




Estudio del uso de marcos de referencia en el trastorno del espectro autista: una Revisión Sistemática

Pérez-Estrada Katy Arlette¹  | Ronzón-González Eliane²  | Fernández-Ruiz Juan² 

1. Universidad Veracruzana, México

2. Universidad Nacional Autónoma de México, México.

Correspondencia

Juan Fernández Ruíz. Universidad Nacional Autónoma de México, México. Av. Universidad 3004, Copilco Universidad, Coyoacán, 04510 Ciudad de México, México.

 jfr@unam.mx

Resumen

Los marcos de referencia permiten ubicar objetos y personas dentro de un espacio, y tienen impacto en el mundo espacial y social. El marco de referencia egocéntrico (MRE) permite a la persona posicionarse desde su propia perspectiva, mientras que el marco de referencia allocéntrico (MRA) posibilita establecer relaciones entre los objetos sin tomar en cuenta la propia perspectiva. Algunas de las investigaciones realizadas sobre el trastorno del espectro autista (TEA) han encontrado alteraciones en los marcos de referencia. El objetivo de este trabajo fue evaluar mediante el análisis de artículos originales si las personas con TEA presentan alteraciones en el MRE, el MRA o ambos. Se utilizó la metodología PRISMA-2020. El protocolo se registró en PROSPERO con el número CRD42021253755. La búsqueda de datos se realizó en PubMed, ScienceDirect y SpringerLink, utilizando la siguiente combinación de palabras: egocentrism, allocentric, spatial, cognition, visuospatial perspective taking y ASD; se incluyeron artículos con los siguientes criterios: publicados de 1980 a 2021 en inglés, que evaluaron el MRE y el MRA en niños, adolescentes y adultos con diagnóstico de autismo, síndrome de Asperger o TEA acorde a los criterios vigentes en el momento de publicación comparados con neurotípicos, en tareas de navegación espacial, rotación mental y toma de perspectiva visuoespacial. Se excluyeron trabajos teóricos, aquellos que evaluaran los marcos de referencia con otras tareas no incluidas y que no pertenecían a la psicología, psicopatología o neurociencias. Se encontraron 964 artículos, de los cuales 15 cumplieron los criterios establecidos; el sesgo fue evaluado mediante la *Quality Assessment Tool for Quantitative Studies*. Los resultados se presentan agrupados por el tipo de tareas utilizadas: tres estudios reportaron alteración en el MRE y siete un funcionamiento normal, ocho mostraron alteraciones en el MRA y seis un funcionamiento promedio. La evidencia apunta a que los TEA presentan alteraciones en el MRA, pero no en el MRE, sin embargo, esto no es concluyente, ya que las investigaciones presentan sesgo, las tareas y las edades de las personas son heterogéneas, las muestras son pequeñas y los diseños y procedimientos variados. En conclusión, la evidencia aún no es decisiva sobre el deterioro del uso de los marcos de referencia en TEA.

Palabras clave: PRISMA, marco de referencia egocéntrico, marco de referencia allocéntrico, trastorno del espectro autista



Introducción

Los marcos de referencia constituyen sistemas de coordenadas para representar lugares, objetos o entidades desde puntos individuales o múltiples, permiten codificar información espacial y ubicar dentro del contexto objetos y personas,¹ y tienen un impacto en la interpretación del mundo espacial y social.^{2,3} Presentan dos modalidades, el marco de referencia egocéntrico (MRE) y el marco de referencia allocéntrico (MRA).

En el MRE la persona se toma como punto de partida, interpreta las relaciones espaciales a partir de lo que ve, percibe y piensa en su relación uno a uno con el objeto o sujeto, sin tomar en cuenta la perspectiva del otro, y estableciendo una relación yo-tú.⁴ Un ejemplo visuoespacial es “el lápiz está a mi lado” y, según la cognición social, “ella es mi hermana”.

En el MRA la persona establece relaciones entre los objetos o personas independientemente de ella misma, es decir, este marco le permite colocarse en el lugar del otro para interpretar el mundo circundante, estableciendo una relación tú-él, ella-ellos.⁴ Un ejemplo visuoespacial es “el lápiz está junto a la impresora” y, según la cognición social, “ella es hija de Juan”.

Ambos marcos de referencia son de gran importancia para los procesos cognitivos de percepción, memoria espacial y acciones motoras,⁵ elementos necesarios para desplazarse dentro del contexto físico y en los procesos de cognición social.^{5,6}

Dentro de la cognición social, la teoría de la mente (ToM) es fundamental, ya que permite entender que las personas tienen una mente independiente a la propia y también utilizan, de manera similar a la percepción visual, las posiciones egocéntrica y allocéntrica, de tal modo que la mente del otro puede ser interpretada desde la propia mente o como independiente.⁴

Existen condiciones que afectan la utilización de los marcos de referencia como la enfermedad de Alzheimer,⁷ el trastorno por déficit de atención e hiperactividad⁸ y el trastorno del espectro autista (TEA).⁴

El TEA puede definirse como una entidad clínica del neurodesarrollo que se manifiesta con la presencia de intereses restringidos y repetitivos de comportamiento, como las estereotipias motoras, así como de insistencia en la monotonía e intereses atípicos por su intensidad y amplitud; también presenta deficiencias en la comunicación social como alteraciones en las relaciones sociales, el lenguaje no verbal, la reciprocidad socioemocional⁹ y la pragmática del lenguaje.⁴

La prevalencia en México del TEA se estima en 87 casos por cada 10 mil personas¹⁰ con una proporción de 3:1 entre hombres y mujeres.¹¹ En 75% de los casos sus causas son multifactoriales desconocidas, y el origen del 25% restante se asocia a situaciones sindrómicas, alteraciones cromosómicas, variaciones en el número de copias de partes del genoma y a otras variaciones genéticas poco frecuentes.¹²

Las personas con TEA presentan características particulares en sus procesos cognitivos, incluyendo la memoria, atención, lenguaje, funciones ejecutivas y percepción. En esta última tienden a focalizar los detalles, y presentan dificultades para establecer interacciones entre los elementos del ambiente (cosas, personas y situaciones), centrándose en la relación uno a uno con dichos elementos; lo cual limita su comprensión, ya que realizan una interpretación parcial. Por su parte, los neurotípicos (NT), personas con un desarrollo típico, perciben toda la información del contexto y la comprenden de forma global, en lugar de tomar cada parte de modo independiente.¹³

El uso preferente del MRE puede relacionarse con las conductas sociales típicas del TEA, como son las dificultades para iniciar o mantener una interacción social, seguir o iniciar la referencia conjunta, en la comprensión y en la utilización de gestos, así como en la reciprocidad emocional.⁴

Investigaciones realizadas han encontrado que las personas con TEA presentan alteraciones en las representaciones espaciales y temporales¹⁴ con dificultades importantes en los marcos de referencia egocéntrico y allocéntrico. Estos han sido evaluados tanto con tareas cognitivas^{15,16} como con estudios de neuroimagen.^{17,18} Sin embargo, los resultados presentados son ambiguos, por ejemplo, Turi et al.¹⁹ encontraron diferencias únicamente en el marco de referencia allocéntrico, mientras que otros estudios mostraron alteraciones en ambos marcos.^{20,21}

En la búsqueda de literatura se identificó una revisión sistemática previa relacionada al tema de los marcos de referencia en TEA,² la cual únicamente abordó aspectos de la toma de perspectiva visuoespacial, pero no diferenció entre el MRE y el MRA, y tampoco incluyó estudios que evaluaran los marcos de referencia en la navegación espacial. Cabe señalar que identificar por separado el uso de los marcos de referencia permite tener una visión más amplia de su uso en las personas con TEA y su posible relación con las alteraciones sociales presentes en el espectro autista.

El objetivo general de esta revisión fue evaluar mediante el análisis de artículos empíricos (originales) si las personas

con TEA presentan alteraciones en el marco de referencia egocéntrico, en el marco de referencia aloecéntrico o en ambos, en tareas de navegación espacial, rotación mental y toma de perspectiva visuoespacial.

Una de las áreas con déficit en el TEA es la comunicación social, lo cual podría estar ligado a los marcos de referencia, ya que estos permiten la interpretación tanto de aspectos espaciales como sociales; el tener claridad de su funcionamiento contribuirá al conocimiento del perfil cognitivo de esta población y al diseño de programas de intervención.

Método

Este trabajo constituye una revisión sistemática basada en la declaración de elementos de informes preferidos para revisiones sistemáticas y metaanálisis 2020 (PRISMA-2020),²² siendo registrado el protocolo en la plataforma PROSPERO con el número CRD42021253755 (https://www.crd.york.ac.uk/prospero/display_record.php?ID=CRD42021253755). Todo el procedimiento fue realizado por dos investigadores independientes y los desacuerdos se resolvieron mediante un tercer revisor.

Procedimiento

La búsqueda se realizó en los meses de julio y agosto de 2021, en las bases de datos PubMed, ScienceDirect y SpringerLink con el siguiente encadenamiento de palabras:

- (((EGOCENTRISM) AND (ALLOCENTRIC)) AND (SPATIAL COGNITION)) AND (ASD)
- ((AUTISM ESPECTRUM DISORDER) AND (ALLOCENTRIC)) AND (EGOCENTRIC)
- ("ASD") OR ("ASPERGER") OR ("AUTISM") AND ("ALLOCENTRIC" OR "EGOCENTRIC" OR "SPATIAL COGNITION")
- (((ASD) OR (ASPERGER)) OR (AUTISM)) AND (VISUOSPATIAL PERSPECTIVE TAKING)

» Criterios de inclusión: artículos publicados entre 1980 y 2021, escritos en idioma inglés, que evaluaron el marco de referencia egocéntrico y aloecéntrico en niños, adolescentes y adultos con diagnóstico de autismo, síndrome de Asperger o TEA acorde a los criterios diagnósticos vigentes en el momento de publicación (DSM-III, DSM-III-R, DSM-IV, DSM-IV-TR, DSM-5, CIE-9 o CIE-10) comparados con NT, en tareas de navegación espacial, rotación mental y toma de perspectiva visuoespacial. Se incluyeron artículos en idioma inglés y posteriores a 1980, debido a que en la exploración previa a la búsqueda formal los documentos encontrados

correspondían a ese idioma y estaban fechados a partir de esa década; se tomó como fecha de finalización el año 2021, momento de elaboración del protocolo, esto para no dejar fuera los últimos estudios.

» Criterios de exclusión: trabajos teóricos, trabajos que evaluaron los marcos de referencia con otras tareas que no se contemplaron en los criterios de inclusión y aquellos que no pertenecían a las áreas de psicología, psicopatología y neurociencias; se identificó el área temática en los antecedentes del artículo y en el método.

Selección

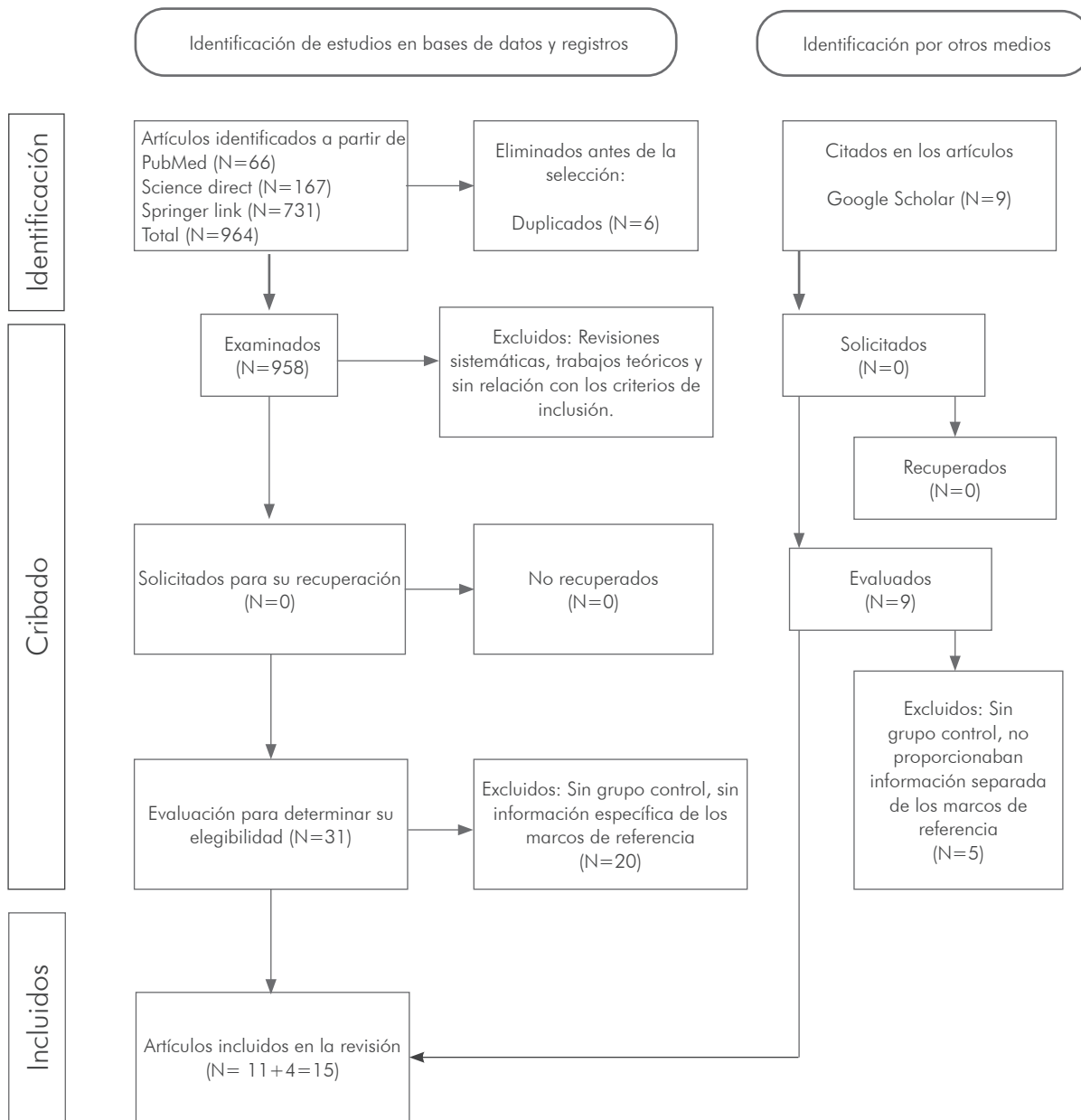
En la búsqueda inicial se encontraron 964 artículos, cada uno de ellos se registró en una hoja de cálculo, se ordenaron alfabéticamente y seis documentos duplicados se eliminaron de forma manual. Con la lectura del título, el resumen y las palabras clave se descartaron 927 documentos que no tenían relación con el TEA y los marcos de referencia, ni con las tareas de toma de perspectiva visuoespacial, navegación espacial y/o rotación mental. Se eliminaron, también de forma manual, las revisiones sistemáticas y los trabajos teóricos, obteniendo un total de 31 artículos.

Los 31 artículos seleccionados se leyeron en su totalidad, y se eliminaron 20 de ellos por no proporcionar información específica sobre el MRE o el MRA o porque su grupo de comparación no era neurotípico, quedando un total de 11. En los artículos leídos se encontraron nueve citas que no aparecieron en la búsqueda general de bases de datos, dichos artículos se obtuvieron mediante Google Scholar, y se descartaron dos por no tener grupo control, y otros tres por no proporcionar de forma separada los resultados según los marcos de referencia. Como resultado se excluyeron cinco artículos y se utilizaron cuatro para la muestra (cribado disponible en https://www.dropbox.com/s/pqvhcbomlwf8ii1/Material%20en%201%C3%ADnea.%20RS_Estudio%20del%20uso%20de%20marcos%20de%20referencia%20en%20el%20TEA.zip?dl=0). En total se incluyeron 15 artículos en la muestra final, los cuales cumplieron los criterios de inclusión/exclusión y el objetivo de esta revisión (Cuadro 1).

Extracción y análisis de datos

En una tabla de Excel se registraron los siguientes datos: autor, fecha, número de participantes, grupo de estudio y grupo control, sexo, edad, país, diseño, objetivo, criterios de inclusión/ exclusión, tarea, procedimiento, resultados del estudio y aportaciones. Posteriormente se seleccionaron aquellos con resultados similares para su presentación en la síntesis.

Cuadro 1. Diagrama de flujo PRISMA



Evaluación del riesgo de sesgo

Se evaluó el sesgo de cada uno de los 15 artículos incluidos mediante la *Quality Assessment Tool for Quantitative Studies*,²³ desarrollada por el *Effective Public Health Practice Project* (<https://www.nccmt.ca/knowledge-repositories/search/14>), que se compone de ocho secciones: selección, diseño, factores de confusión, cegamiento, método de recopilación de datos, retiros y abandonos, integridad de la intervención y análisis. Esta herramienta proporciona una calificación metodológica general de fuerte —riesgo bajo—, moderada —riesgo moderado—, o débil —riesgo alto—.

Para esta revisión se realizó una modificación a la herramienta en la sección factores de confusión, que consistió en la eliminación de las variables de raza, estado civil y preintervención, ya que estas no son relevantes para los estudios evaluados. En la variable educación se utilizó el coeficiente intelectual, el coeficiente verbal y la edad mental, debido a la importancia que tiene controlar estas variables al comparar NT y TEA.

Síntesis de los datos

Se utilizó el valor *p* como medida para identificar la alteración o no de los marcos de referencia. En aquellos artículos que además reportaban información adicional se extrajeron únicamente los datos relevantes para este trabajo.

Resultados

Riesgo de sesgo

Se evaluaron los 15 artículos incluidos en esta revisión. Los resultados mostraron cuatro estudios con puntaje general de riesgo bajo, seis con riesgo moderado y cinco con riesgo alto (Figura 1). Las dos secciones con mayor sesgo son retiros y abandonos, y variables confusoras (Tabla 1).

Figura 1. Riesgo de sesgo



Tabla 1. Riesgo de sesgo

Autor	Selección	Diseño	Confusores	Cegamiento	Método de recolección	Perdidas y abandonos	Global
Tan y Harris ⁴⁷	M	M	M	M	B	A	M
Pearson et al. ³³	M	M	A	M	B	A	A
Reed y Peterson ⁴⁴	M	M	A	M	B	A	A
Yirmiyo et al. ³⁹	M	M	B	M	B	B	B
Cardillo et al. ⁴²	M	M	B	M	B	A	M
Gauthier et al. ²¹	M	M	M	M	B	A	M
Zwikel et al. ⁴³	M	M	A	M	B	A	A
David et al. ²⁵	M	M	M	M	B	A	M
Schwarzkopf et al. ²⁴	M	M	B	M	B	A	M
Pearson et al. ³⁷	B	M	B	M	B	A	M
Conson et al. ²⁰	B	M	B	M	B	B	B
Turi et al. ¹⁹	A	M	M	M	B	A	A
Ring et al. ¹⁴	B	M	B	M	B	B	B
Umesawa et al. ²⁸	M	M	A	M	B	A	A
Doi et al. ²⁵	M	M	B	M	B	B	B

Los artículos incluidos en esta revisión se presentan agrupados conforme al marco de referencia evaluado y a la presencia o no de alteraciones (Tabla 2). A continuación, se describen los principales hallazgos.

Investigaciones que evaluaron ambos marcos de referencia

En nueve documentos se evaluaron conjuntamente ambos marcos de referencia, cinco encontraron alteraciones en el MRA pero no en el MRE. Schwarzkopf et al.²⁴ y Doi et al.²⁵ utilizaron el paradigma *the dot perspective*;²⁶ los resultados de Schwarzkopf et al.²⁴ mostraron en el grupo TEA tiempos de reacción más lentos que el de NT al responder a la perspectiva del avatar (alocéntrico) vs su propia perspectiva (egocéntrico) ($p < .005$). Los resultados de Doi et al.²⁵ son similares: encontraron diferencias significativas en el MRA ($p = .049$), pero no en el MRE ($p > .16$).

Ring et al.¹⁴ utilizaron una tarea de navegación espacial virtual, adaptada de Feigenbaum y Morris.²⁷ No encontraron diferencias en el MRE entre grupos ($p = .82$), sin embargo, los TEA pasaron menor tiempo en el cuadrante alocéntrico ($p < .05$). Umesawa et al.²⁸ emplearon el paradigma de Uchimura et al.;²⁹ los errores influidos por el MRA ($p = .001$)

Tabla 2. Características de los estudios incluidos

Autor	País	TEA	Controles	Tarea	Marco de referencia	Resultados
Tan y Harris ⁴⁷	UK	N=20 E=7.3-19.1 (M=12.8)	N=20 E=5.1-7.1 (M=6.11)	Semiecológica verbal Objetos en diferentes posiciones ¿Qué pueden ver John y Mari?	Alocéntrico	No hubo diferencias significativas
Pearson et al. ³³	UK	N=30 G=27H 3M E=5.1-13.6 (M=9.3)	N=30 G=18H 12M E=4.7-11.3 (M=6.83)	Semiecológica no verbal Disco giratorio: ¿Qué imagen verás cuando levante el recipiente? ¿Qué imagen verá Jim cuando levante el recipiente?	Egocéntrico Alocéntrico	Sin diferencias significativas en MRE y MRA
Reed y peterson ⁴⁴	Australia	N=13 11H y 2 M E=4.3-29.11 (M=12)	N=13 E=3-15.9 (M=7.1)	Semiecológica No verbal "Haz que Joe se esconda de Sam" "Gira el disco para que yo pueda ver..."	Alocéntrico	Sin diferencias significativas
Yirmiya et al. ³⁹	Estados Unidos	N=18 G= 17H 1M E=9.3-16.10	N=14 G= 13H 1M E=9.3-14.6	Semiecológica no verbal "Gira el disco para que pueda ver lo mismo que tú"	Alocéntrico	Diferencias significativas
Cardillo et al. ⁴²	Italia	N=36 G=34H 2M E=8.0-16.10 (M=10.10)	N=39 G=36H 2M E=8.0-16.8 (M=11.3)	Papel y lápiz, no verbal "Imagina que eres ... y señala"	Alocéntrico	Diferencias significativas entre 0° y 60° No hay diferencias significativas entre 60o-120o
Gauthier et al. ²¹	Francia	N=26 21H 5M E= 6-19 (12.65)	N=38 23H 15M E= 6-19 (M=12.03)	Ecológica 3D no verbal Imitar el movimiento de inclinación izquierda derecha del equilibrista de frente y de espalda	Egocéntrico Alocéntrico	Diferencias significativas en MRE Sin diferencias significativas en MRA
Zwikel et al. ⁴³	Alemania	N=19 E= (M= 37)	N=18 E= (M= 39)	En computadora Decisión derecha izquierda de un punto con relación a un triángulo	Alocéntrica	Diferencias significativas
David et al. ³⁵	Alemania	N=19 G=11H 8M E=23-50 (M=36)	N=15 G=4H 11M E=21-43 (M=31.2)	En computadora no verbal Decisión izquierda derecha de un objeto elevado propia/otra perspectiva	Egocéntrico Alocéntrico	Sin diferencias significativas en MRE y MRA
Schwarzkopf et al. ²⁴	Alemania	N=16 G=9H 7M E=29-54 (M=44)	N=15 G=4H 11M E=29-53 (M= 42.9)	En computadora Verificar la cantidad de discos desde la perspectiva propia/otros	Egocéntrico Alocéntrico	Sin diferencias en MRE Diferencias significativas en MRA
Pearson et al. ³⁷	UK	N=18 G=17H 1M E=16-32 (M=19.7)	N=18 G=17H 1M E=16-29 (M=18.5)	En Computadora "igual/diferente" Decisión izquierda derecha brazo/ puerta	Egocéntrico	Diferencias significativas
Conson et al. ²⁰	Italia	N=22 G=20H 2M E=(M=13.3)	N=22 G=20H 2M E (M=13.5)	En computadora Decisión derecha izquierda de una botella desde la perspectiva propia/ otros	Egocéntrico Alocéntrico	Sin clave visual/agarrar: Diferencias significativas en MRE Sin Diferencias significativas en MRA
Turi et al. ¹⁹	Italia	N=19 G= 16H 3M E=8-16.5 (M= 11.5)	N=18 G= 14H 4M E=8-17 (M=11.9)	En computadora "Puntos biológicos simulación de prensar"	Egocéntrico Alocéntrico	Sin diferencias significativas MRE Diferencias significativas en MRA
Ring et al. ¹⁴	UK	N=26 G=23H 13M E=24-63 (M=38.81)	N=26 G=18H 8M E=22-61 (M=42.12)	En computadora, navegación espacial virtual, no verbal Recorrido más corto Decisión izquierda derecha de un círculo	Egocéntrico Alocéntrico	Sin diferencias en MRE Diferencias significativas en MRA
Umesawa et al. ²⁸	Japón	N=17 G=14H 3M EM=20.9	N=17 G=10H 7M EM=19.5	En Computadora Tocar la pantalla donde apreció un estímulo con y sin tomar en cuenta el marco de la pantalla	Egocéntrico alocéntrico	Sin diferencias significativas en MRE Diferencias significativas en MRA
Doi et al. ²⁵	Japón	N=20 G=20H EM=31.9	N=18 G=18H EM=32.2	En computadora Verificar la cantidad de discos desde la perspectiva propia/otros	Egocéntrico Alocéntrico	Sin diferencias significativas MRE Diferencias significativas MRA

fueron mayores que los errores influidos por el MRE ($p=.55$). Turi et al.¹⁹ usaron un procedimiento similar al de Tinelli et al.,³⁰ en la condición egocéntrica no hubo diferencias significativas ($p=.22$), sin embargo, los TEA presentaron menor sensibilidad alocéntrica ($p=.0001$) que los NT.

Por otra parte, dos investigaciones encontraron alteraciones en el MRE y ausencia de estas en el MRA. Conson et al.²⁰ utilizaron la tarea de Mazzarella et al.³¹ Los resultados mostraron que cuando la persona no da ningún tipo de clave visual o de sostener el objeto, se presentan diferencias significativas entre el grupo de MRE ($p<.006$), pero no en el MRA ($p>.05$). Gauthier et al.²¹ aplicaron una tarea ecológica en 3D, con una adaptación del *tightrope walker paradigm*,³² en la cual los TEA mostraron un funcionamiento inferior en MRE ($p=.017$) y similar en MRA ($p=.19$).

Otras dos investigaciones no encontraron alteraciones en el MRE ni el MRA. Pearson et al.³³ utilizaron una tarea basada en Hamilton et al.,³⁴ diseñada para evaluar ambos marcos de referencia. Los resultados no mostraron diferencias significativas en la interacción tarea y grupo: la toma de perspectiva visuoespacial propia y la de otros es similar en TEA y NT ($p=.684$). David et al.³⁵ emplearon la tarea de Bewernick et al.,³⁶ no hubo diferencias significativas en toma de perspectiva visuoespacial propia ($p=>.05$), ni en toma de perspectiva visuoespacial de otros ($p>.05$).

Investigaciones que evaluaron solo un marco de referencia

En este apartado se incluye una investigación que valoró el MRE y cinco que evaluaron el MRA.

Pearson et al.³⁷ usaron un paradigma similar a Zacks et al.³⁸ que es resuelto desde un MRE; en sus resultados los TEA presentaron una menor precisión en el MRE que los NT ($p=.038$) y fueron más lentos ($p=.001$).

A su vez, los resultados de Yirmiya et al.³⁹ mostraron que los TEA presentaron mayores dificultades que los NT en la toma de perspectiva desde el MRA ($p<.05$). Resultados similares a los obtenidos por Zwickel et al.,⁴⁰ quienes modificaron y utilizaron la tarea *Frith-Happé animation*,⁴¹ en la que el grupo TEA presentó mayor número de respuestas incorrectas que los NT en toma de perspectiva visuoespacial resuelta desde un MRA ($p<.05$).

Cardillo et al.⁴² utilizaron una tarea con papel y lápiz adaptada de Kozhevnikov y Hegarty.⁴³ Los resultados

mostraron que los TEA son menos precisos que los NT en la tarea de toma de perspectiva visuoespacial resuelta desde un MRA cuando los estímulos se encuentran entre 0° - 60° ($p=.04$), pero, entre 60° - 120° y 120° - 180° , las respuestas de ambos grupos se equiparan y dejan de existir diferencias significativas ($p=.77$. $p=.11$).

Reed y Peterson⁴⁴ utilizaron dos tareas, una basada en Huges y Donaldson⁴⁵ y la otra en Fishbein et al.⁴⁶ en las que no se encontraron diferencias significativas entre grupos en la toma de perspectiva visuoespacial desde un MRA $p>.20$. Estos mismos hallazgos fueron obtenidos por Tan y Harris⁴⁷ quienes emplearon dos tareas semiecológicas verbales para evaluar el MRA, en las que los resultados no mostraron diferencias significativas ($p=n.s.$).

En resumen, el análisis de las tareas utilizadas en las investigaciones incluidas muestra en tres de ellas diferencias en el uso del MRE^{21,22,20} y siete reportan un funcionamiento similar en ambos grupos.^{25,36,38,19,14,45,47} En el MRA ocho tareas muestran diferencias,^{30,31,32,38,19,14,45,47} y seis reportan un funcionamiento sin alteraciones.^{27,24,36,25,21,20}

Al analizar los resultados no se encontró un patrón específico en el que el tipo de tarea (verbales, semiecológicas o en computadora) propicie la heterogeneidad encontrada. Sin embargo, el diseño de la tarea, las diferencias en la demanda cognitiva, y la disparidad en las muestras, tanto en edad cronológica como en el sexo, podrían ser el factor determinante de la variabilidad en los resultados; estas discrepancias se discutirán en el siguiente apartado.

Discusión

La presente revisión buscó identificar si las personas con TEA presentan alteraciones en el MRE, el MRA o en ambos marcos de referencia, los cuales son necesarios en la toma de perspectiva visuoespacial, ligada a la teoría de la Mente.²

La evidencia se inclina, pero no es decisiva, a que los TEA no presentan dificultades en el MRA,^{33,35,24,19,15,28} aunque una minoría de investigaciones si detectó alteraciones.^{21,37,20} Esto podría explicarse por las diferencias en las tareas. Por ejemplo, en Pearson et al.³³ el avatar rotaba en ángulos y a los 140° y 180° la tarea requería de rotación mental para ser resuelta, mientras que en David et al.³⁵ el avatar permanecía en la misma posición, por lo que no se requería de rotación mental. En Gauthier et al.²¹ la tarea *back-facing* requiere,

más que de un MRE, del uso de la imitación inmediata, en la cual los TEA presentan limitaciones.^{48,49} Por lo anterior no se puede determinar que el MRE funciona igual en TEA que en NT.

Por otro lado, la mayoría de la evidencia sugiere que los TEA presentan dificultades en las tareas que requieren el uso del MRA,^{39 42 40 24 19 15 28 27} sin embargo, otros estudios no mostraron alteraciones.^{47 33 44 21 35 20} Es importante señalar que los niños pequeños son capaces de usar el MRA, pero es hasta los 10 años que se utiliza de forma más eficiente. La edad desempeña un papel importante durante la niñez y juventud, a más años mayor eficacia,⁵⁰ por lo que, la mayor edad cronológica de la muestra TEA y menor edad del grupo NT^{23,34} podría ser una de las explicaciones para no encontrar diferencias en el MRA.

Además de la edad, otra variable no controlada en las muestras de los estudios evaluados fue el sexo. La literatura científica reconoce que la activación en los cerebros de hombres y mujeres presentan diferencias en el uso de los marcos de referencia en las tareas visoespaciales, mostrando que los hombres tienen un mejor desempeño que las mujeres.^{51,52} Esta variable pudo influir en los resultados de los estudios, ya que, por ejemplo, la muestra de NT de David et al.³⁵ se conformó por tres veces más mujeres que hombres, mientras que la muestra de TEA tuvo más hombres que mujeres. Igualmente, en Pearson et al.³³ la muestra de mujeres neurotípicas fue cuatro veces mayor a la de mujeres TEA.

En la evaluación de sesgo se identificó un gran número de publicaciones con riesgo medio^{47,21,35,19} y alto^{33,44,43,28} en la sección variables confusoras, en especial en el control de la edad verbal y aquellas que, si reportaron esta medida valoraron únicamente el vocabulario. Cabe señalar que los TEA pueden tener un léxico acorde o por arriba de su edad cronológica, pero alteraciones en la comprensión y en la expresión.^{12,13} La necesidad de una mayor capacidad de comprensión en las instrucciones proporcionadas y/o en la elaboración de las respuestas, podría estar relacionada con la heterogeneidad de los resultados. Parear adecuadamente las muestras de TEA y NT y utilizar tareas con menor demanda de lenguaje, brindaría una mayor certeza en los resultados.

Algunos autores mencionan que los TEA tienen una preferencia por el uso del MRE sobre el MRA,^{15,16} la evidencia no es lo suficientemente sólida para respaldarlo como un hecho innegable, pero la dificultad para interpretar los gestos y las expresiones faciales, la tendencia a hablar únicamente de sus intereses y la dificultad en el respeto de turnos, así como

su tendencia a decir lo que piensan y mostrar los hechos sin las sutilezas de los NT —lo que provoca malestar en las personas—,^{4,9,13} es un ejemplo claro de la interpretación del mundo a partir del MRE.

En esta revisión el paradigma que parece presentar mayor confiabilidad para la evaluación de los marcos de referencia es el de Samson et al.²⁶ utilizado por Schwarzkopf et al.²⁴ y Doi et al.²⁷ Estas investigaciones tienen un riesgo de sesgo moderado y bajo, se realizan en computadora y requieren de una menor demanda cognitiva y de lenguaje.

Por otra parte, no todos los autores consideran que existan alteraciones *per se* en el MRE o en el MRA, la hipótesis que postulan es que la dificultad se encuentra principalmente en el cambio entre marcos,⁴ ya que, tanto en la cognición espacial como social, depende de la situación si se requiere de uno u otro: todas las situaciones espaciales y sociales exigen la capacidad de cambio constante entre el MRE y el MRA para ajustarse al contexto y lograr una interpretación y respuesta adecuada.

Los estudios sobre la habilidad espacial de agarre apoyan la hipótesis de que cada marco de referencia aporta información importante para realizar la acción, pero que se requiere de un cambio constante entre ellos y de un trabajo sinérgico que, de no darse, ocasiona errores en las habilidades espaciales.⁵³

Entre las limitaciones que encontramos en esta revisión sistemática se encuentran el uso de tres bases de datos para la búsqueda de los artículos y la falta de estudios en español en dichas bases; lo que propició que únicamente se utilizaran artículos en idioma inglés y se dejaran fuera aquellos que podrían ser representativos de la población hispanohablante. Otra de las limitaciones fue la heterogeneidad de las muestras en términos de edad, inteligencia y nivel de lenguaje, así como en el diseño de las tareas, por ejemplo, verbales o no verbales, o con mayor o menor demanda cognitiva.

Conclusión

El objetivo principal de este estudio fue realizar una revisión sistemática de la literatura en los últimos 21 años sobre el uso de marcos de referencia en TEA. La evidencia apunta a que el MRE presenta un funcionamiento similar al de los NT y que el MRA presenta un funcionamiento alterado. Sin embargo, ambos resultados deben tomarse con cautela, ya que las investigaciones analizadas tienen algunas inconsistencias en el control de variables: los grupos se conforman de muestras

pequeñas ($M=20$); las mujeres con TEA no son representadas equitativamente y en algunas muestras neurotípicas hay más mujeres que hombres; las edades de las personas estudiadas incluyen, niños, adolescentes y adultos; algunas investigaciones utilizan la edad verbal y otras la edad cronológica para parear las muestras; las tareas utilizadas son heterogéneas (semiecológicas verbales, no verbales y en computadora), y con diseños y procedimientos muy variados que dificultan identificar si hay factores agregados a la tarea que facilitan o dificultan su resolución; además la mayoría de ellas se encuentran en un riesgo de sesgo moderado y alto.

Con la evidencia encontrada no es posible emitir recomendaciones para la práctica clínica, ya que no podemos confirmar que uno u otro MR se encuentren alterados o que ambos lo estén.

Por lo anterior consideramos que se requieren más estudios sobre los marcos de referencia que utilicen tareas que repliquen los estudios ya realizados, con diseños aleatorizados, y en los que se utilicen muestras de edades similares, así como estudios con muestras de cada nivel de ayuda según el *Manual diagnóstico y estadístico de los trastornos mentales 5*, con el objetivo de comparar entre la propia población con TEA.

Por último, consideramos importante realizar tareas no verbales en computadora, para evitar que el lenguaje, el cual se encuentra alterado en los TEA, sea una variable que pueda afectar los resultados; así como el uso de tareas que evalúen por separado el MRE y el MRA y una tercera que valore la capacidad de cambio entre ambos marcos de referencia.

Los autores manifiestan no presentar conflictos de interés. Esta investigación fue financiada por CONACYT.

Referencias

- Klatzky RL. Allocentric and egocentric spatial representations: Definitions, distinctions, and interconnections. In: Freksa C, Habel C, Wender KF, editors. Spatial cognition. Lecture notes in computer science. Vol 1404. Heidelberg: Springer; 1998. doi: [10.1007/3-540-69342-4_1](https://doi.org/10.1007/3-540-69342-4_1)
- Pearson A, Ropar D, Hamilton AF. A review of visual perspective taking in autism spectrum disorder. *Front Hum Neurosci*. 2013; 7(652). doi: [10.3389/fnhum.2013.00652](https://doi.org/10.3389/fnhum.2013.00652)
- Caballero-García A. Desarrollo de la representación espacial. *EduPsykhé: Revista de psicología y psicopedagogía*. 2002; 1(1): 41-68.
- Frith U, de Vignemont F. Egocentrism, allocentrism, and Asperger syndrome. *Conscious Cogn*. 2005; 14(4): 719-38.
- Moraesku S, Vlcek K. The use of egocentric and allocentric reference frames in static and dynamic conditions in humans. *Physiol Res*. 2020; 69: 787-801. doi: [10.33549/physiolres.934528](https://doi.org/10.33549/physiolres.934528)
- Proulx MJ, Todorov OS, Taylor-Aiken A, de Sousa AA. Where I am? Who I am? The relation between spatial cognition, social cognition and individual differences in the built environment. *Front Psychol*. 2016; 7:64. doi: [10.3389/fpsyg.2016.00064](https://doi.org/10.3389/fpsyg.2016.00064)
- Serino S, Cipresso P, Morganti F, Riva G. The role of egocentric and allocentric abilities in Alzheimer's disease: a systematic review. *Ageing Res Rev*. 2014; 16:32-44. doi: [10.1016/j.arr.2014.04.004](https://doi.org/10.1016/j.arr.2014.04.004)
- Brown FC, Roth RM, Katz LJ. Allocentric but not egocentric visual memory difficulties in adults with ADHD may represent cognitive inefficiency. *Psychiatry Res*. 2015; 228(3): 649-58. doi: [10.1016/j.psychres.2015.04.051](https://doi.org/10.1016/j.psychres.2015.04.051)
- Asociación Americana de Psiquiatría, editor. Manual Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales. 5° ed. Arlington: Panamericana; 2014.
- Fombonne E, Marcin C, Manero AC, Bruno R, Diaz C, Villalobos M, Ramsay K, Nealy B. Prevalence of autism spectrum disorders in Guanajuato, Mexico: The Leon survey. *J Autism Dev Disord*. 2016; 46(5): 1669-85. doi: [10.1007/s10803-016-2696-6](https://doi.org/10.1007/s10803-016-2696-6)
- Loomes R, Hull L, Polmear W, Mandy L. What is the male-to-female ratio in autism spectrum disorder? A systematic review and meta-analysis. *J Am Acad Adolesc Psychiatry*. 2017; 56(6): 466-474. doi: [10.1016/j.jaac.2017.03.013](https://doi.org/10.1016/j.jaac.2017.03.013)
- Hervás-Zuñiga A, Balmaña N, Salgado M. Los trastornos del espectro autista. *Pediatr Integral [Internet]*. 2017 [consultado 22 sept 2021]; XXI(2): 92-108. <https://www.pediatriaintegral.es/publicacion-2017-03/los-trastornos-del-espectro-autista-tea/>
- Frith U. Autism. Explaining the enigma. Oxford: Basil Blackwell. [Trad. cast. de Rivière Á, Núñez M. Autismo: Hacia una explicación del enigma. Madrid: Alianza; 1991.]
- Ring M, Gaigg SB, Bowler DM. Object-location memory in adults with autism spectrum disorder: Explicit vs implicit relational memory in ASD. *Autism Res*. 2015; 8(5): 609-19. doi: [10.1002/aur.1478](https://doi.org/10.1002/aur.1478)
- Ring M, Gaigg SB, Altgassen M, Barr P, Bowler, DM. Allocentric versus egocentric spatial memory in adults with autism spectrum disorder. *J Autism Dev Disord*. 2018; 48(6): 2101-11. doi: [10.1007/s10803-018-3465-5](https://doi.org/10.1007/s10803-018-3465-5)
- Zurita C, Cruz F, Cárdenas J, Orozco G. Cognición espacial: Posiciones egocéntrica y aloecéntrica en un grupo con síndrome de Asperger. *Rev Chil Neuropsicol*. 2013; 8(2): 40-5. doi: [10.5839/rcnp.2013.0802.04](https://doi.org/10.5839/rcnp.2013.0802.04)
- Lombardo MV, Chakrabarti B, Bullmore ET, Sadek SA, Pasco G, Wheelwright SJ, et al. Atypical neural self-representation in autism. *Brain*. 2010; 133(2): 611-24. doi: [10.1093/brain/awp306](https://doi.org/10.1093/brain/awp306)

18. Li H, Liu N, Li Y, Weidner R, Fink GR, Chen Q. The Simon effect based on allocentric and egocentric reference frame: Common and specific neural correlates. *Sci Rep.* 2019; 9(1): 13727. doi: [10.1038/s41598-019-49990-5](https://doi.org/10.1038/s41598-019-49990-5)
19. Turi M, Muratori F, Tinelli F, Morrone M C, Burr D C. Autism is associated with reduced ability to interpret grasping actions of others. *Sci Rep.* 2017; 7(1): 12687. doi: [10.1038/s41598-017-12995-z](https://doi.org/10.1038/s41598-017-12995-z)
20. Conson M, Mazzarella E, Esposito D, Grossi D, Marino N, Massagli A. et al. "Put myself into your place": Embodied simulation and perspective taking in autism spectrum disorders. *Autism Res.* 2015; 8(4): 454-66. doi: [10.1002/aur.1460](https://doi.org/10.1002/aur.1460)
21. Gauthier S, Anzalone SM, Cohen D, Zaoui M, Chetouani M, Villa F, et al. Behavioral own-body-transformations in children and adolescents with typical development, autism spectrum disorder, and developmental coordination disorder. *Front Psychol.* 2018; 9: 676. doi: [10.3389/fpsyg.2018.00676](https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.00676)
22. Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ.* 2021; 372: (n71). doi: [10.1136/bmj.n71](https://doi.org/10.1136/bmj.n71)
23. Armijo-Olivo S, Stiles CR, Hagen NA, Biondo PD, Cummings GG. Assessment of study quality for systematic reviews: a comparison of the Cochrane Collaboration Risk of Bias Tool and the Effective Public Health Practice Project Quality Assessment tool: methodological research. *J Eval Clin Pract.* 2012; 18(1): 12-8. doi: [10.1111/j.1365-2753.2010.01516.x](https://doi.org/10.1111/j.1365-2753.2010.01516.x)
24. Schwarzkopf S, Schilbach L, Vogeley K, Timmermans B. "Making it explicit" makes a difference: Evidence for a dissociation of spontaneous and intentional level 1 perspective taking in high-functioning autism. *Cognition.* 2014; 131(3): 345-54. doi: [10.1016/j.cognition.2014.02.003](https://doi.org/10.1016/j.cognition.2014.02.003)
25. Doi H, Kanai C, Tsumura N, Shinohara K, Kato N. Lack of implicit visual perspective taking in adult males with autism spectrum disorders. *Res Dev Disabil.* 2020; 99: 103593. doi: [10.1016/j.ridd.2020.103593](https://doi.org/10.1016/j.ridd.2020.103593)
26. Samson D, Apperly IA, Braithwaite JJ, Andrews BJ, Bodley Scott SE. Seeing it their way: Evidence for rapid and involuntary computation of what other people see. *J Exp Psychol Hum Percept Perform.* 2010; 36(5): 1255-66. doi: [10.1037/a0018729](https://doi.org/10.1037/a0018729)
27. Feigenbaum JD, Morris RG. Allocentric versus egocentric spatial memory after unilateral temporal lobectomy in humans. *Neuropsychology.* 2004; 18(3): 462-72. doi: [10.1037/0894-4105.18.3.462](https://doi.org/10.1037/0894-4105.18.3.462)
28. Umesawa Y, Atsumi T, Fukatsu R, Ide M. Decreased utilization of allocentric coordinates during reaching movement in individuals with autism spectrum disorder. *PLoS ONE.* 2020; 15(11). doi: [10.1371/journal.pone.0236768](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0236768)
29. Uchimura M, Kitazawa S. Cancelling prism adaptation by a shift of background: A novel utility of allocentric coordinates for extracting motor errors. *J Neurosci.* 2013; 33(17): 7595-602. doi: [10.1523/JNEUROSCI.5702-12.2013](https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.5702-12.2013)
30. Tinelli F, Cioni G, Sandini G, Turi M, Morrone MC. Visual information from observing grasping movement in allocentric and egocentric perspectives: development in typical children. *Exp Brain Res.* 2017; 235: 2039-47. doi: [10.1007/s00221-017-4944-1](https://doi.org/10.1007/s00221-017-4944-1)
31. Mazzarella E, Hamilton A, Trojano L, Mastromauro B, Conson M. Observation of another's action but not eye gaze triggers allocentric visual perspective. *Q J Exp Psychol.* 2012; 65(12): 2447-60. doi: [10.1080/17470218.2012.697905](https://doi.org/10.1080/17470218.2012.697905)
32. Thirioux B, Jorland G, Bret M, Tramus M-H, Berthoz A. Walking on a line: a motor paradigm using rotation and reflection symmetry to study mental body transformations. *Brain Cogn.* 2009; 70: 191-200. doi: [10.1016/j.bandc.2009.02.006](https://doi.org/10.1016/j.bandc.2009.02.006)
33. Pearson A, Marsh L, Ropar D y Hamilton A. Cognitive Mechanisms underlying visual perspective taking in typical and ASC children. *Autism Res.* 2016; 9(1): 121-30. doi: [10.1002/aur.1501](https://doi.org/10.1002/aur.1501)
34. Hamilton AF, Brindley R, Frith U. Visual perspective taking impairment in children with autistic spectrum disorder. *Cognition.* 2009; 113: 37-44. doi: [S0010277\(09\)001668](https://doi.org/S0010277(09)001668)
35. David N, Aumann C, Bewernick BH, Santos NS, Lehnhardt FG, Vogeley K. Investigation of mentalizing and visuospatial perspective taking for self and other in Asperger syndrome. *J Autism Dev Disord.* 2010; 40(3): 290-9. doi: [10.1007/s10803-009-0867-4](https://doi.org/10.1007/s10803-009-0867-4)
36. Bewernick BH, David N, Vogeley K. Certainty of mental attribution in a nonverbal theory of mind task. *J Cogn Neurosci.* 2005; Suppl.: 69-70.
37. Pearson A, Marsh L, Hamilton A, Ropar D. Spatial transformations of bodies and objects in adults with autism spectrum disorder. *J Autism Dev Disord.* 2014; 44(9): 2277-89. doi: [10.1007/s10803-014-2098-6](https://doi.org/10.1007/s10803-014-2098-6)
38. Zacks JM, Mires J, Tversky B, Hazeltine E. Mental spatial transformations of objects and perspective. *Spat Cogn Comput.* 2000; 2: 315-32. doi: [10.1023/a:1015584100204](https://doi.org/10.1023/a:1015584100204)
39. Yirmiya N, Sigman M, Zacks D. Perceptual perspective-taking and seriation abilities in high-functioning children with autism. *Dev Psychopathol.* 1994; 6(2): 263-72 doi: [10.1017/S0954579400004570](https://doi.org/10.1017/S0954579400004570)
40. Zwickel J, White SJ, Coniston D, Senju A, Frith U. Exploring the building blocks of social cognition: spontaneous agency perception and visual perspective taking in autism. *Soc Cogn Affect Neurosci.* 2011; 6(5): 564-71. doi: [10.1093/scan/nsq088](https://doi.org/10.1093/scan/nsq088)
41. Zwickel J. Agency attribution and visuospatial perspective taking. *Psychon Bull Rev.* 2009; 16(6): 1089-93. doi: [10.3758/PBR.16.6.1089](https://doi.org/10.3758/PBR.16.6.1089)
42. Cardillo R, Erbi C, Mammarella IC. Spatial perspective-taking in children with autism spectrum disorders: The predictive role of visuospatial and motor abilities. *Front Hum Neurosci.* 2020; 14: 208. doi: [10.3389/fnhum.2020.00208](https://doi.org/10.3389/fnhum.2020.00208)

43. Kozhevnikov M, Hegarty MA. A dissociation between object manipulation spatial ability and spatial orientation ability. *Mem Cognit.* 2001; 29(5): 745-56. doi: [10.3758/BF03200477](https://doi.org/10.3758/BF03200477)
44. Reed T, Peterson CA. Comparative study of autistic subjects' performance at two levels of visual and cognitive perspective taking. *J Autism Dev Disord.* 1990; 20(4): 555-67. doi: [10.1007/BF02216060](https://doi.org/10.1007/BF02216060)
45. Hughes M, Donaldson M. The use of hiding games for studying the coordination of viewpoints. *Educ Rev.* 1979; 31(2): 133-40. doi: [10.1080/0013191790310207](https://doi.org/10.1080/0013191790310207)
46. Fishbein HD, Lewis S, Keiffer K. Children's understanding of spatial relations: Coordination of perspectives. *Dev Psychol.* 1972; 7(1): 21-33. doi: [10.1037/h0032858](https://doi.org/10.1037/h0032858)
47. Tan J, Harris PL. Autistic children understand seeing a wanting. *Dev Psychopathol.* 1991; 3(2): 163-17. doi: [10.1017/S0954579400000055](https://doi.org/10.1017/S0954579400000055)
48. Hamilton AF. Emulation and mimicry for social interaction: A theoretical approach to imitation in autism. *Q J Exp Psychol.* 2008; 61: 101-15.
49. Rogers SJ, Hepburn SL, Stackhouse T, Wehner E. Imitation performance in toddlers with autism and those with other developmental disorders. *J Child Psychol Psychiatry.* 2003; 44(5): 763-81. doi: [10.1111/1469-7610.00162](https://doi.org/10.1111/1469-7610.00162)
50. Bullens J, Iglói K, Berthoz A, Postma A, Rondi-Reig L. Developmental time course of the acquisition of sequential egocentric and allocentric navigation strategies. *J Exp Child Psychol.* 2010; 107(3): 337-50. doi: [10.1016/j.jecp.2010.05.010](https://doi.org/10.1016/j.jecp.2010.05.010)
51. Ruggiero G, D'Errico O, Iachini T. Development of egocentric and allocentric spatial representations from childhood to elderly age. *Psychol Res.* 2016 Mar; 80(2): 259-72. doi: [10.1007/s00426-015-0658-9](https://doi.org/10.1007/s00426-015-0658-9)
52. Fernandez-Baizan C, Arias JL, Mendez M. Spatial memory in young adults: Gender differences in egocentric and allocentric performance. *Behav Brain Res.* 2019; 359: 694-700. doi: [10.1016/j.bbr.2018.09.017](https://doi.org/10.1016/j.bbr.2018.09.017)
53. Volcic R, Kappers AM. Allocentric and egocentric reference frames in the processing of three-dimensional haptic space. *Exp Brain Res.* 2008; 188(2): 199-213. doi: [10.1007/s00221-008-1353-5](https://doi.org/10.1007/s00221-008-1353-5)

Artículo sin conflicto de interés

© Archivos de Neurociencias