pantalla. Los participantes pueden verbalizar las etiquetas de las imágenes a medida que mueven las imágenes, pero no podrán tocar la pantalla mientras se presentan las imágenes. Si los participantes intentan tocar la pantalla mientras se presentan las imágenes o mientras el examinador está dando instrucciones, diga: "No toque la pantalla hasta que yo le diga que es su turno".

- **Transferencia de datos:** Los resultados del informe se enviarán por correo electrónico y se cargarán en el servidor REDCap por el personal encargado de la realización de la prueba.

5. Procedimiento posterior a la prueba

Tras realizar el total de pruebas cognitivas en la NIH Toolbox, deberán de seguirse una serie de pasos de forma estricta para asegurar que todos los datos son registrados de forma correcta y evitar la pérdida de datos por extravío.

5.1. Envío de resultados NIH Toolbox

Una vez finalizada la sesión, habrá que entrar en la app del programa. Pincharemos en "*Export data/Exportación de datos*".

En el buscador seleccionaremos:

1. "*Never exported/Nunca exportados*": aquí deberemos seleccionar a los tres participantes que hayan realizado las pruebas ese día. También podremos hacer búsqueda selectiva por fecha, lo cual nos servirá para localizar a los participantes según la fecha de evaluación.
2. Deberemos pinchar en los cuadros de la derecha de los participantes para seleccionarlos. Y le daremos a "*Continue/Continuar*", que aparece abajo a la derecha.

***IMPORTANTE:** los datos serán exportados de forma semanal y acumulativamente, esto quiere decir que en la "Week 1" descargaremos un total de 3 participantes, pero en la "Week 2" serán un total de 6 participantes los que pincharemos para descargar, y así sucesivamente el resto de semanas. Esto nos proporcionará un "back up" de resultados en caso de que hubiera cualquier error y se perdieran.

3. En el siguiente paso, seleccionaremos "*Send via email.../Enviar vía email*". Entonces, le daremos a "*Continue/Continuar*".
4. Seleccionaremos **todos los archivos** que aparecen y le daremos a "*Create files/Crear archivos*".
5. Ahora nos aparecerá un mensaje de opciones de Email. Pincharemos en "*Do not Encrypt/No encriptar*".
6. **Por último**, se enviará **por e-mail**.

Con este proceso tendremos los datos de cada tarea realizada por cada participante que hayamos seleccionado.

Una vez que se reciban estos datos, será la persona encargada de realizar las pruebas la que debe guardar, ese mismo día, los archivos correspondientes en el servidor. Además, deberá de rellenar los datos necesarios en la plataforma REDCap.

Los archivos recibidos en el correo que deberán de ser subidos al servidor de AGUEDA son un total de 6 archivos csv.

Estos archivos son:

- Registration data
- Assessment scores
- Assessment data
- Narrow structure registration data
- Narrow structure assessment scores
- Narrow structure assessment data

***IMPORTANTE:** en caso de que se produzca cualquier error en la toma de datos o en el envío de los resultados al e-mail se deberá de seleccionar en la plataforma REDCap como “*Data missing*” y avisar a los coordinadores del proyecto pues habrá de re-citar al participante o realizar estas pruebas cognitivas en otra sesión de evaluación posterior.

***FASE POST-ESTUDIO:** Una vez completada y terminada la fase de registro de datos, se realizará nuevamente la exportación completa de todos los datos para que estos se encuentren en una única hoja Excel y así facilitar el procesamiento y posterior análisis de datos.

5.2. Puntuaciones

Es importante tener en cuenta que los únicos archivos donde deberemos fijarnos para obtener las puntuaciones que deberán de ser ingresadas en REDCap serán:

- Registration data
- Assessment scores

En “*Registration data*” tendremos los IDs de los participantes y el nombre de los mismos (que deberían coincidir como ID_Momento de evaluación).

En “*Assessment scores*” encontraremos las variables que nos proporcionará el programa:

- **Datos crudos o Raw scores**
- **Computed scores**
- **Dato estandarizado no corregido:** esta es una variable de puntuación adicional que usa una unidad métrica estandarizada (media normativa = 100; SD = 15). Esta variable compara la ejecución del participante frente a una muestra representativa a nivel nacional, sin tomar en cuenta edad o cualquier otra variable.

- **Dato estandarizado corregido según edad:** este dato nos va a indicar cuan alejada se encuentra la puntuación obtenida por el participante, en cuanto a desviaciones típicas se refiere, de una muestra nacional de la cual se han sacado unos datos normativizados. Debemos tener en cuenta que una mayor puntuación indica mejor ejecución en la tarea.
- **Rango de percentil nacional (ajustado por edad):** el percentil representa el porcentaje de personas a nivel nacional que se encuentran en el mismo rango de puntuación que el participante (la comparación de grupo se basará en una puntuación normativa de la propia población). Esta puntuación normativa estará corregida en función de la edad).
- **T-score corregido completamente:** esta puntuación compara los valores actuales del participante con los de una muestra normativa nacional representativa ajustada por el rango de edad de los participantes (adultos de 18-85).

5.3. Variables a introducir en REDCap

- Did the participant complete the Dimensional card sort task?
- Did the participant complete the List sorting task?
- Did the participant complete the Flanker inhibitory task?
- Did the participant complete the Picture sequence task?
- Exportation - Date
- Important comments – COG2

5.4. Revisión de datos y validación NIH Toolbox (REDCap)

La revisión de datos tendrá lugar una vez finalice ese día de evaluaciones y será realizada por la persona responsable de dicho día de evaluación o, en su defecto, persona designada para realizar ese “doble check”.

Esta persona se encargará de contrastar los datos respondidos en la plataforma REDCap revisando, además, los datos del Excel que estén subidos en el servidor.

En caso de que se produzca un error los datos se pierdan por razón ajena, el participante deberá de realizar nuevamente las pruebas con el iPad, bien será citado para una nueva sesión o se le realizará el día de la Sesión 3 o Sesión 4, de forma que no interfiera con ninguna de las pruebas que están previstas para estas sesiones.

6. Índice de Anexos Pruebas Cognitivas 2A

- Anexo13. A.1.Aleatorización_tests
- Anexo13. A.2.Home_base
- Anexo13.A.4.NIH_Ficha_Respuestas_WM

7. Referencias

Weintraub S, Dikmen SS, Heaton RK, et al. Cognition assessment using the NIH



Active Gains in brain Using Exercise During Aging



UNIVERSIDAD
DE GRANADA

Toolbox. *Neurology*. Published online 2013. doi:10.1212/wnl.0b013e3182872ded

Gershon R, Wagster M, Hendrie H, Neurology NF-, 2013 undefined. NIH toolbox for assessment of neurological and behavioral function. *AAN Enterp*. Accessed October 30, 2020. https://n.neurology.org/content/80/11_Supplement_3/S2.short

Capítulo 13B. Pruebas cognitivas computarizadas

Índice

1. Introducción	19
2. Material necesario	19
2.1. Lugar del material	19
3. Procedimiento previo a la prueba	19
3.1. Pautas de administración estandarizada	19
4. Procedimiento día de prueba	20
4.1. Descripción de las pruebas	21
4.2. Realización de pruebas	22
5. Procedimiento posterior a la prueba	23
5.1. Recopilación y almacenamiento de datos	23
5.2. Introducción de datos computarizados a REDCAP	24
5.3. Revisión de datos y validación datos computarizados (REDCAP)	24

1. Introducción

El objetivo principal de AGUEDA es evaluar si un programa de intervención basado en ejercicios de resistencia muscular con 6 meses de duración tiene un efecto en el rendimiento de la función cognitiva en adultos mayores cognitivamente sanos. Por lo tanto, es fundamental que se recopilen datos cognitivos estándar, fiables y de alta calidad durante el transcurso del proyecto. Por ello, además de las pruebas neuropsicológicas que se muestran en el Capítulo 9. Pruebas cognitivas papel 1, se realizarán una serie de pruebas computarizadas. Los dominios medidos a través de estas tareas realizadas a ordenador incluyen habilidades mentales generales y de orden superior como función ejecutiva, velocidad de procesamiento, control inhibitorio y flexibilidad cognitiva.

Los datos cognitivos se recopilarán en cuatro ocasiones durante la Sesión 3 (Prueba de MRI y tareas a ordenador):

- Medidas basales.
- Evaluación de punto medio de 3 meses.
- Evaluación post intervención a los 6 meses.

2. Material necesario

- Ordenadores preparados del Laboratorio.
- Cartel para puerta de “prueba en proceso”.

2.1. Lugar del material

El ordenador principal que será utilizado para la realización de las pruebas cognitivas computarizadas está situado en el Laboratorio 26 del Centro de Investigación Mente, Cerebro y Comportamiento (CIMCYC). Sin embargo, también habrá otro habilitado en el mismo lugar, que deberá de estar encendido y listo para su uso en caso de que el ordenador principal diera algún fallo.

3. Procedimiento previo a la prueba

Debido a que la forma de administración de una prueba cognitiva puede afectar la validez de las respuestas, es imperativo que todo el personal que administre las pruebas cumpla con los estándares de procedimiento descritos en este capítulo.

3.1. Pautas de administración estandarizada

La variabilidad en la administración introduce un sesgo en la recopilación de datos. Estas pautas de administración de prueba están diseñadas para que cada evaluador administre las pruebas exactamente de la misma manera. En resumen, diferentes evaluadores deben obtener las mismas respuestas de los mismos participantes. Para promover la estandarización, se requieren las siguientes pautas:

- Es importante desarrollar una **relación de confianza** con el participante para que se sienta cómodo con el evaluador. Aunque las pruebas cognitivas no son físicamente invasivas, los participantes a menudo se sienten expuestos cuando realizan estas tareas. Los evaluadores deben ser conscientes de la **creación de**

un entorno seguro y de confianza para que el participante pueda ser honesto y dar lo mejor de sí.

- Informar a los participantes que muchas de las pruebas están diseñadas para ser difíciles y que nadie las realiza de forma perfecta. **Simplemente queremos que hagan todo lo posible y respondan con la mayor precisión y honestidad posible.**
- Durante la prueba, **el evaluador no proporciona respuestas verbales o no verbales que puedan influir en las respuestas.** Ejemplos de esto podrían ser p.e., mostrar sorpresa, agrado o desaprobación a una respuesta. El evaluador debe ser honesto y no dejarse influenciar por las respuestas.
- **El evaluador debe estar completamente familiarizado con todas las pruebas y cuestionarios antes de administrarlos.** Esto permitirá que las preguntas e inquietudes de los participantes se aborden más fácilmente. Se recomienda que cada evaluador practique varias pruebas con otros miembros del personal de forma rutinaria para asegurarse de que no se realicen cambios involuntarios en la administración de la prueba.
- El evaluador debe **tratar a todos los participantes con respeto y paciencia**, independientemente de cómo se vistan, hablen y actúen.
- Debe **leer todas las instrucciones de la prueba “al pie de la letra”**, tanto en las pruebas de práctica como en las reales.
- Debe **administrar las pruebas en el orden de acuerdo con los protocolos.** La secuencia es esencial para el mantenimiento de la estandarización.
- Debe intentar dar las **mínimas explicaciones posibles.**
- Debe **evitar interpretar o parafrasear las instrucciones o preguntas** de la prueba ya que esto puede alterar el significado.
- **No puede ofrecer asistencia para completar una tarea** a menos que esté específicamente permitido en las instrucciones.

4. Procedimiento día de prueba

Los datos cognitivos que se recogerán de forma informatizada tendrán lugar durante la Sesión 3, en el que se realizarán tres pruebas cognitivas a ordenador. Las pruebas se realizarán en orden aleatorio según la disposición que se indica para cada participante en el **Anexo13B.1.Aleatorización_tests**.

Es importante considerar que para cada uno de los cuatro momentos temporales donde se tomen estos datos (Baseline, valores basales; Mid-point, 3 meses; Post-intervención, a los 6 meses; y Follow-up a los 12 meses) se le asignará a cada participante un orden aleatorio diferente, por lo tanto, se debe consultar el **Anexo13B.1.Aleatorización_tests** cada vez.

En caso de que sea necesario, se deben **decir frases de aliento entre las tareas**, pero no dar información respecto a la corrección de respuestas ni pistas sobre su ejecución. Si el participante persiste en preguntar cómo fue su puntuación, simplemente indique que no tiene permitido dar su opinión. Ejemplos que se incluyen:

"Hazlo lo mejor que puedas"

"Estás haciendo lo que se te pide que hagas"

"Estas pruebas fueron diseñadas para que nadie pudiera hacerlas de forma perfecta"

Para realizar las pruebas en el CIMCYC, el primer paso será el de acudir al Laboratorio 26, abrir sesión utilizando las contraseñas correspondientes.

4.1. Descripción de las pruebas

Con el fin de facilitar el proceso de aleatorización de las tareas, se le ha asignado una letra (A, B o C) a cada una de ellas, las cuales se pueden ver a continuación:

	Prueba	Tiempo	Material	Dominio Cognitivo	Lugar de realización
A	Intercambio de tarea (Task switching)	10 min	Ordenador Teclado taskswitch_AGUEDA.ebs2	Control inhibitorio Flexibilidad cognitiva Velocidad de procesamiento	(Lab 26) CIMCYC
B	Memoria de trabajo visuo-espacial (SWM)	10 min	Ordenador Teclado spwm_AGUEDA.ebs2	Memoria de trabajo Atención visual	(Lab 26) CIMCYC
C	Stroop	10 min	Ordenador Teclado stroop_AGUEDA.ebs2	Atención Control inhibitorio	(Lab 26) CIMCYC

4.2. Aleatorización del orden de las pruebas

Para evitar que se produzca un efecto fatiga debido al orden de presentación de las pruebas cognitivas realizadas, de forma que siempre se vea una tarea condicionada por la realización de las previas, utilizaremos 3 modelos diferentes de presentación de las pruebas, los cuales han sido creados mediante un orden aleatorio. De esta forma superaremos ese posible efecto fatiga entre-pruebas e intra-participante, pues el orden de las pruebas cambiará en función a esos 3 modelos que hemos creado y los participantes serán asignados de forma aleatoria a cada uno de los modelos donde se presentan las pruebas en orden diferente.

Los tres modelos de orden de presentación son los siguientes:

Modelos	Nomenclatura	Pruebas
Modelo 1	A	Intercambio de tarea (Task switching)
	B	Memoria de trabajo visuo-espacial (SWM)
	C	Stroop
Modelo 2	A	Intercambio de tarea (Task switching)
	C	Stroop
	B	Memoria de trabajo visuo-espacial (SWM)
Modelo 3	B	Memoria de trabajo visuo-espacial (SWM)
	C	Stroop
	A	Intercambio de tarea (Task switching)

4.3. Realización de pruebas

Las pruebas se realizarán en orden aleatorio según la disposición que se indica para cada participante en el **Anexo13B.1.Aleatorización_tests**.

Cada una de las pruebas tiene una ruta de acceso al archivo ejecutable de cada uno de los test, y se deberá seguir la que corresponda según el orden aleatorio que haya sido designado para cada participante.

Para acceder al archivo ejecutable se seguirán los siguientes pasos:

1. Copiar la ruta de acceso que corresponda y pegarla en la barra de “Buscador” que se encuentra en la esquina inferior izquierda de la pantalla, junto a la

ventana de Windows (ver figura 1). De esta manera se accederá automáticamente a la carpeta donde se encuentra el archivo.

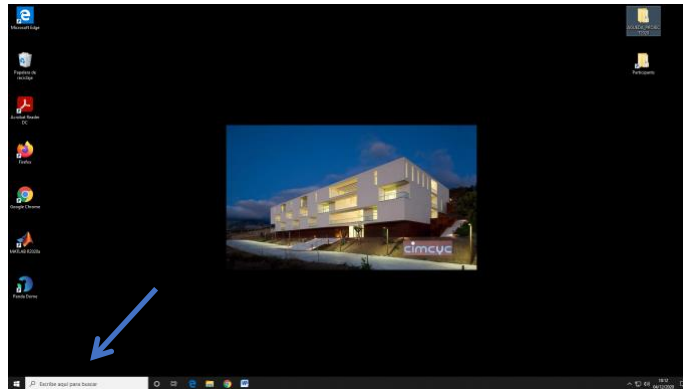


Figura 1. Escritorio ordenador en CIMCYC.

2. Una vez que se ha llegado a la carpeta, se deberá hacer doble click en el archivo ejecutable de color morado que corresponde a la tarea que debe realizar el participante.
3. Cuando la tarea se ponga en marcha, se deberán de seguir las instrucciones que aparecen en pantalla. Lo primero será rellenar el ID del participante y el momento temporal de la toma de datos (T1, 3, 6 o 12).
***IMPORTANTE.** Los primeros datos que se incluyen deben ser rellenados por el evaluador encargado de realizar los tests.
4. Una vez que el participante finalice la tarea, se le darán 2 minutos de descanso y se cargará la siguiente tarea que corresponda según el orden aleatorio asignado al participante.

Para la siguiente prueba se tendrán las mismas consideraciones que previamente se han descrito, así como volver a rellenar los datos del participante (ID) y momento temporal de la toma de datos.

Una vez que finalice las tres tareas, despediremos al participante, preguntándole acerca de la fecha en la que tiene que hacer la última sesión de evaluación (Sesión 4) para asegurarnos de que ha sido citado previamente y confirmar su asistencia.

5. Procedimiento posterior a la prueba

Tras realizar el total de pruebas cognitivas en el ordenador, deberán de seguirse una serie de pasos de forma estricta para asegurar que todos los datos son registrados de forma correcta y evitar la pérdida de datos por extravío.

5.1. Recopilación y almacenamiento de datos

Tras finalizar las 3 tareas realizadas por el participante, el evaluador que se encuentre en ese momento en la realización de estas pruebas deberá de guardar los resultados obtenidos en la carpeta personal, copiar los datos del participante correspondiente en su carpeta y momento temporal de evaluación.

5.2. Introducción de datos computarizados a REDCAP

Una vez se realice el guardado de los datos en el disco duro, el evaluador encargado de realizar las pruebas deberá de insertar los datos generados en la plataforma REDCAP, los cuales se encuentran en el archivo “SUMMARY”. Los datos que ingresar para cada una de las pruebas son los siguientes:

Intercambio de tarea (Task switching)

- Low-High RT
- Odd-Even RT
- Repeat RT
- Switch RT
- Low-High ACC
- Odd-Even ACC
- Repeat ACC
- Switch ACC

Memoria de trabajo visuo-espacial (SWM)

- 2-item RT
- 3-item RT
- 4-item RT
- 2-item ACC
- 3-item ACC
- 4-item ACC

Stroop

- Congruent RT
- Congruent ACC
- Incongruent RT
- Incongruent ACC
- Neutral RT
- Neutral ACC

5.3. Revisión de datos y validación datos computarizados (REDCAP)

La revisión de datos tendrá lugar una vez finalice ese día de evaluaciones y será realizada por el evaluador encargado de la realización de dicha sesión de evaluación o por la persona designada para hacer ese “doble check” de datos.

Esta persona se encargará de contrastar los datos insertados en la plataforma REDCap son los correctos y no hay ningún error.

6. Índice de Anexos Pruebas Cognitivas 2B

- Anexo13B.1.Aleatorización_tests