

Razonamiento científico y teoría de la mente en la infancia



Christopher Osterhaus

Profesor de Psicología del Desarrollo en la Universidad de Vechta (Alemania). Su investigación se centra en el desarrollo socio-cognitivo y socio-emocional desde la infancia hasta la adolescencia, con un énfasis particular en la teoría de la mente y el pensamiento científico en contextos culturales diversos. Su trabajo combina estudios longitudinales, modelos psicométricos e intervenciones educativas orientadas a la práctica en contextos familiares y escolares. Ha publicado en revistas internacionales de alto impacto como *Child Development*, *Developmental Review* y *Developmental Science*. Se desempeña como Vicerrector de Investigación y Relaciones Internacionales. Obtuvo su doctorado en la Universidad de Educación de Friburgo (Alemania), realizó una estancia postdoctoral en la University of Wisconsin–Madison y completó su habilitación en la Ludwig-Maximilians-Universidad de Múnich. Su investigación está internacionalmente conectada y orientada a la transferencia hacia la educación y la promoción del bienestar.

Este trabajo se centra en el desarrollo del razonamiento científico en la infancia y en las formas en que puede ser estudiado empíricamente. Asimismo, aborda el concepto de teoría de la mente: qué entendemos por ella, cómo se evalúa y por qué podría desempeñar un papel clave en el desarrollo del pensamiento científico.

Los distintos aspectos que se presentan a continuación se integran en un mismo marco, tanto teórico como empírico, en el que estas habilidades se conciben como herramientas cognitivas fundamentales. En este sentido, el razonamiento científico no solo permite abordar problemas, sino también interpretar evidencia y desarrollar competencias, por ejemplo, en el ámbito matemático.¹

Desde esta perspectiva, la teoría de la mente adquiere un papel central en el desarrollo del pensamiento científico. La teoría de la mente nos permite comprender a otras personas e interpretar sus acciones.² Al mismo tiempo, constituye un componente clave del pensamiento científico, en la medida en que implica considerar los estados mentales de otros y evaluar la validez de nuestras propias hipótesis.³

¹ Koerber, S., Mayer, D., Osterhaus, C., Schwippert, K. y Sodian, B. The development of scientific thinking in elementary school: A comprehensive inventory. *Child Development*, 86(1), 2015, pp. 327-336. DOI: <https://doi.org/10.1111/cdev.12298>; Kuhn, D. What is scientific thinking and how does it develop? In U. Goswami (Ed.), *Blackwell handbook of childhood cognitive development* (pp. 371-393). Orlando, Blackwell, 2002.

² Hughes, C. y Devine, R. T. Individual differences in theory of mind from preschool to adolescence: Achievements and directions. *Child Development Perspectives*, 9(3), 2015, pp. 149-153. DOI: <https://doi.org/10.1111/cdep.12124>; Osterhaus, C., Koerber, S. y Sodian, B. Scaling of advanced theory-of-mind tasks. *Child Development*, 87(6), 2016, pp. 1971-1991. DOI: <https://doi.org/10.1111/cdev.12566>

³ Osterhaus, C. y Koerber, S. The complex associations between children's scientific reasoning and advanced theory of mind. *Child Development*, 94(1), 2023, e18-e42. DOI: <https://doi.org/10.1111/cdev.13860>; Osterhaus, C., Koerber, S. y Sodian, B. Scientific thinking in elementary school: Children's social cognition and their epistemological understanding promote experimentation skills. *Developmental Psychology*, 53(3), 2017, pp. 450-462. DOI: <https://doi.org/10.1037/dev000260>

Como se argumentará a lo largo del trabajo, esta relación resulta fundamental para comprender el desarrollo del razonamiento científico en la infancia.

Figura 1: ¿Qué es el razonamiento científico?



¿Qué es el razonamiento científico? Puede entenderse como un conjunto de habilidades clave para formular hipótesis, evaluar evidencia y construir conocimiento sobre el mundo. Entre ellas se encuentran, por ejemplo, el diseño de experimentos y la interpretación de datos, así como la comprensión de la naturaleza de la ciencia.

En este sentido, una dificultad frecuente en la infancia es entender por qué los científicos hacen ciencia; es decir, su objetivo es generar conocimiento. Los niños, en muchos casos, tienden a pensar que la experimentación ocurre sin una finalidad clara, sin comprender que su función es construir conocimiento.⁴

Sin embargo, esto no implica la ausencia de habilidades científicas en la infancia. Por el contrario, investigaciones recientes muestran que los niños ya poseen formas incipientes de razonamiento científico, que

pueden observarse cuando se utilizan instrumentos adecuados. En este sentido, resulta fundamental analizar cómo se mide el razonamiento científico. En nuestro trabajo hemos utilizado dos instrumentos que han sido adaptados a varios idiomas (inglés, español, mandarín, coreano, italiano): uno dirigido a niños más pequeños, aplicable en educación infantil,⁵ y otro diseñado para la escuela primaria.⁶

Estos instrumentos permiten evaluar competencias que durante mucho tiempo se consideraron demasiado complejas para la infancia. Sin embargo, hoy sabemos que los niños pueden desarrollar estas habilidades mucho antes de lo que se asumía tradicionalmente.

A continuación, se presenta un ejemplo de una tarea utilizada para evaluar la competencia en experimentación.⁷

⁴ Carey, S., Evans, R., Honda, M., Jay, E. y Unger, C. “An experiment is when you try it and see if it works”: A study of grade 7 students’ understanding of the construction of scientific knowledge. *International Journal of Science Education*, 11(5), 1989, pp. 514-529. DOI: <https://doi.org/10.1080/0950069890110504>

⁵ Koerber, S. y Osterhaus, C. Individual differences in early scientific thinking: Assessment, cognitive influences, and their relevance for science learning. *Journal of Cognition and Development*, 20(4), 2019, pp. 510-533, DOI: <https://doi.org/10.1080/15248372.2019.1620232>; Nyberg, K., Osterhaus, C. y Koerber, S. How to measure scientific reasoning in primary school: A comparison of different test modalities. *European Journal of Science and Mathematics Education*, 8, 2020, pp. 137-144. Recuperado de: <http://scimath.net/articles/83/833.pdf>; Osterhaus, C., Lin, X. y Koerber, S. Measuring scientific reasoning in kindergarten and elementary school: validating the Chinese version of the *Science-K Inventory*. *Educational Research for Policy and Practice*, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10671-023-09332-9>

⁶ Osterhaus, C., Koerber, S. y Sodian, B. The Science-P Reasoning Inventory (SPR-I): Measuring emerging scientific-reasoning skills in primary school. *International Journal of Science Education*, 42(7), 2020, pp. 1087-1107. DOI: <https://doi.org/10.1080/09500693.2020.1748251>

⁷ Chen, Z. y Klahr, D. All other things being equal: Acquisition and transfer of the control of variables strategy. *Child Development*, 70(5), 1999, pp. 1098-1120. DOI: <https://doi.org/10.1111/1467-8624.00081>; Tschirgi, J. E. Sensible reasoning: A hypothesis about hypotheses. *Child Development*, 51, 1980, pp. 1-10. DOI: <https://doi.org/10.2307/1129583>

Figura 2: Competencia en experimentación.



Para ilustrar este tipo de tareas, se puede presentar a los niños la siguiente situación: María quiere saber si el cacao en polvo se disuelve mejor en leche caliente o en leche fría. La pregunta es qué debería hacer para averiguarlo.

Entre las posibles opciones, los niños deben decidir, por ejemplo, si María debería poner cacao en leche caliente y en leche fría, si debería probar solo una de las condiciones, o si debería variar otros aspectos, como la cantidad de leche.

Aunque para un adulto la respuesta resulta evidente, esta tarea implica varias exigencias cognitivas para los niños. En primer lugar, deben identificar cuál es la variable relevante, en este caso la temperatura. En segundo lugar,









deben comprender que un experimento implica comparar condiciones que difieren únicamente en esa variable, manteniendo constantes todos los demás factores.

Así, por ejemplo, no sería adecuado comparar leche caliente con mucha cantidad y leche fría con poca cantidad, ya que en ese caso varias variables cambian al mismo tiempo. El objetivo es aislar la variable de interés para poder extraer una conclusión válida.

Este tipo de tareas forma parte de instrumentos estandarizados, como el Science-K Inventory (SKI), que permiten evaluar el desarrollo del razonamiento experimental en la infancia.⁸

⁸ Koerber y Osterhaus, 2019, *op. cit.*

Figura 3: Experimentación.

<p>El señor Sánchez construye aviones. Quiere que usen la menor cantidad de combustible posible.</p> <p>Tiene varias ideas sobre qué podría influir en el consumo de combustible de un avión.</p>		
<p>Él piensa: Un avión puede tener una punta redonda o una punta afilada.</p>	<p>punta redonda</p> 	<p>punta afilada</p> 
<p>Él piensa: La aleta trasera puede estar colocada arriba o abajo.</p>	<p>aleta trasera colocada arriba</p> 	<p>aleta trasera colocada abajo</p> 
<p>Él piensa: Un avión puede tener alas dobles o alas simples.</p>	<p>alas dobles</p> 	<p>alas simples</p> 
<p>El señor Sánchez cree que lo importante es si la aleta trasera está colocada arriba o abajo.</p>		

Existen también tareas más complejas que incorporan múltiples variables.⁹ Por ejemplo, se presenta a los niños la historia del señor Sánchez, un ingeniero que quiere diseñar aviones que consuman la menor cantidad posible de combustible.

Para ello, considera distintos factores que podrían influir en el consumo. Por ejemplo, el avión puede tener una punta redonda o una punta afilada, la aleta trasera puede estar colocada arriba o abajo y las alas pueden ser simples o dobles.

A continuación, se introduce una hipótesis específica: el

señor Sánchez cree que lo importante es la posición de la aleta trasera, es decir, si está colocada arriba o abajo.

A partir de esta información, se plantea a los niños la pregunta central: ¿qué debería hacer el señor Sánchez para comprobar si su hipótesis es correcta?

Para responder a esta pregunta, los niños deben evaluar distintas posibles estrategias experimentales. Por ejemplo, una opción sería que el señor Sánchez construya varios aviones y observe cuánto combustible consume cada uno. Sin embargo, esta estrategia no permite aislar la variable relevante.

⁹ Osterhaus et al., 2020, *op. cit.*

Figura 4: Desarrollo de la experimentación.

¿Qué debería hacer el señor Sánchez para saber si la posición de la aleta trasera es importante o no para el consumo de combustible?

	Hacer	No hacer
1. El señor Sánchez debería construir algunos aviones y ver cuánto combustible usan.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. El señor Sánchez debería construir dos aviones: uno con la aleta trasera arriba y otro con la aleta abajo. Todo lo demás debe ser igual.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. El señor Sánchez debería construir dos aviones diferentes, cada uno con la aleta trasera en una posición distinta.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Cuál es la <u>mejor</u> respuesta?	N.º _____	

Figura 5: Tareas diseñadas para evaluar la comprensión de la naturaleza de la ciencia.

Hace mucho tiempo, en la Edad Media, la gente creía que las brujas podían hacer que las personas se enfermaran.	
Un científico de la actualidad viaja a la Edad Media con una máquina del tiempo.	
Los científicos de la Edad Media pensaban que las brujas hacían que las personas se enfermaran. El científico moderno cree que las bacterias hacen que las personas se enfermen.	
El científico moderno le muestra al científico de la Edad Media las bacterias con un microscopio y le dice: "¡Estas bacterias son la razón por la que las personas se enferman!"	

Otra posibilidad es construir dos aviones que difieran únicamente en la posición de la aleta trasera, uno con la aleta arriba y otro con la aleta abajo, manteniendo constantes todas las demás características. Esta es la respuesta correcta, ya que permite establecer una comparación controlada.

Finalmente, también se presenta una opción en la que el ingeniero construye dos aviones con la aleta trasera en distinta posición, pero en los que otras variables también cambian. Aunque en este caso existe un contraste, el experimento no está adecuadamente controlado, por lo que no permite extraer una conclusión válida.

Además, contamos con tareas diseñadas para evaluar la comprensión de la naturaleza de la ciencia. En este caso, se presenta a los niños una historia situada en la Edad Media.¹⁰ En aquel contexto se creía que las brujas eran las responsables de que las personas enfermaran.

A partir de esta situación, se introduce un contraste con el conocimiento científico actual: un científico moderno viaja a la Edad Media y sostiene que no son las brujas, sino las bacterias, las que causan las enfermedades. Para apoyar su afirmación, el científico moderno utiliza un microscopio y muestra las bacterias, explicando que estas son la causa de la enfermedad.

A continuación, se plantea la pregunta clave a los niños: ¿qué diría el científico de la Edad Media al escuchar esta explicación? Las posibles respuestas incluyen, por ejemplo:

1. Claro, tiene razón: las bacterias hacen que las personas se enfermen, no las brujas;

2. Las bacterias podrían ser pequeños ayudantes de las brujas;

¹⁰ Sodian, B., Carey, S., Grosslight, L. y Smith, C. L. *Junior high school students' understanding of the nature of scientific knowledge. The notion of interpretative frameworks* Annual Meeting of the American Educational Research Association, San Francisco, CA, 1992.

3. Puede ser cierto que hay bacterias, pero siguen siendo las brujas las que causan las enfermedades.

A través de estas opciones se evalúa cómo los niños comprenden la relación entre evidencia y teoría. En particular, la tarea permite observar hasta qué punto son capaces de integrar una nueva evidencia en un sistema de creencias previo.

En este contexto, la respuesta más elaborada no consiste simplemente en aceptar la nueva información, sino en integrarla en una explicación coherente. Así, la opción de que “las bacterias podrían ser pequeños ayudantes de las brujas” refleja un intento de reconciliar la evidencia observada con la teoría previa, en lugar de sustituirla por completo.








Desde una perspectiva científica, lo relevante no es únicamente aceptar nueva información, sino comprender cómo esta puede modificar o entrar en conflicto con las explicaciones existentes. En muchos casos, tanto niños como adultos tienden a reinterpretar la evidencia de manera que sus teorías iniciales puedan mantenerse.

Finalmente, se incluyen tareas orientadas a evaluar la interpretación de datos. En este caso, se presenta a los niños una historia sobre una anciana que vive en el pueblo de Pradoverde y que posee un amplio conocimiento sobre hierbas medicinales.¹¹

La anciana quiere preparar una poción para curar el dolor de estómago, pero no está segura de qué tipo de hierbas utilizar. Dispone de distintas opciones: hierbas frescas o secas, de campo o de bosque, con raíz o sin raíz.



¹¹ Koerber, S., Sodian, B., Thoermer, C. y Nett, U. Scientific reasoning in young children: Preschoolers' ability to evaluate covariation evidence. *Swiss Journal of Psychology*, 64(3), 2005, pp. 141-152. DOI: <https://doi.org/10.1024/1421-0185.64.3.141>; Ruffman, T., Perner, J., Olson, D. R. y Doherty, M. Reflecting on scientific thinking: Children's understanding of the hypothesis-evidence relation. *Child Development*, 64(6), 1993, pp. 1617-1636. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.1993.tb04203.x>

Figura 6: Interpretar datos.

<p>En el pueblo de Pradoverde, vive una anciana que sabe mucho sobre hierbas.</p> <p>Quiere preparar una poción de hierbas que cure el dolor de panza.</p> <p>Tiene muchas hierbas, pero no está segura de cuáles usar.</p>	
¿Hierbas secas o frescas?	  secas frescas
¿Hierbas del campo o del bosque?	  del campo del bosque
¿Con raíz o sin raíz?	  con raíz sin raíz

La anciana prepara varias pociones y las prueba en los vecinos que tienen dolor de panza. Luego observa qué hierbas curan a los vecinos y cuáles no.

¡Mira las imágenes y observa qué descubrió la anciana!

 <p>sano</p>	 <p>enfermo</p>
--	--

Para encontrar la solución, decide preparar diferentes combinaciones y probarlas en vecinos que padecen dolor de estómago. A partir de los resultados, observa qué preparados funcionan y cuáles no.

A continuación, se pide a los niños que analicen la información disponible (generalmente presentada en forma de imágenes) y determinen qué factor podría explicar la mejora observada.

En este caso, los datos presentados son ambiguos. A partir de la información disponible, no es posible determinar con certeza qué factor es el responsable del efecto observado.

Por ejemplo, la mejora podría deberse a que las hierbas tenían raíz, o bien a que eran hierbas frescas, ya que am-

bos factores coinciden en los casos en los que los vecinos se recuperan.

Esto implica que distintas explicaciones son compatibles con los mismos datos, lo que hace imposible identificar una única causa.

La respuesta correcta, por tanto, consiste en reconocer esta indeterminación, es decir, en comprender que no se puede extraer una conclusión definitiva a partir de la evidencia disponible.

Por otra parte, hemos llevado a cabo recientemente un estudio longitudinal utilizando estos instrumentos.¹² En este estudio se siguió a un grupo de 161 niños desde el

¹² Osterhaus y Koerber, 2023, *op. cit.*

Figura 7: Posibles resultados.



¿Qué hierbas curaron a los vecinos? ¿Qué diría la anciana?

La anciana diría:	Lo diría	No lo diría
1. "Las raíces curaron a los vecinos. Porque la fuerza está en la raíz."	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. "Podrían haber sido tanto las hierbas frescas como las raíces las que curaron a los vecinos."	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. "Las hierbas frescas curaron a los vecinos porque todos los que tomaron la poción con hierbas frescas ya no tienen dolor de panza."	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Cuál es la <u>mejor</u> respuesta?	N.º _____	

Figura 8: La investigación del razonamiento científico.

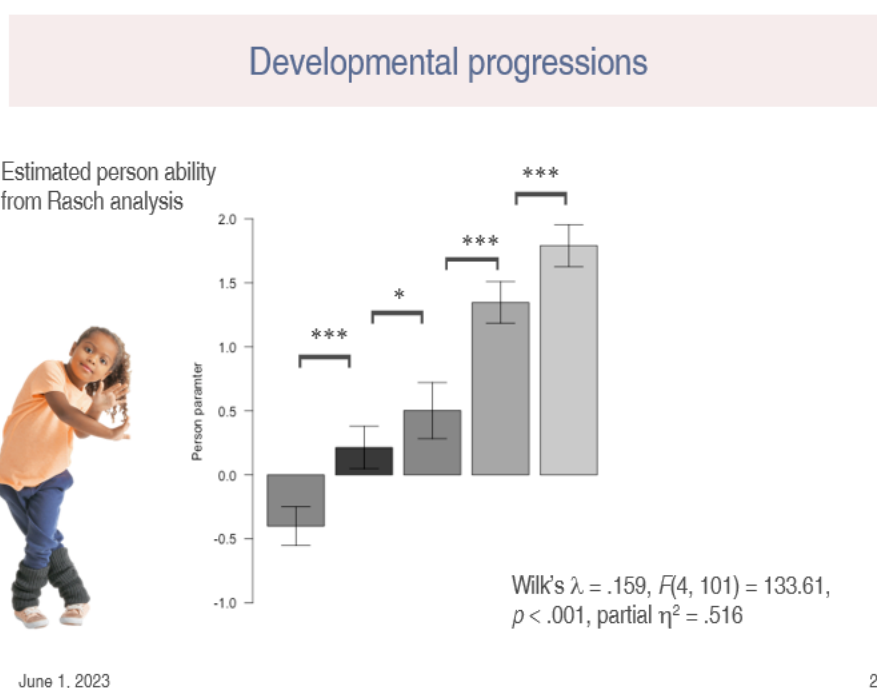
Science-K: The development of scientific reasoning

Kindergarten to Grade 4

Kindergarten → Grade 1 → Grade 2 → Grade 3 → Grade 4

Osterhaus & Koerber (2024), *Developmental Science*
 Osterhaus, Lecce, & Koerber (2024), *British Journal of Development Psych*
 Osterhaus & Koerber (2023), *Child Development*
 Osterhaus & Koerber (2021), *Child Development*

Figura 9: Progreso de la investigación.



21

jardín de infancia hasta cuarto grado de primaria (lo que, tanto aquí como en Alemania, corresponde a la educación primaria), abarcando un rango de edad aproximado entre los 4 y los 10 años.

Los niños fueron evaluados anualmente, utilizando siempre los mismos instrumentos, lo que permitió analizar el desarrollo de estas competencias a lo largo del tiempo.

Los resultados muestran que entre los 4 y los 6 años emergen las primeras habilidades relacionadas con el razonamiento científico. A partir de ese momento, se observa una fase de desarrollo especialmente marcada durante la educación primaria, en la que los niños muestran avances significativos en estas competencias.

Los resultados también muestran diferencias significativas entre todos los niveles educativos, desde el jardín de infancia hasta cuarto grado de primaria. Estas diferencias

se acentúan especialmente hacia el final de la educación primaria, lo que indica un desarrollo progresivo de estas competencias.

Además, se observó que el nivel educativo de los padres influye en el rendimiento de los niños.¹³ Aquellos cuyos padres tienen un mayor nivel educativo muestran, en promedio, mejores competencias al final de la primaria. Lo relevante, sin embargo, es que la escolarización no parece reducir estas diferencias iniciales, sino que tienden a mantenerse a lo largo del tiempo.

De hecho, aproximadamente un 25% de la varianza en el rendimiento al final de la primaria puede predecirse a partir de las habilidades presentes ya en el jardín

¹³ Osterhaus, C. y Koerber, S. The personal epistemology of parents predicts the development of scientific reasoning in children aged 6-10 years. *Developmental Science*, 2024, e13474. DOI: <https://doi.org/10.1111/desc.13474>

de infancia. Esto sugiere que las diferencias en competencias como la experimentación o la interpretación de datos emergen temprano y se consolidan a lo largo del desarrollo.

El coeficiente de predicción observado (alrededor de 0.5) es considerablemente alto y comparable al que se encuentra en estudios sobre inteligencia. Es decir, las medidas tempranas de estas competencias permiten anticipar de manera significativa el desarrollo posterior.

Esta inferencia resulta especialmente relevante desde una perspectiva educativa, ya que pone de relieve la importancia de intervenir en etapas tempranas. En este sentido, actualmente estamos desarrollando un proyecto orientado a proporcionar recursos a familias con menor nivel educativo, con el objetivo de fortalecer el desarrollo del razonamiento científico en los niños.

Estas competencias no solo tienen valor en sí mismas, sino que también están asociadas a resultados a largo plazo, como el acceso a oportunidades educativas y laborales.

Figura 10: ¿Qué es la teoría de la mente?

¿Qué es la Teoría de la Mente (ToM)?

- Capacidad de atribuir creencias, deseos, emociones a otros
- Entender que lo que otros piensan puede diferir de la realidad



A continuación, se aborda el concepto de teoría de la mente. La teoría de la mente se define como la capacidad de atribuir creencias, deseos y emociones a otras personas, así como de comprender que los estados mentales de otros pueden diferir de la realidad.¹⁴

Como punto de partida, se introduce una forma básica de esta capacidad, ampliamente estudiada en el desarrollo infantil. A partir de ahí, el análisis se amplía hacia formas más complejas de teoría de la mente que resultan especialmente relevantes para comprender su relación con el razonamiento científico.¹⁵

En edades tempranas, especialmente antes de los 4 años, los niños suelen tener dificultades para comprender que otra persona puede mantener una creencia que no se corresponde con la realidad.¹⁶ Esta capacidad se evalúa habitualmente mediante una tarea clásica conocida como “tarea de la falsa creencia”.

Se presenta a los niños una caja que aparentemente contiene caramelos (por ejemplo, una caja de Smarties) y se les pregunta ¿qué crees que hay dentro? La mayoría de ellos responde “caramelos”.

A continuación, se abre la caja y se muestra que, en realidad, contiene lápices. Después, se vuelve a cerrar la caja

¹⁴ Wellman, H. M. *Reading Minds: How Childhood Teaches Us to Understand People*. Oxford University Press, 2020.

¹⁵ Hughes y Devine, 2015, *op. cit.*; Osterhaus, C. y Bosacki, S. L. Looking for the lighthouse: A systematic review of advanced theory-of-mind tests beyond preschool. *Developmental review*, 64, 2022, 101021. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.dr.2022.101021>; Osterhaus et al., 2016, *op. cit.*

¹⁶ Gopnik, A. y Astington, J. W. Children's understanding of representational change and its relation to the understanding of false belief and the appearance-reality distinction. *Child Development*, 59(1), 1988, pp. 26-37. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.1988.tb03192.x>; Perner, J., Leekam, S. R. y Wimmer, H. Three-year-olds' difficulty with false belief: The case for a conceptual deficit. *British Journal of Developmental Psychology*, 5(2), 1987, pp. 125-137. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.2044-835X.1987.tb01048.x>

Figura 11: Comprensión de las creencias falsas.



y se introduce una nueva situación: se les dice que otra persona (por ejemplo, Jenny) llega y no ha visto el contenido de la caja. Entonces se les pregunta: ¿qué cree Jenny que hay dentro?

Los niños menores de 4 años suelen responder "lápices", ya que les resulta difícil comprender que otra persona puede tener una creencia diferente de la realidad y de su propio conocimiento.

A partir de los 5 años, se observa un desarrollo de formas más complejas de teoría de la mente. Estas incluyen, por ejemplo, las creencias de segundo orden (la capacidad de representar lo que una persona piensa acerca de lo que otra persona piensa), así como la comprensión de fenómenos como la ironía, el sarcasmo o

el engaño estratégico (*double bluff*). En esta etapa también se desarrollan habilidades relacionadas con la inferencia de estados mentales a partir de señales sutiles, como la expresión de los ojos, y la capacidad de reconocer errores sociales.¹⁷

Para evaluar estas competencias, se utilizan distintas tareas experimentales. En una de ellas, se presenta a los niños la siguiente historia: Tomás y Luisa están jugando

¹⁷ Miller, S. A. Children's understanding of second-order mental states. *Psychological bulletin*, 135(5), 2009, pp. 749-773. DOI: <https://doi.org/10.1037/a0016854>; Perner, J. y Wimmer, H. "John thinks that Mary thinks that..." attribution of second-order beliefs by 5-to 10-year-old children. *Journal of Experimental Child Psychology*, 39(3), 1985, pp. 437-471. DOI: [https://doi.org/10.1016/0022-0965\(85\)90051-7](https://doi.org/10.1016/0022-0965(85)90051-7)

Figura 12: Avances.



juntos en la habitación de Tomás; en un momento dado Tomás recibe un mensaje en su celular; Luisa quiere saber qué dice, pero Tomás no se lo muestra.¹⁸

La madre de Tomás lo llama y, antes de salir de la habitación, él esconde el celular debajo de la manta. Cuando Tomás se va, Luisa aprovecha la situación, toma el celular, lee el mensaje y lo guarda en un cajón.

Sin embargo, Tomás regresa y observa cómo Luisa guarda el celular, aunque ella no se da cuenta de que ha sido vista.

¹⁸ Astington, J. W., Pelletier, J. y Homer, B. Theory of mind and epistemological development: The relation between children's second-order false-belief understanding and their ability to reason about evidence. *New ideas in Psychology*, 20(2-3), 2002, pp. 131-144. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0732-118X\(02\)00005-3](https://doi.org/10.1016/S0732-118X(02)00005-3)

A partir de esta situación, se plantean dos preguntas clave a los niños: en primer lugar, si Luisa sabe que Tomás la ha visto (la respuesta correcta es no); y, en segundo lugar, dónde cree Luisa que Tomás buscará el celular.

Esta última pregunta requiere una forma de razonamiento de segundo orden, ya que implica comprender lo que una persona piensa acerca del conocimiento de otra. Por ello, esta tarea constituye un ejemplo clásico de evaluación de “falsas creencias de segundo orden”.

También se utilizan tareas más complejas para evaluar formas avanzadas de razonamiento, como el *double bluff*

Figura 13: Experimentación (engaño estratégico).

<p>En una pelea entre un grupo de gatos y un grupo de ratones, los gatos capturaron a un ratón. Quieren saber dónde los ratones han escondido su reserva de queso para poder encontrarla.</p> <p>Los gatos saben que el queso está escondido o bien en la cueva o bien junto al árbol.</p>	
	<p>Los gatos también saben que el ratón no revelará el escondite, porque quiere defender el queso. Así que seguramente les mentará.</p> <p>El ratón es valiente e inteligente. Hará todo lo posible para asegurarse de que los gatos no encuentren el queso.</p> <p>La reserva de queso está escondida en una cueva.</p> <p>Cuando los gatos le preguntan al ratón dónde está escondido el queso, él responde: "Está en la cueva."</p>

(engaño estratégico).¹⁹ En una de estas tareas, se presenta a los niños la siguiente historia: hay un conflicto entre un grupo de gatos y un grupo de ratones; los gatos han capturado a un ratón y quieren averiguar dónde está escondida la reserva de queso.

Los gatos saben que el queso está escondido o bien en una cueva o bien junto a un árbol. Al mismo tiempo, son

conscientes de que el ratón no revelará el escondite real, ya que quiere protegerlo, por lo que es probable que intente engañarlos.

En la historia se indica que el queso está escondido en la cueva. Sin embargo, cuando los gatos preguntan al ratón dónde está el queso, este responde "está en la cueva".

A partir de esta situación, se plantean varias preguntas a los niños: ¿es verdadera la respuesta del ratón?, ¿dónde buscarán los gatos el queso? y ¿por qué el ratón ha dado esa respuesta?

Este tipo de tarea permite evaluar si los niños comprenden estrategias de engaño más complejas, en las que un individuo puede decir la verdad precisamente porque espera que los otros no le crean.

¹⁹ Happé, F. G. An advanced test of theory of mind: Understanding of story characters' thoughts and feelings by able autistic, mentally handicapped, and normal children and adults. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 24(2), 1994, pp. 129-154. DOI: <https://doi.org/10.1007/BF02172093>; White, S., Hill, E., Happé, F. y Frith, U. Revisiting the strange stories: Revealing mentalizing impairments in autism. *Child Development*, 80(4), 2009, pp. 1097-1117. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.2009.01319.x>

Como puede observarse, muchas de estas tareas dependen en gran medida de habilidades lingüísticas. Esto puede suponer una dificultad, ya que los niños con mejores competencias verbales pueden tener una ventaja en este tipo de pruebas.

Por ello, también se utilizan instrumentos menos dependientes del lenguaje. Un ejemplo es el llamado *Eyes Test*: se presenta únicamente la región de los ojos de una persona y se pide a los niños que indiquen qué estado mental refleja (por ejemplo: seria, avergonzada, confundida, asustada).²⁰

Este tipo de tareas permite evaluar la capacidad de inferir estados mentales a partir de señales sutiles, sin necesidad de procesar narrativas complejas. De este modo, es posible captar distintos niveles de desarrollo de la teoría de la mente, desde formas más básicas hasta formas más avanzadas.

En conjunto, la evidencia muestra que la teoría de la mente progresa a lo largo de toda la educación primaria. Sobre esta base, una de las hipótesis centrales de esta línea de investigación es que el desarrollo de la teoría de la mente constituye fundamentos para el razonamiento científico.²¹

Esta relación puede entenderse a partir de las demandas cognitivas propias del pensamiento científico. En particular, el razonamiento científico requiere coordinar hipótesis y evidencia, lo que implica un tipo de razonamiento

recursivo. Es decir, es necesario comprender que una hipótesis (como entidad mental) debe ser evaluada a la luz de la evidencia, que a su vez es interpretada a través de procesos mentales.

En este sentido, el razonamiento científico no solo implica operar con información empírica, sino también con representaciones mentales sobre esa información. Este proceso exige integrar distintos niveles de representación, lo que constituye una demanda central tanto para la teoría de la mente como para el razonamiento científico.

Hasta el momento, la evidencia empírica respalda esta relación. En particular, se ha observado que las diferencias individuales en teoría de la mente en edades tempranas permiten anticipar el nivel posterior de razonamiento científico. Es decir, los niños que muestran un mayor desarrollo en teoría de la mente tienden a alcanzar también niveles más altos de razonamiento científico en etapas posteriores.

En cambio, esta relación no se observa en la dirección inversa: el nivel inicial de razonamiento científico no permite predecir con la misma claridad el desarrollo posterior de la teoría de la mente.²²

Este patrón sugiere una relación asimétrica entre ambas capacidades, en la que la teoría de la mente actúa como un fundamento o condición previa para el desarrollo del razonamiento científico, más que como una consecuencia de este.

Esto sugiere que la teoría de la mente puede entenderse como un motor del cambio en el razonamiento científico, es decir, como una capacidad que facilita su desarrollo.

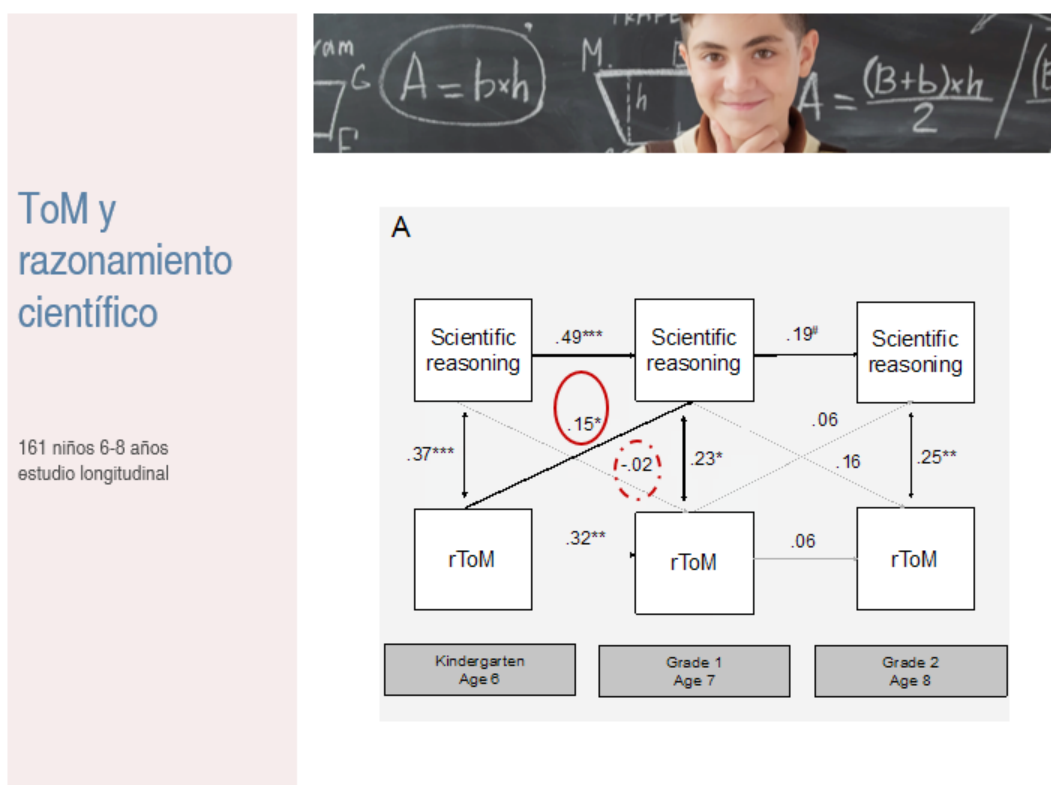
Un resultado especialmente interesante proviene de estudios comparativos realizados en Japón. En ellos se observa que, en promedio, los niños japoneses desarrollan

²⁰ Baron-Cohen, S., Wheelwright, S., Hill, J., Raste, Y. y Plumb, I. The “Reading the Mind in the Eyes” Test revised version: a study with normal adults, and adults with Asperger syndrome or high-functioning autism. *The Journal of Child Psychology and Psychiatry and Allied Disciplines*, 42(2), 2001, pp. 241-251. DOI: <https://doi.org/10.1017/S0021963001006643>

²¹ Osterhaus y Bosacki, 2022, *op. cit.*; Osterhaus, C. y Koerber, S. The development of advanced theory of mind in middle childhood: A longitudinal study from age 5 to 10 years. *Child Development*, 92(5), 2021, pp. 1872-1888. DOI: <https://doi.org/10.1111/cdev.13627>; Osterhaus et al., 2016, *op. cit.*

²² Osterhaus y Koerber, 2023, *op. cit.*

Figura 14: Teoría de la mente y razonamiento científico.



la teoría de la mente algo más lentamente que los niños en contextos occidentales, como Alemania.²³

Una posible explicación tiene que ver con diferencias culturales en el uso del lenguaje mentalista. En contextos como el japonés, las creencias individuales se expresan con menor frecuencia de forma explícita, lo que puede estar relacionado con valores culturales como la búsqueda de armonía social. De este modo, los estados mentales tienden a presentarse de forma menos individualizada y menos centrada en el “yo”.

²³ Osterhaus, C., Uchinokura, S. y Tsuji, H. (in press). Reading between the lines: Universal structure and cultural variation in advanced theory of mind. *Child Development*. DOI: <https://doi.org/10.1093/aacag051>

En línea con esto, se observa que los niños japoneses muestran, en promedio, un rendimiento ligeramente inferior en tareas de experimentación en comparación con niños alemanes, cuando se controlan variables como la edad, el género y el nivel socioeconómico.

Sin embargo, este patrón cambia cuando se consideran únicamente aquellos niños que ya han desarrollado la teoría de la mente. En ese caso, las diferencias en el razonamiento experimental entre ambos grupos desaparecen.

Este resultado refuerza la idea de que la teoría de la mente desempeña un papel fundamental en el desarrollo del razonamiento científico, al explicar las diferencias observadas entre contextos culturales.

Actualmente, estamos trabajando en la replicación de estos hallazgos en otros países. Por ejemplo, hemos comenzado estudios en Italia, donde también se observa una relación entre teoría de la mente y razonamiento científico; y nuestro objetivo es ampliar este análisis a un mayor número de contextos culturales.

En este sentido, resulta especialmente interesante explorar estas relaciones en países latinoamericanos. A diferencia de las comparaciones entre países con lenguas distintas, el uso compartido del español permite controlar mejor posibles efectos de traducción en los instrumentos de evaluación.

Esto abre la posibilidad de comparar distintos sistemas educativos dentro de un mismo marco lingüístico; por ejemplo, entre Argentina, Costa Rica y otros países de la región, lo que permite aislar con mayor precisión el papel de los contextos educativos.

En conjunto, estos hallazgos sugieren que comprender la mente de otros no solo es central para la interacción social, sino también para el desarrollo del pensamiento científico.



Maestría en Filosofía

<https://tinyurl.com/MaestriaFilo>