

Evaluación de la atención

Emilio Gómez Milán



Tipos de tareas

- Evaluación al lado de la cama
- Tareas de atención selectiva, cancelación o búsqueda visual.
- Tareas de Atención sostenida
- Tareas de Función ejecutiva.



Problemas al evaluar

- Dado que el concepto de atención es complejo y ha evolucionado a través de la historia de la psicología, es fácil comprender que muchas de las pruebas marcadoras de atención no miden lo mismo.
- También sabemos ya que la atención no es unitaria, que la constituyen componentes diversos (atención selectiva, nivel de activación, funciones ejecutivas múltiples e independientes...).
- De manera que unas pruebas miden unos componentes, otras miden otros componentes, algunas los miden todos o varios en mezclas heterogéneas.



Diferente origen de las pruebas y validez de constructo

- Además muchas de estas pruebas tienen su origen en un concepto intuitivo o de sentido común de atención, con o sin validez de constructo;
- otras están motivadas por la teoría cognitiva o por la práctica clínica.
- Algunas surgen de la Psicología Diferencial (Psicometría), y valoran la validez convergente o divergente con otras pruebas atencionales o el análisis factorial.
- Mientras que otras proceden de la Psicología General (Psicología Experimental) y se asocian a paradigmas experimentales y a modelos teóricos.



Psicometría y cronometría

- Existen pruebas de papel y lápiz y baterías computerizadas con el Tiempo de Reacción (RT) como variable dependiente, unas miden las respuestas del participante en la escala de los segundos o minutos y otras en la de los milisegundos.
- Unas son adecuadas para medir las diferencias individuales, localizando la puntuación del participante respecto a una población de referencia, en percentiles o puntuaciones tipificadas (puntuaciones T), mientras que otras son más adecuadas para medir las diferencias entre grupos (grupos homogéneos de pacientes frente a un grupo control igualado en una serie de variables relevantes -edad, sexo, nivel educativo...- mediante Análisis de la Varianza (ANOVA).



¿Validez convergente?

- Debemos subrayar por último que no sabemos muy bien la relación entre la ejecución en las tareas de TR computerizadas y los tests neuropsicológicos de papel y lápiz tradicionales o clínicos, de manera que la clasificación de daños cognitivos basada en ambos tipos de batería puede dar lugar a un acuerdo bajo, al menos así ha sido en otros trastornos (González et al., 2003).



Anatomía y tareas

- Desde el punto de vista anatómico nos encontramos también con un panorama complejo, pues estas diversas funciones de la atención pueden implicar la actividad de distintas regiones cerebrales.
- Las técnicas de neuroimagen nos confirman que cuando atendemos se activan distintas partes del cerebro. Se trataría de un sistema funcional o de redes anatómicas de atención, en el que estructuras diferentes parecen desempeñar un papel esencial según la dimensión atencional implicada en la situación (atención selectiva, dividida o sostenida).
- Las diferentes teorías ponen el énfasis en unas estructuras u otras, e interpretan las activaciones de áreas cerebrales particulares de modo diferente .



Controles y pacientes

- La separación entre normales y pacientes es también un asunto complejo, que puede ser entendido como un continuo con una división cuantitativa bajo el supuesto de la distribución normal (criterio de separación de tres desviaciones típicas respecto a la media) o cualitativa (desorden que impide una vida normal).
- Es muy importante subrayar que las relaciones entre las bases biológicas de la atención (y la determinación de un daño cerebral subyacente), los déficits cognitivos y los aspectos clínicos y funcionales relativos al paciente son también complejos.

- Es difícil inferir los déficits cognitivos de la localización cerebral del daño (aunque se pueden sugerir hipótesis) o viceversa (esto es menos necesario gracias a las técnicas de imagen cerebral),
- así como la correspondencia entre estos déficits cognitivos y/o daños cerebrales con la funcionalidad del paciente, debido a los elevados grados de libertad del sistema en sus niveles biológico, cognitivo y funcional, a su capacidad para compensar, sustituir, paliar o realizar de manera distribuida una función.



- Efecto anatómico: ¿Daño cerebral?
- Efecto experimental: diferencia entre dos condiciones experimentales, una con instrucciones de prioridad y otra sin ellas.
- Efecto clínico: la delta de Cohen. Diferencias individuales y diferencias clínicas.
- Las correlaciones entre estos efectos.
- Saber interpretar la correlación (% varianza común = correlación al cuadrado).



Tamaño del efecto

- Effect Size (d)
- Most power calculations use a term called effect size which is actually a measure of the degree to which the H_0 and H_1 distributions overlap.
- As such, effect size is sensitive to both the difference between the means under H_0 and H_1 , and the standard deviation of the parent populations.

$$d = \frac{\mu_1 - \mu_2}{\sigma}$$

Specifically:



- Effect Size (d)
- In English then, d is the number of standard deviations separating the mean of H_0 and the mean of H_1 .



- Estimating the Effect Size
- As d forms the basis of all calculations of power, the first step in these calculations is to estimate d .
- Since we do not typically know how big the effect will be a priori, we must make an educated guess on the basis of:
 - 1) Prior research.
 - 2) An assessment of the size of the effect that would be important.
 - 3) General Rule (small effect $d=0.2$, medium effect $d=0.5$, large effect $d = 0.8$)



Schlicting y otros: Clasificación pacientes con daño cognitivo medio versus controles en velocidad PI y MT

Measure	Processing Speed	Working Memory	Executive Function
Standardized	Symbol Digit Trails A Grooved Pegboard	Digit Span Spatial Span Letter-Number Seq. Working Memory Index	DRS IP Subtest DRS AC Subtest Trails B COWA Trails B-Trails A
Experimental	0-back Nback Task (correct responses) 0, 1, 2, & 3 Nback (reaction time)	1, 2, & 3 Nback tasks (correct responses) SOPT Designs and Words	N/A*

*Experimental measures of executive function were not examined in this study

Normal

Mild Cognitive

Significant

Controls

Impairment

Differences

(n = 20; 55% Female)

(n = 26; 42% Female)

Variable

Mean

SD

Mean

SD

p Value

Age

71.5

10.0

75.6

7.6

0.144

Education

14.9

3.0

14.2

3.4

0.940

DFA Procedure	Measures Retained	Effect Size*
1. <i>Standardized Measures</i>		0.52
Processing Speed	Symbol Digit	0.71
Working Memory	Spatial Span - Backward	0.30
2. <i>Experimental Measures</i>		0.60
Processing Speed	NS	NS
Working Memory	SOPT Abstract Designs	0.59
	3-Back Correct Responses	0.62
3. <i>Combined Measures</i>		0.72
Processing Speed	Symbol Digit	0.25
Working Memory	Spatial Span - Backward	0.15
	SOPT Abstract Designs	0.35
	3-Back Correct Responses	0.25

*Effect sizes for the DFA's and measures retained in each discriminant function

What We Know ... What We Don't Know About Schizophrenia

By the Minnesota Consensus Group: Angus MacDonald, S. Charles Schulz, S. Hossein Fatemi, Irving I. Gottesman, William Iacono, Daniel Hanson, Kelvin O. Lim, Peter Milev, Steve Olson, Scott Sponheim, John Vuchetich, and Tonya White.

Schizophrenia Research Forum, Oct 2007

- **Fact 19:** Cognitive tests are challenging for many, but not all, patients. The greatest deficits appear on tasks such as verbal memory, performance IQ, and coding tasks.
 - $d=.90$ (overall cognitive performance);
 - $d=1.4$ (verbal memory);
 - $d=1.4$ (performance IQ);
 - $d=1.57$ (coding)

Heinrichs (Am Psych 60;229: 2005); Dickinson et al (Arch Gen Psych 64; 532: 2007)

1.Examen inicial al lado de la cama: a) pruebas iniciales. b) cuestionarios atencionales. c) tests de capacidad. d) estilo cognitivo.

Este examen inicial debe ser breve y simple, y suele focalizarse en la memoria a corto plazo para estímulos auditivos o en medir la capacidad de manipulación de la información en memoria de trabajo. Algunas de estas pruebas son las siguientes:



a.1. Mini-Mental State Examination (MMSE) de Lobo

- No es una prueba exclusivamente atencional, pero sí es la más usada en EM además de la tarea atencional PASAT como prueba general, a veces como prueba única, a veces junto a escalas de discapacidad física, para evaluar el deterioro cognitivo.



a.2.El test de resta serial de Stuss y Benson (1986) o subtest de Control Mental (WMS-R: Wechsler, 1987):

- Contar hacia atrás desde el 20 o restar 7 desde el 100 en una serie descendente al menos cinco veces o recitar el abecedario... Estas pruebas discriminan muy bien entre personas normales y con daño cerebral severo, que cometen más de cinco errores, son incapaces de hacerlo o muestran una reducción en su ejecución una vez iniciada la serie.

Williams y otros, 1996: Archives of Clinical Neuropsychology

- Estudian la validez de constructo de la resta serial y el alfabeto inverso, en diferentes poblaciones clínicas. Ambas pruebas tienen índices de puntuación.
- La correlación entre ambas pruebas es 0.35 para pacientes y de 0.58 para controles.
- Serial 7:
- pacientes TR=112(103).Exactitud=2.79(2.93)
- Controles TR=70(38).Exactitud=2.33(1.94)
- $d=0.6$ en TR



- Alfabeto inverso
- Pacientes:
- TR 90(60). Exactitud 3.05(3.09)
- Controles:
- TR 63(34).Exactitud=2.43(1.96)
- d TR=0.6
- En analisis factorial de ambas pruebas, junto a TMTA y B, SDMT, PASAT... produjo dos factores: 1.velocidad de escaneo visuomotor que incluye a TMT y SDMT. 2. Incluye a PASAT, alfabeto inverso y resta serial y se llama velocidad de procesamiento.



a.3.CLOX

Dibujos espontáneos y copiado de figuras. Como la Figura de REY o el reloj, en pacientes frontales o con heminegligencia. Es una tarea que permite analizar las características de estos dibujos, las omisiones o las asimetrías que comete el paciente. Por ejemplo, si la lesión se sitúa en el hemisferio derecho es usual que en el dibujo de una margarita le falten los pétalos de la izquierda. Asimismo, los pacientes con lesiones parietales derechas suelen mostrar un desorden visuoconstructivo, lo que les lleva a dibujar por ejemplo una casa inclinada.

Estos dibujos cuentan con datos normativos en percentiles.



b. Cuestionarios atencionales:

- Junto con la evaluación inicial se utilizan cuestionarios, que se pueden aplicar tanto al paciente, como a sus familiares o cuidadores y personal médico, para que nos informen sobre la concentración y rapidez mental del paciente. Algunos cuestionarios atencionales son: Neurobehavioral Rating Scales de Levin et al. (1987); Cognitive failures Questionnaire de Broadbent et al. (1982) ; DEX Questionnaire de Wilson (1996); MARS de Whyte et al. (2003). *EXIT25 (Entrevista Ejecutiva) and CLOX (Clock Drawing Task), NPI (Neuropsychiatry Inventory), Weber attentional capacity test...*

*b.1. The Attentional Rating Scale de Ponsford y Kinsella (1991).

- Consta de 14 a 18 preguntas sobre distracciones, lentitud, reducción de la atención, dificultad con tareas duales, problemas de concentración. Se utiliza una escala de cinco puntos (de 0 a 4) para juzgar la frecuencia del problema. Su fiabilidad entre-observadores es alta. La puntuación promedio máxima es de 4.
- Una puntuación mayor de 2 indica problemas de lentitud de procesamiento, facilidad de distracción o incapacidad de hacer dos cosas a la vez.
- Muestra una correlación significativa con pruebas atencionales clásicas: 0.31 con mapa del zoo. -0.57 con VSAT. -0.41 con Costo por cambio de tarea. 0.42 con Stroop. 0.50 con N-back. -0.19 con d2. -0.31 con mapa del zoo. Nada con tarea de Fan y Posner.
- Su d de Cohen en EM es 0.6 (61.8%)



b.2.MARS

- The Moss Attention Rating Scale es una lista observacional de atención. Mide múltiples subtipos de atención: interna, externa, orientación, distractibilidad, cambio, dividida, arousal, MT, span, iniciación... Todos los aspectos relacionados con la vida diaria.
- Se rellena en 15 minutos después de ver al paciente 3 veces. Cada ítem se evalúa de 1: completamente falso a 5 completamente verdadero. Son 45 ítems. Lo rellenan diferentes profesionales: terapeuta ocupacional, fisioterapeuta, enfermero...
- Correlaciona con tests de atención sostenida como CPT, SART y TOSSA (0.44).



***c.1.BTA (The Brief Test of Attention en inglés o test breve de atención en castellano), Schretlen (1996).**

- Una voz lee 10 listas de letras y números con longitud variable entre 4 y 18 elementos. El paciente debe indicar cuantos números contiene cada lista de las 10, ignorando las letras. A continuación debe hacer lo mismo con las 10 listas pero ahora contando las letras e ignorando los números. Si no hay errores, la puntuación máxima es 20 (un punto por cada lista correcta).
- Esta prueba esta estandarizada y tiene validez de constructo aceptable como medida de MT.
- La correlación con la prueba de amplitud de dígitos (Digit Span) es del 52,2%, con el Trail Making Test parte B es del - 55%. Con el test de Stroop la correlación media es del 67%.

c.2.Subtest de Span Visual: Weschler Memory Scale Revised (WMS-R), 1987.

- Consta de dos partes, el “tapping” directo y el “tapping” inverso. En la primera parte, el examinador señala con el dedo, en un orden determinado, unos cuadros de color rojo impresos en una tarjeta. EL sujeto debe a continuación repetir la secuencia en el mismo orden, señalando con el dedo. En la segunda parte, la tarjeta presenta cuadrados verdes y el participante debe repetir la secuencia en orden inverso. La longitud de las secuencias aumenta progresivamente y se administran dos con el mismo número de ítems antes de pasar a la longitud siguiente. Si el sujeto falla en ambas, se detiene la prueba.



*c.3.Prueba de dígitos directos e indirectos y Letras y Números del WAIS-III (Wechsler, 1987)

- Además de explorar el *span* o amplitud de memoria inmediata, estas pruebas también demandan concentración así como, probablemente, la implicación de la atención ejecutiva, sobre todo a medida que la tarea va aumentando en dificultad.
- La prueba de dígitos consiste en dos partes que se aplican por separado: dígitos en orden directo y dígitos en orden inverso. En los dos casos el examinador debe leer en voz alta al sujeto una serie de números, bien el mismo orden en que se ha presentado (orden directo) o en orden inverso. Este último caso se aplicará siempre, incluso cuando el sujeto no haya puntuado en el orden directo. Se aumenta progresivamente la longitud de la serie, hasta que el participante comete dos fallos seguidos.



- **Un resultado con series de 6 o 5 números se considera normal, series de 4 y sobre todo de 3 números apuntan a la existencia de problemas de span o amplitud de MT en el orden directo. En el orden inverso, una amplitud de 2 es claramente defectuosa, mientras que de 3 es dudoso.**
- En la prueba de Letras y Números se lee al sujeto una serie de secuencias que combinan letras y números y que deberá repetir, primero los números en orden ascendente y luego las letras en orden alfabético. Esta tarea exige un control mental por parte del sujeto, al igual que la prueba de dígitos inversos.
- $d=0.8$ para WAIS-R en CHI:8.80(2.46)v11(2.69)-Scmitter-Edgecombe y Kibby, 1997 en Journal of International Neuropsychological society-



c.4.TEA de Robertson et al., 1996 (The Test of Everyday Attention en inglés /el test de la atención de cada día en castellano).

Para sortear los problemas de anosognosia o el riesgo de que los familiares no sean observadores objetivos, se diseñó el TEA, que consta de 8 pruebas atencionales basadas en actividades ecológicas: irse de vacaciones, buscar en un mapa, buscar en la guía telefónica... Una ventaja importante del TEA es que su estructura está basada en el modelo de Posner y Peterson (1990). El análisis factorial sugiere que mide atención sostenida, atención selectiva, cambio atencional y MT verbal. Su ejecución correlaciona con el PASAT, TMT parte B y muestra una baja correlación con la inteligencia.



Velocidad perceptiva

- Una medida psicométrica de velocidad de procesamiento de la información en MCP es el Paced Auditory Serial Addition Test (PASAT) de Gronwall (1977). La tarea de Tapping (señalar o golpear con el dedo) mide velocidad motora en vez de cognitiva.



Capacidad y control

- Dentro de la memoria de trabajo, no obstante, existen pruebas que ponen un mayor énfasis en uno (control) u otro componente (capacidad).
- Así la tarea de Brown-Peterson, la medida de los efectos de primacía o recencia, el California Verbal Learning Test (CVLT) de Delis, Kramer, Kaplan y Ober (1987), la prueba Logical Memory (WMS-R), el New Map test de Beatty et al (1987) o el 7/24 Spatial Recall test de Barnizet y Cany (1968)...se asocian más a la medición de la amplitud (número de elementos en recuerdo inmediato o tras cierta demora), ya sea de información verbal, con o sin sentido, de imágenes u objetos, de localizaciones espaciales, en orden directo o inverso. Es decir, miden diferentes subsistemas de almacenamiento con mayor o menor implicación del esfuerzo cognitivo.
- En el caso del paradigma de Sternberg se mide también la velocidad de exploración de la información en la MCP (40 mseg por ítem). Esto es un efecto atencional.



2. Test de atención selectiva o pruebas de cancelación:

- d2 test (Brickenkamp, 1981) / 2&7 test (Ruff et al., 1992) / Toulouse-Pieron test / VSAT (Visual Search and Attention Test) de Trenergy et al., 1990 / TMT (Trail Making Test) en Reitan y Wolfson, 1985 / Test de cancelación de letras o dígitos (Della Sala et al., 1992; Diller et al., 1974) / Subtests de TEA como la búsqueda en el mapa y la búsqueda telefónica... (Robertson et al., 1994).
Se trata de pruebas clásicas de papel y lápiz que requieren búsqueda visual, activación de objetivos, ignorar distractores, coordinación visuo-motora y rapidez en el análisis del input y en la ejecución de la respuesta (Lezak, 1995; Leclercq y Zimmerman, 2002).
- Son pruebas útiles para diferenciar entre el procesamiento automático y el procesamiento controlado (en particular el test 2&7). Las pruebas de cancelación son válidas para diferenciar entre personas normales y personas con un daño cerebral severo, pero son relativamente insensibles para pacientes con daño cerebral moderado.



- El formato básico es un folio A4 donde los estímulos son dispuestos de manera aleatoria en columnas o matrices. La ejecución se puntúa mediante errores (omisiones y falsas alarmas) en una cantidad limitada de tiempo o por el tiempo necesario para completar la búsqueda.
- Son muy útiles para obtener índices de velocidad/exactitud, es decir, si el paciente es lento pero seguro o rápido e inexacto. También pueden ser útiles para medir la fatiga y la capacidad de sostener la atención. Por supuesto, para que estas pruebas sean válidas y fiables, el paciente no debe mostrar reducción en su percepción visual, heminegligencia, desórdenes motores... Dado que son muy numerosas las pruebas de cancelación vamos a describir con detalle dos de ellas, d2 y VSAT.



2.a.d2

- A menudo definida como concentración, la atención selectiva puede definirse como la capacidad para centrarse en uno o dos estímulos importantes, mientras se suprime deliberadamente la consciencia de otros estímulos distractores (Zillmer y Spiers, 1998). componentes de la conducta atencional:
- .Las puntuaciones resultantes son:
- TR, total de respuestas: número de elementos intentados en las 14 líneas.
- TA, total de aciertos: número de elementos relevantes correctos.
- O, omisiones: números de elementos relevantes intentados pero no marcados.
- C, comisiones: número de elementos irrelevantes marcados.
- TOT, efectividad total en la prueba, es decir $TR - (O + C)$.
- CON, índice de concentración o $TA - C$.
- TR+, línea con mayor nº de elementos intentados.
- TR-, línea con menor nº de elementos intentados.
- VAR, índice de variación o diferencia $(TR+) - (TR-)$.

VALIDEZ DEL d2

- Las puntuaciones TOT y CON del d2 se relacionaron significativamente con las medidas de atención compleja. La mayor relación la presentó con el SDMT, test que requiere rellenar (durante 90 segundos) espacios en blanco con el número que está asociado en el margen superior con un símbolo específico. El SDMT evalúa principalmente un escaneado, seguimiento visual y atención sostenida. Las puntuaciones d2 se correlacionaron también con el STROOP, especialmente con la interferencia palabra-color, que es una medida de la concentración y la distracción. Las relaciones con las formas A y B del Trail Making fueron más bajas.

- En un análisis factorial junto a otras pruebas atencionales, dos factores explicaron el 62% de la varianza. El factor 1, se denominó atención selectiva e incluía las variables TR, CON y VAR del d2, junto a los tests SDMT y Stroop. El factor 2, se denominó flexibilidad mental y se definía por el E% de d2 (índice de precisión), el TMT y el WAIS-R (se asocia al cumplimiento de reglas y la detección de errores). Ambos factores mostraron una intercorrelación del 0.40, es decir, que muestran varianza común.
- **Su d de Cohen en EM es 0.6 (61%).**
- Su correlación con costo del cambio, stroop o nback es -0.32,-0.35,-0.40. Con la medida de orientación de la tarea de Fan y Posner es de -0.31. Con alerta y control no hay correlación (-0.12). Con cuestionario de P &K, -0.19. Con mapa del Zoo,-0.31.



2.b.VSAT

- Test de búsqueda visual de un objetivo (una letra de color) en una matriz. SE hacen cuatro matrices, una por minuto. Las dos primeras son de práctica. Obtenemos Puntuación para hemisferio izquierdo, derecho y total de las dos últimas matrices.
- Correlaciona significativamente con el Digit Span, WAIS-R. Discrimina bien pacientes de controles. Correlación con d2=0.37. Con mapa del zoo=0.32. Con cambio de tarea=-0.77. Con N-back=-0.63. Con Stroop=-0.59. con P&K=-0.57. Con red de orientación 0.33.

TAREAS PSICOMÉTRICAS: VSAT

F

~~F~~ ~~J~~ ~~A~~ ~~B~~ ~~F~~ ~~G~~ ~~F~~ ~~A~~ ~~K~~ ~~J~~ ~~F~~ ~~L~~ ~~E~~ ~~G~~ ~~J~~ ~~L~~ ~~E~~ ~~F~~ ~~H~~ ~~K~~ ~~F~~ ~~E~~ ~~A~~ ~~C~~ ~~L~~ ~~I~~ ~~H~~ ~~F~~ ~~J~~ ~~A~~ ~~G~~ ~~H~~ ~~F~~ ~~L~~ ~~B~~ ~~F~~ ~~A~~ ~~F~~ ~~E~~ ~~A~~
~~D~~ ~~A~~ ~~G~~ ~~F~~ ~~I~~ ~~D~~ ~~E~~ ~~F~~ ~~J~~ ~~G~~ ~~B~~ ~~G~~ ~~F~~ ~~D~~ ~~L~~ ~~E~~ ~~F~~ ~~D~~ ~~G~~ ~~F~~ ~~L~~ ~~F~~ ~~A~~ ~~F~~ ~~J~~ ~~F~~ ~~E~~ ~~G~~ ~~A~~ ~~K~~ ~~A~~ ~~L~~ ~~J~~ ~~L~~ ~~H~~ ~~L~~ ~~F~~ ~~H~~ ~~A~~ ~~F~~
~~F~~ ~~A~~ ~~D~~ ~~E~~ ~~D~~ ~~F~~ ~~G~~ ~~I~~ ~~F~~ ~~G~~ ~~F~~ ~~I~~ ~~H~~ ~~F~~ ~~C~~ ~~J~~ ~~G~~ ~~B~~ ~~A~~ ~~K~~ ~~E~~ ~~D~~ ~~F~~ ~~D~~ ~~L~~ ~~J~~ ~~F~~ ~~I~~ ~~J~~ ~~F~~ ~~G~~ ~~F~~ ~~B~~ ~~A~~ ~~G~~ ~~F~~ ~~B~~ ~~E~~ ~~I~~ ~~B~~
~~G~~ ~~F~~ ~~B~~ ~~A~~ ~~H~~ ~~J~~ ~~L~~ ~~F~~ ~~E~~ ~~C~~ ~~L~~ ~~D~~ ~~F~~ ~~I~~ ~~F~~ ~~D~~ ~~B~~ ~~K~~ ~~F~~ ~~D~~ ~~F~~ ~~A~~ ~~H~~ ~~F~~ ~~G~~ ~~D~~ ~~K~~ ~~C~~ ~~F~~ ~~K~~ ~~J~~ ~~C~~ ~~F~~ ~~G~~ ~~H~~ ~~C~~ ~~A~~ ~~E~~ ~~B~~ ~~F~~
~~H~~ ~~G~~ ~~E~~ ~~F~~ ~~J~~ ~~D~~ ~~F~~ ~~I~~ ~~E~~ ~~F~~ ~~B~~ ~~F~~ ~~K~~ ~~G~~ ~~I~~ ~~J~~ ~~G~~ ~~F~~ ~~C~~ ~~H~~ ~~E~~ ~~F~~ ~~A~~ ~~H~~ ~~F~~ ~~A~~ ~~F~~ ~~L~~ ~~B~~ ~~F~~ ~~A~~ ~~G~~ ~~L~~ ~~I~~ ~~F~~ ~~D~~ ~~A~~ ~~E~~ ~~B~~ ~~E~~
~~F~~ ~~G~~ ~~I~~ ~~D~~ ~~J~~ ~~F~~ ~~G~~ ~~E~~ ~~D~~ ~~L~~ ~~F~~ ~~G~~ ~~J~~ ~~F~~ ~~A~~ ~~B~~ ~~G~~ ~~A~~ ~~K~~ ~~F~~ ~~E~~ ~~G~~ ~~J~~ ~~F~~ ~~H~~ ~~F~~ ~~L~~ ~~F~~ ~~K~~ ~~J~~ ~~E~~ ~~L~~ ~~K~~ ~~F~~ ~~D~~ ~~F~~ ~~K~~ ~~J~~ ~~C~~ ~~G~~
~~K~~ ~~D~~ ~~H~~ ~~F~~ ~~B~~ ~~D~~ ~~I~~ ~~A~~ ~~F~~ ~~D~~ ~~A~~ ~~C~~ ~~F~~ ~~H~~ ~~E~~ ~~F~~ ~~A~~ ~~F~~ ~~L~~ ~~D~~ ~~I~~ ~~L~~ ~~J~~ ~~E~~ ~~F~~ ~~A~~ ~~G~~ ~~D~~ ~~I~~ ~~B~~ ~~A~~ ~~K~~ ~~F~~ ~~H~~ ~~F~~ ~~D~~ ~~A~~ ~~F~~ ~~G~~ ~~F~~
~~F~~ ~~B~~ ~~K~~ ~~A~~ ~~J~~ ~~D~~ ~~L~~ ~~F~~ ~~B~~ ~~H~~ ~~J~~ ~~F~~ ~~C~~ ~~A~~ ~~F~~ ~~D~~ ~~F~~ ~~I~~ ~~K~~ ~~G~~ ~~E~~ ~~A~~ ~~K~~ ~~D~~ ~~C~~ ~~F~~ ~~H~~ ~~F~~ ~~E~~ ~~I~~ ~~C~~ ~~F~~ ~~H~~ ~~F~~ ~~E~~ ~~F~~ ~~B~~ ~~E~~ ~~B~~ ~~D~~
~~I~~ ~~G~~ ~~F~~ ~~D~~ ~~L~~ ~~F~~ ~~C~~ ~~K~~ ~~I~~ ~~F~~ ~~B~~ ~~E~~ ~~F~~ ~~G~~ ~~D~~ ~~L~~ ~~J~~ ~~L~~ ~~F~~ ~~K~~ ~~F~~ ~~A~~ ~~G~~ ~~L~~ ~~F~~ ~~H~~ ~~F~~ ~~L~~ ~~E~~ ~~F~~ ~~D~~ ~~B~~ ~~G~~ ~~J~~ ~~C~~ ~~H~~ ~~I~~ ~~F~~ ~~G~~ ~~L~~
~~D~~ ~~A~~ ~~J~~ ~~E~~ ~~F~~ ~~E~~ ~~A~~ ~~F~~ ~~L~~ ~~J~~ ~~H~~ ~~F~~ ~~A~~ ~~G~~ ~~I~~ ~~F~~ ~~A~~ ~~F~~ ~~K~~ ~~E~~ ~~D~~ ~~J~~ ~~I~~ ~~F~~ ~~J~~ ~~F~~ ~~G~~ ~~B~~ ~~F~~ ~~A~~ ~~G~~ ~~F~~ ~~B~~ ~~E~~ ~~K~~ ~~G~~ ~~F~~ ~~G~~ ~~H~~ ~~B~~

DATOS DEL VSAT

- La media de objetivos de los controles es 170, la de los pacientes es 90 (EM).
- $d = 2.6$, % de solapamiento = 10
- Es decir, sólo 10 de cada 100 pacientes puntúa de manera semejante a los controles.



PAPEL DE LAS VARIABLES CLÍNICAS

La ejecución en el VSAT sí se ve afectada por todas las variables clínicas. A más depresión, ansiedad o discapacidad, peor puntuación.

- Estas variables también afectan a las puntuaciones en el cuestionario de Ponsford y Kinsella en el mismo sentido.



RESULTADOS PARA LAS VARIABLES CLÍNICAS EN LOS PACIENTES:

ANSIEDAD

- Ansiedad alta v baja: tienen una d de Cohen de 2.4; un % de solapamiento de 13.
- Grupo Ansiedad alta: en VSAT 83 objetivos tachados.
- Grupo Ansiedad baja: en VSAT 123 objetivos.



RESULTADOS PARA LAS VARIABLES CLÍNICAS EN LOS PACIENTES:

DEPRESIÓN

- Depresión ausente v significativa: una d de Cohen >4 ; % de solapamiento de 2.
- Grupo depresión ausente: en VSAT tiene 120 objetivos.
- Grupo depresión significativa: en VSAT tiene 80 objetivos.



3. Atención sostenida

- **Tests de atención sostenida: 1.El test de ejecución continua o CPT (Continuous Performance Test (Lezak, 1995)/ 2.Sustained Attention to Response Test (SART) de Robertson et al., 1997 y Manly et al., 1999 / 3.Test de la A (Stroub y Black, 1985) / 4.SDMT (Symbol Digit Modalities test) de Smith, 1982 /5.subtests del TEA como la lotería o el ascensor (Robertson et al., 1994)/ 6.el test de vigilancia de dígitos o DVT de Lewis, 1995/ 7. el TOSSA /8. Toulouse-Pieron...**

3.a. Test de la A

- Esta prueba evalúa la atención sostenida o vigilancia, y consiste en que el paciente tiene que escuchar una serie de letras aleatorias que son leídas por el examinador (aunque se recomienda utilizar una grabación), entre las cuales se encuentra una letra objetivo (v.g. la letra “A”). El paciente tiene que dar un golpe cada vez que escuche la letra A. Las letras se leen a razón de 1 por segundo. La tarea también puede consistir en cancelar o tachar la letra objetivo (v.g. “E”, “R”). Los errores más comunes que cometen los sujetos son: a) *Omisión*, es decir, fallos para determinar cuando la letra objetivo ha sido presentada; b) *Perseveración*, esto es, fallo por continuar indicando la letra objetivo después de la presentación de los siguientes ítems que siguen al objetivo; c) *Confusión*, o indicación de la letra cuando no ha sido presentada. Respecto a la puntuación, cometer 1 ó 2 errores en esta tarea debe ser considerado como un indicio de alteración.



3.b.SDMT

Es una prueba de atención sostenida y velocidad de procesamiento. Requiere la ejecución durante 90 segundos de una clave que hace corresponder símbolos abstractos con números. La clave está visible para el participante durante toda la prueba, que debe aplicarla a secuencias de símbolos, escribiendo debajo de cada uno el número correspondiente. Se puede realizar de manera verbal (se evita la interferencia de desórdenes motores) o escrita. Al final de la prueba, se retira la clave y se pide al participante que la reproduzca como una medida de aprendizaje implícito.



3.c.SART de Robertson et al, 1997

- Tarea de TR y de errores de comisión. Se presentan números entre el 1 y el 9, se enmascaran, se indica par o impar, pero si sale el 3 no se debe contestar.
- Correlaciona con el test de la lotería de test de atención de cada día y el subtest del teléfono, pero no con WCST, el subtest del ascensor visual de TEA, el Stroop o el PASAT.
- Mide a la vez vigilancia e inhibición de respuesta.
- Mejor el NSART



3.d.TOSSA

- Test auditivo. 240 grupos de sonidos, que consisten en dos o tres beeps. El participante debe reaccionar sólo a los sonidos de tres beeps mediante presión de una tecla. El intervalo entre estímulos (ISI) varía y decrece con 20 mseg por estímulo desde 1440 mseg a 440 mseg (durante 60 estímulos). Después crece 20 mseg. y los 60 estímulos del test son repetidos en orden inverso (sin que el participante lo sepa). Después se repite el ciclo de nuevo. El test dura 8 minutos.



TOSSA

- Se calcula CS (fuerza de concentración)=número de detecciones correctas y número de reacciones correctas a los distractores.
- CST(la concentración en la parte lenta)
- CSS (la concentración en la parte rápida)
- CSB1 (concentración en la primera mitad)
- CSB2(concentración en la segunda mitad)
- SACS: la diferencia entre CST y CSS
- LACS, la diferencia entre CSB1 y CSB2
- RIS fuerza de inhibición de respuesta a distractores (2 o 4 beeps)
- Todas se puntúan entre 0% y 100%
- **Tiene buena fiabilidad y correlaciona con Stroop (-0.40), TMTB (-0.41), span de dígitos inverso (0.62), SART-TR (-0.68).**

3.e.CPT

- Thermenos y otros, 2004: controles v esquizofrenia
- CPT-X hit rate= C:98.5(1.7)/ Esq:96(3.7), $d=0.87$
- CPT-X TR= C:552(80)/Esq:573(183), $d=-0.15$
- Si se igualan grupos por rendimiento en n-2back:
- CPT-X hit rate= C:98.2(1.6)/ Esq:96.7(3.7), $d=0.53$
- CPT-X TR= C:556(78)/Esq:573(203), $d=-0.11$

Adolescentes con desorden bipolar:
DelBello y otros, 2004-Journal of affective
disorders

- ***Con 0% degradación:***
- RT 516(75)-480(56), $d=1.2$
- Discriminabilidad 5.1(2.5)-5.9(2.8)
- Exactitud 85(14)-94(8), $d=0.8$
- Falsos positivos 2.4(2.8)-1.3(1.3)

- ***Con 25% degradación:***
- RT 559(71)-532(71), $d < 0.4$
- Discriminabilidad 4.4(2.2)-6.3(2.6)
- Exactitud 85(10)-92(12), $d = 0.6$
- Falsos positivos 1.9(1.7)-0.6(0.7)



- ***Con 50% degradación:***
- RT 579(77)-574(39), $d < 0.1$
- Discriminabilidad 3.0(1.1)-3.8(1.8)
- Exactitud 72(16)-80(16), $d = 0.3$
- Falsos positivos 3.8(2.9)-2.7(1.8)



- Red activada en normales durante CPT (Oqq y otros, 2007 en Magn.Reson. Imaging):
- Frontal dorsal, cíngulo, parietal derecho, frontal ventral derecho, cerebelo izquierdo, occipital izquierdo y ganglios de la base.



4.FUNCIÓN EJECUTIVA

- **Baterías de ejecución atencional y de función ejecutiva:**
- El “test for Attentional Performance” (TAP) de Zimmerman y Finn, 1995 / Brief / Behavioural Assessment of the Dysexecutive Síndrome (BADS) de Wilson et al., 1996/ The Executive Control Battery (ECB) de Goldberg et al., 1999 / Delis Kaplan Executive Function System / Executive Routefinding Task de Spikman et al. (2000) o INTEGNEURO de Paul y otros, 2005 en Intem. J. Neuroscience....

TEST CLÁSICOS

- TMTA Y B.
- PASAT
- STROOP
- WCST
- Torre de Hanoi
- Fluidez
- Generación aleatoria de números



Test computerizados

- Nback
- Costo por cambio de tarea
- Stroop espacial
- Tarea de Fan y Posner



Según Miyake(harvey y otros, 2004) en Journal of Psychiatric Reserach

	cambio set	actualizar	inhibir
• TMTB	+++		+
• WCST	+++		+
• Stroop	+		+++
• Nback	+	+++	+
• Fluidez	++	+	+



4.a.TAP

Se trata de una serie de pruebas atencionales muy simples, computerizadas que miden TR, disponibles en español. Sus principales subtests son los siguientes:

- 1). Alerta medida con una tarea de TR con un objetivo visual y una señal acústica.
- 2). cambio encubierto de la atención, con el paradigma de Posner (1980) con señal central de validez del 80%.
- 3). Atención dividida o tarea dual con una tarea visual y una tarea auditiva. La tarea visual consiste en indicar en una matriz 4x4 si las cruces que aparecen en disposiciones aleatorias conforman un cuadrado. La tarea acústica consiste en juzgar si en una secuencia regular de tonos altos y bajos aparece alguna irregularidad.



- 4). Movimiento ocular hacia una posición del campo visual señalada con presencia continua del punto de fijación (condición de desenganche difícil) o con desaparición previa del mismo (condición de desenganche fácil).
- 5). Flexibilidad: Un número y una letra aparecen a cada lado del punto de fijación. De ensayo a ensayo, el objetivo cambia de números a letras. La tarea del participante es indicar el lugar de aparición del objetivo (izquierda o derecha).



- 6). Tarea Go-no go.
- 7). Tarea de incompatibilidad estímulo-respuesta, que consiste en indicar la dirección hacia dónde apunta una flecha (izquierda o derecha) que puede aparecer a la izquierda o derecha del punto de fijación. Cuando la dirección de la flecha y su posición son incongruentes, se produce interferencia (aumento del TR o número de errores).

-



- 8.) Integración a través de las modalidades o control supramodal: Se debe indicar si hay concordancia o no entre un sonido (alto o bajo) y la dirección de una flecha (apunta arriba o abajo), presentados simultáneamente.
- 9). Tareas de vigilancia en diferentes modalidades sensoriales (acústica o visual).
- 10). Examen del campo visual o prueba de heminegligencia. 11). Búsqueda visual de un cuadrado abierto en su lado superior en una matriz 5x5 de cuadrados con aberturas en otros lados. 12). Memoria de Trabajo N-n, que consiste en comparar los números presentados en el ensayo N con números presentados uno o varios ensayos antes.



Aplicación de la batería

- Ha sido aplicado a pacientes de Huntington (Leclercq y Zimmerman, 2002, the applied Neuropsychology of attention):
- En todas las pruebas, excepto en una (escaneo visual < p75), un paciente puntúa por debajo del p25. Otro se encuentra en todas por debajo del p30. También aplican el test a enfermedad de Alzheimer e hiperactividad (en el subtest de alerta, no hubo diferencias en TR pero mostraron mayor variabilidad. Igual ocurrió en otros subtests de la batería).



4.b.BADS, Wilson et al., 1996

- Se utiliza para la evaluación de pacientes con síndrome disejecutivo, un síndrome del lóbulo frontal. Evalúa solución de problemas, atención, habilidades de organización en periodos extendidos de tiempo y capacidades de la vida diaria para establecer prioridades ante demandas en competición.
- Consiste de 6 subtests: Juicio temporal que valora la habilidad de estimar la duración de varios eventos. Cambio de regla en juego con cartas. Programa de acción o habilidad para resolver problemas prácticos. Búsqueda de la clave o habilidad para formular estrategias, El mapa del Zoo o habilidad para planificar en situaciones con y sin estructura externa impuesta. Seis elementos modificados que evalúan monitorización de la ejecución, esquemas de tarea, planificación... También incluye un cuestionario de 20 preguntas que muestrea el anterior rango de problemas.
- Behavioural assesment of the dysexecutive syndrome. Administración individual, 40 minutos.



Mapa del zoo

- Wood y Lioffi, 2007 en Journal of the International Society.
- Mapa del zoo: 2.71(1.17) N=118, pacientes con daño cerebral severo.
- Correlaciona con WAIS-III –medida de inteligencia-(0.35)
- con pruebas de hemisferio izquierdo: Hayling, test de completar frases a la que falta una palabra o inhibir una palabra que no pega en la frase (0.29), con test de Brixton -0.11-(detección de reglas- dónde estará el círculo azul en la página siguiente con 10 círculos. 9 blancos y uno azul) .
- con búsqueda de la llave del BADS (0.59)
- pero no con COWAT (0.16) o TMT A (0.02) y B (0.15)
- El análisis factorial indica dos factores, uno representado por mapa del zoo, búsqueda de la llave y TMTB (función ejecutiva) y otro por Hayling y Brixton (inteligencia).
- Todas las pruebas correlacionan con factor g: entre 0.21 del TMT y 0.41 del test de búsqueda de la llave.

Mapa del zoo en EM

$d=0.3$ (78.7%)

- Correlaciona de manera significativa con Costo por cambio de tarea (-0.29), con Nback (-0.43), con stroop (-0.32), con cuestionario de P&K(-0.31), con d2(0.32) pero no correlaciona con VSAT (0.26) no con las redes de Fan y Posner (0,08, -0.13 y 0.09 con control, orientación y alerta)

4.c.ECB

- Diferencia entre dos síndromes frontales, el dorsolateral o disejecutivo (también llamado pseudodepresivo por la pérdida de espontaneidad e iniciativa) y el orbitofrontal o desinhibido o pseudopsicopático. Consta de cuatro subtests:
- 1) El test de secuencias gráficas que exige dibujar secuencias gráficas tras instrucciones verbales y con presión de tiempo, para elicitarse perseveraciones y conductas estereotipadas. Por ejemplo dibujar una secuencia de figuras geométricas simples que son el modelo.
- 2) El test de programas competitivos, que consiste en responder tras órdenes cuyas características físicas entran en conflicto, por ejemplo hacer la acción contraria a la del examinador. Si este levanta el brazo con el puño cerrado, el paciente debe bajarlo con la mano abierta. También incluye tareas Go-no go del tipo: si el examinador da un golpe imitarlo, si da dos no hacer nada. Se observan las respuestas de imitación (ecopraxia), estereotipadas o inhibiciones de respuesta

- 3) El test de posturas manuales: Implica imitar por el paciente posturas manuales del experimentador, para evaluar sus marcos de referencia egocéntricos partir de errores especulares.
- 4) El test de las secuencias motoras, requiere alternar de modo rápido entre secuencias motoras (de 4 posiciones, cada una con dos movimientos, del tipo apoyar codo y extender mano, seguido de levantar antebrazo y cerrar puño...) uni y bi manuales, para detectar posibles déficits de organización motora secuencial.
- Cada subtest tarda entre 10 y 15 minutos en pasarse. Una mala ejecución en los subtests 1 y 2 o 3 se asocia a síndrome disejecutivo. Como hay solapamiento entre los subtests, no es necesario pasarlos todos. La puntuación no se hace sólo a través de diferencias cuantitativas respecto a una población de referencia sino que incluye análisis cualitativo de errores con sistemas de puntuación operacionalizados.



4.d. PASAT

(Gronwald y Sampson, 1974; Spreen y Struss, 1998; Crawford et al., 1998).

Es una medida de atención mantenida, atención dividida (número de cosas que se pueden manejar a la par), inhibición de respuesta y velocidad de procesamiento.

Su validez convergente es elevada con el d2, el test de Stroop, el TMT, el VSAT y otras pruebas atencionales y de vigilancia.

Su validez divergente es significativa con el WCST (también descrito más adelante).

Una revisión reciente sobre el PASAT se puede encontrar en Leclercq y Zimmerman (2002), así como sus relaciones con la inteligencia y la habilidad aritmética.

Las técnicas de imagen cerebral muestran que ante la ejecución del PASAT se activan las áreas cinguladas anterior y posterior, relacionadas con la atención ejecutiva.



- Se instruye al participante para que sume pares de dígitos, de modo que cada uno se sume siempre al que precede, y diga el resultado en voz alta. Por ejemplo, en la secuencia 2, 3, 5.... El participante debería sumar el 2 y el 3 y responder 5. A continuación sumar el 3 y el 5, y responder 8 y así sucesivamente. La prueba consta de dos partes, cada una con 60 dígitos, con un pequeño descanso entre partes. En la primera parte o forma lenta, los números se presentan cada tres segundos. En la forma rápida, el intervalo entre números es cada dos segundos. Se contabiliza el número de aciertos en cada parte.



- Velocidad presentación auditiva: 2.4, 2.0, 1.6, 1.2 segundos. Para edad entre 30 y 50 años, media=43.4, 41.9, 33.1, 24.6. Desviación típica=10.2, 10, 12.2, 10.6 respectivamente
- Su correlación con factor g es 0.72
- Correlación con WAIS-R atención es de 0.75
- Predice daño cerebral en CHI
- Pacientes con EM hacen PASAT igual que controles con reorganización cortical (mayor activación prefrontal).
- PASAT no correlaciona con impacto funcional de EM (Costelloe y otros, 2007)
- Se usa como predictor de velocidad PI, función ejecutiva y vuelta al trabajo. Como medida de MT.
- **d de Cohen en EM, 0.33 y 0.57 (Brett y otros, 2006).**
- **Correlación con N-2back task= 0.59 en EM y 0.42 en controles.**

4.e.WCST

Esta prueba es un instrumento neuropsicológico que evalúa la capacidad del paciente para adoptar y/o cambiar estrategias según las demandas de la tarea, así como la flexibilidad cognitiva y la capacidad para emplear la retroalimentación en la solución de problemas.

Actualmente, se defiende la idea de que en este tipo de tareas esté implicada la denominada *atención ejecutiva*. Diversos autores han observado que pacientes con lesiones del lóbulo frontal, relacionado con la atención ejecutiva, presentan una ejecución pobre en este test. Esto es, muestran una incapacidad para cambiar una estrategia adoptada inicialmente, siendo frecuentes los errores de perseveración.



- Básicamente, el test consiste en 4 tarjetas modelo y 128 tarjetas de prueba (divididas en dos grupos de 64 tarjetas), que contienen dibujos que varían en la forma (cruces, círculos, triángulos o estrellas), color (rojo, azul, amarillo o verde), y número de figuras (uno, dos, tres o cuatro). El examinador coloca las 4 tarjetas modelo delante del paciente y le entrega un grupo de 64 tarjetas. A continuación, se le pide que clasifique cada una de las tarjetas según el criterio que quiera el propio paciente. El examinador le dirá si la respuesta es correcta o no. El orden de clasificación de las categorías es invariable, color, forma y número.



- El examinador debe marcar en la hoja de respuestas las categorías (color, forma y número) correctas de clasificación. Así por ejemplo, teniendo en cuenta que el criterio inicial es el color, si el paciente coloca su primera tarjeta (v.g. una estrella de color azul) sobre la tarjeta modelo “una estrella de color amarillo”, el examinador tachará la categoría “forma” y “número”, sin embargo la respuesta es “incorrecto” para el paciente. En el siguiente ensayo, el paciente puede optar por seguir clasificando las tarjetas en relación con algunas de las categorías anteriores o cambiar de criterio y seleccionar el “color”. En este caso la respuesta sería “correcto”. Cuando el sujeto consigue 10 respuestas correctas se cambia de criterio sin previo aviso.



- La prueba ha sido estandarizada y normalizada para un amplio rango de edad que se sitúa entre los 6 años y medio y los 89 años. Una ejecución adecuada implica que el sujeto determine en primer lugar el principio de clasificación correcto en función de la retroalimentación proporcionada por el examinador, y mantener después este principio de clasificación o “*set*” (color), a través de los estímulos que cambian e ignorar las demás dimensiones irrelevantes (forma y número).



- Por el contrario, se considera un fracaso o una incapacidad para mantener el criterio cuando el paciente comete 5 o más respuestas correctas consecutivas y después comete 1 error antes de conseguir con éxito el criterio (10 respuestas correctas consecutivas). Ahora bien, cuando el paciente clasifica 10 respuestas correctas dentro de una categoría, y el examinador cambia el criterio, el sujeto debe inhibir la tendencia a persistir o perseverar el criterio anterior. Se registra el número de respuestas correctas, el número de categorías completadas, el número de errores, y el de perseveraciones en el error.



- El análisis factorial indica tres factores: Perseveración (función ejecutiva, inteligencia o capacidad de solución de problemas), fallo en mantener set y errores no perseverativos o estrategia de evaluación de hipótesis.
- No correlaciona bien con otros tests atencionales (TMT, CPT, Stroop, WAIS-R). Sí con Fluidez.
- Se usa sobre todo en esquizofrenia.
- Largo de aplicar y difícil interpretar.
- Es un test prefrontal. Sólo uso clínico (no diferencias en normales)
- Factor perseveración discrimina pacientes de controles y correlaciona con inteligencia y pruebas de función ejecutiva (Koren y otros, 1998).



Depresión unipolar (Harvey y otros, 2004)

- Categorías: 3.7(1.6)-4.3(1.5)
- Errores 15(8.7)-10.5(7.7)
- Errores perseverativos 6.8(5.2)-3.4(3.2)
- Errores no persev. 8.2(4.9)-7.1(5.4)
- La única dif. Significativa en errores perseverativos, pero $d=0.2$.



Pacientes CHI

- 1. Schmitter-Edgecombe y Kibby, 1998:
- Errores perseverativos:
- CHI 15.1 (11.48) ve Control 12.6 (8.70)
- $d=0.3$

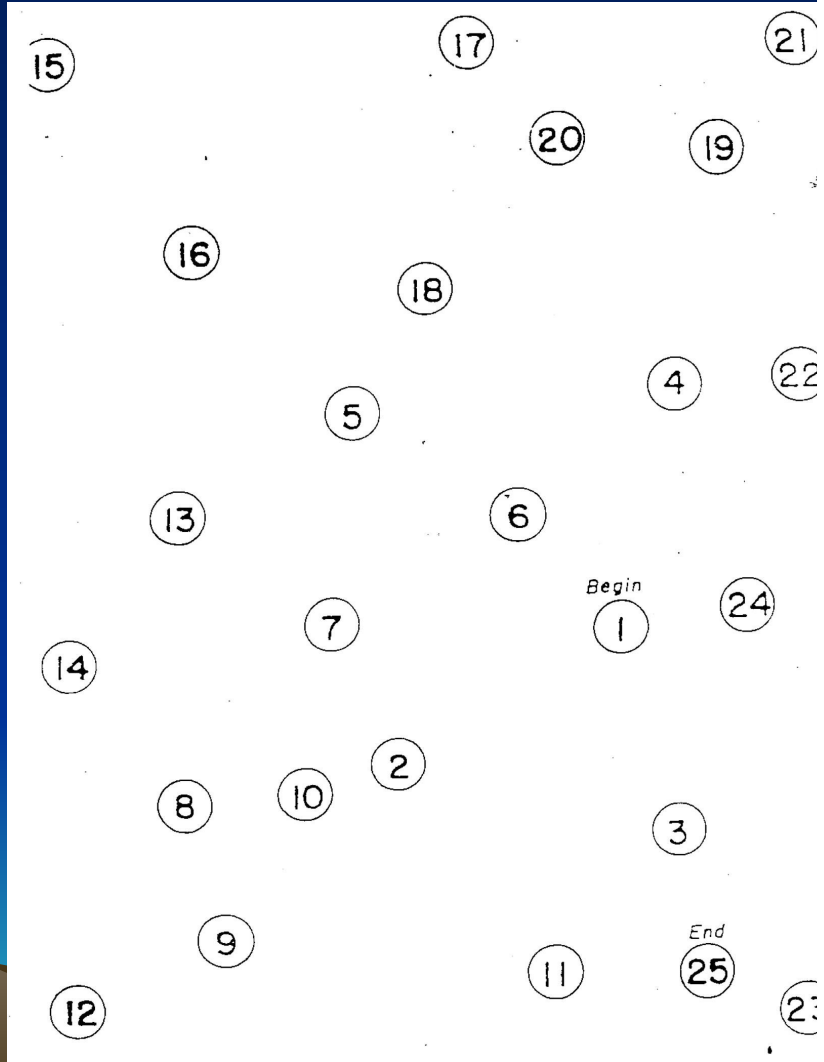


TMTA y B

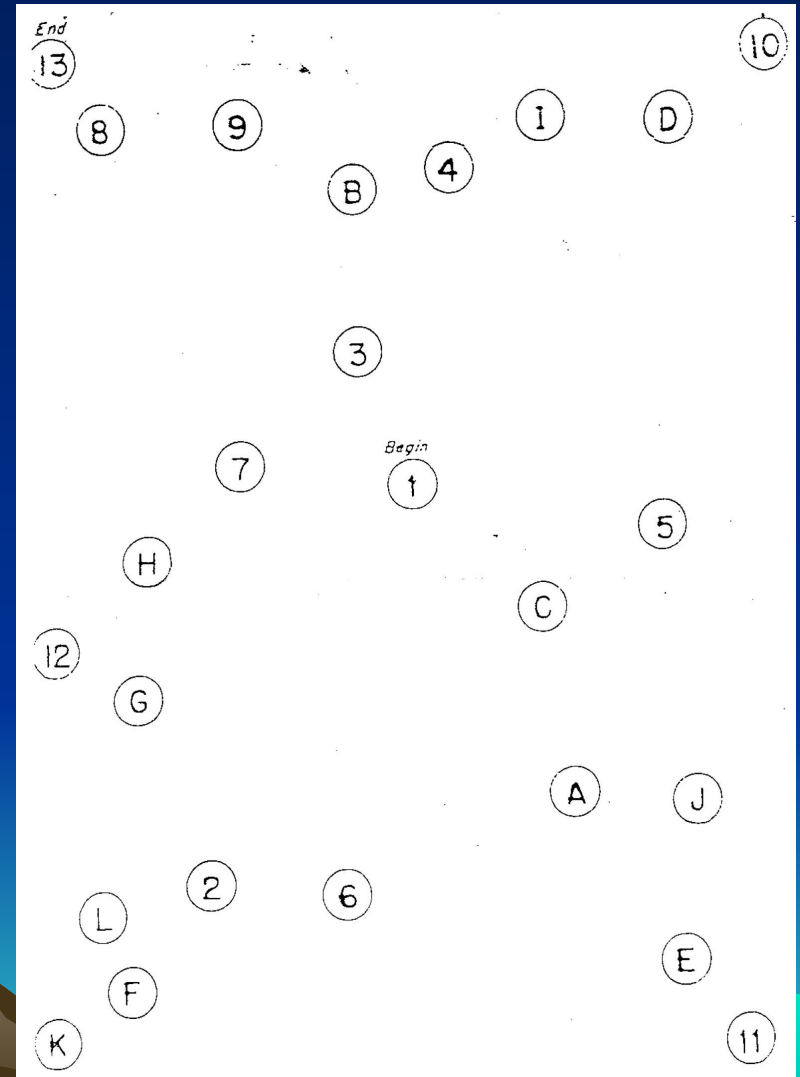
- TMTB en numerosos estudios factoriales tiene que ver con un factor llamado atención. Correlaciona con Stroop, PASAT.
- Usa MT, atención dividida, MCP y MLP, habilidad motriz...
- Parte A mide (habilidad motriz y búsqueda visual) algo distinto a parte B (búsqueda visual y atención dividida). La B es más larga en CM, con más interferencia visual de items e implica una cognición más compleja.
- La parte B predice daño cerebral frontal (si inteligencia intacta). La A no es discriminativa. Pero más asociada a inteligencia visual o no verbal que a atención.
- Sujeto a efectos de la práctica.
- Problemas de comprender instrucciones (cuidado!)
- La diferencia A-B >3 no es muy confiable.
- Fiabilidad de la diferencia en torno al 0.60 (baja).
- Las correlaciones con otras medidas de flexibilidad cognitiva o función ejecutiva: fluidez, Costo por cambio de tarea, WCST.

THE TASKS: TMT A & B

TMT-A
TRAIL MAKING
PART A



TMT-B
TRAIL MAKING
PART B



- ***Depresión unipolar:***
 - TMTA=32.2(12.3)-26.6(5.4)
 - TMTB=76.3(45.8)-53.5(19.1)
 - d para TMTB=0.8
 - ***Pacientes CHI:***
 - TMTA=32.2(12.3)-26.6(5.4), d=0.37
 - TMTB=76.3(45.8)-53.5(19.1),d=0.70
- 

Fluidez

- La fluidez de acción (generar verbos, cosas que las personas hacen; o generar acciones con instrumentos o manuales) activa circuitos frontal-estriado-talámico, mientras que la fluidez clásica (generar nombres) activa circuitos temporales y parietales con menos peso frontal (Woods y otros, 2005 en Journal of the Interpersonal Neuropsychological Society).

- Ofrece los datos normativos por años de educación y sexo. Su fiabilidad es de 0.73 para la puntuación total.
- La correlación con COWAT-FAST es de 0.53 con fluidez animal de 0.59.
- Con PASAT-200 0.29, con WAIS-III digit symbol 0.30, con TMTA de -0.2 con WCST (respuestas perseverativas) de -0.20 y con Stroop incongruente de 0.31-



Generación aleatoria de números 1-10

- Peters y otros, 2007 en Journal of the International Neuropsychological Society.
- La tarea consta de 9 parámetros, que el análisis factorial organiza en tres factores: serie (inhibición de series regulares), ciclo (monitorización de output anterior) y repetición (inhibición de output).
- De los tres factores su fiabilidad es 0.51, 0.18 y 0.42 en controles y 0.43, 0.67 y 0.20 en esquizofrenia.

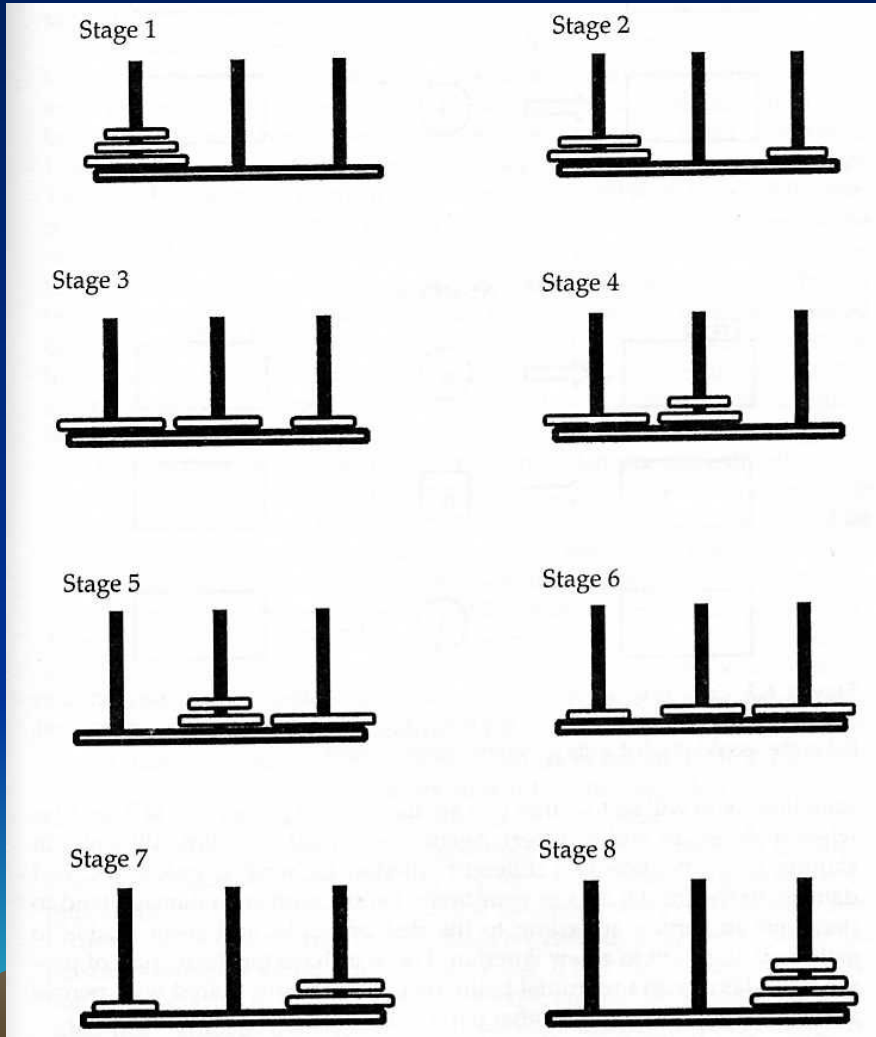
- Controles:
- Serie -0.23 (0.43)
- Ciclo -0.05(0.56)
- Repetición-0.07(0.73)
- Pacientes:
- Serie 1.35(1.59)
- Ciclo 0.28(0.40)
- Repetición 0.43(1.50)
- ***d serie=1.5, dciclo=0.8, drepeticón=0.4***
- ***Su correlación con WCST es nula 0.07 pero sí con BDAS puntuación total de -0.54 en esquizofrenia.***
- ***En controles correlaciona con Stroop interferencia 0.30 pero no con digit span -0.20***

Torre de Hanoi

- Zelazo y Muller: Executive function in typical and atypical development.
- Hacen un listado de las tareas de solución de problemas y función ejecutiva en niños y poblaciones especiales: self-ordered pointing, Torre de Hanoi, juego de manos, tarea de ventanas, stroop, stopsignal, inversión de recompensa a objetos, A y no B de Piaget, la Gambling task, El Stroop dia-noche, Tarea de falsas creencias.....



Measures of EF - Tower of Hanoi



- Move all hoops from left peg to right peg without putting larger hoop on top of smaller
- Involves attentional shifting, planning, inhibition

La torre en niños

- El análisis factorial en niños suele diferenciar entre: planificación-estrategia (Torre y fluidez), de perseveración-inhibición (WCST, Go-nogo) y otros factores. Hay doble disociación entre WCST y Torre.
- Diferencian entre FE fría y caliente, en función de los subsistemas DLPFC y OFC. Según impliquen o no al sistema límbico o sean problemas abstractos y descontextualizados. Para niños las tareas calientes más difíciles que las frías. Su relación con teoría de la mente.
- Ejemplos de test fríos de diferente complejidad son respuesta retrasada y WCST. Ejemplos de tests calientes son inversión del objeto y Gambling task.
- Los niños hacen peor la torre con cinco movimientos hasta 8 años.
- Los niños autistas frente a controles en Función Ejecutiva, una d promedio de 0.98 (Pennington y Ozonoff, 1996).
- La mejor prueba la torre de hanoi ($d=2.07$) y WCST errores perseverativos ($d=1.06$).
- En hiperactividad, Torre($d=1.08$), TMTB($d=0.75$), Stroop ($d=0.69$)



GAMBLING TASK

- En consumidores de marihuana. Bolla y otros, 2005 en NeuroImage.
- En Esclerosis Múltiple (Nagy y otros, 2006 en Journal of International Neuropsychology Society):
- Versión ABCD (A=+100, -150,-200,-250,-300,-350; B =+100, -1250. C=+50, -25,-50,-75; D= +50, -250) ,
d=1.07
- y EFGH (E=-100,+1250; F=-50,+25,50,75; G=-100, +150,200,250,300,350;H=-50,+250).
- d=1.17.
- La desventaja de pacientes crece a través de los ensayos. No hay correlación con test fríos (WCST, Digit Span, Fluidez)

TR:

Velocidad de procesamiento y exactitud

- El TR general. EM d de Cohen, 2.5 (15%). Es la VD principal en Psicología Cognitiva. Rápido o lento. No es una medida atencional pero va a afectar al la magnitud del efecto atencional. Ser lento implica problemas con los automatismos. Efecto techo y suelo. La ventana de mejora.
- Para que una tarea atencional discrimine pacientes de controles, d debe aumentar de condición congruente a incongruente (con la carga atencional). Si no lo hace y la d más discriminativa es la del TR promedio, entonces es la velocidad de PI el factor clave.

- Así las personas pueden ser rápidas e inexactas, exactas y lentas, lentas e inexactas, rápidas y exactas
- La exactitud general. Si no hay exactitud no se puede analizar el TR
- El intercambio velocidad-exactitud. Lo ideal: reducir TR y aumentar exactitud.
- La capacidad de adaptarse a instrucciones de velocidad o exactitud del paciente.
- Mirar TR tras error ¿hay enlentecimiento cognitivo?
- Usar retroalimentación de error versus no usarla ¿capacidad de beneficiarse de la retroalimentación?
- Hacer la tarea con bloques y descansos o sin ellos: Fatigabilidad y curva de aprendizaje. Perfil individual de práctica. Lapsus.



Búsqueda visual (Schimmitter-Edgecombe y Kibby, 1998)

- Pacientes CHI: objetivo presente
- Tamaño display 1: P=903(234)-C=657(109)
- Tamaño display 4: 1012(293)-707(103)
- Tamaño display 8: 1110(335)-744(105)
- $d_1=1.4$
- $d_4=1.5$
- $d_8=1.6$ (aumenta)



Con objetivo ausente, display 1, 4 y 8:

$d_1=1.5$ $d_4=1.3$ $d_8=1.2$ (decrece. La variabilidad pacientes aumenta mucho con carga perceptual y objetivo ausente: búsqueda exhaustiva)

La misma tarea pero sin búsqueda (items reducido a 1 en pantalla) y con señal central de validez 100%. Equivale a TR promedio.

- CHI: 833 (198) versus Control: 542 (74)
- $d > 2$

d para pendientes

- Objetivo presente:
- CHI 29.17(22.22)
- Controles 12.31 (15.80)
- $d=0.9$
- Objetivo ausente
- CHI 71.90(88.45)
- Controles 22.00 (19.28)
- $d=0.9$



5. TAREAS DE TR.

- **Cambio de tarea:** La persona debe alternar entre dos tareas continuamente. Esto aumenta su Tiempo de Reacción. Es decir, produce un costo. A menor costo, mayor flexibilidad cognitiva o capacidad de cambiar de actividad.



5.a.DESCRIPCIÓN DEL CAMBIO DE TAREA

- **DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS:**
- **Tarea 1:** Decir la dirección hacia la que apunta una flecha, izquierda (<-) o derecha (->).
- **Tarea 2:** Indicar el hemisferio visual donde aparece la flecha, izquierdo o derecho.
- Secuencia de ensayos **T1t1t1T2t2t2**
- Tipo de ensayo:
 - De cambio de tarea respecto al ensayo anterior (el primero de cada serie de tres: T1 y T2).
 - De repetición de tarea (el segundo y tercero de la serie: t1t1 y t2t2)

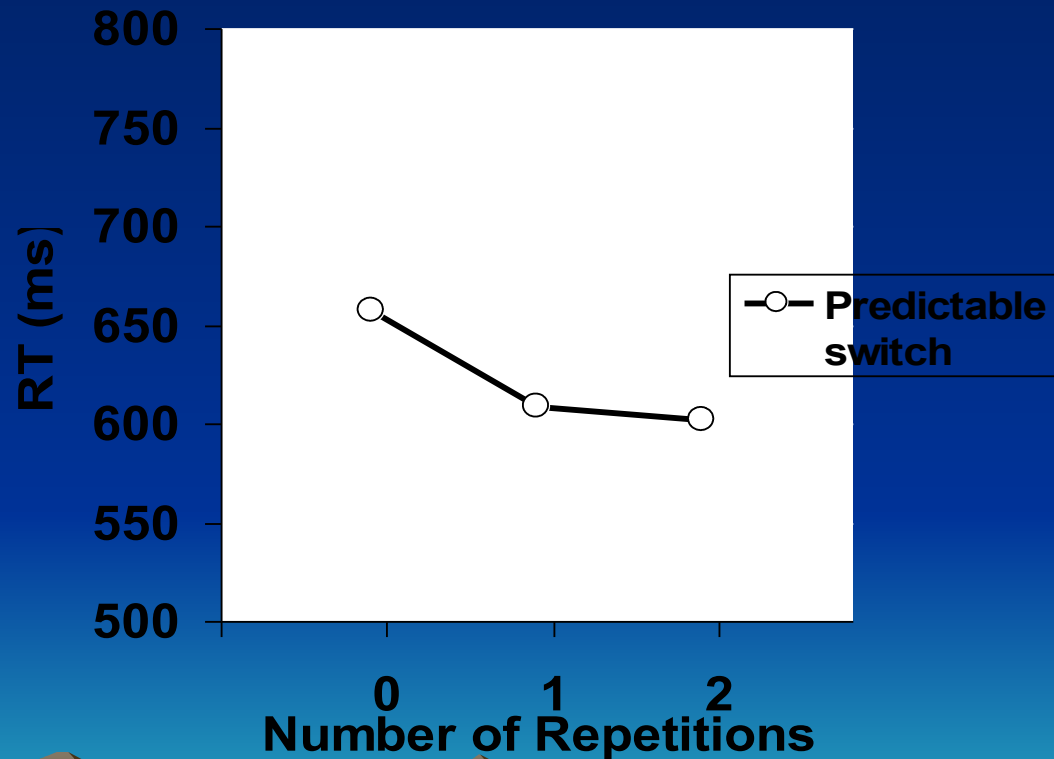
COSTO: Diferencia en TR entre ensayos de cambio y repetición de tarea



Results under predictable conditions

- There is a switch cost.
- Cost disappears with first repetition trials.

Figure 1 (from Tornay & Milán, 2001)



Tareas de TR: el costo

- Paradigma del costo por cambio de tarea EM:
- $d > 2$, % = 10. Es decir, sólo 10 de cada 100 pacientes tiene un costo semejante a los controles.
- El costo de los controles es de 49 milisegundos, el de los pacientes de 72 milisegundos.
- El TR de los controles es de 400 milisegundos, el de los pacientes de 800 milisegundos.
- Ensayos de cambio: 833(198)-444(92), $d=2.6$
- Ensayos de repet. 761(193)-395(90), $d=2.5$

Hiperactividad (White y Shah, 2006): Journal of Attention disorders

- Tarea números-letras:
- Pacientes 957(288)- controles 850(201)
- $d=0.4$
- Tarea global-local:
- 681(177)-546(131)
- $d=0.8$
- También usadas por Miyake



5.b. TAREA STROOP ESPACIAL

- Indicar la dirección de una flecha (izqda o dcha) que aparece en hemicampo izqdo o derecho.
- Tamaño del efecto EM: $d=1.7$, $\%=24.6$
- De cada 100 pacientes sólo 24 tienen un efecto Stroop igual que el de los controles.
- Efecto de 115 milisegundos en pacientes
- Efecto de 64 milisegundos en controles
- En incongruentes la d vale 2.1 y en congruentes 1.2.

Stroop en hiperactividad Schwartz y otro, 2008)

- Bush y otros, 1999. Versión TR de counting Stroop.

Controles:

congruentes=691(42). Incong.=720 (51)

Pacientes:

Congru.=748(104). Incong.=801(135)

d de Cohen < 1

*Stroop de papel y lápiz en hiperactividad, tamaño del efecto en metaanálisis (van Mourik y otros, 2005), casi siempre < 1. Tamaño efecto para lectura palabras=0.49, para nombrar color=0.58. Para interferencia=0.35



Albrecht y otros (2008) en Journal of Neural Transmission

- **Color Stroop**
- *Controles:*
- neutral 648(104)/Incong:709(143).
- Diferencia 61(47)
- *Pacientes Hiperactividad:*
- neutral 655(93)/Incong:727(113).
- Diferencia 72(48)
- $d < 0.2$.
- **Solo para exactitud incongruente, donde $d = 1.7$, 89%(6.9)-71%(15.3)**

- **Counting Stroop: 222(respuesta=3)**
- *Controles:*
- neutral 654(99)/Incong:733(138).
- Diferencia 78(78)
- *Pacientes Hiperactividad:*
- neutral 675(66)/Incong:764(80).
- Diferencia 88(69)
- $d < 0.3$. En exactitud, $d = 0.5$



Stroop emocional.

Meta-análisis. Phaf y Kees Jan Kan, 2007

- El tamaño del efecto para palabras amenazantes en Constantine y otros, 2001 (Cognitive Therapy and Research) entre personas con baja y alta ansiedad es de 0.3
- El metaanálisis indica un tamaño del efecto medio para pacientes de alta ansiedad con presentación bloqueada y menor en los restantes casos.



El stroop lateralizado: metaanálisis, Heather y otros, 2002, Brain and Language

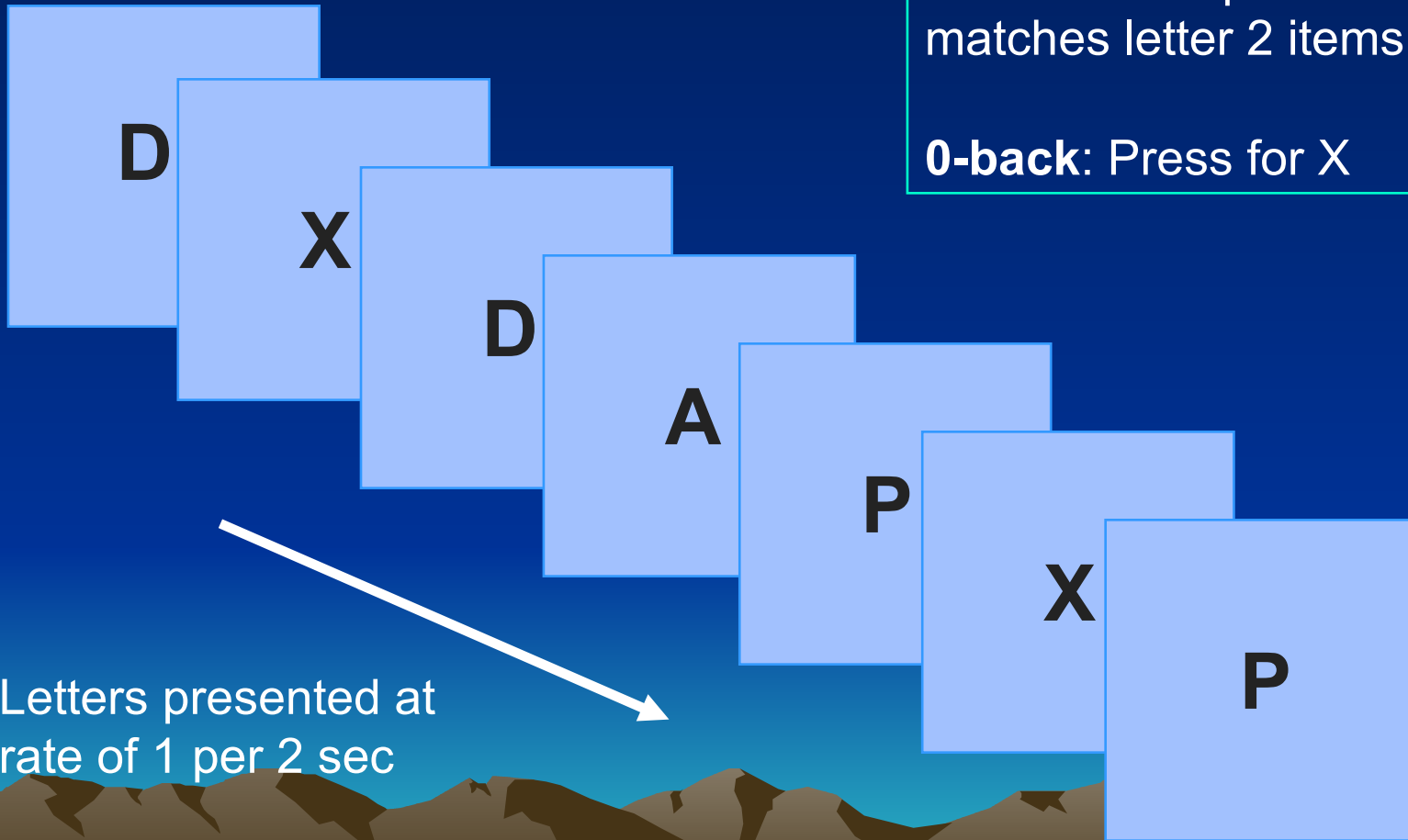
- d izquierdo=0.73, d derecho=0.67 (no diferencias hemisféricas)
- El rango de tamaño de efectos va de -0.6 a 0.8.



N -back working memory task

2 - back: Respond if letter matches letter 2 items back

0-back: Press for X



Letters presented at
rate of 1 per 2 sec

NBACK EM

- d de cohen en n-1 EM, 0.8 (52%)
- d en n-2 en EM, 1.3,(34%)
- d en(Brett y otros, 2006): EM
- N-0=1.23
- N-1=0.91
- N-2=1.41



NBACK depresión unipolar (Harvey y otros, 2004)

- Para $n-1$, $n-2$ y $n-3$ $d < 1$ (exactitud)
- Para $n-1$: 90.5%(9.1) v 96.5%(3.6)
- Para $n-2$: 78.1%(10.3) v 85.6%(8.8)
- Para $n-3$: 73.5%(8.1) v 80%(7.4)
- Para $n-0$: 97.7%(3.6) v 98.4%(2.4)



- Tampoco muestran problemas de MCP con las tareas de span de dígitos (adelante y atrás) y span visuoespacial:
 - 6.2(1) - 6.3(0.9)
 - 5.1(1.3)- 5.3(1.1)



Nback esquizofrenia

- Thermenos y otros, 2004: The effect of working memory performance on functional MRI in schizophrenia.
- N-2 exactitud 81.8(12.9)-63.5(18.7),
d=1.14
- N-2 TR, 821(149)-818(277),
- d=0.01



- La correlación entre N-back, stroop y cambio de tarea es de:
- Nback-costo por cambio de tarea=-0.60
- Nback-Stroop=0.51
- Stroop-costo por cambio de tarea=0.67
- La correlación de las tres tareas con mapa del zoo es de -0.43,-0.32,-0.29, respectivamente.



La tarea de Fan y Posner

- Orientación, alerta y control no correlacionan entre sí.
- Tampoco con Stroop espacial ni de color(Fan y otros, 2003).
- Tampoco con Nback, P&K.
- Las únicas correlaciones significativas entre orientación y las tareas VSAT (0.33), d2(-0.31), costo del cambio (-0.35) y stroop espacial (-0.32).
- Ninguna correlación significativa con alerta ni conflicto.
- d de cohen=entre 0.45 y 0.72 en deterioro cognitivo leve.
- ESTUDIOS: 1.Aplicada a esquizofrenia, 2.estudio de gemelos, 3.consumo de cannabis, 4.EM, 5.pacientes con daño traumático medio y 6.estudios de genéticos sobre dopamina.
- Solo en caso deterioro cognitivo grave (esquizofrenia paranoide) discrimina con $d > 2$ para la red anterior pero no para las otras dos (alerta y orientación)- Gooding y otros, 2006.

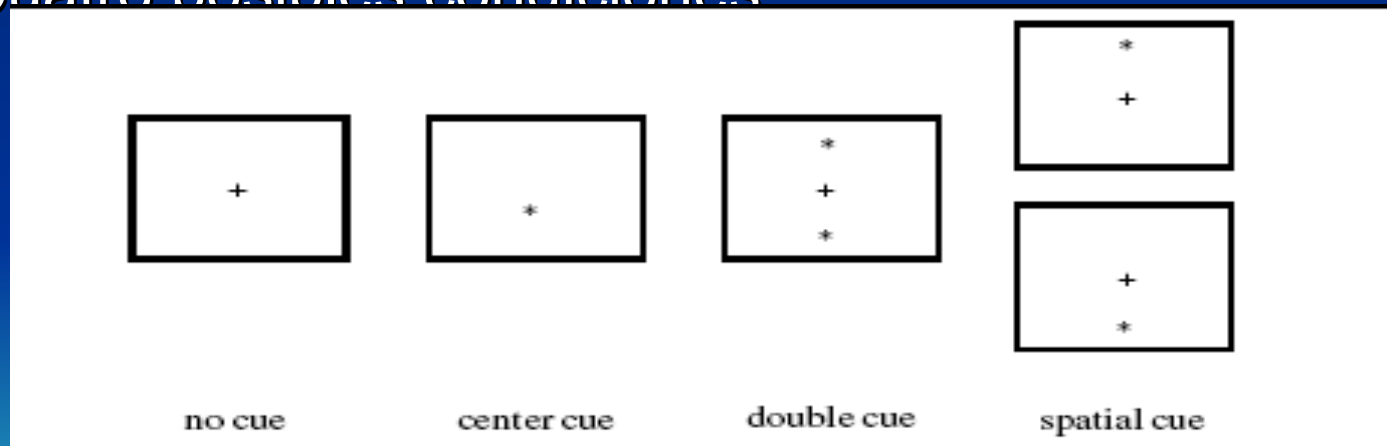
Objetivo

Identificar flecha central presionando una tecla para dirección izquierda y otra para dirección derecha

Desarrollo

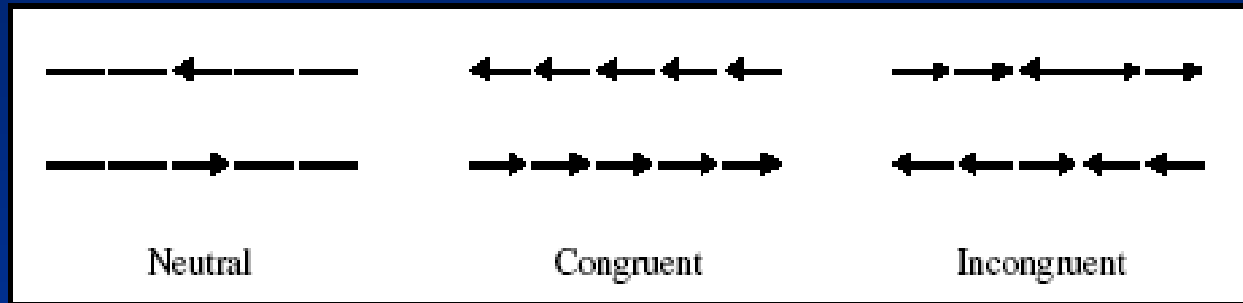
1. .Punto de fijación en centro pantalla(400 y 1600ms)1º periodo fijación
2. Señal de advertencia presentada durante 100ms

Cuatro posibles condiciones:



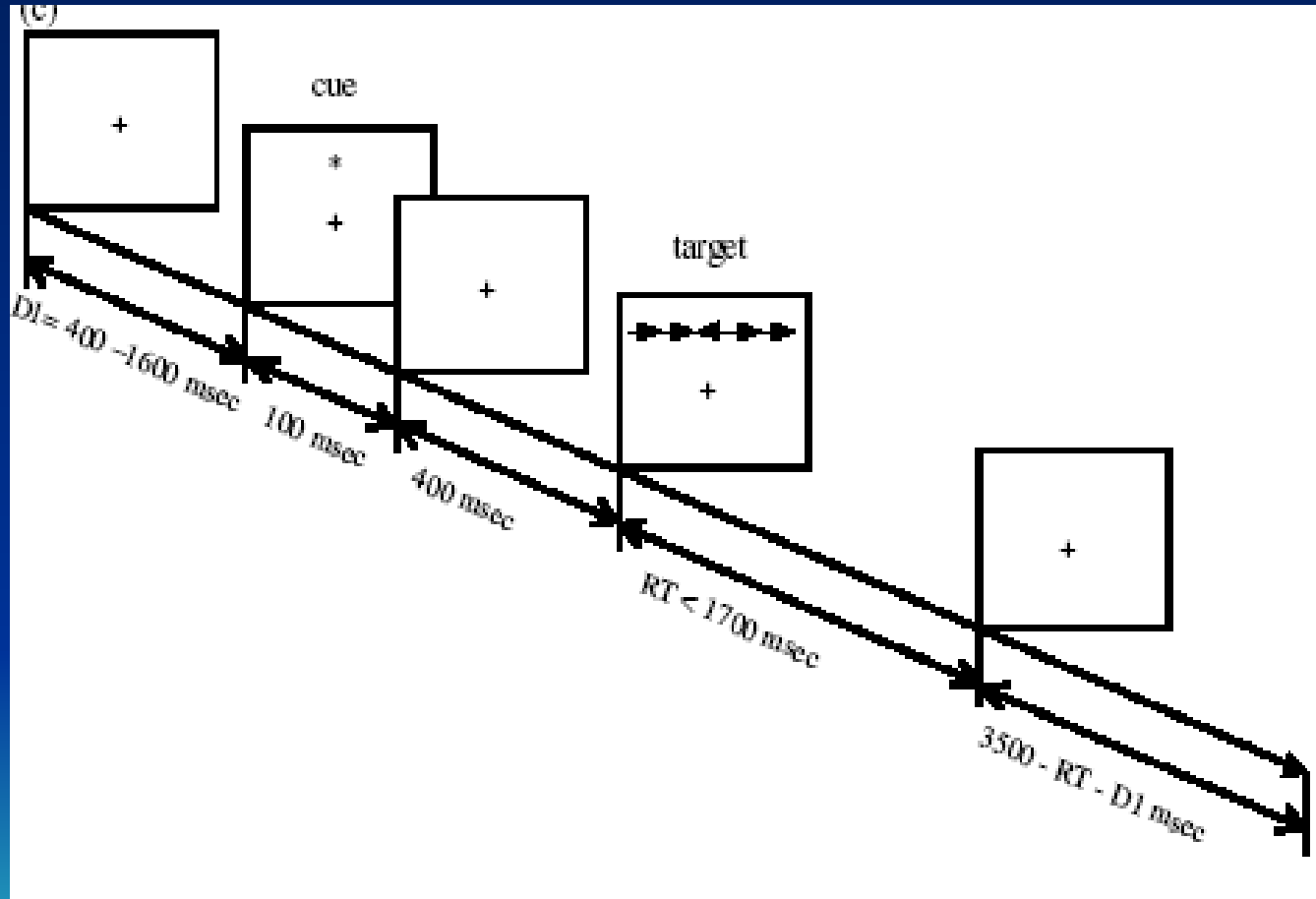
3. 2º periodo fijación(pto fijación durante 400 ms)

4. Aparece una flecha(estímulo objetivo)flanqueada por flechas o Líneas a ambos lados que pueden apuntar en la misma dirección, Dirección contraria o hacia ningún lado hasta que se emite una respuesta o se alcanzan los 1700 ms.



5. Tras la respuesta o el transcurso del tiempo máximo aparece de nuevo un pto de fijación(3º periodo fijación) hasta completar un periodo global de 3500ms por ensayo

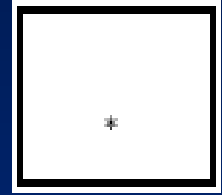
Resumen gráfico de un ensayo



Medición redes

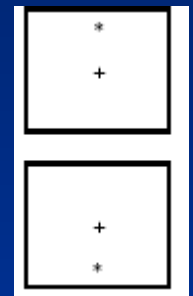
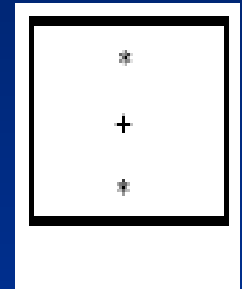
Efecto de Alerta-

Media TR de condiciones sin señal – Media TR condiciones señal central



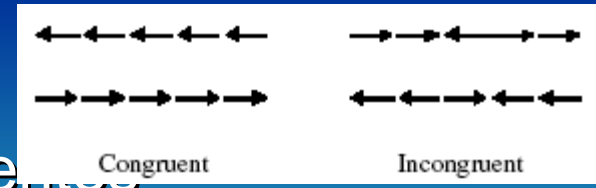
Efecto de Orientación

Media TR condición señal doble-
Media TR condiciones señal espacial



Efecto de Conflicto

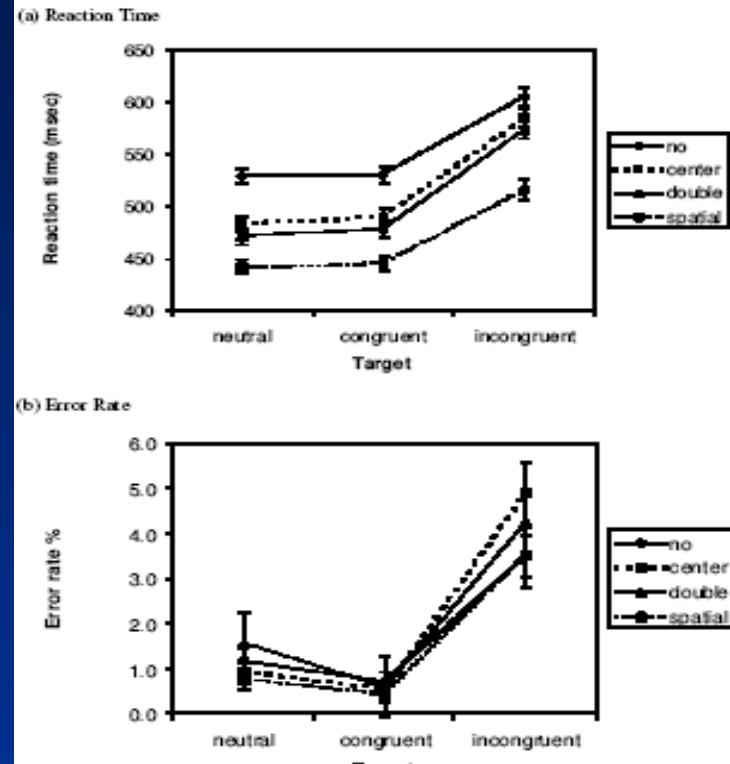
Media TR condiciones e. Incongruentes
Media TR condiciones e. Congruentes



Resultados

Table 1. Means RT and Error Rates Under Each Condition

Congruency	Warning Type			
	None	Center	Double	Up/Down
<i>(a) Mean RTs (msec) and standard deviations:</i>				
Congruent	530 (49)	490 (48)	479 (45)	446 (41)
Incongruent	605 (59)	585 (57)	574 (57)	515 (58)
Neutral	529 (47)	483 (46)	472 (44)	442 (39)
<i>(b) Error rate (%) and standard deviations:</i>				
Congruent	0.73 (0.21)	0.54 (0.19)	0.59 (0.19)	0.44 (0.18)
Incongruent	3.49 (0.67)	4.88 (0.68)	4.27 (0.70)	3.51 (0.47)
Neutral	1.17 (0.33)	0.93 (0.22)	1.56 (0.29)	0.78 (0.23)



2 variables dependientes - TR ensayos acertados
 - Tasa de errores

ANT-EM-contrroles

- El efecto de la congruencia de la dirección de las flechas flanco respecto de la flecha central o flecha objetivo, cuya dirección debe el participante indicar, es significativo, $F(2,92)= 250.88$, $p<0.00$, siendo la diferencia entre la condición congruente y la incongruente de aproximadamente 102 milisegundos. Este efecto de congruencia o índice de función ejecutiva es idéntico en el grupo control y el grupo de pacientes, $F(1,46)=0.96$, $p< 0.33$.
- El efecto de alerta o diferencia entre las condiciones sin señal de aviso y con señal doble es de 30 milisegundos y significativo en el grupo de EM, $F = 37.62$, $p<0.00$; y también lo es en el grupo control, $F = 77.57$, $p<0.00$, pero en este caso en torno a 40 milisegundos. La diferencia entre grupos fue marginalmente significativa, $F(1,46)= 3.57$, $p<0.06$.

- El efecto de orientación o diferencia entre las condiciones con señal de aviso central frente a señal espacial (arriba o abajo del punto de fijación) es de 30 milisegundos en los pacientes, $F = 25.29$, $p < 0.00$, y de 51 milisegundos en los controles, $F = 68.61$, $p < 0.00$. Esta diferencia en la magnitud del efecto de orientación entre ambos grupos fue significativa, $F(1,46) = 5.29$, $p < 0.02$.
- Las diferencias entre los grupos en alerta y orientación tienen un tamaño del efecto medio, con un valor d de 0.45 y 0.72 respectivamente, es decir, con valores de solapamiento en torno al 60%.



ANT-Esquizofrenia (Gooding y otros, 2006)

- Alerta 13.23 (6.08)-11.47(6.32)
- Orientación 85(7.61)-92.07(7.92)
- Conflicto 128.91(9.92)-108.44(10.32)*
- Delta alerta 0.4
- Delta orientación 1
- Delta conflicto >2
- Para pacientes con daño traumático medio (Charlene y otros, 2006 en Brain), también la medida de conflicto produjo la mejor discriminación entre pacientes y controles.

CONCLUSIONES

- Listado de tareas en función del valor d en cualquier estudio. Si en un estudio al comparar controles con pacientes la d es extragrande, indica que la prueba puede ser discriminativa y nos puede ayudar a establecer perfiles por enfermedades (en otra enfermedad puede no ser discriminativa).



EFECTO PEQUEÑO O MEDIANO; NO DISCRIMINATIVOS EN GENERAL.

- Resta serial (0.6), alfabeto inverso (0.6), cuestionarios (P&K, 0.6), span de digitos directo (0.6) e inverso (0.8), stroop de papel y lápiz (0.5), Stroop computerizado (0.8), Stroop emocional (0.3), Counting stroop (0.5), Fluidez (0.6), PASAT(0.3), mapa del zoo (0.3), TMTB (0.8), medidas de alerta y orientación de tarea de Fan y Posner.

Efecto extra-grande

- TR (2.5), Torre Hanoi (2.07), WCST(1.06), Stroop espacial computerizado(>2), Generación aleatoria de números (1.5), Gambling task (1.5), CPT 0% (1.2), VSAT (2.6), Búsqueda visual(1.5), Costo por cambio de tarea (>2), N-2WMM task (1.41), Efecto de congruencia en tarea de Fan y Posner (>2).

Tareas, áreas y funciones

- No existe localización de funciones (un área una función), pero tampoco todas las áreas participan en todo: Si hay cierta especialización. Cubrir todas las funciones-áreas del circuito atencional: considerar resultados análisis factorial, medidas frías y calientes. Redes posteriores y anteriores.
- Cubrir todas las funciones básicas: inhibición, actualización, flexibilidad.
- Tareas de toda complejidad (estratégicas y operativas).
- Hacer todo lo anterior con tareas discriminativas. Considerando psicometría y cronometría. Cuestiones prácticas (duración etc.)



Tareas seleccionadas

- WMN-2 (area ventrolateral y dorsolateral). Gambling task (tarea caliente orbitofrontal). Stroop espacial (Cingulo anterior).
- Torre de Hanoi (tarea fría de planificación). Paradigma de cambio de tarea (flexibilidad). CPT (atención sostenida).
- VSAT (Búsqueda visual).



- WMN-2, Stroop espacial y Cambio de tarea se pueden integrar en una sola tarea.
- Gambling task, Torre de Hanoi, CPT y VSAT.



- BADE
- TAREA DE FINKE
- FIRECHIEF
- VIDEOJUEGOS
- WII
- BRAINTRAINING NINTENDO



Tareas divertidas que enganchan

