

## Aproximaciones desde la cognición corporeizada: las manos y cómo se involucran en la solución de problemas

### Approaches from the perspective of embodied cognition: The hands and how they are involved in problem solving

Juan Carlos Valderrama<sup>1</sup> <https://orcid.org/0000-0003-0371-7501>

1. Corporación Universitaria Minuto de Dios, Colombia

**Autor correspondiente /  
Correspondence:**

Juan Carlos Valderrama  
juan.valderrama.c@gmail.com

**Recibido:** 18 de Agosto 2022

**Aceptado:** 11 de Octubre de 2023

**Publicado:** 3 de Noviembre 2023

**Received:** August 18, 2022

**Accepted:** October 11, 2023

**Published:** November 3, 2023

This work is licensed under a  
Creative Commons Attribution 4.0  
International License

El lenguaje ha sido considerado como un dispositivo central para resolver problemas cotidianos y para cambiar la naturaleza del entorno. En los últimos años se ha evidenciado la integración del cuerpo, en general, y de las manos, en particular, con el habla, así como también el papel de aquellos en la interacción con el mundo físico y social. Con base en evidencia empírica, las perspectivas de la cognición corporeizada centraron su atención en la percepción/acción en lugar de en la representación mental, aunque sin abandonar del todo a esta última. En ese sentido, se explora de qué manera los gestos de las manos se involucran en la solución de problemas desafiantes y en qué medida pueden funcionar sin la necesidad de la manipulación de símbolos. Partiendo de que el gesto puede ser una acción simulada, una actividad representativa o un instrumento capaz de modificar el entorno, se discute la posibilidad de abandonar la perspectiva computacional y asumir posturas no representacionistas para la investigación científica del gesto. En ese sentido, se explora cómo el gesto emerge en la interacción social y cómo podría ayudar a transformar el entorno epistémico.

**Palabras clave:** cognición corporeizada, cuerpo, percepción, gestos, solución de problemas

Language is widely recognized as a fundamental tool for resolving everyday problems and shaping the environment. Recent years have seen an increasing body of evidence highlighting the integration of the body, particularly the hands, with speech and their implications in interactions within the physical and social domains. Drawing from empirical findings, embodied cognition perspectives have shifted their focus towards perception and action, moving away from an exclusive emphasis on mental representation, albeit without completely discarding it. Consequently, this article delves into the exploration of how hand gestures play a role in problem-solving, especially in tackling complex challenges, and to what extent they can operate independently from symbol manipulation. Considering that gestures can encompass simulated actions, representational activities, or even function as tools for environmental modification, the potential of embracing non-representationalist approaches, deviating from traditional computational methodologies, is examined for the scientific study of gestures. Furthermore, the emergence of gestures in social interactions is investigated, shedding light on their transformative potential in shaping the epistemic landscape.

**Keywords:** embodied cognition, body, perception, gestures, problem solving



UNIVERSIDAD DE TARAPACÁ  
*Universidad del Estado*

## 1. INTRODUCCIÓN

Las manos tienen la notable capacidad de interactuar con el mundo físico de múltiples formas, permitiéndonos alcanzar, tocar y manipular objetos. Gracias a ellas, podemos llevar a cabo una amplia gama de actividades inherentes a la vida humana, como redactar un ensayo, navegar por la web, abrir una puerta o conducir. Además, las manos desempeñan un papel fundamental en la creación y transformación de nuestro entorno, como lo evidencian obras de arte, esculturas, novelas y monumentos. Estos productos de la humanidad son resultado de la acción de las manos como instrumentos creativos y transformadores. En pocas palabras, las manos son herramientas que interactúan con el mundo y poseen la particularidad de formar parte integral de nuestro propio cuerpo.

Sin embargo, las manos también se activan en acciones que no necesariamente implican actuar sobre el mundo físico; por ejemplo, los movimientos de brazos y manos que acompañan el habla, que se denominan *gestos*. Por tanto, es de suponer que los gestos cumplen una función diferente a la instrumental. Desde el conocimiento común, se intuye que los gestos son una especie de *lenguaje no verbal* que cumple una función de apoyo en la comunicación; no obstante, se ha encontrado que la gesticulación está presente incluso en contextos en donde la función comunicativa está restringida. Al respecto, Goldin-Meadow (1999) expone que, si bien el gesto no es aprendido —pues personas ciegas de nacimiento mueven las manos al hablar—, parece que integra funciones al servicio del oyente, pero que también sirve como una herramienta vinculada al pensamiento del hablante.

Desde perspectivas corporeizadas de la cognición, el fenómeno del gesto se centra en que nuestro cuerpo desempeña un papel fundamental en nuestra forma de pensar y entender el mundo. Así, la idea que se quiere exponer es que las manos son mucho más que meros instrumentos físicos; son poderosas herramientas cognitivas que revelan la estrecha interacción entre nuestro cuerpo y nuestra mente. Por ejemplo, cuando una persona está narrando una historia emocionante, sus manos pueden moverse de manera expresiva, resaltando los puntos clave y transmitiendo emociones a través de gestos específicos. Estos gestos no solo acompañan el discurso verbal, sino que también ayudan a la persona a organizar sus pensamientos y aclarar su propia comprensión de la historia. En este caso, las manos se convierten en herramientas cognitivas que permiten una mayor conexión entre la experiencia emocional, la narrativa verbal y la representación física.

En este artículo se hace una revisión de la relación entre distintas teorías del gesto y las perspectivas de *embodiment*, así como de las explicaciones que estas podrían aportar en el contexto de la solución de problemas. De ahí que la aproximación parte de la siguiente pregunta: ¿de qué manera los gestos afectan nuestra in-

teracción con el entorno cuando nos enfrentamos a una tarea desafiante? Para responderla, la discusión se desarrolla en torno a las preguntas orientadoras de Wilson & Golonka (2013) para la investigación en cognición corporeizada. En lo que se refiere a la solución de problemas, se subraya que el foco está en los problemas cotidianos que requieren respuestas inmediatas y que pueden presentarse en el salón de clases, en una conversación o incluso en una tutoría virtual.

La idea inicial es la siguiente: la actividad cognitiva se basa en la percepción y en la acción, de modo que los gestos podrían estar involucrados de cuatro formas: en primer lugar, como una estructura sensorial (Wilson & Golonka, 2013); en segundo lugar, como una acción representativa (Novack & Goldin-Meadow, 2017); en tercer lugar, como acciones simuladas (Hostetter & Alibali, 2019); por último, como instrumento que permite alterar la naturaleza de las tareas y la interacción con el entorno (Clark, 1998).

Para desarrollar la discusión, en primer lugar, se relaciona el marco de la cognición corporeizada como una perspectiva que le da un papel central al cuerpo y, para ello, se abordan las implicaciones en la cognición y en la investigación a partir de las premisas planteadas. En segundo lugar, se abordan los gestos de las manos como instrumentos en la resolución de problemas. Finalmente, se considera la acción conjunta, teniendo en cuenta a la percepción y la acción desde una perspectiva corporeizada de la cognición humana.

## 2. ¿QUÉ ES EL GESTO?

En concreto, se puede definir el gesto como una acción corporal intencional y significativa que se realiza con las manos, y que tiene la capacidad de comunicar información y expresar pensamientos, emociones o intenciones (Kendon, 2017). Con relación a este tema, se ha establecido que los movimientos de las manos constituyen un sistema íntimamente ligado al habla. Más que meros adornos o acompañantes, las manos son una parte integral del discurso y el pensamiento (McNeill, 1992). A pesar de formar parte de un sistema integrado, el habla y el gesto presentan diferencias significativas. En el habla, las palabras se combinan para formar oraciones, y las relaciones entre las palabras y sus significados son analíticas, ya que diferentes palabras están asociadas con significados distintos. Por otro lado, en el gesto, un solo movimiento puede combinar múltiples significados, es decir, son sintéticos y abarcadores en su naturaleza (McNeill, 2016).

Por tanto, los gestos de las manos son reconocidos como una evidencia de la estrecha relación entre el cuerpo, el pensamiento y el habla. Así, Alibali & Nathan (2012) estudiaron el conocimiento matemático con base en los gestos de profesores y estudiantes. Los autores concluyeron que la cognición matemática esta corporeizada en dos sentidos: por un lado, se basa en la percep-

ción y en la acción; por otro, se fundamenta en el entorno físico. Por ejemplo, al contar objetos físicos, como manzanas en una canasta, estamos utilizando la percepción visual para identificar y cuantificar cada elemento. Además, al estimar distancias o tamaños, nuestro sentido del espacio y la percepción espacial juegan un papel fundamental en la comprensión de conceptos matemáticos como la geometría. Otro ejemplo plausible: al sumar o restar utilizando nuestros dedos como apoyo, estamos empleando acciones motoras para representar y manipular las cantidades. Del mismo modo, al resolver problemas matemáticos más complejos, nuestras habilidades de escritura y dibujo son utilizadas para representar gráficamente ecuaciones, diagramas y modelos que nos ayudan a comprenderlos y encontrar soluciones. Por último, al aprender sobre el sistema de numeración decimal, nuestro entorno físico, como el uso de dinero o el conteo de objetos cotidianos, nos proporciona ejemplos concretos y contextos en los que podemos aplicar y comprender los conceptos matemáticos. Además, al utilizar herramientas y tecnologías como reglas, calculadoras o programas de *software* especializados, estamos aprovechando el entorno físico para ampliar nuestras capacidades matemáticas y realizar cálculos más complejos.

### 3. PERSPECTIVAS DE LA COGNICIÓN CORPOREIZADA

En lugar de ofrecer una única teoría, la cognición corporeizada engloba diversas interpretaciones que resaltan la importancia del cuerpo y la experiencia sensoriomotora en los procesos cognitivos. Estas perspectivas se centran en cómo las acciones, percepciones y experiencias corporales moldean la cognición y la interacción con el entorno. La cognición corporeizada reconoce que

el cuerpo no es un mero recipiente pasivo de la mente, sino un componente activo y fundamental en la forma en que los individuos piensan, aprenden y se relacionan con el mundo.

Más específicamente, Gallagher (2011) expone — como se resume en la tabla 1 — cinco formas de interpretación de la cognición corporeizada, basándose en la consistencia que pueden tener con las ciencias cognitivas computacionales y su nivel de compromiso con la representación mental para describir la cognición. En ese sentido, las teorías mínimas, como las de Goldman & De Vignemont (2009), dan al cuerpo un papel poco claro y no constitutivo de la cognición, por lo que desde estas perspectivas el foco está en la manipulación de símbolos que tiene lugar en el cerebro y, en consecuencia, el cuerpo es solo un medio de contacto con el entorno. Así, las conceptualizaciones enmarcadas en el lenguaje no verbal se basan en teorías mínimas de *embodiment* en la medida en que marcan una dicotomía mente-cuerpo en la que el gesto es *algo* externo de *algo* que sucede internamente. En contraste, las perspectivas funcionalistas, como la de Clark (2008), defienden que el cuerpo tiene un papel en los mecanismos extendidos de la cognición, en tanto es un vehículo no neuronal de la cognición, lo que supone que el gesto es parte de un sistema cognitivo extendido con funciones epistémicas sobre el entorno.

Para Shapiro (2019), representante de las teorías biológicas, la actividad corporal da forma a la cognición antes y después del procesamiento cerebral de la información. En ese orden de ideas, las estructuras extraneuronales perfilan la experiencia cognitiva a partir de procesos perceptuales que dependen del cuerpo. Así, para las perspectivas biológicas, la representación apoya y es parte, aunque no desde un rol central, de un proceso más

**Tabla 1**  
*Interpretaciones sobre la cognición corporizada*

Teorías	Sector de la cognición	Consistencia con las ciencias cognitivas	Representaciones
Mínima	Cognición social	Si	Si
Funcionalista	Percepción/acción; funciones cognitivas superiores	Si	Representaciones mínimas para la acción
Biológica	Percepción/acción	Neutral	Débil
Semántica	Funciones cognitivas superiores	Neutral	Débil
Radical	Percepción/acción; cognición social	No	No

grande: la percepción. Desde otro punto de vista, las teorías semánticas plantean que las habilidades motoras no solo determinan la forma en que se experimenta el mundo, sino que también influyen en la manera en la que se lo entiende; principalmente, la vida conceptual iniciaría con comportamientos espaciales y motores que derivan el significado a partir de experiencias corporales (Lakoff & Johnson, 1980).

Por último, las teorías radicales o enactivas apuntan al estudio científico de la percepción, la cognición y la acción como fenómenos corporeizados que utilizan herramientas que no postulan representaciones mentales (Chemero, 2009). Teniendo en cuenta la noción de *affordance* de la psicología ecológica (Gibson, 1979), la vida corporal en general conlleva un acoplamiento sensoriomotor entre el organismo y el entorno. Así, entonces, los *affordances* ambientales y sociales, junto con contingencias sensoriomotoras, controlan el trabajo que las ciencias cognitivas atribuían a la representación mental (Noë, 2004).

En resumen, las perspectivas corporeizadas de la cognición humana sostienen que el mundo experimentado es el resultado de una interacción dinámica entre la fisiología de un organismo, su sistema sensoriomotor y su entorno (Paffen et al., 2021). Ahora bien, los procesos de corporeización resaltan por la posibilidad de superar las fronteras físicas e incluir otros cuerpos y objetos en las representaciones mentales (Iani, 2021). Lo anterior, evidentemente, sigue siendo consistente con las ciencias cognitivas tradicionales; no obstante, los otros cuerpos pueden incluirse por percepción directa sin la necesidad de ser representados (Chemero, 2016). Otros procesos, como la memoria, son afectados por el cuerpo, en el sentido de que la memoria contiene información sensoriomotora detallada reflejada en movimientos realizados en la codificación de la experiencia (Iani, 2019).

#### 4. ¿LAS MANOS Y EL GESTO REQUIEREN REPRESENTACIÓN MENTAL?

En la discusión sobre cómo las manos se involucran en la solución de problemas se plantean diversas perspectivas que se apoyan en la representación mental. ¿Cómo influyen las acciones de las manos y la percepción en la generación de una representación de los objetos y sus propiedades? ¿De qué manera esta representación contribuye a la comprensión y resolución eficiente de problemas? La capacidad de manipular y explorar activamente los objetos con las manos proporciona información sensorial valiosa, pero ¿cómo se integra esta información en la representación mental y cómo contribuye a la resolución de problemas? Por otro lado, ¿qué ocurre con las perspectivas que omiten la representación mental? ¿Qué aspectos importantes de la interacción háptica y motora en la cognición podrían estar pasando desapercibidos en estas perspectivas? Al considerar la influencia de las manos en la solución de problemas desde una perspectiva

que abarque la representación mental, surge la pregunta sobre cómo las manos y la información perceptual se entrelazan para impulsar la capacidad humana de resolver problemas de manera efectiva.

Si bien pensar en el lenguaje lleva a considerar, en primera instancia, la innegable función comunicativa que se le ha otorgado, Vygotsky (1986) ya había señalado una función del lenguaje relacionada con el intelecto, relativa a la posibilidad de alterar la naturaleza de las tareas computacionales que intervienen en la resolución de problemas (Clark, 1998).

Así como el lenguaje es considerado un instrumento que confiere facultades comunicativas e intelectuales, los instrumentos y objetos que se encuentran en el ambiente se convierten en fuente de resolución de problemas que ayudan a dar forma a los procesos cognitivos característicos de la experiencia cotidiana (Gallagher, 2008).

En los últimos años, las teorías de Vygotsky han experimentado un giro hacia una perspectiva corporeizada. Se ha llegado a comprender que los gestos son un indicio de la anticipación del significado verbal y contribuyen a la expresión del significado verbal cuando se externalizan. Específicamente, los gestos de las manos son manifestaciones de las formas del habla interior que se experimentan a nivel personal. En este sentido, los gestos desempeñan un papel crucial en el proceso de desarrollo del pensamiento y del habla interior (Fossa & González, 2021).

En relación con lo mencionado anteriormente, se ha establecido que la cognición es una forma fundamental de estar en el mundo que depende de la interacción con otros agentes y con el entorno. Por lo tanto, la corporeización de la cognición implica, en parte, que el diseño estructural y funcional del cuerpo influye en la manera en que se experimenta el mundo (Gallagher, 2008). De manera especial, el encuentro con otros se hace a partir de prácticas corporeizadas que constituyen el primer acceso a la comprensión de otros. Además, en la mayoría de las situaciones intersubjetivas hay una comprensión pragmática y directa de las intenciones de otra persona, debido a que estas están explícitamente expresadas en sus acciones corporeizadas (Gallagher, 2001).

Esto significa que, al observar los gestos de alguien, se pueden entender de forma inmediata sus intenciones, pues la comprensión es directa, sin la necesidad de inferencias sociales. En pocas palabras, el gesto evidencia intenciones, emociones y perspectivas sobre la acción social y el desarrollo de tareas desafiantes de manera situada.

Al respecto, es posible identificar dos posibles perspectivas relativas a si los gestos de las manos requieren representación mental. La primera perspectiva, centrada en el significado, sostiene que los gestos se apoyan en la representación mental. Según esta concepción, los gestos son portadores de significado y transmi-

ten información a través de representaciones mentales que se generan tanto en el hablante como en el receptor. Similares al habla, los gestos requieren la codificación y decodificación de los mensajes mediante procesos mentales que implican la atribución de significado.

Por otro lado, existe una segunda perspectiva, más pragmática y centrada en la interacción social, que sostiene que los gestos no necesariamente requieren representación mental. En esta concepción se enfatiza que los gestos pueden ser entendidos de manera directa en el contexto de la comunicación y la interacción social. Se argumenta que los gestos son una forma de acción situada que se basa en su comprensión pragmática en el momento presente, sin necesidad de recurrir a una representación mental explícita. En esta perspectiva, los gestos se consideran como una parte integrada de la comunicación, y su comprensión se basa en la coordinación y la interacción en tiempo real.

No obstante, los argumentos a favor de la representación se debilitan ante algunos tipos de gestos. Muchos gestos que las personas realizan de forma involuntaria o como respuesta a estímulos no implican una intención comunicativa consciente. Por ejemplo, existen gestos reflejos que se producen de manera automática, como levantar las manos para protegerse ante un objeto que se acerca rápidamente o llevarse las manos a la boca cuando se experimenta sorpresa. Si bien estos gestos automáticos son una manifestación de la conexión mente-cuerpo, pueden considerarse como respuestas inmediatas y no reflexionadas ante estímulos o situaciones particulares.

## 5. ¿QUÉ IMPLICA QUE LA COGNICIÓN ESTÉ CORPOREIZADA?

Para recapitular, las perspectivas en cognición corporeizada sostienen que los procesos psicológicos están intrínsecamente influenciados por los sistemas motores y sensoriales del individuo. De ahí que el conocimiento y la comprensión del mundo se construyan a través de la experiencia sensorial y motora, en contraposición a la noción tradicional de que el pensamiento es puramente abstracto y desligado de la acción física (Glenberg, 2010). Al respecto, la discusión general de estas perspectivas aborda tres temas. En primera instancia, el de la *conceptualización*, que señala cómo las propiedades del cuerpo limitan o restringen los conceptos que un organismo puede adquirir; en segunda instancia, el del *reemplazo*, que hace referencia a que los términos como “símbolo”, “representación” e “inferencia” deberían abandonarse por términos adecuados a los sistemas cognitivos corporeizados; en tercera instancia, el de la *constitución*, que sostiene que el cuerpo juega un papel constitutivo en la cognición (Shapiro, 2011).

Particularmente, el comportamiento requiere de reorganizaciones corporales continuas. Por ejemplo, hacer la transición de caminar a correr o a saltar implica un

ajuste en los músculos, la postura y la mentalidad del organismo (Proffitt & Linkenauger, 2013). Las colinas, las puertas, los obstáculos y todo objeto físico serán más grandes o más pequeños de acuerdo con del tamaño del cuerpo del organismo; incluso las inclinaciones parecen más pronunciadas no solo por su ángulo en sí, sino también por la demanda de energía para el caminante que recorre el sendero (Clare et al., 2021).

Considérese que la capacidad de interactuar con el entorno requiere procesar información sensorial al servicio de la planificación y le ejecución de acciones (Previc, 1998). Lo anterior se verá afectado por la posición y la configuración del cuerpo, que restringen las acciones posibles. El cuerpo, en general, integra información propioceptiva que, en conjunto con la atención visual, permite actuar sobre el mundo. Las manos, en particular, son el principal medio de interacción con el entorno (Reed & Hartley, 2021). Por un lado, las manos tienen funciones instrumentales directas sobre el mundo físico; por otro lado, las manos también pueden interactuar con el mundo desde la representación de significados (Novack & Goldin-Meadow, 2017).

Ante todo, los procesos psicológicos son fenómenos primordialmente corporeizados que superan los límites del lenguaje y encuentran expresión en el acoplamiento corporal. Por ejemplo, se sabe que hay una relación entre los procesos de imaginación y recuerdo, y los movimientos corporales (Tapia Aróstica & Fossa, 2021). También se conoce que la sola imaginación de movimiento tiene un efecto en la percepción del tiempo, lo cual se produce a partir de información del sistema motor y la percepción del comportamiento (Spapé et al., 2022). Asimismo, aspectos cotidianos como la apreciación del humor (Xu et al., 2022) y la evaluación de productos comestibles (Ferracci et al., 2022) están determinadas por experiencias corporales concretas.

En lo que concierne al razonamiento, hay evidencia que señala que los gestos influyen en el rendimiento matemático, actuando como moderadores en el aprendizaje (Walkington et al., 2022). No obstante, las investigaciones destacan que pueden existir diferencias entre observar gestos y hacerlos, siendo la observación menos efectiva que hacer gestos en el caso específico del razonamiento matemático. Otro estudio destaca cómo los gestos pueden ser un mecanismo que indica la información a la que prestan atención los estudiantes durante lecciones de razonamiento espacial y matemático (Hurst et al., 2022). En un experimento basado en la solución de la Torre de Hanoi, los investigadores concluyen que gestos compatibles con la solución del problema aceleraron el proceso, mientras que el uso de gestos incompatibles no ralentizó el rendimiento de los participantes (De Koning & Van der Schoot, 2022).

En pocas palabras, la cognición corporeizada sostiene que la cognición no puede separarse de la experiencia corporal, y que los sentidos y la acción desempe-

ñan un papel crucial en la percepción, interpretación y procesamiento de la información (Wilson, 2002). Esta visión se basa en seis afirmaciones fundamentales, que respaldan esta relación.

1. En primer lugar, se destaca que *la cognición es situada*, lo que implica que está enraizada en el contexto y la situación en la que se produce.
2. En segundo lugar, se reconoce que *la cognición debe responder en tiempo real* a las interacciones con el entorno, adaptándose y ajustándose según las demandas presentes.
3. En tercer lugar, se plantea que *parte del trabajo cognitivo se externaliza o se descarga en el entorno físico y social*, utilizando herramientas y recursos externos para apoyar y amplificar los procesos mentales.
4. En cuarto lugar, se subraya que *la cognición está orientada hacia la acción*; es decir, que el pensamiento y la percepción están intrínsecamente relacionados con la planificación y ejecución de acciones en el mundo.
5. En quinto lugar, se enfatiza que *el entorno físico y social es una parte integral del sistema cognitivo*, ya que proporciona información y recursos que influyen en los procesos mentales.
6. Por último, se reconoce que, incluso cuando no se está interactuando activamente con el entorno, *la cognición fuera de línea (u offline) se basa en la estructura y las experiencias corporales pasadas*.

Las afirmaciones que expone Wilson (2002) tienen algunas implicaciones para el gesto que se presentan a continuación. La primera afirmación podría sugerir que los movimientos de las manos son acciones principalmente situadas; es decir, que los procesos cognitivos subyacentes al gesto están íntimamente vinculados al contexto en el que ocurren. No obstante, hay evidencia que señala que los gestos pueden ser “no situados” en simulaciones de acciones perceptivas y motoras que no se relacionan con el presente inmediato (Hostetter & Alibali, 2019). Considérese, por ejemplo, la activación del cuerpo y las manos que tiene lugar al recordar o revivir una experiencia pasada. Cuando evocamos un recuerdo o nos sumergimos en una ensoñación cotidiana, es común observar que nuestro cuerpo se activa de alguna manera. Podemos notar que nuestras manos se mueven, nuestros gestos se recrean o nuestras expresiones faciales se ajustan a las emociones asociadas con esa experiencia recordada. Esta conexión entre la actividad corporal y los procesos cognitivos es especialmente evidente al interactuar con otras personas. Cuando le hacemos una pregunta a alguien, es común observar que esa persona toma un momento para responder. Durante ese breve instante, podemos percibir que se produce una activación corporal antes de que se exprese una respuesta verbal. Por ejemplo, la persona puede fruncir el ceño, cruzar los brazos o mover las manos en una deliberación consciente antes

de articular una respuesta verbal.

En la solución de un problema matemático, el pensamiento va acompañado de gestos que simulan acciones similares a las realizadas en un tablero. Estos gestos pueden desempeñar un papel crucial en el proceso cognitivo, al proporcionar representaciones visuales y táctiles que apoyan la comprensión y el cálculo matemático. Específicamente, las manos pueden interactuar directamente con el entorno al manipular y desplazar números, estableciendo una conexión física entre los conceptos abstractos y las acciones concretas. Además, actividades como contar con los dedos y escribir en el aire también pueden considerarse como acciones corporeizadas que se desarrollan en tiempo real. Estas acciones involucran movimientos específicos de las manos y los dedos, brindando una experiencia corporal y sensorial que respalda el proceso de pensamiento y la adquisición del conocimiento matemático. Así, se hace necesario reconocer que las manos pueden realizar tanto acciones directas con el mundo físico como acciones indirectas. Las acciones directas incluyen la manipulación de objetos matemáticos, mientras que las acciones indirectas pueden manifestarse en gestos.

La segunda afirmación podría relacionarse con que los aspectos cognitivos en las interacciones sociales cobran relevancia en la medida en que el conocimiento es construido multimodalmente, lo que le otorga al cuerpo un rol central (Mondada, 2019). Cotidianamente, las personas deben resolver tareas concretas, tomar decisiones y desplazarse por el mundo; sin embargo, todas estas tareas se ven presionadas constantemente por el tiempo. En otras palabras, la cognición humana se ve afectada por el tiempo en sí; resolver una tarea puede requerir una respuesta inmediata; conversar con otro implica diversidad de acciones, en tiempo real, para conseguir la comprensión mutua; y, en general, tomar decisiones tiene siempre un límite en donde puede expirar la tarea.

En ese orden de ideas, pasar al tablero para desarrollar un problema, hacer un procedimiento en una hoja de cálculo, ingresar los datos en un programa estadístico o dibujar son todas actividades en el mundo que están presionadas por el tiempo. De ello se desprende que resolver un problema tiene un límite temporal que afecta la cognición en el desempeño de la misma tarea.

La tercera afirmación apunta a que los gestos apoyan la descarga de la memoria de trabajo en ciertas tareas; en otras palabras, es un aspecto que no es concluyente pues la evidencia empírica no ha sido contundente (Overoye & Wilson, 2020). Aquí algo relevante que menciona Wilson (2002) es que la descarga cognitiva no necesita ser deliberada y formalizada, sino que puede darse en acciones universales y automáticas, como gesticular al hablar. Lo anterior halla evidencia en estudios experimentales que restringen el movimiento de las manos para realizar alguna tarea y que, de manera general, sugieren que la restricción es costosa cognitivamente para pensar,

hablar y comunicarse (Kita et al., 2017).

En la cuarta afirmación, la propia Wilson (2002) sostiene que la cognición sirve para la actividad adaptativa, tanto así que la estimulación visual puede incitar la actividad motora. Esto podría indicar que un oyente se beneficiaría de observar las gesticulaciones del hablante tanto que se estimula su propia actividad motora, adscribiendo el oyente a la simulación motora del hablante. Por ejemplo, se sabe que señalar es una poderosa acción que es difícil ignorar (Novack & Goldin-Meadow, 2017), de modo que, cuando se observa a alguien señalar en alguna dirección, hay una alta probabilidad de guiar la mirada a donde el dedo apunta.

La quinta afirmación se sostiene en una perspectiva extendida sobre la cognición humana (Clark & Chalmers, 1998), la cual argumenta que el sistema cognitivo se entrelaza con el entorno, conformando una unidad de análisis que explicaría la propia cognición humana; escribir en el ordenador, contar con los dedos, tomar notas para recordar alguna reunión son algunos ejemplos que explicarían que los procesos cognitivos no están centrados exclusivamente en el cerebro. Sin embargo, los detractores de la cognición extendida sostienen que un sistema cognitivo como unidad de análisis es aquel que es constante y acoplado; en otras palabras, el agente humano, al apagar el ordenador, deja de tener acceso a información contenida en la nube o en el disco duro, por lo que el sistema cognitivo se desacopla, lo cual implica dificultades para el estudio de la cognición humana desde esa perspectiva (Pourghannad, 2020).

Para concluir, la sexta afirmación, de que la cognición es enactuada, encuentra respaldo en la función autoorientadora del gesto (Hostetter & Alibali, 2019). Al respecto, actividades cognitivas como la planificación, el re-

cuerdo y la imaginación involucran procesos sensoriales y se ven reflejadas en movimientos corporales. Por ejemplo, se puede observar la manipulación mental a través de gestos que cambian perspectivas o inclinaciones de cabeza para modificar el ángulo de visión y examinar un problema desde diferentes posibilidades (Wilson & Golonka, 2013). De ahí que, al cambiar la posición del cuerpo o ajustar el ángulo de visión, se estimulen diferentes aspectos sensoriales y se puedan descubrir nuevas perspectivas y soluciones potenciales.

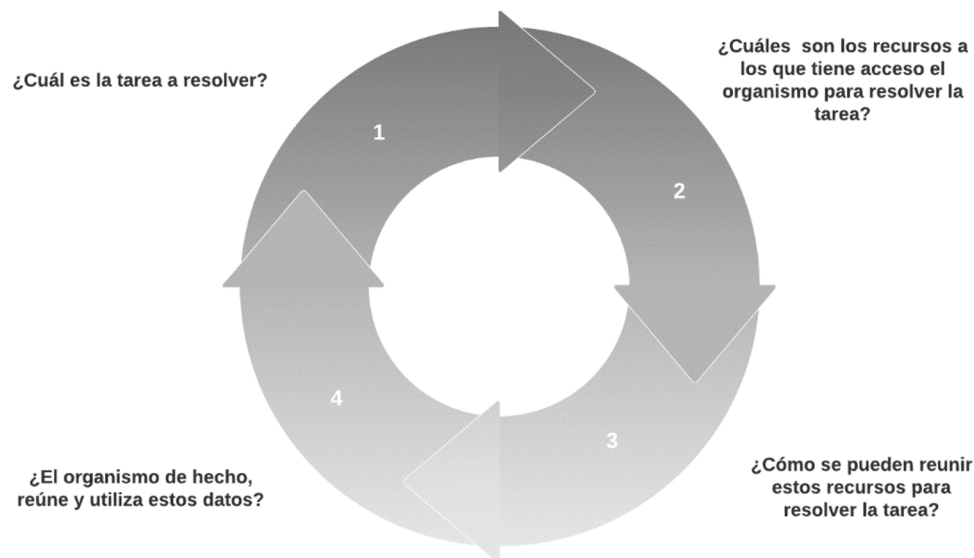
Ahora bien, la psicología cognitiva, con base en diseños experimentales, ha observado los potenciales beneficios en la planeación del habla, el procesamiento de los movimientos de las manos en oyentes y más específicamente la incidencia en los recursos cognitivos al resolver problemas. Aquí las tareas narrativas y de razonamiento son habituales en conjunto con la manipulación de las acciones de las manos. Sin embargo, los estudios sobre la carga cognitiva en la multitarea han evidenciado que el rol del gesto está lejos de ser generalizable (Overoye & Wilson, 2020).

## 6. CUATRO PREGUNTAS CLAVE EN COGNICIÓN CORPOREIZADA

Según Wilson y Golonka (2013), las investigaciones basadas en la perspectiva corporeizada de la cognición deben ser orientadas por cuatro preguntas clave. Con la primera, ¿cuál es la tarea a resolver?, se invita a identificar con precisión la tarea que se está resolviendo. La segunda inquiriere por cuáles son los recursos a los que tiene acceso el organismo para resolver la tarea. En general, estos recursos incluyen el cerebro, el propio cuerpo, el medio ambiente y la relación entre esos recursos, teniendo como base la percepción y la acción. La

### Figura 1

*Cuatro preguntas clave para la investigación en cognición corporeizada*



tercera se pregunta cómo se pueden reunir estos recursos para resolver la tarea. Es decir, reunir los recursos necesarios en un sistema dinámico a medida que el comportamiento se desarrolla en el tiempo, de modo que el análisis debe incluir la información perceptiva utilizada para reunir los recursos. Con la última pregunta se plantea si el organismo de hecho reúne y utiliza estos recursos y esto solo puede ser probado de manera empírica.

La primera pregunta requiere una descripción detallada del problema a resolver en tiempo real. La idea de base es que un organismo inteligente produce un comportamiento específico para resolver el problema; además, las soluciones inteligentes responden a características estables de la tarea (Wilson & Golonka, 2013). Al respecto, la cognición corporeizada sostiene que el ambiente tiene información que brinda oportunidades concretas de comportamiento, lo que se conoce como *affordances* y está relacionado directamente con la percepción y el tipo de cuerpo del agente (Jorba, 2020). Además, explica cómo la percepción está orientada a la acción (Gallagher, 2018), lo que implica que, metodológicamente, la investigación no solo debe tener en cuenta las disposiciones físicas del entorno, sino también las propiedades corporales particulares del organismo (Olivares Vargas & Martínez-Pernía, 2022).

Considérese lo siguiente: en una habitación encontramos dos organismos, una tortuga y un ser humano, y en el centro hay una silla. Para el humano, percibir la silla puede invitar a una acción concreta, sentarse y descansar; para la tortuga, puede que la silla sea solo un elemento más del entorno. En particular, el cuerpo de la tortuga le imposibilita sentarse en la silla y esta es percibida de acuerdo con las posibilidades corporales; en otras palabras, carecer de un cuerpo que posibilite sentarse en la silla implica captar información de la silla desconectada de la posibilidad de descanso.

Los *affordances* pueden ser cognitivos en la medida en que son experiencias cognitivas que presentan posibilidades para la acción relativas a un organismo con ciertas habilidades (Jorba, 2020). En ese orden de ideas, un problema debe contener información suficiente para su solución; no obstante, el agente cognitivo debería contar con algunas habilidades básicas para poder ver esas posibilidades. Al respecto, la descripción del problema debería hacerse con base en los *affordances* de la situación y en las habilidades necesarias para resolverlo.

La segunda pregunta alude a identificar los recursos disponibles para resolver el problema. De entrada, el cerebro, el cuerpo y el medio ambiente son los principales recursos; por ello, una lista en donde haya una relación en términos de sistemas dinámicos se hace pertinente para definir una unidad de análisis acoplada a la tarea específica (Wilson & Golonka, 2013). Sin embargo, otros dispositivos suelen estar también involucrados al momento de resolver un problema; por ejemplo, los teléfonos inteligentes permiten gestionar y buscar informa-

ción que no es almacenada en la memoria, incluso es posible hacer operaciones estadísticas sin conocer en profundidad el tipo de estadístico a utilizar. En concreto, las herramientas automatizan procedimientos que en otros tiempos se hacían mentalmente o con papel y lápiz.

La tercera pregunta hace referencia a la manera en que los recursos identificados se reúnen, lo cual implica una descripción detallada de la información perceptiva que incluye un repertorio de posibles estrategias corporeizadas para la solución. Es decir, ¿es necesario que se manipule un objeto?, ¿el agente debe moverse alrededor del objeto? (Wilson & Golonka, 2013). Si la cognición es para la acción (Wilson, 2002), entonces la actividad subyacente frente al problema involucra al cuerpo, en tanto que el sistema cognitivo se acopla para resolver la tarea y captar la información requerida que posibilita su solución.

La cuarta pregunta requiere investigación empírica que evidencie cómo los recursos son utilizados a favor de la solución del problema y, en especial, cómo los acoplamientos entre el agente y los recursos del entorno implican que los dispositivos medien la acción (Wilson & Golonka, 2013). Ahora bien, que la cognición sea para la acción no implica que sea necesaria la interacción en tiempo real con objetos concretos. En relación con lo anterior, existen hipótesis que proponen líneas de investigación que involucran los gestos de las manos en actividades como hablar, pensar y comunicarse con otros. Se presentan a continuación algunas de estas perspectivas.

## 7. EL GESTO COMO ACCIÓN SIMULADA

El gesto como acción simulada (“GSA”, en inglés) propone que los gestos surgen de simulaciones perceptivas y motoras que subyacen al lenguaje corporeizado y a las imágenes mentales (Hostetter & Alibali, 2019). El planteamiento se apoya en que el significado de los objetos lingüísticos está relacionado con experiencias perceptivas más que con vínculos simbólicos. En otras palabras, el lenguaje esta operativizado en experiencias sensorio-motoras que le dan sentido y que, por ello, pueden comprenderse mejor (Glenberg, 2015).

En ese sentido, la percepción determina posibles acciones y las acciones determinan lo que es percibido, estableciendo una relación circular e interdependiente. Bien es sabido que leer en un libro un segmento como el siguiente: “... *El señor Óscar se levantó temprano, tomó su martillo y dedicó la mañana en arreglar la puerta...*”, activa áreas del cerebro relacionadas con la acción referida (Glenberg, 2015). Incluso pensar en un martillo o ver una foto de uno llevaría inmediatamente a relacionarlo con movimiento y acción.

Llévese la idea un paso más allá: Óscar quiere enseñarle a su hijo cómo usar el martillo. Supóngase que el objeto físico se encuentra fuera del alcance inmediato, por lo que Óscar recurre a explicar su funcionamiento utilizando sus manos, haciendo una serie de gestos que si-



mulan la acción de martillar. Sin duda, la forma en que mueve sus manos parte de la experiencia perceptiva sobre el peso y material del objeto; es más, Óscar de manera automática moverá sus manos como si tuviera un peso real que agitar y golpear contra una pared imaginaria. Entonces, acción y percepción se retroalimentan de manera *online* con el ambiente, promoviendo un isomorfismo con el pensamiento *offline* que se apoya en el mismo sistema. Al respecto, el GSA plantea que los gestos son similares a las acciones (Hostetter & Alibali, 2019).

Lo anterior se fundamenta en evidencia que señala que las personas gesticulan más cuando han tenido una experiencia física directa con el objeto o el mundo que cuando describen patrones que solo han visto. En ese sentido, si hay mayor producción de gestos con base en experiencias sensoriales previas (Kamermans et al., 2019), la función comunicativa del gesto podría tener un matiz interesante. Principalmente, el argumento es que los oyentes infieren información del gesto que no se encuentra en el habla. Entonces, en general el gesto es una ventana al pensamiento (Novack & Goldin-Meadow, 2017) y en particular una ventana a las simulaciones motoras basadas en experiencias *online*.

El marco del GSA propone que hay tres factores que facilitan la activación del gesto: la fuerza de la activación de la acción simulada; la altura del umbral gestual del hablante; y el compromiso simultáneo del sistema motor para hablar (Hostetter & Alibali, 2019). Imagínese un profesor en el salón de clase; según el GSA, movería las manos en el momento en que el sistema motor está involucrado tratando de explicar la diferencia entre los alfabetos japonés y el árabe. Es posible inferir que la simulación del profesor esté relacionada con el trazo de los grafemas del alfabeto en una hoja de papel que ha realizado decenas de veces. O tal vez otro profesor conceptualiza *la caída de la economía europea* con un movimiento que represente un desplazamiento abrupto de arriba abajo, quizás con algunas ondulaciones.

## 8. EL GESTO COMO ACCIÓN REPRESENTATIVA

En contraste con la propuesta del GSA, el gesto como acción representativa (GRA, en inglés) orienta su mirada a las consecuencias de la producción del gesto; en otras palabras, a su función. De manera general, el GRA propone que los gestos producen efectos sobre el pensamiento y el aprendizaje en la medida en que “representativo” hace alusión a que los gestos son sustitutos analógicos de ideas, objetos, acciones y relaciones (Novack & Goldin-Meadow, 2017).

Según los autores, los gestos de las manos son acciones en el sentido de que involucran el movimiento del cuerpo; sin embargo, no implican acciones instrumentales en el entorno, pues el propósito del gesto es el movimiento en sí (Novack & Goldin-Meadow, 2017). Considérese el siguiente ejemplo: un profesor imparte una clase en la que desea que sus estudiantes reconozcan el

sistema solar, de modo que debe tener en cuenta la ubicación de los planetas, sus tamaños, los movimientos que realizan alrededor del sol y las distancias estimadas entre ellos. De manera general, habría distintas formas en que el profesor podría dirigir esta clase.

La primera posibilidad es que el profesor se apoye exclusivamente en el lenguaje hablado. El reto en la actividad está en encontrar las palabras adecuadas y organizar de manera coherente e ilustrativa el discurso, para que la clase pueda hacerse una idea bastante clara sobre el sistema solar y su dinámica. Llévase la situación un paso más allá: los estudiantes también interactúan de manera exclusiva con el lenguaje hablado, lo que implicaría un alto costo cognitivo para los participantes de la clase y, seguramente, podrían carecer de información espacio-motora.

La segunda posibilidad es que el profesor presente una maqueta, en la que los diferentes planetas estén representados en tamaño y distancia. El profesor tendría la oportunidad de señalar y manipular los objetos de la maqueta; incluso los estudiantes podrían acercarse, tocar y manipular los planetas. Lo anterior tiene su fundamento, especialmente, en que la cognición es situada y es para la acción (Wilson, 2002), por lo que la interacción directa con el entorno permitiría, desde la información sensorial, percibir una representación física del sistema solar. Al respecto, hay evidencia de que los símbolos abstractos en la educación deben asociarse con el cuerpo para que tengan sentido para los estudiantes (Glenberg, 2015).

La tercera posibilidad es que el profesor dibuje en el tablero y con sus manos acompañe su discurso, señalando distancias, proporciones y movimientos. La tercera posibilidad es que el profesor dibuje en el tablero y acompañe su discurso con gestos que señalan distancias, proporciones y movimientos. La representación es en dos dimensiones, pero las simulaciones motoras reflejadas en los gestos se apoyan en la idea de que la cognición fuera de línea se basa en los estados del cuerpo (Wilson, 2002). En particular, los gestos son representados por la actividad de las manos que acompaña el discurso y pueden planificarse para transmitir información específica ausente en el discurso (Novack & Goldin-Meadow, 2017). Evidentemente, la cuarta posibilidad es una combinación de todas las anteriores e implica que, de alguna manera, la dinámica en devenir entre actividad en tiempo real y *offline* forma parte de la cotidianidad para resolver problemas.

Lo que se sabe es que los gestos deícticos llaman la atención sobre entidades referidas; los gestos icónicos pueden representar objetos o acciones, y los gestos de ritmo reflejan la estructura del discurso (Novack & Goldin-Meadow, 2017). Es decir, a pesar de que son movimientos espontáneos, los gestos aparecen en momentos específicos con una función, superando un umbral (Hostetter & Alibali, 2019), e integrándose con el lenguaje y el pensamiento (McNeill, 2016).

## 9. EL GESTO EN LA CONCEPTUALIZACIÓN

La hipótesis del gesto para la conceptualización plantea que los gestos representativos afectan los procesos cognitivos de cuatro formas: activan, manipulan, empaquetan y exploran información espacio-motora para pensar y hablar (Kita et al., 2017). En otras palabras, la hipótesis le asigna un papel central al gesto en la cognición humana, en contraste con perspectivas que le otorgan un rol en la producción del lenguaje o en la resolución de problemas. Cabe resaltar que, aunque el gesto para la conceptualización no se opone a las funciones mencionadas, sí manifiesta que la cognición tiene un vínculo estrecho con la cotidianidad y con sus tareas recurrentes.

Según los autores, los gestos de las manos incrementan el nivel de activación de información espacio-motora y lo hacen de dos maneras: primero, manteniendo información que ya está activada, de modo que las representaciones no decaigan durante el habla; segundo, activando nuevas representaciones con base en nueva información sensorial. En particular, la actividad sensorial no solo brinda información en términos de cualidades, sino también en términos de potencialidades motoras (Gallagher, 2008). Esto, presumiblemente, contribuye a dar forma al propio discurso en cuanto a su dinámica y actividad motora. Así, la acción conjunta debería estar influenciada por la percepción y la acción de diferentes maneras.

Además, se conoce que para resolver problemas a menudo las personas necesitan manipular mentalmente información espacio-motora, para trasladar, rotar o invertir el objeto del cual se está hablando. La hipótesis del gesto para la conceptualización expone que las personas usan gestos para manipular dicha información y de ello hay dos líneas de evidencia. Por un lado, se sabe que cuando hay mayor dificultad de manipulación mental, las personas tienden a mover más las manos; por otro lado, hay evidencia que sugiere que mover las manos mejora el desempeño para manipular representaciones durante la solución de un problema (Kita et al., 2017).

Según Alibali et al. (2019), es probable que la manipulación pueda ser conjunta, en relación a que hay evidencia que señala que los gestos promueven la atención y comprensión de manera compartida, lo cual subyace a intenciones más directas, como expresar las dimensiones de una idea. Estos autores también argumentan que, de

manera experimental, se sabe que la promoción de la gesticulación al hablar se relaciona con la producción de un mayor número de ideas a la hora de resolver un problema. En contraste, si hay una restricción en la actividad de las manos, las personas suelen tener menor número de ideas y soluciones para el problema.

## 10. ¿DEPENDEN LOS GESTOS DE LA REPRESENTACIÓN MENTAL?

Si bien ninguna de las teorías explicativas del gesto abordadas se enfoca en la representación, todas otorgan a la manipulación de símbolos un lugar en el que los gestos son indispensables. Solamente durante la interacción social los movimientos de las manos desempeñan un papel en el procesamiento de información de la acción social (Barsalou et al., 2003). Por ejemplo, la teoría del gesto como acción simulada se basa en perspectivas de la simulación en el que el organismo simula en su propio sistema nervioso el comportamiento de otras personas (Grafton, 2009). En ese sentido, el gesto funcionaría como una simulación que reproduce intentos de solución que se han visto anteriormente y se adaptan en tiempo real al problema actual. De esta forma, en el GSA el compromiso con la representación mental es débil.

En lo que se refiere al gesto para la conceptualización, la manipulación de símbolos es evidente. En este caso, la representación es influenciada por el gesto que favorece el cambio epistémico en la solución. El gesto puede servir como una herramienta cognitiva que complementa y amplía la capacidad de procesamiento mental. Al manipular símbolos mediante gestos, se establece una conexión cuerpo-mente que permite una implicación sensorial y una representación del problema en cuestión. Esta manipulación de símbolos a través del gesto puede facilitar la comprensión y la exploración de diferentes perspectivas, lo que puede conducir a un cambio en la forma en que se aborda y resuelve el problema.

En un estudio reciente se exploró el papel del gesto en las representaciones episódicas autobiográficas. Los investigadores establecieron tres condiciones experimentales: narración de un evento pasado autobiográfico, narración de un evento futuro autobiográfico y narración de un evento no autobiográfico. Aunque no se observaron diferencias significativas en el uso del gesto entre las tres

**Tabla 2**

*La representación en las teorías explicativas del gesto*

Teoría	Perspectiva de <i>embodiment</i>	Representación
Gesto como acción simulada	Biológica, funcionalista	Débil
Gesto como acción representativa	Biológica, semántica	Fuerte
Gesto para la conceptualización	Biológica, semántica, funcionalista	Fuerte

condiciones, los resultados sugieren que los gestos pueden desempeñar un papel instrumental en la recuperación de detalles en los recuerdos autobiográficos apoyándose en representaciones (Aydin et al., 2023).

Para el gesto como acción representativa, la imagen mental es un aspecto central en la representación en el sentido de transmisión de información. Además, de fondo, la premisa de que el gesto es una ventana al pensamiento se mantiene sólida en la perspectiva (Goldin-Meadow et al., 2001). De nuevo, la concepción implica que el gesto refleja la actividad mínima interna para la comunicación y la transformación epistémica. Como conclusión, no hay una teoría explicativa del gesto basada en el enactivismo, por lo que, en mayor o menor medida, recurren a la representación como medio explicativo que llena un vacío que aún no se comprende. Ahora bien, es probable que una interpretación enactiva necesariamente deba basarse en la noción de *affordance* y en las teorías de sistemas dinámicos (Thelen et al., 2001). En relación con lo anterior, el cuerpo en general y el gesto en particular posibilitarían acciones sobre el entorno físico y social.

## 11. INTERACCIÓN SOCIAL CORPOREIZADA Y TAREAS DESAFIANTES

De manera general, la interacción en el aula es un desafío compartido entre profesores y estudiantes; en particular, una premisa básica tiene que ver con que en el aula se construye un *terreno común* para la acción conjunta. No obstante, las investigaciones frente a la tasa de gestos y su efecto en la construcción de ese terreno común en el aula no son conclusivas (Alibali et al., 2019). Según estos autores, la evidencia señala que en ocasiones hay más actividad de brazos y manos cuando hay terreno común, pero en otros estudios se evidencian conclusiones contrarias. Aquí lo relevante tiene que ver con que la actividad corporal es individual; sin embargo, es acción conjunta en cuanto existe una relación con el entorno y con la actividad de las otras personas.

Primordialmente, los aspectos sensoriomotores en la interacción social cumplen tres funciones: en primer lugar, hay una función informativa de los movimientos corporales, que resaltan las intenciones de acción de un observador; en segundo lugar, la función de coordinación de movimientos, que facilita la predicción de acciones en tiempo real; en tercer lugar, la función de provocar experiencias emocionales en una audiencia (Vesper & Sevдалис, 2020). De manera especial, el gesto es una herramienta poderosa para el aprendizaje y la comunicación, en parte debido a que permite representar información de manera prelingüística que promueve la comprensión de una manera en que el habla por sí sola no lo hace (Congdon & Goldin-Meadow, 2021).

Teniendo en cuenta lo anterior, el gesto puede tener lugar en una doble función: individual, más específicamente en la simulación de estados espacio-motores, e interactiva, en el desarrollo de actividades conjuntas. Tan-

to, que se puede acceder a la simulación por medio del sistema integrado conformado por el habla y el gesto (Valderrama Cárdenas et al., 2020). Ello implicaría que tanto docentes como estudiantes tendrían acceso directo, perceptualmente, a las ideas desarrolladas, a la conceptualización de problemas y sus posibles soluciones. Si bien la función obvia de los gestos es la comunicación, el tipo de información que transmiten puede ser aun, en la descripción de las investigaciones, superficial. Es probable que las manos en particular puedan tener un papel en las sinergias interpersonales o en fenómenos como la empatía sensoriomotora; en otras palabras, los gestos son concebidos como mecanismos corporeizados en actividades conjuntas que ocurren en la cotidianidad, pero aún se desconoce cómo las personas pueden hacerlo (Chemero, 2016).

Asimismo, aceptar que la comunicación es acción conjunta y no solo la suma de actividades individuales que se entrecruzan de manera situada podría sugerir que la activación del cuerpo en el entorno responde a la actividad de los otros. De manera concreta, activar, manipular, empaquetar y explorar información espacio-motora al pensar y hablar podría considerarse como una serie de acciones que se hacen de manera coordinada en la interacción. En últimas, los gestos del docente deberían activar representaciones espacio-motoras en el estudiante y, de alguna manera, *contagiar* al estudiante de este tipo de información al momento de conceptualizar y resolver algún problema.

Evidentemente, el proceso podría ir en dos vías y la actividad de los estudiantes *contagia* las ideas del profesor. En la actualidad, la evidencia señala que, en efecto, los profesores gesticulan para establecer un terreno común con el estudiante que está hablando y fomentarlo al mismo tiempo con la totalidad de la clase (Alibali et al., 2019). Al respecto, se sabe que la percepción de los objetos no solo se conforma por contingencias sensoriomotoras, sino que también se involucran contingencias intercorporales (Gallagher, 2008). En coherencia con lo anterior, la comprensión que se tiene sobre el lenguaje involucra procesamientos multimodales multisensoriales que, en la codificación lingüística, pueden vincular la mirada, la boca y las manos (Únal et al., 2022).

Además, en el ámbito de la discapacidad intelectual, se ha observado que la utilización de gestos puede ser beneficiosa para los estudiantes, ya que les ayuda a organizar, memorizar y comunicar contenidos y conceptos. Se ha encontrado que los gestos cumplen una función particular al compensar dificultades relacionadas con la representación espacial (Lacombe et al., 2022).

Las matemáticas resultan de gran interés debido a dos aspectos: por un lado, la instrucción y, por otro lado, la solución de problemas. Respecto a lo primera, se puede incluir el habla y los gestos de un profesor durante una lección; respecto a lo segunda, se incluyen las respues-

tas verbales y gestuales del estudiante, lo que relaciona holísticamente los gestos, las funciones ejecutivas y el entorno matemático (Gordon & Ramani, 2021). Resulta interesante que la manipulación de gestos —es decir, pedir que imiten movimientos específicos— puede tener efectos negativos en el aprendizaje, mientras que las imitaciones espontáneas del habla, y no del gesto, parecen relacionarse con un mejor rendimiento (Vest et al., 2022).

Metodológicamente, el análisis corporeizado de una interacción debería tener los siguientes cuatro dominios: en primera instancia, se delimita la interacción a estudiar; en segunda instancia, se graba la interacción; en tercera instancia, se hace una transcripción implementando convenciones tanto para el habla como para los movimientos corporales; por último, se seleccionan muestras y se expresan en categorías e imágenes fijas del video que representen la interacción (Edwards & Potter, 2020).

Resulta interesante que en estudios recientes se señala que las futuras investigaciones deben tener en cuenta lo siguiente: en qué medida los gestos de los profesores implican la imitación de los gestos de los estudiantes; además, no se sabe si los gestos difieren entre situaciones formales de aprendizaje y una interacción espontánea con los estudiantes; y se plantea reconocer y ampliar el conocimiento sobre si los gestos importan para el aprendizaje de los estudiantes y, de ser así, de qué manera (Alibali et al., 2019).

## 12. CONSIDERACIONES FINALES: ¿ABANDONAR LA REPRESENTACIÓN MENTAL?

Una perspectiva no representacionista del gesto implicaría comprender el gesto como una forma de acción en lugar de enfocarse únicamente en su función representacional. Por tanto, en enfoque del estudio del gesto se debería centrar en lo siguiente: primero, en la acción situada, lo que podría permitir comprender cómo el gesto se adapta y responde a las demandas y condiciones del entorno; segundo, en la influencia del entorno, al considerar el gesto como una actividad corporal en relación con el entorno, que permite explorar las complejas interacciones entre el cuerpo, el gesto y el mundo físico y social; tercero, en nuevas formas de estudio, es decir, en explorar nuevas metodologías y enfoques que vayan más allá de la interpretación basada únicamente en la representación mental. Esto puede incluir el uso de enfoques basados en la complejidad, la dinámica y la ecología cognitiva para comprender mejor la naturaleza dinámica y contextual del gesto.

## 13. CONCLUSIONES

El propósito del presente trabajo fue realizar una reflexión teórica basada en las perspectivas de la cognición corporeizada y las implicaciones de sus constructos en la comprensión del gesto y de cómo las manos pueden estar involucradas en la solución de problemas desafiantes. En ese orden de ideas, la evidencia sugiere

que los gestos se involucran de dos formas: de una manera directa, en función de la comunicación, y de una manera indirecta, relacionada con acciones que revelan el pensamiento que escapa al formato lingüístico. Así, se encontró que las teorías del gesto se apoyan en la manipulación de símbolos, aunque la teoría GSA tiene fundamento en la simulación sensorial y motora, lo cual ofrece poco espacio para la representación mental.

En lo que se refiere a la primera forma, es probable que la comunicación sea exitosa en la medida en que el oyente se pueda suscribir a la simulación del hablante. Esto podría beneficiarse especialmente de la información espacio-motora, y no tanto de la semántica. Ahora bien, en el aula de clases, la implementación de acciones que permitan y promuevan la actividad de las manos podría tener beneficios en la acción conjunta para resolver problemas planteados. En otras palabras, tener en cuenta el cuerpo y que la cognición se basa en la relación del cuerpo con el entorno lleva a considerar si las actividades propuestas restringen dicha actividad física. Piénsese en la disposición espacial o las reglas mismas de la actividad.

En lo que se refiere a la segunda forma, las manos parecen estar relacionadas con la cognición en tiempo real, como una extensión o dispositivo que permite alterar el entorno de manera concreta o el tipo de información del ambiente mismo. Manipular un objeto o simular la manipulación forman parte del fluir de la cognición al enfrentarse a una tarea, lo cual se relaciona directamente con las estrategias individuales para resolver un problema. Si bien la actividad individual destaca el pensamiento, es improbable que no sea afectado por la actividad de las manos del profesor y de los demás estudiantes.

Para finalizar, las propuestas enactivas han sido poco exploradas en el estudio del gesto; si bien suelen ser objeto de observación en estudios de análisis conversacional, con frecuencia no son el aspecto central (Moncada, 2019). Por consiguiente, el estudio de sistemas cognitivos en donde el gesto sea protagonista tiene la posibilidad de ampliar la comprensión sobre cómo la cognición se abre paso para solucionar los problemas que emergen en la cotidianidad.

## DECLARACIÓN DE CONFLICTO DE INTERÉS

El autor no declara conflictos de interés.

## FINANCIAMIENTO

El autor no declara fuentes de financiamiento.

## REFERENCIAS

Alibali, M. W., & Nathan, M. J. (2012). Embodiment in mathematics teaching and learning: Evidence from learners' and teachers' gestures. *Journal of the*

- Learning Sciences*, 21(2), 247-286. <https://doi.org/10.1080/10508406.2011.611446>
- Alibali, M. W., Nathan, M. J., Boncoddò, R., & Pier, E. (2019). Managing common ground in the classroom: teachers use gestures to support students' contributions to classroom discourse. *ZDM Mathematics Education*, 51(2), 347-360. <https://doi.org/10.1007/s11858-019-01043-x>
- Aydin, C., Göksun, T., Otenen, E., Tanis, S. B., & Şentürk, Y. D. (2023). The role of gestures in autobiographical memory. *PLOS ONE*, 18(2), e0281748. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0281748>
- Barsalou, L. W., Niedenthal, P. M., Barbey, A. K., & Ruppert, J. A. (2003). Social Embodiment. En B. H. Ross (ed.), *The psychology of learning and motivation: Advances in research and theory* (Vol. 43, pp. 43-92). Academic Press. [https://doi.org/10.1016/S0079-7421\(03\)01011-9](https://doi.org/10.1016/S0079-7421(03)01011-9)
- Chemero, A. (2009). *Radical embodied cognitive science*. MIT Press.
- Chemero, A. (2016). Sensorimotor empathy. *Journal of Consciousness Studies*, 23(5-6), 138-152.
- Clark, A. (1998). *Being there: Putting brain, body, and world together again*. MIT Press.
- Clark, A. (2008). *Supersizing the mind: Reflections on embodiment, action, and cognitive extension*. Oxford University Press.
- Clark, A., & Chalmers, D. (1998). The extended mind. *Analysis*, 58(1), 7-19.
- Clore, G. L., Proffitt, D. R., & Zadra, J. R. (2021). Feeling, Seeing, and Liking: How Bodily Resources Inform Perception and Emotion. En M. D. Robinson & L. E. Thomas (eds.), *Handbook of Embodied Psychology: Thinking, Feeling, and Acting* (pp. 43-64). Springer International Publishing. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-78471-3\\_3](https://doi.org/10.1007/978-3-030-78471-3_3)
- Congdon, E. L., & Goldin-Meadow, S. (2021). Mechanisms of Embodied Learning Through Gestures and Actions: Lessons from Development. En M. D. Robinson & L. E. Thomas (eds.), *Handbook of Embodied Psychology: Thinking, Feeling, and Acting* (pp. 527-546). Springer International Publishing. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-78471-3\\_23](https://doi.org/10.1007/978-3-030-78471-3_23)
- De Koning, B. B., & Van der Schoot, M. (2022). Gesturing the solution of a problem-solving task can speed up subsequent performance. *Journal of Cognitive Psychology*, 34(7), 939-946. <https://doi.org/10.1080/20445911.2022.2088762>
- Edwards, D., & Potter, J. (2020). A Word is Worth a Thousand Pictures: Language, Interaction, and Embodiment. En S. Wiggins & K. Osvaldsson Cromdal (eds.), *Discursive Psychology and Embodiment: Beyond Subject-Object Binaries* (pp. 275-301). Springer International Publishing. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-53709-8\\_11](https://doi.org/10.1007/978-3-030-53709-8_11)
- Ferracci, S., Manippa, V., Brancucci, A., & Pietroni, D. (2022). How head and visual movements affect evaluations of food products. *Attention, Perception, & Psychophysics*, 84(2), 583-598. <https://doi.org/10.3758/s13414-021-02399-7>
- Fossa, P., & González, N. (2021). What Can Gestures Tell Us About Vygotsky's Findings? En P. Fossa (Ed.), *Latin American Advances in Subjectivity and Development: Through the Vygotsky Route* (pp. 7-24). Springer International Publishing. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-72953-0\\_2](https://doi.org/10.1007/978-3-030-72953-0_2)
- Gallagher, S. (2001). The practice of mind. Theory, simulation or primary interaction? *Journal of Consciousness Studies*, 8(5-6), 83-108.
- Gallagher, S. (2008). Intersubjectivity in perception. *Continental Philosophy Review*, 41(2), 163-178. <https://doi.org/10.1007/s11007-008-9075-8>
- Gallagher, S. (2011). Interpretations of embodied cognition. In W. Tschacher & C. Bergomi (eds.), *The implications of embodiment: Cognition and communication* (pp. 59-70). Imprint Academic.
- Gallagher, S. (2018). The Therapeutic Reconstruction of Affordances. *Res Philosophica*, 95(4), 719-736. <https://doi.org/10.11612/resphil.1723>
- Gibson, J. J. (1979). *The ecological approach to visual perception*. The Psychology Press.
- Glenberg, A. M. (2010). Embodiment as a unifying perspective for psychology. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Cognitive Science*, 1(4), 586-596. <https://doi.org/10.1002/wcs.55>
- Glenberg, A. M. (2015). Few believe the world is flat: How embodiment is changing the scientific understanding of cognition. *Canadian Journal of Experimental Psychology*, 69(2), 165-171. <https://doi.org/10.1037/cep0000056>
- Goldin-Meadow, S. (1999). The role of gesture in communication and thinking. *Trends in Cognitive Sciences*, 3(11), 419-429. [https://doi.org/10.1016/S1364-6613\(99\)01397-2](https://doi.org/10.1016/S1364-6613(99)01397-2)
- Goldin-Meadow, S., Nusbaum, H., Kelly, S. D., & Wagner, S. (2001). Explaining Math: Gesturing Lightens the Load. *Psychological Science*, 12(6), 516-522. <https://doi.org/10.1111/1467-9280.00395>
- Goldman, A., & de Vignemont, F. (2009). Is social cognition embodied? *Trends in Cognitive Sciences*, 13(4), 154-159. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2009.01.007>
- Gordon, R., & Ramani, G. B. (2021). Integrating Embo-

- died Cognition and Information Processing: A Combined Model of the Role of Gesture in Children's Mathematical Environments. *Frontiers in Psychology*, 12. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.650286>
- Grafton, S. T. (2009). Embodied Cognition and the Simulation of Action to Understand Others. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1156(1), 97-117. <https://doi.org/10.1111/j.1749-6632.2009.04425.x>
- Hostetter, A. B., & Alibali, M. W. (2019). Gesture as simulated action: Revisiting the framework. *Psychonomic Bulletin & Review*, 26(3), 721-752. <https://doi.org/10.3758/s13423-018-1548-0>
- Hurst, M. A., Wong, A., Gordon, R., Alam, A., & Cordes, S. (2022). Children's gesture use provides insight into proportional reasoning strategies. *Journal of Experimental Child Psychology*, 214, 105277. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2021.105277>
- Iani, F. (2019). Embodied memories: Reviewing the role of the body in memory processes. *Psychonomic Bulletin & Review*, 26(6), 1747-1766. <https://doi.org/10.3758/s13423-019-01674-x>
- Iani, F. (2021). Embodied cognition: So flexible as to be "disembodied"? *Consciousness and Cognition*, 88, 103075. <https://doi.org/10.1016/j.concog.2021.103075>
- Jorba, M. (2020). Husserlian horizons, cognitive affordances and motivating reasons for action. *Phenomenology and the Cognitive Sciences*, 19(5), 847-868. <https://doi.org/10.1007/s11097-019-09648-z>
- Kamermans, K. L., Pouw, W., Fassi, L., Aslanidou, A., Paas, F., & Hostetter, A. B. (2019). The role of gesture as simulated action in reinterpretation of mental imagery. *Acta Psychologica*, 197, 131-142. <https://doi.org/10.1016/j.actpsy.2019.05.004>
- Kendon, A. (2017). Pragmatic functions of gestures: Some observations on the history of their study and their nature. *Gesture*, 16(2), 157-175. <https://doi.org/10.1075/gest.16.2.01ken>
- Kita, S., Alibali, M. W., & Chu, M. (2017). How do gestures influence thinking and speaking? The gesture-for-conceptualization hypothesis. *Psychological Review*, 124(3), 245-266. <https://doi.org/10.1037/rev0000059>
- Lacombe, N., Dias, T., & Petitpierre, G. (2022). Can Gestures Give us Access to Thought? A Systematic Literature Review on the Role of Co-thought and Co-speech Gestures in Children with Intellectual Disabilities. *Journal of Nonverbal Behavior*, 46(2), 119-136. <https://doi.org/10.1007/s10919-022-00396-4>
- Lakoff, G., & Johnson, M. (1980). *Metaphors we live by*. University of Chicago Press.
- McNeill, D. (1992). *Hand and mind: What gestures reveal about thought*. University of Chicago Press.
- McNeill, D. (2016). *Why We Gesture: The surprising role of hand movements in communication*. Cambridge University Press.
- Mondada, L. (2019). Contemporary issues in conversation analysis: Embodiment and materiality, multimodality and multisensoriality in social interaction. *Journal of Pragmatics*, 145, 47-62. <https://doi.org/10.1016/j.pragma.2019.01.016>
- Noë, A. (2004). *Action in Perception*. MIT Press.
- Novack, M., & Goldin-Meadow, S. (2017). Gesture as representational action: A paper about function. *Psychonomic Bulletin & Review*, 24(3), 652-665. <https://doi.org/10.3758/s13423-016-1145-z>
- Olivares Vargas, D., & Martínez-Pernía, D. (2022). Una aproximación enactiva a la enfermedad de Parkinson. *Límite. Revista Interdisciplinaria de Filosofía y Psicología*, 17. <https://revistalimite.uta.cl/index.php/limite/article/view/284>
- Overoye, A. L., & Wilson, M. (2020). Does gesture lighten the load? The case of verbal analogies. *Frontiers in Psychology*, 11, 571109. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.571109>
- Paffen, C. L. E., Sahakian, A., Struiksmá, M. E., & Van der Stigchel, S. (2021). Unpredictive linguistic verbal cues accelerate congruent visual targets into awareness in a breaking continuous flash suppression paradigm. *Attention, Perception, & Psychophysics*, 83(5), 2102-2112. <https://doi.org/10.3758/s13414-021-02297-y>
- Pourghannad, P. (2020). The extended mind: Objections and limitations. *Metaphysics*, 12(29), 79-94. <https://doi.org/10.22108/MPH.2020.122771.1216>
- Previc, F. H. (1998). The neuropsychology of 3-d space. *Psychological Bulletin*, 124, 123-164. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.124.2.123>
- Proffitt, D. R., & Linkenauger, S. A. (2013). Perception viewed as a phenotypic expression. En W. Prinz, M. Beisert, & A. Herwig (eds.), *Action science: Foundations of an emerging discipline* (pp. 171-198). MIT Press.
- Reed, C. L., & Hartley, A. A. (2021). Embodied Attention: Integrating the Body and Senses to Act in the World. En M. D. Robinson & L. E. Thomas (eds.), *Handbook of Embodied Psychology: Thinking, Feeling, and Acting* (pp. 265-290). Springer International Publishing. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-78471-3\\_12](https://doi.org/10.1007/978-3-030-78471-3_12)
- Shapiro, L. (2011). Embodied cognition: lessons from linguistic determinism. *Philosophical Topics*, 39(1), 121-140. <https://doi.org/10.5840/philtopic->

- s201139117
- Shapiro, L. (2019). Flesh matters: The body in cognition. *Mind and Language*, 34(1), 3-20. <https://doi.org/10.1111/mila.12203>
- Spapé, M. M., Harjunen, V. J., & Ravaja, N. (2022). Time to imagine moving: Simulated motor activity affects time perception. *Psychonomic Bulletin & Review*, 29(3), 819-827. <https://doi.org/10.3758/s13423-021-02028-2>
- Tapia Aróstica, L., & Fossa, P. (2021). Embodied Remembering and Imagination. *Human Arenas*. <https://doi.org/10.1007/s42087-021-00251-w>
- Thelen, E., Schöner, G., Scheier, C., & Smith, L. B. (2001). The dynamics of embodiment: A field theory of infant perseverative reaching. *Behavioral and Brain Sciences*, 24(1), 1-34. <https://doi.org/10.1017/S0140525X01003910>
- Ünal, E., Manhardt, F., & Özyürek, A. (2022). Speaking and gesturing guide event perception during message conceptualization: Evidence from eye movements. *Cognition*, 225, 105127. <https://doi.org/10.1016/j.cognition.2022.105127>
- Valderrama Cárdenas, J. C., Guerrero, T., Alarcón, L. V., Cifuentes, A. G., Rodríguez, K., & Romero, C. (2020). El gesto es parte del discurso y apoya el aprendizaje. *Trans-Pasando Fronteras*, 16, 142-172. <https://doi.org/10.18046/ref.i16.4163>
- Vesper, C., & Sevdalis, V. (2020). Informing, Coordinating, and Performing: A Perspective on Functions of Sensorimotor Communication. *Frontiers in Human Neuroscience*, 14. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2020.00168>
- Vest, N. A., Fagan, S. E., & Fyfe, E. R. (2022). The role of gesture and mimicry for children's pattern learning. *Cognitive Development*, 63, 101196. <https://doi.org/10.1016/j.cogdev.2022.101196>
- Vygotsky, L. (1986). *Pensamiento y lenguaje*. Paidós.
- Walkington, C., Nathan, M. J., Wang, M., & Schenck, K. (2022). The Effect of Cognitive Relevance of Directed Actions on Mathematical Reasoning. *Cognitive Science*, 46(9). <https://doi.org/10.1111/cogs.13180>
- Wilson, A. D., & Golonka, S. (2013). Embodied cognition is not what you think it is. *Frontiers in Psychology*, 4(58). <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2013.00058>
- Wilson, M. (2002). Six views of embodied cognition. *Psychonomic Bulletin & Review*, 9(4), 625-636. <https://doi.org/10.3758/BF03196322>
- Xu, T., Liu, M., & Wang, X. (2022). How humor is experienced: An embodied metaphor account. *Current Psychology*. <https://doi.org/10.1007/s12144-022-02918-1>