

## Diferencias en el desempeño del ejecutivo central y la agenda viso-espacial en el estudiantado de preescolar costarricense según su nivel socioeconómico y sexo

Differences in the performance of the central executive and the visual-spatial storage in Costa Rican preschool students according to their socioeconomic level and sex

Diferenças no desempenho do executivo central e na agenda viso-espacial dos alunos do pré-escolar costarriquenho por nível socioeconômico e gênero

Dahiana Alvarado Navarro  
ENFANCE Estimulación Temprana  
San José, Costa Rica

[dayanaalvaradonavarro@gmail.com](mailto:dayanaalvaradonavarro@gmail.com)

 ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9374-5295>

Roberto Chacón Jiménez  
Universidad Hispanoamericana  
San José, Costa Rica

[roberto.chacon@uhispano.ac.cr](mailto:roberto.chacon@uhispano.ac.cr)

 ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0190-3987>

Recibido – Received – Recebido: 19/04/2021 Corregido – Revised – Revisado: 27/02/2022 Aceptado – Accepted – Aprovado: 29/04/2022

DOI: <https://doi.org/10.22458/ie.v24i37.3501>

URL: <https://revistas.uned.ac.cr/index.php/innovaciones/article/view/3501>

**Resumen:** Este artículo compara las diferencias en el desempeño del ejecutivo central y la agenda viso-espacial en preescolares según su nivel socioeconómico, mediante el trabajo con 60 preescolares entre los 5 años y 3 meses y 6 años y 2 meses, de diferente nivel socioeconómico: 30 de nivel socioeconómico bajo y medio-bajo; 30 de nivel socioeconómico alto. También compara el rendimiento según sexo. Para la evaluación del ejecutivo central, se recurrió a la subprueba Búsqueda de Símbolos del WPPSI-III, mientras que la agenda viso-espacial se evaluó por medio de la subprueba de Claves del WPPSI-III. En el caso del nivel socioeconómico, se empleó un cuestionario que midió el ingreso mensual de los padres de familia o encargados legales. El enfoque de la investigación es de tipo cuantitativo, debido a que las variables de estudio se midieron de forma numérica. La comparación realizada con una *t* de Student revela que los preescolares de nivel socioeconómico alto obtuvieron puntuaciones más altas en ambas subpruebas; sin embargo, no hubo distinción por sexo. Por ello, de acuerdo con la muestra analizada, se concluye que en el contexto costarricense factores como el ingreso mensual de los padres o encargados legales, el lugar de residencia, el nivel educativo de los padres y el acceso a la educación pública o privada mostraron estar asociadas de manera estadísticamente significativa en el rendimiento de las tareas relacionadas con la agenda viso-espacial y el ejecutivo central de los preescolares. Por su parte, el sexo no repercutió en el desempeño de la agenda viso-espacial y el ejecutivo central.

**Palabras clave:** Memoria de trabajo, ejecutivo central, agenda viso-espacial, estudiante de primaria, rendimiento escolar, sexo y clase social.

**Abstract:** This article compares the differences in the performance of the central executive and the visual-spatial storage in preschool children according to their socioeconomic level, through the work with 60 preschool children between the ages of five years and three months old and six years and two months old of different socioeconomic levels: 30 of low and medium-low socioeconomic status; and 30 of a high socioeconomic level. It also compares performance by gender. For the evaluation of the central executive, the Symbol Search subtest of the WPPSI-III was used, while the visual-spatial sketchpad was measured through the Cues subtest of the WPPSI-III.

At the socioeconomic level, a questionnaire measured their parents' or legal guardians' monthly income. The research approach is quantitative because the study variables were measured numerically. The comparison made with a Student's t-test reveals that preschool children with a high socioeconomic level obtained higher scores in both subtests. Nonetheless, with no distinction by sex. Therefore, according to the analyzed sample, it was concluded that in the Costa Rican context, factors such as the monthly income of the parents or legal guardians, the place of residence, the parent's educational level, and the access to public or private education proved statistically significant for the performance of tasks related to the visual-spatial storage and the central executive in preschoolers. For its part, sex does not affect the performance of the visuospatial agenda and the central executive.

**Keywords:** working memory, central executive, visual-spatial storage, primary school student, school performance, sex, and social class.

**Resumo:** Este artigo compara as diferenças de desempenho do executivo central e da agenda visuoespacial nos pré-escolares de acordo com seu nível socioeconômico, trabalhando com 60 pré-escolares entre 5 anos e 3 meses e 6 anos e 2 meses, de diferentes níveis socioeconômicos: 30 de baixo e médio-baixos níveis socioeconômicos; 30 de altos níveis socioeconômicos. Também compara o desempenho por gênero. Para a avaliação do executivo central, foi utilizado o subteste de Pesquisa de Símbolos do WPPSI-III, enquanto a agenda visuoespacial foi avaliada por meio do subteste de Chaves do WPPSI-III. No caso de status socioeconômico, foi utilizado um questionário mediu a renda mensal dos pais ou tutores legais. A abordagem da pesquisa é quantitativa, porque as variáveis do estudo foram medidas numericamente. A comparação feita com o t de Student revela que os pré-escolares de alto nível socioeconômico obtiveram maior pontuação em ambos os subtestes; entretanto, não havia distinção por gênero. Portanto, de acordo com a amostra analisada, conclui-se que, no contexto costarricense, fatores como a renda mensal dos pais ou responsáveis legais, local de residência, nível educacional dos pais e acesso à educação pública ou privada mostram-se estatisticamente significativamente associados ao desempenho dos pré-escolares em tarefas relacionadas à agenda visuoespacial e ao executivo central dos pré-escolares. O gênero, por outro lado, não teve impacto no desempenho da agenda visuoespacial e no executivo central.

**Palavras-chave:** Memória de trabalho, executivo central, agenda visuoespacial, aluno do ensino fundamental, desempenho escolar, gênero e classe social.

## INTRODUCCIÓN

La educación preescolar es un nivel de formación académica presente desde hace muchos años en Costa Rica; sin embargo, pese a que la memoria infantil ha sido un tema de estudio ampliamente desarrollado, son pocas las investigaciones que miden la memoria de trabajo en preescolares, en especial el ejecutivo central y la agenda viso-espacial. Las investigaciones realizadas en este tipo de población, como la de Cadavid-Ruiz (2012); Carlson et al. (2005), y Josaine et al. (2008) tienden a enfocarse en el desempeño de la memoria de trabajo y el componente verbal (bucle fonológico), sin considerar el ejecutivo central y la agenda viso-espacial, componentes de la memoria de trabajo esenciales en el proceso educativo de la niñez.

Por tal motivo, esta investigación se enfocó en explorar el ejecutivo central y la agenda viso-espacial, planteándose el siguiente problema de investigación: ¿se puede asociar el nivel socioeconómico y el sexo en el estudiantado de preescolar costarricense a un desempeño diferencial en el ejecutivo central y la agenda viso-espacial? Además, se determina como objetivo general comparar las diferencias en el desempeño del ejecutivo central y la agenda viso-espacial en preescolares, según su nivel socioeconómico y su sexo. A su vez, se establecen los siguientes objetivos específicos: 1) determinar el desempeño del ejecutivo central en preescolares según su nivel socioeconómico; 2) determinar el desempeño de la agenda viso-espacial en preescolares según su nivel socioeconómico; 3) contrastar el desempeño del ejecutivo central y la agenda viso-espacial según su nivel socioeconómico, y 4) identificar si el sexo influye en el desempeño del ejecutivo central y la agenda viso-espacial de los preescolares.

Por otra parte, este estudio aporta evidencia a favor de que el entorno social y económico repercute en las capacidades cognitivas de los preescolares y que el nivel socioeconómico influye en las tareas de ejecución y de memoria de trabajo en la niñez, al comparar el desempeño de dos componentes de la memoria

de trabajo en preescolares, según su nivel socioeconómico. Estos son componentes que contribuyen significativamente en el proceso de aprendizaje, ya que están asociados a tareas cognitivas demandantes (resolver problemas, mantener y distribuir la atención, entre otras), así como a cálculos matemáticos y movimientos motores. Por ende, comparar las diferencias en el desempeño de dos componentes de la memoria de trabajo, en este caso el ejecutivo central y la agenda viso-espacial, representa un factor de peso para prevenir este tipo de diferencias o compensarlas por medio del sistema educativo.

A continuación, se brinda una breve descripción de la memoria para abordar, posteriormente, la definición teórica de la memoria de trabajo y de los componentes involucrados en el estudio: el ejecutivo central y la agenda viso-espacial. Además, se menciona el desarrollo de la memoria de trabajo en preescolares, los efectos del nivel socioeconómico en el desempeño de la memoria de trabajo, así como los resultados de investigaciones previas acerca del desempeño de la memoria de trabajo según el sexo.

Para algunos autores, la memoria ha sido estudiada de forma científica desde el siglo XIX y corresponde a una habilidad mental que les permite a las personas recordar un evento, un aroma, una cara e incluso asociar conceptos. La memoria se clasifica en varios tipos, sin embargo, de acuerdo con el interés de la investigación y los instrumentos seleccionados, el tipo de memoria que se aborda es la memoria de trabajo. Hablar de la memoria de trabajo u operativa implicar referirse a la memoria empleada en el momento que se procesa la información, así como a la habilidad de guardar información al mismo tiempo que se trabaja con ella (Agüera-Ortiz et al., 2006). Por ello, esta está ampliamente relacionada con la atención.

La memoria de trabajo almacena y manipula, por un corto período de tiempo, la información. Interviene en la realización de importantes tareas cognitivas como la comprensión del lenguaje, la lectura, la planificación o solución de problemas y la inteligencia fluida (Loosli et al., 2011; López, 2013). Por tanto, desempeña un rol significativo en el rendimiento académico. Baddeley (1992) consideró que la memoria de trabajo requiere el almacenamiento y procesamiento simultáneo de información, por ende, concluye que la función principal de la memoria de trabajo es la coordinación de los recursos.

Este tipo de memoria fue dividido por Baddeley y Hitch, en 1974, en tres subsistemas: el sistema ejecutivo central, el bucle fonológico y la agenda viso-espacial. No obstante, posteriormente se incorporó un cuarto subsistema: el búffer episódico. De acuerdo con este modelo, cada subsistema cumple una función específica en el aprendizaje y en la memoria de trabajo. Sin embargo, para efectos de la investigación y con base en los instrumentos de medición seleccionados, únicamente se abordarán el ejecutivo central y la agenda viso-espacial.

El ejecutivo central es el componente responsable de regular y coordinar las tareas o procesos cognitivos en los que interviene la memoria de trabajo (Dehn, 2011; Tirapu-Ustároz y Muñoz-Céspedes, 2005). Además, posibilita la manipulación e integración de la información procesada por el bucle fonológico y la agenda viso-espacial. Para Etchepareborda et al. (2005), el ejecutivo central desempeña dos funciones principales: 1) distribuye la atención que se fija a las tareas por cumplir y 2) vigila la atención de la tarea y su adaptación a las demandas del contexto.

Debido a las funciones descritas anteriormente, el ejecutivo central es más un sistema atencional que un almacén de información. Por lo tanto, su propósito consiste en revisar y mantener el interés en aquella información a la que se le debe prestar atención en el momento. Es el responsable del control atencional de la memoria de trabajo, de focalizar la atención, dividirla, cambiarla (flexibilidad atencional) y de conectar la memoria de trabajo con la memoria a largo plazo (Sierra-Fitzgerald y Ocampo-Gaviria, 2013).

Por otro lado, la agenda viso-espacial es el subsistema de la memoria de trabajo encargado de la integración espacial, así como de la información visual y cinestésica; de crear y manipular imágenes viso-espaciales (Crespo-Allende y Alvarado-Barra, 2010). Está involucrada en tareas de lectura, el ajedrez, la planificación de actos motores, la orientación geográfica, la planificación de tareas espaciales, el aprendizaje de rutas espaciales y en la representación y planificación de movimientos (Woolfolk, 2006). La

agenda viso-espacial presenta una estructura interna conformada por un componente visual pasivo, encargado de procesar patrones y detectar el *qué*, así como de un componente espacial activo responsable de la ubicación en el espacio y de transmitir la información sobre el *dónde* (Crespo-Allende y Alvarado-Barra, 2010; Injoque-Ricle y Burin, 2011).

Con base en la revisión de investigaciones internacionales realizadas en preescolares, con apoyo en el modelo Baddeley y Hitch, se encontró que los componentes de la memoria de trabajo tienen funciones especializadas en el aprendizaje. En el caso del ejecutivo central, se relaciona con la selección y el funcionamiento de estrategias, así como con el mantenimiento y alternancia de la atención de acuerdo con la necesidad. Asimismo, al manipular e integrar la información del bucle fonológico, el ejecutivo central se vincula con la comprensión de lectura.

A su vez, la agenda viso-espacial se asocia con el desempeño en matemáticas al igual que el ejecutivo central. No obstante, la agenda viso-espacial se relaciona con la escritura de los números y la evaluación de la magnitud, ya que, al realizar estas operaciones, las personas generan y retienen representaciones visuales o espaciales de los números con el fin de transcribirlos, mientras que el ejecutivo central se asocia con la adición (Sierra-Fitzgerald y Ocampo-Gaviria, 2013).

Por otra parte, en estudiantes preescolares entre los 5 años y 3 meses y los 6 años y 2 meses, la memoria de trabajo cumple una habilidad central en su desarrollo cognitivo (Padilla-Mora et al., 2009). Esta memoria desempeña un papel significativo en el aprendizaje escolar, puesto que es un sistema activo que tiene la capacidad de almacenar información relevante (López, 2013). Si bien las primeras investigaciones asociadas con la memoria de trabajo en edad preescolar hablaban de un desarrollo estático (González-Osornio, 2015), las nuevas investigaciones reconocen un aumento lineal de la memoria de trabajo. Incluso mencionan que la memoria de trabajo es similar a la de los adultos desde los 6 años y que, a partir de los 4 años, sus componentes presentan un patrón de desarrollo lineal.

Ahora bien, el nivel socioeconómico tiene un impacto sobre el desarrollo humano, ya que este es una condición que no ocurre en el vacío; el ambiente y las relaciones sociales que una persona experimenta a lo largo de su vida influyen significativamente en el desarrollo de las habilidades cognitivas, sociales, emocionales y conductuales. La experiencia de una persona menor de edad varía enormemente en función de las circunstancias de su familia y el nivel socioeconómico. De acuerdo con Matthews et al. (2010), el ambiente del nivel socioeconómico bajo se relaciona con una mayor exposición a situaciones frecuentes e intensas de amenaza y menos situaciones gratificantes o potencialmente benéficas. Además, la niñez de estrato socioeconómico bajo tiene mayor riesgo de maltrato o abuso físico y se encuentra en un mayor riesgo de hallarse en una atmósfera familiar carente de calor y apoyo. Esto se debe a que tanto la pobreza sostenida como el declive en la pobreza llevan a los padres, madres o personas encargadas legales a direcciones más duras, punitivas, irritables, inconsistentes y coercitivas.

Por otra parte, estudios que han empleado un marco neurocognitivo para investigar las disparidades socioeconómicas han documentado que las personas menores de edad de nivel socioeconómico desfavorecido tienden a mostrar resultados más bajos que sus pares de nivel socioeconómico alto, especialmente en el lenguaje, la memoria de trabajo, la autorregulación y el procesamiento socioemocional. Las diferencias socioeconómicas comienzan a afectar el desarrollo desde el segundo año de vida, específicamente en el lenguaje y la memoria (Noble, 2016). Asimismo, las condiciones ambientales inciden en la salud física, la nutrición, la estimulación y la contención, lo cual afecta la maduración de las áreas corticales involucradas en la memoria de trabajo (López y Moreno, 2010), específicamente la corteza prefrontal, zona del cerebro donde reside la memoria de trabajo.

En cuanto a las diferencias en la memoria de trabajo según el sexo, si bien hace falta un desarrollo teórico que explique estas disparidades, es un tema que ha sido investigado, por ejemplo, por Burges (2006); López (2013), y Torres et al., (2006), quienes concluyen que no existen diferencias significativas

entre los hombres y las mujeres. Con todo, en el estudio desarrollado por Vuontela et al. (2003), en el cual se compara la memoria de trabajo viso-espacial de personas de ambos sexos entre 6 y 13 años, se concluye que las niñas tienen un mejor desempeño o mayor grado de madurez en este componente de la memoria de trabajo, entre los 6 y los 10 años. Asimismo, en el estudio efectuado por Galindo-Casas et al. (2005), se demostró que las niñas con trastorno por déficit de atención e hiperactividad tienen un mejor desempeño en la memoria de trabajo que los niños.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Este trabajo consistió en un diseño no experimental descriptivo, pues no existe una manipulación deliberada de las variables y, de tipo transversal comparativo post facto, ya que los participantes del estudio han crecido en diferentes condiciones económicas y no es viable hacer una manipulación de estas variables. Los participantes son preescolares entre los 5 años y 3 meses y los 6 años y 2 meses de dos escuelas públicas y una escuela privada, ubicadas en Santa Ana. Se seleccionó una muestra de tipo intencional o no probabilística y se compararon 60 estudiantes de ambos sexos de 5 años y 3 meses a 6 años y 2 meses: 30 participantes (15 hombres y 15 mujeres) de alto nivel socioeconómico, pertenecientes a una escuela privada, y 30 participantes (15 hombres y 15 mujeres) de nivel socioeconómico bajo y medio-bajo, pertenecientes a dos escuelas públicas.

Asimismo, se seleccionaron las instituciones educativas con el criterio de ubicación de las escuelas, ya que las tres instituciones se ubican en Pozos, distrito número tres del cantón de Santa Ana. Los criterios de inclusión empleados para los participantes corresponden a preescolares de ambos sexos, preescolares con edades entre 5 años y 3 meses y 6 años y 2 meses, preescolares pertenecientes a dos escuelas públicas en las que el ingreso mensual de la familia estuviera entre \$89 752 y \$718 015, preescolares de una escuela privada en la que el ingreso mensual de la familia fuese superior a \$1 256 528 y padres o encargados legales que autorizaron participar en la investigación.

El nivel socioeconómico se midió de acuerdo con el ingreso mensual de los padres, madres o personas encargadas legales, tomando en cuenta el ingreso mensual del estrato socioeconómico de clase baja, media-baja y alta, según el informe de estrato socioeconómico medio del Ministerio de Vivienda y Asentamientos Humanos (MIVAH), República de Costa Rica (2011). Por otra parte, se excluyeron de la investigación preescolares con discapacidad auditiva, visual o cognitiva y preescolares becados que asistían a la escuela privada.

Asimismo, los instrumentos seleccionados corresponden a la subprueba Búsqueda de Símbolos del WPPSI-III y a la subprueba Claves del WPPSI-III. La subprueba Búsqueda de Símbolos fue elegida para evaluar el ejecutivo central, porque requiere de atención para encontrar el símbolo modelo entre un grupo de tres símbolos, en un corto período de tiempo. Este aspecto se relaciona con la memoria de trabajo. Además, posibilita la manipulación e integración de la información procesada por el bucle fonológico, al facilitar la comprensión lingüística (Etchepareborda et al., 2005), por medio de la comprensión de las instrucciones. En el caso de la manipulación e integración de la información procesada por la agenda viso-espacial, esta se evidencia debido a que la prueba lleva al preescolar a procesar el símbolo modelo (componente visual pasivo) y además a localizarlo en el grupo de tres símbolos (componente espacial activo). Estas son tareas para las que el sujeto requiere distribuir y mantener la atención en un lapso breve.

En el caso de la agenda viso-espacial, se seleccionó la subprueba Claves del WPPSI-III, pues, durante la prueba, los participantes deben transformar los símbolos presentados según una clave que deben recordar. Estos cuentan con pocos segundos para recordar la clave, ya que deben completar, idealmente, los 59 ítems en un tiempo máximo de 120 segundos, aspecto vinculado con la memoria de trabajo. Además, la subprueba Claves del WPPSI-III hace referencia a la agenda viso-espacial, porque requiere

la coordinación visual-motora, la planificación de actos motores y la ubicación espacial. En esta subprueba, los preescolares deben identificar el símbolo asociado con la figura geométrica, es decir, el *qué* (componente visual pasivo), por cuanto tienen que recordar la forma y el tamaño, para luego copiar el símbolo en la figura correspondiente, o sea, el *dónde* (componente espacial activo).

De acuerdo con el WPPSI-III, prueba estandarizada en México, la evidencia de la consistencia interna se obtuvo usando la muestra normativa y el método de división por mitades. Por su parte, los coeficientes de confiabilidad de las subpruebas Búsqueda de Símbolos y Claves, en el caso de una muestra mexicana, se realizaron por medio de los coeficientes de estabilidad *test-retest* de Estados Unidos, correlación entre las puntuaciones de la primera y segunda prueba corregidas para la variabilidad de la muestra de estandarización (Wechsler, 2011).

Según el coeficiente de confiabilidad con base en el grupo de edad, la confiabilidad de la subprueba Búsqueda de Símbolos es de .83 y la confiabilidad de la subprueba Claves es de .84; aspectos que reflejan una buena confiabilidad de las subpruebas, ya que están por encima de .80 (Wechsler, 2011).

Con respecto al procedimiento de recolección de datos, inicialmente se solicitó a los centros educativos la participación voluntaria de los preescolares y se aseguró el anonimato y confidencialidad de los datos. Una vez recibida la autorización de las respectivas autoridades de los centros educativos, se gestionó el lugar de aplicación de las pruebas, espacios seguros que contaran con una mesa y sillas apropiadas para la estatura de los participantes. Además, se contemplaron sitios donde el ruido y las distracciones fueran mínimas.

En la segunda etapa, se procedió a establecer contacto con las personas encargadas legales de los preescolares. Inicialmente, se les envió el consentimiento informado de manera física por medio de la institución educativa, junto con un documento en el que se les invitaba a formar parte del estudio de dos componentes de la memoria de trabajo en preescolares según su nivel socioeconómico y según su sexo. Se les aclaró que la información iba ser totalmente confidencial. Una vez obtenidos los consentimientos informados, se procedió a enviar el cuestionario por medio del centro educativo para medir el nivel socioeconómico. Luego de tener el total de cuestionarios, se realizó una revisión de los criterios de inclusión y se descartaron los que no cumplían con estos, para iniciar con la aplicación de las pruebas en las tres instituciones. A continuación, las subpruebas fueron aplicadas, de forma individual, por la autora principal del presente artículo.

La tercera etapa o fase corresponde al análisis de datos, para el cual se utilizó el SPSS 20. Se determinó que los datos tuvieron una distribución estándar, de modo que se utilizaron estadísticos paramétricos. Se compararon los rendimientos en el desempeño del ejecutivo central y la agenda viso-espacial según el nivel socioeconómico por medio de la prueba *t* de Student para muestras independientes, con el objeto de determinar las diferencias entre dos varianzas muestrales y estimar la probabilidad de que la diferencia entre los dos puntajes fuese estadísticamente significativa. Las variables de prueba corresponden al ejecutivo central y la agenda viso-espacial; las variables de agrupación o independientes, al nivel socioeconómico bajo y medio-bajo y al nivel socioeconómico alto.

Por su parte, las disparidades en el desempeño del ejecutivo central y la agenda viso-espacial, según el sexo, también se estudiaron con la prueba *t* de Student para muestras independientes, representándose las variables de agrupación o independientes por medio del sexo femenino y el masculino. Es decir, cada componente de la memoria de trabajo debía considerar dos variables independientes. Por último, para determinar la interacción entre sexo y nivel socioeconómico para el ejecutivo central y la agenda viso-espacial, se empleó la prueba no paramétrica Scheirer-Ray-Hare, la cual permite trabajar, con muestras pequeñas, la categorización en cuatro subgrupos al mismo tiempo: nivel socioeconómico bajo y medio-bajo o alto y sexo femenino o masculino.

## DISCUSIÓN DE RESULTADOS

El resultado principal del estudio se dio a partir del análisis de la prueba *t* de muestras independientes para el grupo de nivel socioeconómico y para hacer la distinción por sexo, con el objetivo de corroborar si las atribuciones realizadas a los grupos eran significativas estadísticamente y concordaban con las hipótesis planteadas. 1) Los preescolares de nivel socioeconómico alto presentan un mejor desempeño en el ejecutivo central y la agenda viso-espacial. 2) Las niñas en edad preescolar tienen un mejor desempeño en el ejecutivo central y la agenda viso-espacial. De este modo, se obtiene como resultado que la hipótesis uno obtuvo respaldo en los datos recolectados y que la hipótesis dos no consiguió datos para ser respaldada.

La prueba estadística *t de Student* tiene como requisito que los datos presenten una distribución normal. Para verificarlo, se seleccionó la prueba Kolmogorov-Smirnov (véase tabla 1), debido a que la muestra es mayor a 30. Además, antes de iniciar cualquier análisis exploratorio, es importante determinar qué tipo de pruebas aplicar, ya sean paramétricas o no paramétricas.

**Tabla 1**  
*Decisión estadística basada en la prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov*

	Kolmogorov-Smirnov		
	Estadístico	Df	P
Ejecutivo central	0,089	60	0,200*
Agenda viso-espacial	0,108	60	0,078

**Nota.** \* Este es un límite inferior a la significación verdadera.

Puesto que en la tabla 1 el valor  $p = 0,200$  del ejecutivo central y el valor  $p = 0,078$  de la agenda viso-espacial reflejan un nivel de significación superior a 0,05, se concluye que los grupos se comportan con normalidad y, en consecuencia, se pueden aplicar pruebas paramétricas.

Con respecto al primer análisis realizado, la tabla 2 demuestra que, tanto en el ejecutivo central como en la agenda viso-espacial, se rechaza la hipótesis nula. Las variables son: ejecutivo central ( $t(58) = -9,58$ ,  $p < 0,001$ ) y agenda viso-espacial ( $t(47) = -6,81$ ,  $p < 0,001$ ). Estos datos reflejan que el desempeño del ejecutivo central y la agenda viso-espacial es superior en el caso de los preescolares de alto nivel socioeconómico.

**Tabla 2**  
*Prueba *t Student* para nivel socioeconómico del ejecutivo central y la agenda viso-espacial*

		Prueba de muestras independientes				
		Prueba de Levene de igualdad de varianzas		Prueba <i>t</i> para la igualdad de medias		
		<i>F</i>	<i>p</i> <sup>a</sup>	<i>T</i>	<i>df</i>	<i>p</i> < .05, dos colas.
Ejecutivo central	Se asumen varianzas iguales	0,07	0,799	-9,58	58	<0,001
Agenda viso-espacial	No se asumen varianzas iguales	9,28	0,003	-6,81	47,29	<0,001

**Nota.** <sup>a</sup> De acuerdo con la prueba de Levene, la significación del ejecutivo central ( $p = 0,799$ ) indica que se asumen varianzas iguales; sin embargo, en el caso de la agenda viso-espacial, ( $p = 0,003$ ) refleja que no se asumen varianzas iguales, debido a que el valor  $p < 0,05$ .

La prueba *t* de Student muestra un valor  $p < 0,001$ , tanto en el ejecutivo central como en la agenda viso-espacial, con lo cual se rechaza la hipótesis nula. Por tanto, se concluye que, para efectos de la presente investigación, en ambas variables se presenta una diferencia estadísticamente significativa según el nivel socioeconómico.

Por otra parte, la tabla 3 explora la influencia del sexo en el desempeño del ejecutivo central y la agenda viso-espacial de los preescolares. Se determina que no existen diferencias estadísticas significativas. Las variables son: ejecutivo central ( $t(58) = 1,31, p < 0,195$ ) y agenda viso-espacial ( $t(58) = 1,04, p < 0,303$ ). Estos resultados sugieren que se acepta la hipótesis nula en ambas variables.

**Tabla 3**

*Prueba t Student para sexo del ejecutivo central y la agenda viso-espacial*

		Prueba de muestras independientes				
		Prueba de Levene de igualdad de varianzas		Prueba t para la igualdad de medias		
		F	$p^a$ .	T	df	$p < .05$ , dos colas.
Ejecutivo central	Se asumen varianzas iguales	0,32	0,57	1,31	58	0,195
Agenda viso-espacial	Se asumen varianzas iguales	0,32	0,57	1,04	58	0,303

**Nota.** <sup>a</sup>En la prueba de Levene, la significación del ejecutivo central ( $p = 0,57$ ) y la significación de la agenda viso-espacial ( $p = 0,57$ ) demuestra que en ambas variables se asumen varianzas iguales, debido a que el valor  $p > 0,05$ .

Dado que en la tabla 3 la significación bilateral del ejecutivo central y la agenda viso-espacial es  $p > 0,05$ , se acepta la hipótesis nula de ambas variables y se concluye que, para la presente investigación, no hay evidencia de que el sexo de los participantes en edad preescolar tenga un efecto en el desempeño del ejecutivo central y la agenda viso-espacial.

Por otro lado, con el propósito de explorar si existe interacción entre sexo y nivel socioeconómico y determinar si los presentes datos establecen una razón para estudiar posibles interacciones en una futura investigación, se decidió utilizar la prueba no paramétrica Scheirer-Ray-Hare. La tabla 4 muestra la suma de cuadrados (SS), la división entre la suma de cuadrados y el total del cuadrado medio ( $SS/MS_{Total}$ ), los grados de libertad y el valor  $p$ . Se encuentra en el ejecutivo central un valor  $p > 0,05$ , lo cual indica que no se rechaza la hipótesis nula. Este resultado sugiere que en los preescolares no hay interacción entre el sexo y el nivel socioeconómico para el ejecutivo central.

**Tabla 4**

*Prueba Scheirer-Ray-Hare de interacción entre sexo y nivel socioeconómico para el ejecutivo central*

	SS	$SS/MS_{Total}$	Df	P
Nivel socioeconómico	1949	36,73	60	0,99
Sexo	77	1,45	60	1,00
Nivel socioeconómico*sexo	17	0,32	60	1,00

Los resultados de la prueba Scheirer-Ray-Hare de la tabla 5 demuestran que el valor  $p > 0,05$  de la agenda viso-espacial no rechaza la hipótesis nula de la variable. Este dato sugiere que no hay interacción en los preescolares entre el sexo y el nivel socioeconómico para la agenda viso-espacial.

**Tabla 5***Prueba Scheirer-Ray-Hare de interacción entre sexo y nivel socioeconómico para la agenda viso-espacial*

	<b>SS</b>	<b>SS/MS<sub>Total</sub></b>	<b>Df</b>	<b>P</b>
Nivel socioeconómico	2006	25,57	60	1,00
Sexo	114	1,45	60	1,00
Nivel socioeconómico*sexo	2	0,02	60	1,00

Debido a que el valor  $p$  en el ejecutivo central y la agenda viso-espacial de las tablas 4 y 5 no rechaza la hipótesis nula, se sugiere que el sexo no va a influir sobre el efecto del nivel socioeconómico en el desempeño del ejecutivo central y la agenda viso-espacial. El problema de esta investigación busca identificar si existe un desempeño diferencial en el ejecutivo central y la agenda viso-espacial en el estudiantado de edad preescolar costarricense según su nivel socioeconómico y según sexo, pues, de acuerdo con lo que señalan múltiples estudios, las discrepancias en los ingresos económicos se asocian con diferencias en el aprendizaje, el rendimiento escolar, el desempeño cognitivo y la memoria de trabajo. Un mayor rendimiento en las variables se asocia con un mayor nivel socioeconómico (Arán, 2011; Lacunza et al., 2010; Cadavid, 2012; Jefferson et al., 2011; Hermida et al., 2010; López y Moreno, 2010; Noble, 2016).

Los preescolares pertenecientes a un nivel socioeconómico más bajo pueden estar expuestos a carencias materiales que afectan la nutrición y el acceso a servicios de salud. Además, existe mayor riesgo de exposición a situaciones familiares conflictivas (violencia intrafamiliar o familias disfuncionales). Estos factores ocasionan estrés en el estudiantado e incluso repercuten en la atención que puede prestar durante el proceso educativo. Según la propuesta de Evans y Schamberg (2009), el nivel socioeconómico bajo, en los primeros años de vida, no solo repercute en la memoria de trabajo durante este período, sino que también influye en la edad adulta. Esto afecta varios ámbitos de la vida, por ejemplo, la comprensión del lenguaje y la lectura, la atención y la concentración, la orientación geográfica, la planificación o solución de problemas en el área laboral o personal, la planificación de actos motores, el rendimiento profesional, entre otros. Lo anterior demuestra el impacto en el aprendizaje y en el rendimiento académico. Ello se puede convertir en un incentivo para el desarrollo de propuestas de enseñanza más allá del área neurocognitiva, ya que el nivel socioeconómico no es determinante, sino que es algo equiparable si se consideran otras variables como las necesidades nutricionales del estudiantado, la calidad del ambiente en el que se desarrolla el aprendizaje, así como el acceso a los servicios de salud, entre otras.

En relación con esta hipótesis, el nivel socioeconómico tiene una asociación estadísticamente significativa con los resultados de las pruebas relacionadas con la agenda viso-espacial y el ejecutivo central de los preescolares. Esto quiere decir que los resultados ( $t(58) = -9,58, p < 0,001$ ) del ejecutivo central y ( $t(47) = -6,81, p < 0,001$ ) de la agenda viso-espacial muestran la existencia de una diferencia estadísticamente significativa en el rendimiento del ejecutivo central y la agenda viso-espacial de los preescolares, según su nivel socioeconómico. Lo anterior refleja que los preescolares de un nivel socioeconómico alto poseen un mejor rendimiento. Estos son hallazgos que concuerdan con estudios realizados en países como Argentina, Colombia y Estados Unidos. En estos, se ha establecido que el desempeño de la memoria de trabajo se relaciona con los recursos económicos, por cuanto los preescolares de nivel socioeconómico bajo muestran un desempeño inferior.

Asimismo, se exploran posibles disparidades relacionadas con el sexo, tomando como referencia los estudios de Galindo et al. (2005) y Vuontela et al. (2003), los cuales sugieren que el sexo influye en el desempeño de la memoria de trabajo durante la infancia. Dichos autores concluyen que las niñas manifiestan un mejor desempeño o, alternativamente, un mayor grado de madurez. Puesto que se investigó la posibilidad de interacciones entre el nivel socioeconómico y el sexo para la agenda viso-espacial y el

ejecutivo central, los resultados señalan que no hay diferencias significativas en el desempeño por sexo de los componentes de la memoria de trabajo seleccionados en la investigación. Para comparar los rendimientos, se utilizó la prueba *t* de Student para muestras independientes: ( $t(58) = 1,31, p < 0,195$ ) para ejecutivo central y ( $t(58) = 1,04, p < 0,303$ ) para agenda viso-espacial. Los resultados indican que no hay evidencia de que las niñas en edad preescolar tengan un mejor desempeño en el ejecutivo central y la agenda viso-espacial.

## SÍNTESIS Y REFLEXIONES FINALES

La evidencia obtenida en la presente investigación sugiere que las variables relacionadas con el nivel socioeconómico bajo y medio-bajo de los preescolares repercuten en el desempeño de la agenda viso-espacial y el ejecutivo central. Lo anterior se debe a que los preescolares pertenecientes a un nivel socioeconómico bajo y medio-bajo alcanzaron un desempeño inferior a los de nivel socioeconómico alto. Este hallazgo se vincula con los resultados encontrados en la literatura científica, en especial con las investigaciones de Arán (2011) y Matthews et al. (2010).

Con respecto a los resultados de la relación entre el nivel socioeconómico alto de los preescolares y el desempeño en el ejecutivo central y la agenda viso-espacial, considerando el estudio de González-Nieves et al. (2016), los resultados sugieren que los preescolares de nivel socioeconómico alto poseen mayor capacidad de atención y, posiblemente, en el aprendizaje de lectoescritura alcancen mayor comprensión de lectura. Dichos aspectos se asocian con el ejecutivo central. En el caso de la agenda viso-espacial, partiendo del estudio de Sierra-Fitzgerald y Ocampo-Gaviria (2013), resulta probable que los preescolares de nivel socioeconómico alto se desempeñen mejor en matemáticas, en especial en la escritura de los números, debido al mejor rendimiento observado en la memoria de trabajo.

Asimismo, un bajo rendimiento en el estudiantado de preescolar puede llevarlo a considerar que no posee competencias para el aprendizaje y podría alejarlo de desarrollarse en áreas del aprendizaje necesarias para el país, las cuales podrían ser provechosas para las personas estudiantes. Así pues, se estima deseable un estudio sobre cómo aminorar estas diferencias para mejorar las posibilidades de los estudiantes de bajo nivel socioeconómico de desarrollarse en igualdad de condiciones con sus coetáneos de nivel socioeconómico más alto.

De acuerdo con estos resultados, es importante desarrollar nuevos estudios en los que, además del nivel socioeconómico, se valoren las condiciones ambientales, familiares, nutricionales y los factores estresores, con el objetivo de determinar las variables socioeconómicas que podrían tener mayor peso en el desempeño del ejecutivo central, la agenda viso-espacial y la memoria de trabajo en general. Realizar estos estudios permitirá aumentar la comprensión del origen de las diferencias que podrían condicionar y limitar el desarrollo cognitivo de las personas desde una temprana edad por sus condiciones ambientales. Estas podrían ser atendidas para mejorar las posibilidades de desarrollo de los menores de edad.

Con respecto a la relación entre el sexo y el rendimiento de la memoria de trabajo en los preescolares, algunos estudios proponen que las niñas logran un mejor desempeño o grado de madurez en la memoria de trabajo que los niños (Galindo et al., 2005; Vuontela et al., 2003). Estos son estudios que llevan a pensar en la posibilidad de que las niñas en edad preescolar tienen un mejor desempeño en el ejecutivo central y la agenda viso-espacial que los niños del mismo rango de edad. Sin embargo, de acuerdo con la muestra analizada en la presente investigación, los resultados revelan que no hay disparidades significativas por sexo en el desempeño de los componentes de la memoria de trabajo seleccionados en la investigación.

El resultado anterior concuerda con los estudios previos de Burges (2006); López (2013) y Torres et al. (2006), los cuales concluyeron que el sexo no repercute en el desempeño de la memoria de trabajo. Por otro lado, debido a la inconsistencia encontrada en la literatura, resulta necesario realizar un estudio que contemple variables sociales relacionadas con la estimulación, el ambiente familiar y el compromiso de los padres con la educación académica de sus hijos, un conjunto de variables que pudo haber influido en los análisis previos de Galindo et al. (2005) y Vuontela et al. (2003). En estos, el sexo femenino tuvo un mejor desempeño en la memoria de trabajo.

Para finalizar, se realizó la prueba no paramétrica Scheirer-Ray-Hare, con el objeto de explorar si había una interacción entre sexo y nivel socioeconómico. No obstante, no se halló para la variable de rendimiento en la memoria de trabajo en la muestra utilizada. Sin embargo, por el tamaño de los subgrupos, se recomienda valorar la interacción en subgrupos más grandes, para descartar la posibilidad de que el resultado haya sido afectado por el tamaño de la muestra.

## REFERENCIAS

- Agüera-Ortiz, L., Cervilla-Ballesteros, J., y Carrasco, M. (2006). *Psiquiatría Geriátrica*. Masson.
- Arán, V. (2011). Funciones ejecutivas en niños escolarizados: efectos de la edad y del estrato socioeconómico. *Revista Avances en psicología latinoamericana*, 29(1), 98-113. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=79920065008>
- Baddeley, A. (1992). Working Memory. *Science*, 255(5044), 556-559. <https://www.science.org/doi/abs/10.1126/science.1736359>
- Burges, L. (2006). *Diferencias mentales entre los sexos: Innato versus adquirido bajo un enfoque evolutivo*. *Ludus Vitalis*, 14(25), 43-73.
- Cadavid-Ruiz, N. (2012). Memoria de trabajo verbal y su relación con variables socio- demográficas en niños colombianos. *Acta Colombiana de Psicología*, 15(1), 99-109. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=79824560010>
- Carlson, S., Davis, A. y Leach, J. (2005). Less Is More: Executive Function and Symbolic Representation in Preschool Children. *Psychological Science*, 16(8), 609-616. doi:10.1111/j.1467-9280.2005.01583.x.
- Crespo-Allende, N. y Alvarado-Barra, C. (2010). Conciencia metapragmática y memoria operativa en niños escolares. *Literatura y Lingüística*, (21), 93-108. <http://dx.doi.org/10.4067/S0716-58112010000100008>
- Dehn, M. J. (2011). *Working Memory and Academic Learning*. Editorial Wiley y Sons, Inc.
- Etchepareborda, M. C., et al. (2005). Memoria de trabajo en los procesos básicos del aprendizaje. *Rev Neurol*, 40(1), 79-83. <https://www.neurologia.com/articulo/2005078>
- Evans, G. W. y Schamberg, M. A. (2009). Childhood poverty, chronic stress, and adult working memory. *PNAS*, 106(16), 6545-6549. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19332779/>
- Galindo-Casas, A., Hernández-Forero, D. C. y Peña-Aristizábal, P. A. (2005). *Estudio de las diferencias de género en el desempeño de las funciones ejecutivas -categorización y flexibilidad cognoscitiva- en niños y niñas de la población bogotana diagnosticados con Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad tipo mixto* [Tesis de pregrado en Psicología, Pontificia Universidad Javeriana]. <http://hdl.handle.net/10554/7940>
- González-Nieves, S., Fernández- Morales, F. H. y Duarte, J. E. (2016). Memoria de trabajo y aprendizaje: Implicaciones para la educación. *Saber, Ciencia y Libertad*, 11(2), 161-176. <https://revistas.unilibre.edu.co/index.php/saber/article/view/554>
- González-Osornio, M. (2015). *Desarrollo neuropsicológico de las funciones ejecutivas en la edad preescolar*. Ed. Manual Moderno.

- Hermida, M. J., Segretin, M. S., Lipina, S. J., Benarós, S. y Colombo, J. A. (2010). Abordajes neurocognitivos en el estudio de la pobreza infantil: consideraciones conceptuales y metodológicas. *International Journal of Psychology and Psychological Therapy*, 10(2), 205-225. <https://www.ijpsy.com/volumen10/num2/258/abordajes-neurocognitivos-en-el-estudio-ES.pdf>
- Injoque-Ricle, I. y Burin, D. I. (2011). Estructura de la Agenda Viso-Espacial en niños de 6 años. *Perspectivas en Psicología*, 8(2), 9-13. <https://www.redalyc.org/pdf/4835/483549017002.pdf>
- Jefferson, A. L., Gibbons, L. E., Rentz, D. M., Carvalho, J. O., Manly, J., Bennett, D. A. y Jones, R. N. (2011). A Life Course Model of Cognitive Activities, Socioeconomic Status, Education, Reading Ability, and Cognition. *The American Geriatrics Society*, 59(8), 1401-1411. doi: 10.1111/j.1532-5415.2011.03499.x
- Josiane, P., Santos, F. y Gathercole, S. (2008). Are Working Memory Measures Free of Socioeconomic Influence? *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 51(6), 1580-1587. doi:10.1044/1092-4388(2008/07-0210)
- Lacunza, A. B., Contini de González, N. y Castro-Solano, A. (2010). Las habilidades cognitivas en niños preescolares: un estudio comparativo en un contexto de pobreza. *Acta Colombiana de Psicología*, 13(1), 25-34. <https://www.redalyc.org/pdf/798/79815637002.pdf>
- Loosli, S. V., Buschkuhl, M., Perrig, W. J. y Jaeggi, S. M. (2011). Working memory training improves reading processes in typically developing children. *Child Neuropsychology*, 18(1), 62-78. doi: 10.1080/09297049.2011.575772
- López, M. y Moreno, J. E. (2010). La memoria de trabajo de niños en riesgo ambiental por pobreza. *Acta Académica*, 17(6), 377-379. <https://racimo.usal.edu.ar/4620/1/1300-4679-1-PB.pdf>
- López, M. (2013). Rendimiento académico: su relación con la memoria de trabajo. *Revista Actualidades Investigativas en Educación*, 13(3), 1-19. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=44729878008>
- Matthews, K., Gallo, L. y Taylor, S. (2010). Are psychosocial factors mediators of socioeconomic status and health connections? *Annals of the New York Academy of Sciences*, 146-173. doi: 10.1111/j.1749-6632.2009.05332.x
- Ministerio de Vivienda y Asentamientos Humanos. (2011). *Estrato socioeconómico medio*. Costa Rica: Autor.
- Noble, K. (2016). *Socioeconomic inequality and children's brain development*. <https://www.apa.org/science/about/psa/2016/10/socioeconomic-brain-development>
- Padilla-Mora, M., Cerdas-González, A. I., Rodríguez-Villagra, O. A. y Fornaguera-Trías, J. (2009). Teoría de la mente en niños preescolares: diferencias entre sexos y capacidad de memoria de trabajo. *Actualidades Investigativas en Educación*, 9(2), 1-21. doi: 10.15517/aie.v9i2.9546
- Sierra-Fitzgerald, O. y Ocampo-Gaviria, T. (2013). El papel de la memoria operativa en las diferencias y trastornos del aprendizaje escolar. *Revista Latinoamericana de Psicología*, 45(1), 63-79. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=80526356003>
- Tirapu-Ustárrroz, J. y Muñoz-Céspedes, J. M. (2005). Memoria y funciones ejecutivas *REV NEUROL*, 41(8), 475-484. [https://www.uma.es/media/files/Memoria\\_y\\_funciones\\_ejecutivas.pdf](https://www.uma.es/media/files/Memoria_y_funciones_ejecutivas.pdf)
- Torres, A., Puig, O., Boget, T. y Salamero, M. (2006). Diferencias de género en las funciones cognitivas e influencia de las hormonas sexuales. *Actas Esp. Psiquiatría*, 34(6), 408-415. <https://medes.com/publication/22734>
- Vuontela, V., Steenari, M., Carlson, S., Koivisto, J., Fjällberg, M. y Aronen, E. (2003). Audiospatial and Visuospatial Working Memory in 6-13 Year Old School Children. *Learning & Memory*, 10, 74-81. doi: 10.1101/lm.53503
- Wechsler, D. (2011). *WPPSI: Escala Wechsler de Inteligencia para los niveles Preescolar y Primario-III*. Manual Moderno.
- Woolfolk, A. (2006). *Psicología educativa* (9ª ed.). Ed. Prentice Hal.