

## **Efectos de la edad sobre el tipo de error en la copia directa e inmediata de la Figura de Taylor**

**The influence of age in the type of error in the Taylor Figure**

**Efeitos da idade sobre o tipo de erro na cópia direta e imediata da Figura de Taylor**

*Recibido: 09 de Julio 2018 / Aceptado: 30 de Agosto 2018*

### **Judith Salvador-Cruz**

Coordinadora de la Red Nacional de Psicofisiología, Psicobiología y Neuropsicología del Sistema Mexicano de Investigación en Psicología (SMIP). Investigadora de Posgrado de la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza. UNAM. México

### **María Esther Balderas Cruz**

Instituto Nacional de Psiquiatría Ramón de la Fuente. México.

### **Antonio García-Anacleto**

Centro de Investigación Transdisciplinar en Psicología-UAEM. México.

### **Luis Ledesma-Amaya**

Universidad Autónoma de Baja California, Escuela de ingeniería y Negocios, Guadalupe Victoria. Laboratorio de Neurociencias y Cognición.

### **Cristina Aguillón Solís**

FES Zaragoza, UNAM. México.

### **Ernesto Reyes Zamorano**

Universidad Anahuac. México

### **Julia B. Barrón-Martínez**

FES Zaragoza, UNAM. México.

### **Gabriel Villeda Villafaña**

FES Zaragoza, UNAM. México

**Correspondencia** Dra. Judith Salvador Cruz. Dirección: C/ Batalla 5 de Mayo s/n. Esquina Fuerte de Loreto. Colonia Ejército de Oriente. Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, Universidad Nacional Autónoma de México. 09230 - México DF (México Dirección electrónica: [salvadcj@gmail.com](mailto:salvadcj@gmail.com) FAX: (55) 57 73 63 30 Todos los contenidos de la Revista Cuadernos de Neuropsicología - Panamerican Journal of Neuropsychology se distribuyen bajo una licencia de uso y distribución [Creative Commons Reconocimiento 3.0. \(cc-by\)](https://creativecommons.org/licenses/by/3.0/).

## Resumen

La mayoría de las investigaciones referidas a los efectos de la edad sobre diferentes procesos cognitivos han estado encaminadas a las propiedades cuantitativas de las pruebas utilizadas para su medida; sin embargo, las características cualitativas de las tareas neuropsicológicas permiten una valoración más eficaz y un enfoque de gran interés en este tipo de estudios, que nos acercan a una comprensión más amplia y menos subjetiva si se fortalece la metodología para solucionar el problema de investigación. El objetivo del presente trabajo fue estudiar los efectos de la edad sobre el tipo de error (propiedades cualitativas) en la copia directa e inmediata de la Figura de Taylor. Esta prueba se aplicó a una muestra compuesta por 200 adultos mexicanos con edades comprendidas entre 20 y 60 años. Los resultados obtenidos informan que las propiedades Ubicación, Distorsión y Angulación son las más afectadas por la variable edad.

**Palabras clave:** Figura de Taylor; neuropsicología; praxia de construcción; memoria inmediata; Evaluación.

## Abstract

Nowadays the influence of age on cognitive processes has been frequently reported. The majority of the studies have been focused on the quantitative properties of the instruments; however, the qualitative characteristics of the neuropsychological tasks are important to get a deeper assessment. We can get a less subjective analysis if we strengthen the methodology to answer the research question. The objective of this study is to analyze the effects of age in the type of error (qualitative aspects) on the direct and differed copy in the Taylor Figure. The sample consisted in 200 Mexican adults who are between 20 and 60 years. This qualitative analysis shows that location, distortion and angulation are the types of error more affected by age. This data let us to speculate that the comparison of the types of errors between the direct and the differed copy can lead us to the origin of the alterations presented on the execution. The data was analyzed in the clinical context of the administration of the Taylor Figure.

**Key words:** Standardization, Taylor Figure, Neuropsychology, construction praxis, immediate memory, Assessment

## Resumo

A maioria das investigações referidas aos efeitos da idade sobre diferentes processos cognitivos estiveram encaminhadas às propriedades quantitativas das provas utilizadas para sua medida; no entanto, as características qualitativas das tarefas neuropsicológicas permitem uma valoração mais eficaz e um enfoque de grande interesse neste tipo de estudos, que nos aproxima a uma compreensão mais ampla e menos subjetiva se se fortalece a metodologia para solucionar o problema da investigação. O objetivo do presente trabalho foi estudar os efeitos da idade sobre o tipo de erro (propriedades qualitativas) na cópia direta e imediata da Figura de Taylor. Esta prova se aplicou a uma amostra composta por 200 adultos mexicanos com idades compreendidas entre 20 e 60 anos. Os resultados obtidos informam que as propriedades Localização, Distorsão e Angulação são as mais afetadas pela variável idade.

**Palavras-chave:** Figura de Taylor; neuropsicologia; praxis de construção; memória imediata; Avaliação.

En los últimos años está cobrando interés el estudio de los cambios en el procesamiento cognitivo derivado del envejecimiento no patológico, en especial respecto a las funciones cognitivas más complejas (Cansino et al., 2017; Cansino et al., 2018; Gasparini et al., 2008; Hancock & Rausch, 2010; Kim & Giovanello, 2011; Maryott & Sekuler, 2009; Morcom, Good, Franckowiak & Rugg 2003). De manera general estos cambios se han relacionado con un enlentecimiento en el procesamiento de la información, razonamiento conceptual (Harada, Natelson-Love, & Triebel, 2013; Salthouse, 2010, 2016; Verhaeghen & Cerella, 2008), la disminución de la capacidad atencional, el deterioro de algunos aspectos de la memoria (Cansino et al., 2013; Cansino et al., 2018; Trejo-Morales & Cansino, 2011), y la afectación de las funciones ejecutivas (Binotti, Spina, De la Barrera & Donolo, 2009). Sin embargo, la forma en la que este declinar de las capacidades cognitivas se produce no es global ni generalizado (Christensen, 2001; Hulstsch, Hertzog, Dixon & Small, 1998; Salthouse, 2010). Mientras algunas de estas funciones se deterioran de manera progresiva o en etapas tardías de la vida, como aquellas habilidades cognitivas fluidas en donde se atiende el entorno personal y se procesa nueva información rápidamente para resolver problemas (Murman, 2015), por ejemplo las pruebas verbales de fluencia o denominación que suelen disminuir más tarde que algunos aspectos de la memoria (Craik & Salthouse, 2008); otras pueden incluso mejorar con los años, como son las habilidades cognitivas cristalizadas aproximadamente a los 60 años, seguido de una meseta hasta los 80 años por ejemplo, el razonamiento verbal y el vocabulario (Murman, 2015; Véliz, Rizzo & Aracibia, 2010).

En este sentido, resulta de interés no solo el grado en el que se produce este declive a lo largo de la vida, obtenido a través de las propiedades cuantitativas de las pruebas utilizadas para su medida, asimismo las propiedades cualitativas de ese declinar de las

capacidades cognitivas serían de gran utilidad en el ámbito clínico. Por aspectos cualitativos nos referimos a la valoración de los atributos con sus respectivas definiciones operacionales respecto a la ejecución de las pruebas neuropsicológicas. Esta perspectiva no ha recabado todo el interés que merece, quizá porque la mayoría de las pruebas neuropsicológicas no contemplan los aspectos cualitativos, debido a que habitualmente no son construidas por psicólogos con una orientación aplicada.

Tener en cuenta las propiedades cualitativas tendría repercusión sobre la sensibilidad de la propia evaluación, así como en los procesos de rehabilitación y diagnóstico. Por ejemplo, en el caso de las figuras complejas (Osterrieth, 1944; Rey, 1941; Taylor, 1969, 1979), en el que una persona presente problemas al momento de recordar la ubicación de uno de los elementos de la figura, pero no respecto al tamaño y elementos que la componen, permitiría adaptar los programas de rehabilitación para potenciar y preservar, respectivamente, dichas habilidades. Sin embargo, al no tenerse en cuenta estos aspectos, da lugar a tratamientos generalizados, es decir no específicos y sin análisis profundos de la semiología clínica en los procesos neuropsicológicos y de rehabilitación que podrían no ser efectivos para todos los pacientes. Se requiere, por lo tanto, conocer tanto el grado en el que se desvía un puntaje de la media de una población, como también las cualidades y estrategias que emplea el sujeto en la ejecución de la tarea.

Las figuras complejas, que admiten esta valoración cualitativa (Salvador, Galindo & Cortés 1996; Salvador, Balderas, Galindo & Reyes, 2013), requieren de habilidades en la planificación, organización, construcción visuoespacial, percepción, habilidad motora, procesamiento y manipulación de la información visual compleja (Caffarra, Vezzadini, Dieci, Zonato & Venneri, 2002; Jardim de Paula, Vieira-Costa, & Malloy-Diniz, 2016; Meyers & Meyers, 1995). Estas capacidades, relacionadas con la praxis visuocconstructiva y la memoria visual en relación con la velocidad de procesamiento de la información, declinan de manera progresiva con la edad (Bennett, Sekuler, Mckintosh & Della-Maggiore, 2001; Elderking-Thompson et al., 2004; Rajah, Kromasb, Hana & Pruessnera, 2010; Rajah, Languay & Valiquette, 2010; Techentina, Voyerb, & Voyerb, 2014).

Las habilidades visuocconstructivas requieren la participación conjunta y preservación de diferentes procesos y capacidades cognitivas, entre ellas y de manera relevante la percepción adecuada del estímulo, y por lo tanto un buen funcionamiento del analizador visual y auditivo, así como la adecuada capacidad de comprensión del lenguaje y la generación de imágenes mentales, tareas visuoespaciales en mayor o menor medida, del control ejecutivo o procesos atencionales controlados que maduran hasta la edad adulta (Burggraaf, Rudolf, Maarten, Hooge, & Geest, 2018; Kramer & Wells, 2004). También la planificación de la tarea solicitada y el dominio de las coordenadas y las relaciones espaciales. De igual manera es imprescindible un correcto control motor, en especial de la mano, así como mantener en la fase de ejecución el control y la verificación de todos los actos elementales que constituyen la tarea final (Salvador et al., 2013; Salvador-Cruz, 2018). Por su parte, el reconocimiento perceptivo visual y la memoria visual de figuras complejas se considera un proceso cognitivo previo al aprendizaje formal de la lectura, que está asociado con la capacidad de discriminar signos gráficos, reconocer letras palabras y números (Salvador-Cruz, Cuetos & Aguillón, 2016), ambos procesos, por la

diversidad de propiedades que se utilizan en las prueba para determinar su medida, se benefician del estudio cualitativo de dichas propiedades.

Las pruebas complejas de figuras Rey-Osterrieth (ROCF) y Taylor (TCF) se usan ampliamente para evaluar las capacidades visoespaciales y de construcción, así como la memoria visual / no verbal (Tremblay et al., 2015); en México Salvador et al. (1996) propusieron un sistema original de calificación con el objetivo de obtener no solo una calificación cuantitativa, sino también cualitativa de la Figura Compleja de Taylor (Galindo, Balderas, Salvador & Reyes 2010; Salvador et al., 2013). Para ello se tomaron cada una de las 18 unidades perceptuales de las que consta la Figura por separado y se estudiaron las posibles fuentes de distorsión, dependiendo del tipo de error que los sujetos cometían al dibujarla; así se procedió a definir operacionalmente los posibles tipos de error.

Por lo tanto, y a partir de este procedimiento de calificación, el objetivo de esta investigación fue analizar los efectos de la edad sobre las propiedades cualitativas de la Figura de Taylor en una muestra de la población adulta mexicana con edades comprendidas entre los 20 y 60 años. Los datos recabados permitirán la elaboración de perfiles neuropsicológicos más precisos en patologías que presentan déficit en la praxis constructiva y la memoria visual. En este sentido, Benton (1971) estableció que los fallos en rotación, distorsión y perseveración tienen en las tareas grafo-constructivas, un carácter netamente patológico que otras (p. ej., desplazamientos, cambios en la dimensión). Los primeros son patognómicos de organicidad, y especialmente de lesión en el hemisferio derecho, y su cómputo podría determinar la posibilidad de lesión cerebral según diferentes baremos propuestos (Hubley, 2010).

Las propiedades cualitativas relativas a estos procesos dentro de la Figura de Taylor, se analizaron mediante el computo de errores y teniendo únicamente en cuenta la presencia o no de dicho error ya sea visoperceptual, visomotor o visoespacial (rotación y problemas de ubicación) por cada unidad perceptual (0/1) . Se analiza, por lo tanto, la frecuencia de distorsión por rango de edad. Las propiedades cualitativas, a partir de las elaboradas por Salvador et al. (1996) que serán analizadas en el presente trabajo son:

*Rotación.* Se mide error cuando se produce un desplazamiento de la unidad perceptual en relación a la posición del eje vertical u horizontal. El grado de rotación se establece a partir de tres categoría en 45, 90 ó 180 grados.

*Ubicación.* Se computa error cuando la unidad perceptual se copió en otro espacio distinto del que ocupa dentro del estímulo original.

*Repetición.* Se califica error cuando se dibuja más de una vez cualquier componente de la unidad o la unidad completa.

*Distorsión.* Se considera error cuando se observa una alteración evidente de la forma de la unidad al ser repetida.

*Angulación.* Se computa error cuando se observa una alteración al eje vertical u horizontal de una unidad con respecto a su relación angular.

*Repaso.* Se cuenta error cuando se vuelve a dibujar uno o varios componentes de una unidad, o la unidad completa.

*Tamaño.* Se mide error cuando hay una alteración significativa en la dimensión de la reproducción de alguna unidad o de la figura completa

*Omisión.* Se computa error cuando falta toda la unidad o cuando la unidad es irreconocible.

## Método

### Participantes

La muestra estuvo compuesta de 200 sujetos (100 hombres y 100 mujeres) con edades comprendidas entre los 20 y los 60 años, distribuidos por grupos de edad tal como se muestra en la tabla 1. La selección de la muestra se realizó en diferentes lugares: centros comerciales, culturales, laborales, entre ellos instituciones de gobierno y empresas privadas de la Ciudad de México y área conurbana, mediante un muestreo no probabilístico intencional, dado que se extendió la invitación para participar de manera voluntaria. Con posterioridad se les aplicó un cuestionario diseñado para eliminar aquéllos que presentaran trastornos neurológicos y/o psiquiátricos (Salvador et al., 1996). El tipo de muestreo, así como los criterios de inclusión y exclusión para seleccionar a los sujetos, siguieron los mismos parámetros que se tomaron en cuenta para la estandarización en México de la FCR-O (Cortés, Galindo & Salvador, 1996) y de la Figura Compleja de Taylor (Galindo, Balderas, Salvador & Reyes 2010; Salvador et al., 2013).

**Tabla 1**  
*Distribución de la muestra por grupos de edad y sexo*

Edad	Masculino	Femenino	Total
20-29	25	25	50
30-39	25	25	50
40-49	25	25	50
50-60	25	25	50
Total	100	100	200

### Instrumento

Se aplicó la Figura Compleja de Taylor, que es una prueba neuropsicológica de lápiz y papel que evalúa las habilidades de construcción visoespacial y memoria visual (Lezak, Howieson, Bigler & Tranel, 2012; Hubble, Tremblay, 2002; del Pino, Peña, Ibarretxe-Bilbao, Schretlen & Ojeda, 2015). Al igual que la Figura Compleja de Rey también permite valorar la capacidad de síntesis y análisis de la información visual compleja, la capacidad de organización y la planificación de estrategias para la solución de problemas (Salvador et al., 1996; Galindo, Balderas, Salvador & Reyes 2010; Salvador et al., 2013).

El sujeto debe copiar una figura con 18 unidades perceptuales que se le presentan en un plano horizontal, y que serán analizadas atendiendo al tipo de error cometido en las siguientes propiedades cualitativas: Rotación; Ubicación; Repetición; Distorsión; Angulación; Repaso; Tamaño, y Omisión. Al definir la forma de evaluar cada una de las unidades perceptuales manteniendo los criterios ordinales de Osterrieth (1944) -.0, .5, 1.0, 2.0- se consigue que la suma de los puntajes individuales de cada unidad se comporte como una escala de intervalos iguales (Galindo, Balderas, Salvador & Reyes 2010; Salvador et al., 2013), con la posibilidad de ser manejada desde un punto de vista psicométrico integral (Martínez, Hernández & Hernández, 2014; Mitrushina, Boone, Razani & D'Elia, 2005). Esta puntuación se utiliza para el análisis cuantitativo, sin embargo, para este trabajo se toma en cuenta una medida nominal dicotómica, en la que se computa 1 para la presencia de un error y 0 para su ausencia.

### **Procedimiento**

Los evaluadores psicólogos entrenados en la aplicación de la Figura Compleja de Taylor, se presentaron con los participantes, dedicaron un tiempo razonable para establecer rapport, explicaron la forma en que se llevaría a cabo la evaluación y los objetivos e importancia del estudio, aceptada la participación firmaron el consentimiento informado, contestaron el cuestionario de antecedentes neurológicos y psiquiátricos y finalmente se les aplicó la prueba en las modalidades de copia y memoria esta última con un intervalo de 3 minutos. La aplicación se llevó a cabo de manera individual, la tarea consistió en la reproducción de una figura sin significado de elevada complejidad geométrica por su riqueza de detalles. Requiere que los sujetos copien un diseño geométrico complejo (compuesto por 18 unidades perceptuales), calificando su ejecución en términos de precisión. El formato de aplicación y el método de calificación que se usaron siguieron los mismos criterios que diseñaron Galindo, Balderas, Salvador & Reyes 2010 y Salvador et al., 2013 para la Figura de Taylor.

Primero copiaron la figura Compleja de Taylor y pasados tres minutos, sin previo aviso se solicitó la reproducción de memoria. Conforme el sujeto lleva a cabo los trazos, se le proporcionan plumones de diferentes colores. Cada vez que el sujeto pasa de una unidad perceptual a otra, el evaluador cambia el color. Así, para la ejecución de la figura se deberían emplear únicamente 18 colores, pero cuando el trazo se fragmenta, el número de colores utilizados aumenta. Este procedimiento permite conocer la secuencia de elaboración y la estrategia de solución de la tarea visuconstructiva (Salvador et al., 1996; Salvador et al., 2013).

### **Análisis estadísticos de los datos**

Para analizar el efecto de la Edad sobre las propiedades cualitativas (Rotación, Ubicación, Repetición, Distorsión, Angulación, Repaso, Tamaño, Omisión) se tuvieron en cuenta el número de errores en términos absolutos (no-error:0; error:1) cometidos en cada una de las 18 unidades perceptuales para cada tipo de propiedad.

Para el análisis estadístico, se calculó el coeficiente alfa de Cronbach para determinar la consistencia interna y la confiabilidad de la valoración. Se realizaron ANOVAs de una vía

para analizar la variabilidad de los puntajes obtenidos en copia y memoria para cada una de las propiedades cualitativas, entre los diferentes rangos de edad (20, 30, 40, 50 años). Por último, se realizaron correlaciones bivariadas entre la modalidad de copia y memoria para cada una de las propiedades cualitativas. El total de las pruebas se realizaron con el programa SPSS 20.0

## Resultados

### Análisis de consistencia interna

El análisis de la consistencia interna de las valoraciones realizadas por los evaluadores para cada una de las unidades percetuales mostró un alfa de Cronbach de  $r = 0.79$  para la modalidad de copia y de  $r = 0.72$  para la memoria.

De acuerdo con el propósito de la presente investigación, las diferencias en los tipos de error cualitativo y la modalidad (copia o memoria) para cada grupo de edad se analizaron estadísticamente, los resultados obtenidos se muestran a continuación.

### Análisis de las propiedades cualitativas

**Tabla 2**

*ANOVAs de la reproducción a la copia y de memoria de la figura de Taylor por grupos de edad.*

	ANOVA copia			ANOVA memoria		
	<i>F</i> (3.196)	MSE	$\eta^2$	<i>F</i> (3.196)	MSE	$\eta^2$
Rotación	.527	.018	---	1.74	0.43	---
Ubicación	6.56**	19.45	.97, p = .09	7.172***	30.058	.10, p = .98
Repetición	3.20*	1.52	.73, p = .05	4.32**	3.91	.86, p = .06
Distorsión	47.85***	313.42	.42, p = 1.0	11.232***	74.113	.15, p = 1.0
Angulación	22.21***	39.87	.25, p = 1.0	3.94***	6.70	.83, p = .06
Repaso	2.76*	1.31	.66, p = .04	0.72	0.17	---
Tamaño	2.70*	.77	.65, p = .04	3.849**	3.298	.82, p = .06
Omisión	2.16	.33	---	9.13***	55.32	.12, p = 1.0

\* *significativa al nivel .05 (bilateral)*

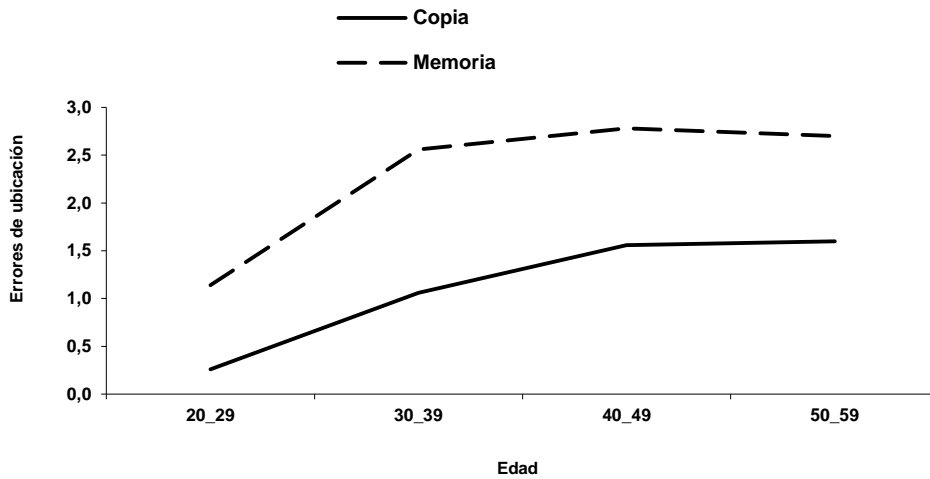
\*\* *significativa al nivel .01 (bilateral)*

\*\*\* *significativa a nivel .001 (bilateral)*



**Rotación.** No se observaron diferencias significativas entre los grupos de edad en la reproducción a la copia, ni de memoria de la figura de Taylor (Tabla 2).

**Ubicación.** En la reproducción a la copia de la figura se observaron diferencias significativas con respecto a la edad entre los grupos (Tabla 2). En las comparaciones del análisis post hoc por pares de *Tamhane* (Levene  $< .05$ ), se observó que el grupo más joven 20-29 años presentó diferencias estadísticas significativas,  $M = 0.26$ ,  $DT = 0.60$ , comparandolo con cada grupo, 30-39 años,  $M = 1.06$ ,  $DT = 1.89$ ; 40-49 años,  $M = 1.56$ ,  $DT = 1.77$ ; 50-60 años,  $M = 1.60$ ,  $DT = 2.18$ , ( $p < .05$  por cada grupo). Asimismo, en la reproducción de memoria se observaron diferencias significativas (Tabla 2). La comparación por pares de *Tamhane* (Levene  $< .05$ ), se muestra que las diferencias se encuentran entre la edad de 20 años,  $M = 1.14$ ,  $DT = 1.18$ , y el resto de las edades, 30-39 años,  $M = 2.56$ ,  $DT = 2.29$ ; 40-49 años,  $M = 2.78$ ,  $DT = 2.34$ ; 50-59 años,  $M = 2.70$ ,  $DT = 2.16$ , con una significancia entre los cuatro grupos  $p < .05$ .

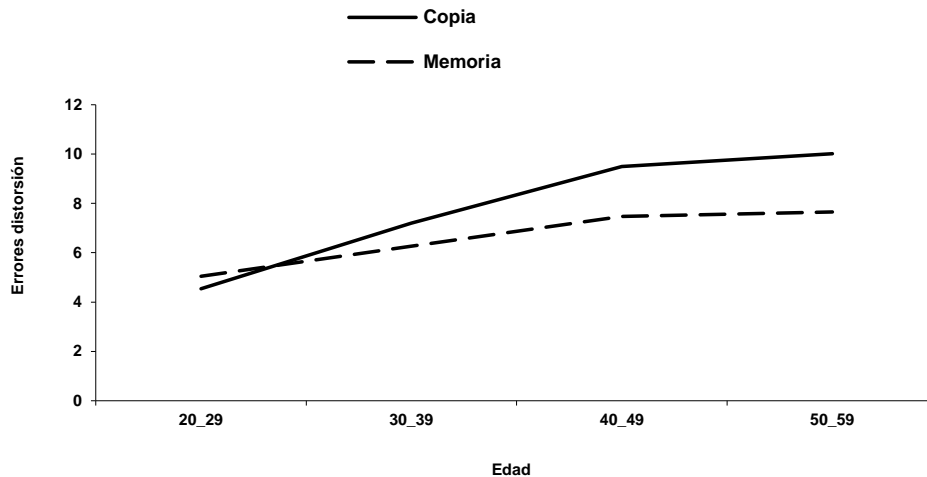


**Figura 1:** Errores de ubicación en la modalidad de copia y memoria por rango de edad

**Repetición.** En la reproducción a la copia se observó una diferencia significativa entre los grupos de edad, ver Tabla 2. En cuanto a la reproducción de memoria también se observaron diferencias significativas entre los grupos de edad (Tabla 2). En la comparación por pares de *Tamhane* (Levene  $p < .05$ ), solo se muestran diferencias entre las edades del grupo más joven, 20 años,  $M = .46$ ,  $DT = .65$ , y el grupo de mayor edad 50 años,  $M = 1.10$ ,  $DT = 1.27$ .

**Distorsión.** En la reproducción a la copia se observaron diferencias significativas entre los grupos de edad (Tabla 2). En el análisis post hoc de *Tamhane* (Levene  $p < .05$ ), muestra diferencias significativas entre lo más jóvenes de 20 años,  $M = 5.04$ ,  $DT = 2.31$ , en comparación con cada grupo, 30-39 años,  $M = 6.26$ ,  $DT = 2.08$ ; 40-49 años,  $M = 7.48$ ,  $DT = 2.78$ ; 50-60,  $M = 7.66$ ,  $DT = 3.00$  ( $p < .05$ , por cada grupo). En la reproducción de memoria también se observaron diferencias significativas (Tabla 2), El análisis post hoc de *Tamhane*

(Levene  $p < .05$ ), muestra diferencias entre las edades de los de 30-39 años,  $M = 6.26$ ,  $DT = 2.08$  y el grupo de mayor edad 50-60 años  $M = 7.66$ ,  $DT = 3.00$  años,  $p = .047$ .

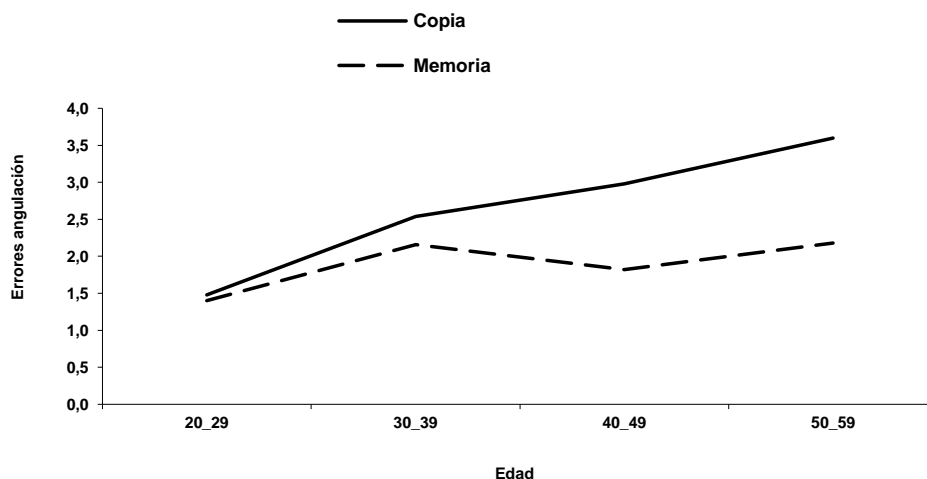


**Figura 2:** Errores de distorsión en la modalidad de copia y memoria por rango de edad

**Angulación.** En la reproducción a la copia se observaron diferencias significativas entre los grupos de edad (Tabla 2). En la comparación por pares de *Tamhane* (Levene  $p < .05$ ) se muestran diferencias significativas entre la edad de 20-29 años,  $M = 1.48$ ,  $DT = 1.20$  con cada uno de los grupos, 30-39 años,  $M = 2.54$ ,  $DT = 1.23$ ; 40-49 años,  $M = 2.98$ ,  $DT = 1.57$ ; 50-60 años,  $M = 3.60$ ,  $DT = 1.32$ , (bonferroni,  $p < .001$ ). De la misma manera, se muestran diferencias entre las edades de 30-39 años,  $M = 2.54$ ,  $DT = 1.23$  y la edad de 50-60 años ( $M = 3.60$ ,  $DT = 1.32$ ) años, (bonferroni,  $p = .001$ ). Con respecto a la reproducción de memoria, también se observaron diferencias significativas entre los grupos de edad (Tabla 2). En la comparación con análisis post hoc de *Tamhane* (Levene  $p < .05$ ), se muestran diferencias significativas entre la edad de 20-29 años  $M = 1.40$ ,  $DT = 1.16$  y en ambos grupos de 30-39 años,  $M = 2.16$ ,  $DT = 1.38$ ; y 50-60 años,  $M = 2.18$ ,  $DT = 1.39$ , (bonferroni,  $p < .05$  en ambas comparaciones). Estas diferencias pueden observarse en la Figura 3.

**Repaso.** Se observan diferencias significativas entre las edades en la reproducción a la copia ver Tabla 2. Por otro lado, no se observaron diferencias significativas entre los grupos de edad en la reproducción de memoria (Tabla 2).

**Tamaño.** Se observaron diferencias significativas respecto las edades en la ejecución a la copia (Tabla 2). Sin embargo las comparaciones por pares con el análisis por pares de *Tamhane* (Levene  $p < .05$ ), no se evidenciaron diferencias significativas entre todos los rangos de edad. En la ejecución de memoria también se observaron diferencias significativas entre los grupos (Tabla 2). En relación a la comparación por pares de *Tamhane* (Levene  $p < .05$ ) solo se muestran diferencias significativas entre la edad de 20-29 años,  $M = .38$ ,  $DT = .697$  y la edad de los 50-60 años  $M = .90$ ,  $DT = 1.01$ , (bonferroni,  $p = .033$ ).



**Figura 3:** Errores de angulación en la modalidad de copia y memoria por rango de edad

*Omisión.* No se observaron diferencias significativas en relación a las edades en la modalidad de copia, no obstante, si se observaron efectos significativos en la ejecución de la memoria (Tabla 2). En la comparación por pares de *Tamhane* (Levene  $p < 0.05$ ), se muestran diferencias entre las edades de 20-29 años,  $M = 2.36$ ,  $DT = 0.35$  con respecto a las edades restantes 30-39 años,  $M = 3.76$ ,  $DT = 0.35$ ; 40-49 años,  $M = 4.46$ ,  $DT = 0.35$ ; 50-60 años,  $M = 4.70$ ,  $DT = 0.35$ , ( $p < .050$ , para cada edad).

**Tabla 3**

*Correlaciones bivariadas entre la modalidad de copia y memoria de las propiedades*

Propiedades	Copia	Memoria	<i>r</i>
Rotación	.30	.24	<b>.152*</b>
Ubicación	1.12	2.30	<b>.166*</b>
Repetición	.46	.73	.058
Distorsión	7.82	6.61	<b>.377**</b>
Angulación	2.65	1.89	.126
Repaso	.35	.20	.180
Tamaño	.26	.68	<b>.166*</b>
Omisión	.06	3.82	.074

*\*Correlación significativa al nivel .05 (bilateral)*

*\*\*Correlación significativa al nivel .01 (bilateral)*

## Discusión

Como se pudo observar existieron diferencias para cada grupo de edad en relación a las ejecuciones tanto de copia y de memoria de la figura de Taylor, lo que nos indica que las habilidades visoespaciales y visoconstructivas en relación con la velocidad del procesamiento de la información van cambiando a la largo del desarrollo cognitivo, sobre todo si las definimos como actividades mentales complejas fluidas que van disminuyendo a lo largo de la vida a partir de los 20-80 años (Massaldjieva, 2018). El envejecimiento se puede considerar como el conjunto de procesos que acompaña al organismo tras la fase de desarrollo, que aparecen de manera gradual y acompañado de cambios y transformaciones a nivel biológico, psicológico y social (Hubley & Jassal, 2006) Además, este proceso se asocia a la modificación de las coordenadas personales, familiares, laborales y sociales de los individuos. Teniendo en cuenta que el envejecimiento normal y el patológico constituyen los polos opuestos de un mismo proceso (Fisher et al., 2008), se puede entender la necesidad, y por lo tanto relevancia del estudio realizado en este trabajo, de conocer la evolución en la ejecución de las pruebas neuropsicológicas en la población normal, para comprender y determinar los perfiles patológicos en apoyo de los procesos de diagnóstico y rehabilitación. Este razonamiento se potencia si tenemos en cuenta, junto a las propiedades cuantitativas que nos permiten la elaboración de estos perfiles patológicos, las propiedades cualitativas, porque éstas constituirían un apoyo y complemento inestimable en la práctica del neuropsicólogo clínico, por ejemplo se señala que las tareas que valoran habilidad visoconstructiva son indicadores relevantes del funcionamiento perceptual y práctico y del correcto funcionamiento ejecutivo como es la planeación, la memoria de trabajo visoespacial y el control del ejecutivo central (Brown, Brockmole, Alan, & Deary, 2012; Meneghetti, De Beni, Pazzaglia, & Gyselinck, 2011) funciones mentales determinantes del diagnóstico del Deterioro Cognitivo sin Demencia (Ward, Cecato, Aprahamian, & Martinell, 2015), estadios cognitivos de la enfermedad de Alzheimer (Quental, Brucki, & Bueno, 2013) y de Parkinson (García-Díaz, et al., 2018), e inclusive el síndrome disejecutivo asociado a una alteración genética como es el Síndrome de Williams (Nunes, et al., 2013). En congruencia con esta perspectiva, el objetivo de la presente investigación fue analizar las propiedades cualitativas de la Figura de Taylor en una muestra de la población adulta mexicana con diferentes rangos de edad. Los datos obtenidos informan que las propiedades cualitativas más afectadas por la edad son la Ubicación, Angulación y Distorsión. En las dos primeras se establece una clara diferencia en el número de errores cometidos entre los participantes de 20-29 años y el resto de las edades. Mientras que no se producen diferencias entre los sujetos con edades de 30-60 años, evidenciándose un estancamiento de este detrimento. Esto parece estar indicando que a partir de los 30 años se producen cambios significativos en los fallos cualitativos, que pueden indicar un patrón de disminución en las capacidades relacionadas con estas propiedades en los grupos etarios ulteriores, tanto en copia como en memoria, no obstante éstas no son patognomónicas o no indican un deterioro cognitivo patológico, más bien se observan cambios en la calidad de la ejecución y del recuerdo de ésta, que tienden a estabilizarse. Por otro lado, los problemas de distorsión mantienen un detrimento progresivo a lo largo de todos los rangos de edad. No resulta claro a qué puede ser debido este declive, ni las diferencias en la progresión de éste. En la actualidad

se sigue debatiendo acerca de los cambios específicos en el funcionamiento cognitivo e intelectual que se suceden en el ciclo vital de un individuo normal (Christensen, 2001; Fisher et al., 2008; Jardim de Paula, Vieira-Costa, & Malloy-Diniz, 2016; Román & Sánchez, 2004). Algunos investigadores desarrollan hipótesis relacionadas con la plasticidad neuronal y defienden que esta conceptualización de las causas del envejecimiento permitirían la elaboración de programas terapéuticos dirigidos a mejorar el funcionamiento cognitivos de los sujetos (Mahncke, Bronstoney & Merzenisch, 2006).

Los datos obtenidos en este trabajo nos indican que existe un patrón de cambio en la ejecución de la prueba que tiene una línea significativa de declive que podría situarse entre los 29 años y que estaría determinando, para las capacidades visuconstructivas y la memoria visual, un punto de inflexión en la ejecución de la Figura de Taylor. Estos resultados podrían explicarse por los cambios tanto a nivel metabólico, estructural y cognitivo que sufre el cerebro durante el envejecimiento natural (Cansino et al., 2017; Cansino et al., 2018; Raz & Rodriguez, 2006).

En la tabla de correlaciones puede observarse una significación moderada entre el número de errores cometidos entre la modalidad de copia y memoria en distorsión, y una correlación significativa pero leve en Rotación, Ubicación y Tamaño. Esto nos podría estar indicando que los errores en la modalidad de memoria para estas propiedades estarían determinados no solo por los errores perceptuales o viso-espaciales sino por la estrategia de elaboración en la fase de copia; es decir, los participantes repiten la secuencia o estrategia de elaboración de la tarea en el funcionamiento ejecutivo (planeación, organización) o es posible que la ausencia de flexibilidad de pensamiento no permita mejorar su ejecución o tal vez no presentan una buena estrategia de recuerdo organizado y/o memoricen los errores de copia, y que éstos se vuelvan a reproducir en la fase de memoria. Ahora bien, de ser esto así, ¿Por qué los sujetos memorizan la copia, con los errores incluidos, y no el dibujo original? Esto puede deberse a la mayor fortaleza con la que se imprime la huella de memoria cuando un estímulo se codifica mediante dos sistemas independientes. En el caso de la copia, el sujeto no solo registra visualmente el dibujo que esta elaborando, también codifica los movimientos que imprime para su elaboración y por lo tanto la huella mnesica resulta más fuerte que la que pueda imprimirse al observar la versión original durante el proceso de copia.

Son pocos los trabajos que se han interesado por saber cómo se ve afectado el procesamiento de la información cuando se combinan diferentes sistemas de codificación. La Teoría de la Codificación Dual (Paivio, 2007) sostiene que los seres humanos codifican la información tanto en formatos verbales como no verbales. Si se atienden ambos formatos, la información es más fácil de retener y de recordar (Lwin, Morrin & Krishna, 2010). Volviendo al modo en el que los sujetos codifican la información de la copia, resulta plausible pensar que la memorización de la copia que están realizando, con errores incluidos, resulta más fácil por la implicación conjunta de los componentes visual y motor presentes en esta modalidad.

## Conclusiones

Los resultados obtenidos en esta investigación, con vistas a incluirlos junto a los datos normativos sobre los efectos de la edad en la ejecución de la figura de Taylor, nos informan que las propiedades de Ubicación, Distorsión y Angulación son las que marcan la diferencia entre la ejecución de los adultos jóvenes y los adultos maduros. Los procesos que median en estos cambios tienen que ver con las diferencias en las capacidades visuocostructivas y a tenor de los datos obtenidos en las correlaciones entre la modalidad de copia y memoria, los déficit derivados de la memoria visual deberían ser diferenciados mediante un análisis de coincidencias, respecto a los errores derivados de las capacidades visuocostructivas. En este sentido, a mayor grado de coincidencias en los errores producidos entre ambas modalidades mayor probabilidad de que los errores provengan de déficit visuocostructivos, (el sujeto en la fase de memoria comete los mismos errores que en la fase de copia: déficit visuocostructivo); mientras que a menor número de coincidencias se aplicaría el mismo razonamiento sobre la memoria visual (el sujeto no comete los mismos errores que en la fase de copia: déficit de memoria).

Este aspecto, una vez determinada la presencia de errores, es tratado por los especialistas clínicos mediante la aplicación de otras pruebas que permitan esclarecer si el problema es de memoria o de praxis constructiva, sin embargo, planteamos la posibilidad de que a través del análisis de las coincidencias en los errores de ambas modalidades se pueda empezar a puntualizar el origen de los errores cometidos.

Futuras investigaciones deberían estudiar la relación de las propiedades cualitativas de la Figura de Taylor en muestras de la población con diferentes patologías. Un análisis detallado del rendimiento de estas muestras a nivel cuantitativo y cualitativo, permitiría un enfoque más completo y enfocado no solo al avance en la comprensión de los déficit observados por causa de la enfermedad, también en la comprensión de los medios prácticos a poner en marcha para la preservación de las capacidades afectadas, además de proponer las posibles estrategias de intervención neuropsicológica.

## Referencias

- Binotti, P., Spina, D., de la Barrera, M. L. & Donolo, D. (2009). Funciones ejecutivas y aprendizaje en el envejecimiento normal. Estimulación cognitiva desde una mirada psicopedagógica. *Revista Chilena de Neuropsicología*, 4(2), 119–126.
- Bennett, P.J., Sekuler, A.B., Mckintosh, A.R. & Della-Maggiore, V. (2001). The effects of aging on visual memory: evidence for functional reorganization of cortical networks. *Acta Psychol (Amst)*. 107(1-3), 249–73. PMID: 11388138
- Benton, A. L. (1971). Introducción a la neuropsicología. Barcelona: Fontanella.
- Benton, A. y Tranel, D. (1993). Visuoperceptual, visuospatial, and visuocostructive disorder. En: *Clinical neuropsychology. Third Edition*. Editado por Kenneth M. Heilman y Edward Valenstein. Oxford University Press., 165–213.
- Burggraaf, R., Maarten, F., Hooge, I., & Geest, V. D. (2018). Performance on tasks of visuospatial memory and ability: A cross-sectional study in 330 adolescents aged 11 to 20. *Applied Neuropsychology: Child* , 2 (7), 129-142. doi.org/10.1080/21622965.2016.1268960.

- Brown, L., Brockmole, J., Alan, G., & Deary, I. (2012). Processing speed and visuospatial executive function predict visual working memory ability in older adults. *Experimental Aging Research* (38), 1-19. doi: 10.1080/0361073X.2012.636722
- Caffarra, P., Vezzadini, G., Dieci, F., Zonato, F. & Venneri, A. (2002). Rey-Osterrieth complex figure: Normative values in an Italian population sample. *Neurological Sciences*, 22(6), 443–447. doi: 10.1007/s100720200003
- Cansino, S., Estrada-Manilla, C., Hernandez-Ramos, E., Martinez-Galindo, J.G., Torres-Trejo, F., et al. (2013). The rate of source memory decline across the adult life span. *Dev. Psychol.* 49, 973–985. May;49(5):973-85. doi: 10.1037/a0028894.
- Cansino, S., Torres-Morales, P., Estrada-Manilla, C., Hernández-Ramos, E., Martínez-Galindo, J.G., Pasaye-Alcaraz, E.H., Aguilar-Castañeda, E., Salgado-Lujambiro, P. & Ana Luisa Sosa-Ortiz. (2017). Effective connectivity during successful and unsuccessful recollection in young and old adults. *Neuropsychologia*, 168-182. doi:10.1016/j.neuropsychologia.2017.07.016.
- Cansino, S., Torres-Trejo, F., Estrada-Manilla, C., Hernández-Ramos, E., Martínez-Galindo, J.G., Gómez-Fernández, T., Ayala-Hernández, M., Ramírez-González, M.D. & Ruiz-Velasco, S. (2018). Mediators of episodic memory decay across the adult life span. *Scientific Reports*, 1-9. doi:10.1038/s41598-018-20884-2
- Cerella, J. (1985). Information processing rates in the elderly. *Psychological Bulletin*. 98: 67-83. PMID 403819 DOI: 10.1037/0033-2909.98.1.67
- Christensen, H. (2001). What cognitive changes can be expected with normal aging? *Australian and New Zealand Journal of Psychiatry*, 35(6), 768–775. doi: 10.1046/j.1440-1614.2001.00966.x
- Cortés, S., Galindo, V. M. & Salvador, C. (1996). La figura compleja de Rey: Propiedades psicométricas, *Salud mental*, 19(3), 42–48.
- Craik, F.I. & Salthouse, T.A. (2008). *Handbook of Aging and Cognition (3rd Ed.)*. New York, NY: Psychology Press.
- Del Pino, R., Peña, J., Ibarretxe-Bilbao, N., Schretlen, D.J. & Ojeda, N. (2015). Taylor Complex Figure test: Administration and correction according to a normalization and standardization process in Spanish population. *Rev. Neurol.* 61(9), 395-404. PMID: 26503315
- Elderkin-Thompson, V., Kumar, A., Minz, J., Boone, K., Bahng, E., & Lavretsky, H. (2004). Executive dysfunction and visuospatial ability among depressed elders in a community setting. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 19, 597–611. doi:10.1016/j.acn.2003.08.009
- Fisher, G. G., Plassman, B. L., Heeringa, S. G., & Langa, K. M. (2008). Assessing the relationship of cognitive aging and processes of dementia. In S. M. Hofer & D. F. Alwin (Eds.), *Handbook of cognitive aging: Interdisciplinary perspectives* (pp. 340-350). Thousand Oaks, CA, US: Sage Publications, Inc. <http://dx.doi.org/10.4135/9781412976589.n21>
- Galindo, V. M., Cortés, S. & Salvador, C. (1996). Diseño de un nuevo procedimiento para calificar la Prueba de la Figura Compleja de Rey: Confiabilidad inter-evaluadores. *Salud mental*, 19(2), 1–6.

- Galindo y Villa Molina, G., Balderas Cruz, M., Salvador Cruz, J., & Reyes Zamorano, E., (2010). Estandarización de la Figura de Taylor en población mexicana. *Salud Mental*, 33(4): 341-345 [Fecha de consulta: 2 de octubre de 2018] Disponible en:<<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=58216022006>> ISSN 0185-3325
- Gasparini, M., Masciarelli, G., Vanacore, N., Ottaviani, D., Salati, E., Talarico, G., et al. (2008). A descriptive study on constructional impairment in frontotemporal dementia and Alzheimer's disease, *European Journal of Neurology*, 15, 589-597. doi: 10.1111/j.1468-1331.2008.02128.x.
- García-Díaz, A., Segura, B., Baggio, H., Uribe, C., Campabadal, A., Abos, A., et al. (2018). Cortical thinning correlates of changes in visuospatial and visuoperceptual performance in Parkinson's disease: A 4-year follow-up. *Parkinsonism & Related Disorders*, 46, 62-68. doi: 10.1016/j.parkreldis.2017.11.003
- Hancock, P., & Rausch, R. (2010). The effects of sex, age, and interval duration on the perception of time. *Acta Psychologica*, 133, 170-179. doi:10.1016/j.actpsy.2009.11.005.
- Harada, C., Natelson-Love, M., & Triebel, K. (2013). Normal Cognitive Aging. *Clinical Geriatric Medicine*, 4 (29), 737-752. doi:10.1016/j.cger.2013.07.002
- Hubley, A.M. (2010). Using the Rey-Osterrieth and modified Taylor complex figures with older adults: A preliminary examination of accuracy score comparability. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 25: 197-203. doi: 10.1093/arclin/acq003.
- Hubley, A.M. & Jassal, S. (2006). Comparability of the Rey-Osterrieth and Modified Taylor Complex Figures using total scores, completion times, and construct validation. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 28, 1482-1497.
- Hultsch, D. F., Hertzog, C., Dixon, R. A. & Small, B. J. (1998). *Memory change in the aged*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Jardim de Paula, J., Vieira-Costa, M., & Malloy-Diniz, L. (2016). Validity and reliability of a "simplified" version of the Taylor Complex Figure Test for the assessment of older adults with low formal education. *Dementia & Neuropsychologia*, 1 (10), 52-57. doi:10.1590/S198057642016DN10100010.
- Kim, S. Y. & Giovanello, K. S. (2011). The effects of attention on age-related relational memory deficits: fMRI evidence from a novel attentional manipulation. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 23 (11), 3637-56. doi:10.1162/jocn\_a\_00058.
- Localization and neuroimaging in neuropsychology. Editado por Andrew Kertesz. Academic Press Inc. San Diego. California., 525-544.
- Kramer, J. H., & Wells, A. M. (2004). The role of perceptual bias in complex figure recall. *Journal of Clinical and Experimental Psychology*, 26, 838-845. doi:10.1080/13803390490509556
- Lezak, M.D., Howieson, D.B., Bigler, E.D. & Tranel, D. (2012). *Neuropsychological assessment*. Nueva York: Oxford University Press. ISBN: 978-0-19-539553-5
- Lwin, M. O., Morrin, M., & Krishna A. (2010). Exploring the super additive effects of scent and pictures on verbal recall: An extension of dual coding theory. *Journal of Consumer Psychology*, 20(3), 317-326. doi: 10.1016/j.jcps.2010.04.001



- Mahncke, H. W., Bronstone, A. & Merzenich, M.M. (2006). Brain plasticity and functional loss in the aged: Scientific bases for a novel intervention. *Progress in Brain Research*, 157, 81–109. doi:10.1016/S0079-6123(06)57006-2.
- Maryott, J. & Sekuler, R. (2009). Age-related changes in imitating sequences of observed movements. *Psychology and Aging*, 24(2), 476-86. doi: 10.1037/a0015266.
- Martinez, M.R., Hernández, M.V. & Hernández, M.J. (2014). *Psicometría*. Alianza Editorial. ISBN: 987-84-206-8859-6.
- Massaldjieva, R. (2018). Differentiating Normal Cognitive Aging from Cognitive Impairment Visuospatial Abilities Impairment No Dementia: A Focus on Constructive and Visuospatial Abilities. En G. D’Onofrio, A. Greco, & S. Daniele, *Gerontology* (págs. 167-190).intechopen. <http://dx.doi.org/10.5772/intechopen.73385>
- Meneghetti, C., De Beni, R., Pazzaglia, F., & Gyselinck, V. (2011). The role of visuo spatial abilities in recall of spatial descriptions: A mediation model . *Learning and Individual Differences* (21), 719-723. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2011.07.015>
- Meyers, J., & Meyers, K. (1995). Rey Complex Figure test under four different administration procedure. *The Clinical Neuropsychologist*, 9, 63–67. doi:10.1080/13854049508402059
- Mitrushina, M., Boone, K. B., Razani, J., & D’Elia, L. F. (2005). *Handbook of normative data for neuropsychological assessment*. New York, NY: Oxford University Press.
- Morcom, A.M., Good, C.D., Franckowiak, R.S. & Rugg, M.D. (2003). effects on the neural correlates of successful memory encoding. *Brain*, 126(1), 213–229. PMID: 12477708.
- Murman, D. (2015). The Impact of Age on Cognition. *Seminars in Hearing*, 3 (36), 111-121. doi: 10.1055/s-0035-1555115)
- Nunes, M., Honjo, R., Dutra, R., Amaral, V., V, A., Oh, H., et al. (2013). Assessment of Intellectual and Visuo-Spatial Abilities in Children and Adults with Williams Syndrome. *Universitas Psychologica* , 2 (12), 581-589. doi:10.11144/Javeriana.UPSY12-2.aiva
- Osterrieth, P. A. (1944). Le test du copie d’une figure complexe. *Archives de Psychologie*, 30, 206–356.
- Paivio, A. (2007). *Mind and its evolution: A dual coding theoretical interpretation*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates. Inc.
- Pino, M. & Bravo, L. (2005). La memoria visual como predictor del aprendizaje de la lectura. *PSYKHE*, 14(1), 47–53. <http://dx.doi.org/10.4067/S071822282005000100004>
- Quental, N., Brucki, S., & Bueno, O. (2013). Visuospatial Function in Early Alzheimer’s Disease—The Use of the Visual Object and Space Perception (VOSP) Battery. *PLoS ONE* , 8 (7). doi: 10.1371/journal.pone.0068398. Print 2013.
- Rajah, M. N., Kromasb, M., Hana, J. E. & Pruessner, J. C. (2010). Group differences in anterior hippocampal volume and in the retrieval of spatial and temporal context memory in healthy young versus older adults. *Neuropsychologia*, 48(14), 4020-30. doi: 10.1016/j.neuropsychologia.2010.10.010.

- Rajah, M. N., Languay, R. & Valiquette, L. (2010). Age-related changes in prefrontal cortex activity are associated with behavioural deficits in both temporal and spatial context memory retrieval in older adults. *Cortex*, 46(4), 535-49. doi: 10.1016/j.cortex.2009.07.006.
- Raz, N. & Rodrigue, K. M. (2006). Differential aging of the brain: Patterns, cognitive correlates and modifiers. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 30, 730-748. doi:10.1016/j.neubiorev.2006.07.001
- Rey, A. (1941). L'examen psychologie dan les cas d'encéphalopathie traumatique (Les problèmes) [The psychological examination in cases of traumatic encephalopathy (Problems)]. *Archives de Psychologie*, 28, 286-340.
- Román, F. & Sánchez, J. P. (2004). Cambios neuropsicológicos asociados al envejecimiento normal. *Anales de Psicología*, 14, 27-43. ISSN: 0212-9728
- Salthouse, T.A. (2010). *Major Issues in Cognitive Aging*. New York, NY: Oxford University Press.
- Salthouse, T.A., (2016). Continuity of cognitive change across adulthood. *Psychonomic Bulletin & Review*, 23(3), 932-939. <https://doi.org/10.3758/s13423-015-0910-8>
- Salvador, J., Cortes, J. F. & Galindo, G. (1996). Propiedades cualitativas en la ejecución de la Figura Compleja de Rey a lo largo del desarrollo en población abierta. *Salud Mental*, 19(4), 22-30.
- Salvador, J., Balderas, E. Galindo G. & Reyes, E.(2013). Quantitative analysis of taylor figure in mexican population from 20 to 60 years old International Journal of Hispanic Psychology, 5(3) 75-85. <https://search.proquest.com/openview/3ecd26b8781f388c4a0963572e180682/1?pq-origsite=gscholar&cbl=2034866>
- Salvador-Cruz, J., Cuetos F., & Aguillón C. (2016). Adaptación Cultural y datos Normativos del Test de Lectura PROLEC-R en niños Mexicanos de 9 a 12 años. *Cuadernos de Neuropsicología/Panamerican Journal of Neuropsychology*, 10(2) 42-58. <http://dx.doi.org/10.7714/CNPS/10.2.202>.
- Salvador-Cruz, J., Becerra, J., Armengol, C. & Moes E. (2018). Visuoperceptual neurological soft signs (V-NSSs) and lateralization in Mexican school children: Performance on the Rey-Osterrieth Complex Figure (ROCF). *International Neuropsychological Society 2018 Mid-Year Meeting, Bridging Science and Humanity*, Praga, República Checa.
- Taylor, L. B. (1969). Localization of cerebral lesions by psychological testing. *Clinical Neurosurgery*, 16, 269-287.
- Taylor, L. B. (1979). Psychological assessment of neurosurgical patients. In T. Rasmussen & R. Marino (Eds.), *Functional neurosurgery*, New York, NY: Raven Press., 165-180.
- Techentina, C., Voyerb, D., & Voyerb, S. (2014). Spatial Abilities and Aging: A Meta-Analysis. *An International Journal Devoted to the Scientific Study of the Aging Process*, 4 (40), 395-425. doi: 10.1080/0361073X.2014.926773.

- Trejo-Morales, P. & Cansino, S. (2011) Efectos de la Atención Dividida sobre la Memoria Episódica en Adultos Jóvenes y Mayores. *Revista Colombiana de Psicología*, 20(2) 181-191.
- Tremblay, M.-P., Potvin, O., Callahan, B., Belleville, S., Gagnon, F., Caza, N., et al. (2015). Normative Data for the Rey–Osterrieth and the Taylor Complex. *Archives of Clinical Neuropsychology* (30), 78–87 doi.org/10.1093/arclin/acu069.
- Ward, M., Cecato, J., Aprahamian, I., & Martinell, J. (2015). Assessment for apraxia in Mild Cognitive Impairment and Alzheimer’s disease. *Dementia Neuropsychologia*, 1 (9),71-75. doi:10.1590/S1980-57642015DN91000011
- Véliz, M., Riffo, B. & Aracibia, B. (2010). Envejecimiento cognitivo y procsamiento del lenguaje: cuestiones relevantes. *Revista de Lingüística Teórica y Aplicada*, 48(1), 75–103.
- Verhaeghen, P. & Cerrella, J. (2008). Everything We Know About Aging and Response Times: A Meta-Analytic Integration. In *Handbook of cognitive aging*, Hofer & Alwin 2008. SAGE publication