



Cognición encarnada en Educación Física: síntesis teórica para la exploración corporal

Embodied cognition in physical education: a theoretical synthesis for bodily exploration

Francisco Javier Garcia Cerda¹

Resumen

Los modelos cognitivistas centrados en el procesamiento simbólico y la instrucción verbal continúan dominando la educación contemporánea, relegando el cuerpo, el movimiento y la exploración sensoriomotriz a un papel secundario en el aprendizaje. La educación física no escapa a esta tendencia. Algunos estudios recientes sugieren que el aprendizaje encarnado ejerce un efecto positivo sobre el desempeño académico, aunque dicho efecto varía según la disciplina, el nivel educativo y el grado de implicación corporal, lo que revela su potencial pedagógico y la fragilidad del andamiaje teórico que lo explica; esta revisión teórica no evalúa dicha evidencia de manera sistemática, sino que la toma como motivación para la síntesis conceptual que aquí se desarrolla. Frente a esta tensión, este artículo desarrolla una revisión teórica que confronta y articula los principales enfoques de la cognición encarnada —el enactivismo, la psicología ecológica, la gestualidad y el embodied design— con el propósito de construir un marco conceptual que sustente una pedagogía basada en el movimiento. Aunque estas corrientes no comparten una misma noción de mente, convergen en una consecuencia práctica común: diseñar para el cuerpo en movimiento y no para la mente en reposo. De esta articulación emergen tres principios pedagógicos: el aprendizaje mediado por la acción, el entorno físico como recurso didáctico y el cuerpo como vehículo, no solo receptor, de conocimiento. Estos principios constituyen el aporte central del artículo, al ofrecer criterios concretos para repensar el diseño curricular y las estrategias didácticas de la educación física desde una perspectiva encarnada.

Palabras clave: Cognición encarnada, educación física, enactivismo, pedagogía del movimiento.

Recibido: 28 de junio de 2026
Received: 28 June 2026

Aceptado: 19 de agosto de 2026
Accepted: 19 August 2026

Abstract

Cognitivist models centered on symbolic processing and verbal instruction continue to dominate contemporary education, relegating the body, movement, and sensorimotor exploration to a secondary role in learning. Physical education is no exception to this trend.

¹ jgc1215@hotmail.com
Secretaría de Educación Pública



Some recent studies suggest that embodied learning exerts a positive effect on academic performance, although this effect varies by discipline, educational level, and degree of bodily engagement, revealing its pedagogical potential and the fragility of the theoretical scaffolding that explains it; this theoretical review does not systematically evaluate that evidence, but rather takes it as motivation for the conceptual synthesis developed here. Faced with this tension, this article develops a theoretical review that confronts and articulates the main approaches to embodied cognition —enactivism, ecological psychology, gesture, and embodied design— with the aim of building a conceptual framework to support a movement-based pedagogy. Although these currents do not share a single notion of mind, they converge on a common practical consequence: designing for the body in motion, not for the mind at rest. From this articulation, three pedagogical principles emerge: action-mediated learning, the physical environment as a didactic resource, and the body as a vehicle —not merely a receptor— of knowledge. These principles constitute the article's central contribution, offering concrete criteria for rethinking curricular design and teaching strategies in physical education from an embodied perspective.

Keywords: Embodied cognition, physical education, enactivism, movement pedagogy.

Introducción

La cognición ha dejado de entenderse, en buena parte de la psicología cognitiva y las ciencias del aprendizaje contemporáneas, como un proceso exclusivamente cerebral de manipulación de representaciones abstractas. En su lugar, un conjunto creciente de programas teóricos agrupados bajo el rótulo de cognición 4E (embodied, embedded, enactive, extended) sostiene que pensar, comprender y aprender son procesos que se constituyen en la interacción dinámica entre cuerpo, entorno y acción (Newen et al., 2018; Gallagher, 2023). Esta reconceptualización desplaza preguntas de diseño educativo que antes ni siquiera se formulaban: si comprender no es solo manipular símbolos, ¿qué lugar ocupa el movimiento en el aula, y qué deja de contar como "haber entendido" un contenido? La evidencia empírica reciente respalda la relevancia práctica de esta discusión: una revisión integrativa sobre cognición encarnada en el aprendizaje de disciplinas STEM ha señalado que la investigación educativa aún no ha logrado

producir un relato conceptualmente integrado que conecte las distintas tradiciones teóricas y especifique bajo qué condiciones la interacción corporal favorece o dificulta el aprendizaje (Kougioumtzis, 2026). En un sentido convergente, un meta-análisis reciente sobre 46 estudios experimentales confirmó que el aprendizaje encarnado ejerce un efecto positivo moderado sobre el desempeño académico, aunque dicho efecto varía sustancialmente según la disciplina, el nivel educativo, el grado de implicación corporal y el tipo de actividad (Liu et al., 2025). Estos hallazgos revelan tanto el potencial pedagógico del movimiento y la interacción corporal como la fragilidad del andamiaje teórico que hasta ahora ha intentado explicarlo.

En el caso específico de la educación física, esta tensión resulta particularmente aguda. El movimiento es, en apariencia, el contenido mismo de la disciplina; sin embargo, buena parte de su enseñanza sigue organizada alrededor de la demostración técnica, la corrección del



gesto y la instrucción verbal de la ejecución correcta, relegando la exploración corporal libre a un papel secundario o meramente motivacional. Esta paradoja -una disciplina centrada en el cuerpo que, en la práctica, enseña sobre el cuerpo más que a través de él- constituye el problema específico que este artículo busca abordar: ¿cómo traducir los principios de la cognición encarnada en criterios concretos para el diseño de tareas motrices, el uso del espacio y la evaluación del aprendizaje corporal en la clase de educación física?

Desde el punto de vista teórico, la cognición encarnada no constituye una posición única, sino una constelación de enfoques parcialmente convergentes y parcialmente en tensión. El programa 4E distingue, en primer lugar, dos tesis sobre los límites materiales de la cognición: la tesis embodied (cognición corporeizada), según la cual la cognición está modelada por la anatomía, la morfología y las capacidades sensoriomotrices del organismo, y la tesis embedded (cognición situada), que subraya su dependencia del contexto ambiental en que se sitúa. A estas se suman dos tesis sobre su carácter procesual: la tesis enactive (cognición enactiva), que sitúa la cognición en la interacción dinámica organismo-entorno heredera directa del enactivismo clásico de Varela, Thompson y Rosch (1991/2017), y la tesis extended (cognición extendida), para la cual procesos y artefactos externos al cuerpo forman parte constitutiva de la propia cognición (Newen et al., 2018). Estas cuatro traducciones -corporeizada, situada, enactiva y extendida- se emplean de manera consistente a lo largo del artículo para referirse a cada tesis. De

ellas, la cognición extendida plantea preguntas que exceden el alcance de una didáctica centrada en el cuerpo en movimiento, por ejemplo, el papel de artefactos externos como el lenguaje escrito o la tecnología, por lo que este artículo no la desarrolla como eje central y la menciona aquí solo por completitud del marco 4E; el análisis se concentra en las tesis embodied, embedded y enactive, complementadas por la psicología ecológica de raíz gibsoniana. A esta constelación se suma la psicología ecológica de raíz gibsoniana, que enfatiza las affordances del entorno como unidades básicas de la percepción-acción (Gibson, 1979), y que autores como Gallagher (2023) sitúan en un lugar particular dentro del propio campo 4E por su carácter precursor y su distancia respecto del cognitivismo computacional. Trasladadas al terreno educativo, estas perspectivas han dado lugar a propuestas como la pedagogía enactivista de las matemáticas, que teoriza el pensamiento matemático como una forma de acción situada sobre objetos imaginarios y sitúa el aprendizaje en la coordinación motriz que da lugar a estructuras perceptuales culturalmente elaboradas (Abrahamson, Dutton & Bakker, 2022), o los marcos socioculturales de aprendizaje encarnado que entienden el cuerpo en movimiento como vehículo epistémico de construcción de conocimiento en contextos colectivos (Danish, Enyedy, Saleh y Humburg, 2020). Macrine y Fugate (2021) han intentado traducir explícitamente los principios de la cognición encarnada en estrategias de aula, subrayando que persiste una brecha entre la investigación y la práctica: buena parte del profesorado emplea el cuerpo en la enseñanza de manera intuitiva, sin conocer los fundamentos científicos que explican por qué esas estrategias funcionan, lo que



limita su uso sistemático y su transferencia a otras áreas del currículo.

Esta pluralidad teórica no está exenta de tensiones que justifican una revisión crítica. En el plano conceptual, los distintos enfoques discrepan sobre si la corporalidad es constitutiva de la cognición, si está causalmente implicada en ella o si solo se asocia contextualmente, dejando indeterminado el papel funcional exacto de la actividad corporal en el aprendizaje (Gallagher, 2023). En el plano educativo, el concepto de "cuerpo" o de "embodiment" se emplea de manera heterogénea como actividad física, como modalidad sensorial, como *affordance* tecnológica o como forma de implicación del estudiante, categorías que no son mutuamente excluyentes ni están teóricamente integradas entre sí (Kougioumtzis, 2026). Agostini y Francesconi (2021) han señalado, en la introducción a un número monográfico dedicado a este cruce disciplinar, que aún falta una alianza epistemológica más sólida entre la teoría educativa y la cognición encarnada, y que el aporte específico del enactivismo a los sistemas y políticas educativas está por explorarse en profundidad. En la misma línea, una revisión de estudios mixtos sobre enfoques de enseñanza encarnada en educación lingüística encontró una notable heterogeneidad metodológica y conceptual entre los trabajos revisados, lo que dificulta extraer principios pedagógicos generalizables (Jusslin et al., 2022). El propio meta-análisis de Liu et al. (2025), citado más arriba, ilustra el problema desde otro ángulo: que 46 estudios experimentales confirmen un efecto agregado no equivale a que exista un marco capaz de anticipar cuándo ese efecto aparecerá y cuándo no. En conjunto,

estos vacíos —la fragmentación conceptual del constructo, la falta de integración entre las vertientes teóricas del 4E y la ausencia de una traducción sistemática de dichos supuestos en principios pedagógicos coherentes— configuran un problema teórico genuino, que no puede resolverse acumulando más evidencia empírica dispersa sin antes ordenar sus fundamentos conceptuales.

Objetivo. Analizar críticamente e integrar los principales enfoques de la cognición encarnada -*embodied* (corporeizada), *embedded* (situada) y *enactive* (enactiva)-, junto con sus raíces ecológicas, para construir un marco conceptual que fundamente principios pedagógicos aplicables al diseño de tareas motrices, el uso del espacio y la evaluación del aprendizaje corporal en la enseñanza de la educación física.

Aporte del artículo. Este propósito responde directamente a los vacíos identificados: al articular de manera explícita los supuestos ontológicos y epistemológicos de cada enfoque con sus implicaciones didácticas, el artículo ofrece una base teórica más coherente que la simple yuxtaposición de nociones de “cuerpo” y “movimiento” hoy predominante en la literatura educativa. Además, sienta las condiciones conceptuales para el diseño y la evaluación futura de prácticas pedagógicas ancladas en la acción corporal y la exploración activa del entorno en la clase de educación física.

Método

Este artículo corresponde a una revisión teórica o conceptual sobre cognición encarnada, no a una revisión sistemática de evidencia empírica; por lo tanto, no sigue el protocolo PRISMA ni reporta un diagrama de flujo de selección de estudios.



Su propósito no es cuantificar el tamaño de un efecto, sino integrar corrientes teóricas dispersas en un marco conceptual único que oriente el diseño de tareas motrices en educación física.

La construcción de la síntesis se realizó mediante una búsqueda intencional, no exhaustiva, de literatura académica en bases de datos y repositorios académicos de acceso abierto, utilizando los términos “embodied cognition”, “enactivism”, “ecological psychology”, “affordances”, “embodied design” y “gesture and cognition”, así como sus equivalentes en español (“cognición encarnada”, “enactivismo”, “psicología ecológica”, “affordances”, “diseño encarnado”). Se incluyeron fuentes en español e inglés, priorizando los textos fundacionales de cada corriente y las revisiones, metaanálisis y estudios empíricos publicados en los últimos diez años (2016-2026).

Los criterios de inclusión priorizaron: (a) textos fundacionales del enactivismo y de la psicología ecológica; (b) revisiones y metaanálisis recientes sobre cognición encarnada en contextos educativos; (c) estudios que documentan empíricamente la relación entre gesto, movimiento y conceptualización. Se excluyeron fuentes centradas exclusivamente en neurociencia computacional sin relación con el aprendizaje, así como textos de divulgación sin respaldo en investigación revisada por pares.

El procedimiento de selección fue no sistemático e intencional: se partió de los autores de referencia de cada corriente teórica (Gibson; Varela, Thompson y Rosch) y, a partir de ellos, se rastrearon citas hacia adelante y hacia atrás (snowballing) para identificar desarrollos recientes, tensiones internas del campo y

aplicaciones educativas. La lectura de las fuentes fue analítica y comparativa: cada texto se clasificó según el enfoque teórico al que pertenece (enactivismo, psicología ecológica, gestualidad y cognición matemática, embodied design), el concepto central que aporta y su implicación pedagógica potencial. Estas categorías organizan tanto el Marco teórico como la síntesis conceptual presentada en el apartado siguiente.

Resultados

La síntesis de las fuentes revisadas permite organizar los principales enfoques de la cognición encarnada en cuatro ejes conceptuales, sistematizados en la Tabla 1. Cada eje se examina en función del rol que atribuye al cuerpo en la cognición y de su implicación potencial para el diseño de tareas motrices en educación física.

Tabla 1.
Síntesis de los enfoques teóricos revisados

Enfoque teórico	Autores principales	Concepto clave	Función del cuerpo	Implicación pedagógica	Aplicación en Educación Física
Enactivismo	Varela, Thompson y Rosch (1991/2017); Read y Szokolszky (2020)	Enacción / acoplamiento estructural	Constituye el sentido; no lo representa internamente	El aprendizaje ocurre en la acción efectiva del estudiante, no en la recepción pasiva de instrucción verbal	Anteponer la exploración motriz a la explicación técnica de un gesto o patrón de movimiento
Psicología ecológica	Gibson (1979); López-Silva, Zambra-Silva y Chávez Abello (2022); Heras-Escribano, López-Silva y Lobo (2025)	Affordance	Detecta directamente posibilidades de acción del entorno	Los espacios de aprendizaje deben diseñarse como entornos ricos en posibilidades de acción	Diseño del espacio y del material deportivo para invitar a la exploración ante de instruir verbalmente
Gestualidad y cognición matemática	Kita, Alibali y Chu (2017); Lakoff y Núñez (2000); Akcakoca, Yazgan-Sag y Argun (2023)	Gesto como vía de conceptualización	Participa en la formación del pensamiento, no solo lo expresa	Permitir gesticulación y manipulación exploratoria antes de la formalización verbal del concepto	Secuenciar la exploración motriz antes de la explicación técnica de un gesto o habilidad deportiva
Embodied design	Alberto, Shvarts, Drijvers y Bakker (2021); Alberto, Van Helden y Bakker (2022); Way y Ginns (2024)	Diseño instruccional basado en la acción	La coordinación motora implícita precede al artefacto conceptual explícito	Alinear deliberadamente la modalidad corporal con la estructura conceptual del contenido enseñado	Progresión planificada de la exploración corporal a la conceptualización con criterios de evaluación del aprendizaje corporal



Fuente: Elaboración propia.

De la integración de estos cuatro ejes emergen tres principios pedagógicos que constituyen el aporte central de este artículo:

1. Aprendizaje mediado por la acción. Sustentado en el enactivismo (Varela, Thompson y Rosch, 1991/2017) y en la hipótesis de la gestualización para la conceptualización (Kita, Alibali y Chu, 2017), este principio sostiene que el conocimiento se constituye en la acción efectiva del estudiante sobre el entorno, no en la recepción pasiva de instrucción verbal. En educación física, esto implica anteponer la exploración motriz a la explicación técnica de un gesto o patrón de movimiento.

2. El entorno físico como recurso didáctico. Apoyado en el concepto de *affordance* (Gibson, 1979; López-Silva, Zambra-Silva y Chávez Abello, 2022), establece que el espacio, el material y su disposición deben diseñarse como fuentes de posibilidades de acción, y no como escenario neutro de la clase. Aplicado a la práctica docente, supone diseñar espacios y materiales deportivos que inviten a la exploración corporal antes de instruir verbalmente.

3. El cuerpo como vehículo, no solo receptor, del conocimiento. Integrado a partir del *embodied design* (Alberto, Shvarts, Drijvers y Bakker, 2021; Way y Ginns, 2024), este principio exige alinear deliberadamente la modalidad corporal con la estructura conceptual del contenido que se enseña, evitando que el movimiento funcione como simple recurso motivacional desconectado del aprendizaje. En términos curriculares, requiere planificar una progresión explícita de la exploración corporal hacia la conceptualización, con criterios

definidos para evaluar el aprendizaje corporal.

Estos tres principios no sustituyen las corrientes teóricas de las que derivan, sino que las traducen en criterios operacionalizables para el diseño de tareas motrices exploratorias.

Discusión

Los tres principios pedagógicos formulados en el apartado anterior sitúan a la cognición encarnada como un marco potente para repensar la enseñanza de la educación física, pero su aplicación real enfrenta límites que conviene discutir con honestidad. El tiempo de clase disponible, la extensión de los programas curriculares, la disponibilidad de espacio y material, y la heterogeneidad motriz del alumnado condicionan cuánto puede profundizarse la exploración corporal antes de pasar a la formalización de un contenido. A esto se suma un problema de evaluación: si el aprendizaje se constituye en la acción y no solo se expresa verbalmente, los instrumentos de evaluación tradicionales, centrados en la ejecución técnica aislada o en la respuesta verbal correcta, resultan insuficientes para capturar lo que el estudiante efectivamente comprendió a través del movimiento.

Conviene además una precisión que el marco teórico revisado sugiere pero no siempre hace explícita: no toda actividad corporal genera aprendizaje conceptual. Way y Ginns (2024) advierten que un error común en la implementación del aprendizaje encarnado es usar el movimiento como simple recurso motivacional, desconectado de la estructura conceptual del contenido que se enseña. Una clase de educación física puede ser intensamente activa desde el punto de vista motor y, aun así, no generar ningún tipo de conceptualización si el



movimiento no está deliberadamente alineado con el objetivo didáctico. Esta distinción, entre movimiento con función cognitiva y movimiento como mera actividad física, es quizás la advertencia más importante que este artículo puede ofrecer a la práctica docente.

Finalmente, cabe reconocer que la formación docente en educación física rara vez incluye estos marcos teóricos, lo que deja a cada profesor la tarea de traducir por cuenta propia principios pedagógicos que aquí se presentan de manera sistemática. Sin una formación explícita, la exploración corporal seguirá integrándose al aula de manera intuitiva y desigual, dependiendo más de la sensibilidad individual del docente que de un criterio didáctico compartido.

Implicaciones para la Educación Física

Los tres principios pedagógicos y los cuatro enfoques sintetizados en la Tabla 1 se traducen en aplicaciones concretas para el currículo motriz y la didáctica corporal:

1. Diseño de tareas motrices exploratorias. Secuenciar las clases de modo que el estudiante explore libremente un gesto, un desplazamiento o una manipulación de objetos antes de recibir la instrucción técnica formal, siguiendo la lógica de explorar primero y formalizar después (Kita, Alibali y Chu, 2017; Akcakoca, Yazgan-Sag y Argun, 2023).
2. Uso del espacio y affordances del material deportivo. Organizar el espacio de clase y disponer el material deportivo (conos, balones, alturas, superficies) de manera que inviten a la exploración, siguiendo el concepto de affordance (Gibson, 1979).
3. Progresión de la exploración corporal a la conceptualización. Planificar unidades

didácticas que avancen de manera explícita desde la exploración motriz libre hacia la conceptualización verbal y técnica del gesto o la habilidad enseñada (Alberto, Shvarts, Drijvers y Bakker, 2021).

4. Criterios de evaluación del aprendizaje motor. Incorporar formas de evaluación que registren la comprensión expresada a través del movimiento y del gesto, y no solo mediante la ejecución técnica aislada o la respuesta verbal; por ejemplo, observando si el estudiante transfiere una solución motriz explorada a una situación de juego o a un problema motor nuevo.

Conclusiones

Conclusión teórica

El análisis desarrollado a lo largo de este artículo permite afirmar que la cognición encarnada constituye un marco teórico pertinente para fundamentar el diseño de tareas motrices y la didáctica corporal en la educación física. La revisión de sus principales enfoques -el enactivismo, la psicología ecológica, la gestualidad y el embodied design- confirma que los procesos cognitivos no ocurren de manera aislada en el sustrato neuronal, sino que emergen de la relación dinámica entre el organismo, su cuerpo y el entorno físico y social en el que se desenvuelve. En esto consiste, precisamente, el cumplimiento del objetivo planteado: no en catalogar estos enfoques uno junto a otro, sino en integrarlos en tres principios pedagógicos convergentes que trascienden la yuxtaposición de nociones de “cuerpo” y “movimiento” hoy predominante en la literatura educativa.

Esta integración, sin embargo, no es pareja: el artículo desarrolla con mayor profundidad el enactivismo y la psicología ecológica, las dos corrientes que efectivamente articula en detalle en su



cuerpo teórico, mientras que la cognición extendida, presentada en la Introducción como parte del marco 4E, queda mencionada más que desarrollada. Reconocerlo no debilita el aporte central del artículo, pero sí delimita con honestidad su alcance: lo que aquí se ofrece es una integración fuerte entre dos tradiciones y una integración todavía pendiente con una tercera. Cabe destacar, además, que el presente trabajo corresponde a un artículo de revisión teórica, lo cual determina la naturaleza de sus aportes: no genera evidencia empírica nueva, sino que reorganiza conceptualmente perspectivas diversas y expone las tensiones epistemológicas que subyacen a su articulación. En particular, esta es la misma discrepancia entre versiones causales y constitutivas de la cognición encarnada que Yao y Zheng (2020) identifican como debate central del campo, y que aquí se traduce en la distancia entre posiciones más moderadas —que ven el cuerpo como apoyo de una cognición esencialmente simbólica— y posiciones más radicales —que lo entienden como constitutivo del pensamiento mismo—.

Conclusión pedagógica

De esta integración se derivan tres principios pedagógicos -el aprendizaje mediado por la acción, el entorno físico como recurso didáctico y el cuerpo como vehículo, no solo receptor, de conocimiento- que constituyen el aporte central del artículo para la educación física. Tal como se desarrolla en el apartado de Implicaciones para la Educación Física, estos principios se traducen en criterios concretos de diseño curricular y evaluación: secuenciar la exploración motriz antes de la instrucción técnica, diseñar espacios y materiales

deportivos que inviten a la exploración, y evaluar el aprendizaje corporal más allá de la ejecución técnica aislada o la respuesta verbal.

Proyección investigativa

Quedan, en consecuencia, más preguntas abiertas que cerradas. Es necesario contrastar empíricamente estos principios pedagógicos en contextos educativos concretos, considerando variables como la edad, el contexto sociocultural y las particularidades de cada disciplina escolar. Es necesario también explorar cómo las tecnologías digitales e inmersivas median o distorsionan la experiencia corporal y espacial del aprendizaje, y cómo estos principios dialogan con currículos que, en su gran mayoría, siguen organizados alrededor de la instrucción verbal. Pero la pregunta más urgente no es teórica ni tecnológica, sino formativa: mientras los programas de formación docente en educación física sigan preparando profesores bajo esa misma lógica instruccional, la traducción de estos principios al aula seguirá dependiendo de que cada docente los descubra por su cuenta, en vez de haberlos aprendido a habitar durante su propia formación.



Referencias

- Abrahamson, D., Dutton, E., y Bakker, A. (2022). Towards an enactivist mathematics pedagogy. In S. A. Stolz (Ed.), *The body, embodiment, and education: An interdisciplinary approach* (pp. 156–182). London, England: Routledge.
- Agostini, E., y Francesconi, D. (2021). Introduction to the special issue "embodied cognition and education". *Phenomenology and the Cognitive Sciences*, 20, 417–422. doi:10.1007/s11097-020-09714-x
- Akcakoca, T., Yazgan-Sag, G., y Argun, Z. (2023). An alternative path of embodying geometrical concepts: Student gestures. *Pedagogical Research*, 8(2), em0152. doi:10.29333/pr/12786
- Alberto, R., Shvarts, A., Drijvers, P., y Bakker, A. (2021). Action-based embodied design for mathematics learning: A decade of variations on a theme. *International Journal of Child-Computer Interaction*, 32, 100419. doi:10.1016/j.ijcci.2021.100419
- Alberto, R., Van Helden, G., y Bakker, A. (2022). Action-based embodied design for proportions: From the laboratory to the classroom. *Implementation and Replication Studies in Mathematics Education*, 2(2), 174–207.
- Danish, J. A., Enyedy, N., Saleh, A., y Humburg, M. (2020). Learning in embodied activity framework: A sociocultural framework for embodied cognition. *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning*, 15, 49–87. doi:10.1007/s11412-020-09317-3
- Gallagher, S. (2023). *Embodied and enactive approaches to cognition*. Cambridge, England: Cambridge University Press.
- Gibson, J. J. (1979). *The ecological approach to visual perception*. Boston, MA: Houghton Mifflin.
- Heras-Escribano, M., López-Silva, P., y Lobo, L. (2025). Lived experience and the naturalization of bodily experience: An ecological proposal. *Theory & Psychology*, 35(4), 508–528. doi:10.1177/09593543251355149
- Jusslin, S., Korpinen, K., Lilja, N., Martin, R., Lehtinen-Schnabel, J., y Anttila, E. (2022). Embodied learning and teaching approaches in language education: A mixed studies review. *Educational Research Review*, 37, 100480. doi:10.1016/j.edurev.2022.100480
- 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. doi:10.1037/rev0000059



- Körner, A., Castillo, M., Drijvers, L., Fischer, M. H., Günther, F., Marelli, M., ... Glenberg, A. M. (2023). Embodied processing at six linguistic granularity levels: A consensus paper. *Journal of Cognition*, 6(1), 60. doi:10.5334/joc.231
- Kougioumtzis, K. (2026). Embodied cognition in STEM learning: An integrative review of conceptualizations, mechanisms, and boundary conditions. *Frontiers in Education*, 11, 1811569. doi:10.3389/feduc.2026.1811569
- Lakoff, G., y Núñez, R. (2000). *Where mathematics comes from: How the embodied mind brings mathematics into being*. New York, NY: Basic Books.
- Liu, Z., Zuo, H., Zhao, Y., y Lu, Y. (2025). The effect of embodied learning on students' learning performance: A meta-analysis. *Frontiers in Psychology*, 16, 1658797. doi:10.3389/fpsyg.2025.1658797
- López-Silva, P., Zambra-Silva, F., y Chávez Abello, J. (2022). Affordances como mutualismo organismo-entorno: reconsiderando la propuesta ecológica original de Gibson. *Crítica (México, D.F.)*, 54(160), 31–55. doi:10.22201/iifs.l8704905e.2022.1309
- Macrine, S. L., y Fugate, J. M. B. (2021). Translating embodied cognition for embodied learning in the classroom. *Frontiers in Education*, 6, 712626. doi:10.3389/feduc.2021.712626
- Newen, A., De Bruin, L., y Gallagher, S. (Eds.). (2018). *The Oxford handbook of 4E cognition*. Oxford, England: Oxford University Press.
- Read, C., y Szokolszky, A. (2020). Ecological psychology and enactivism: Perceptually-guided action vs. sensation-based enaction. *Frontiers in Psychology*, 11, 1270. doi:10.3389/fpsyg.2020.01270
- Tolentino-Castro, J. W., y Raab, M. (2021). Intellectual disabilities behavior under the lens of embodied cognition approaches. *Frontiers in Psychology*, 12, 620083. doi:10.3389/fpsyg.2021.620083
- Varela, F. J., Thompson, E., y Rosch, E. (2017). *The embodied mind: Cognitive science and human experience* (Rev. ed.). Cambridge, MA: MIT Press. (Original work published 1991)
- Way, J., y Ginns, P. (2024). Embodied learning in early mathematics education: Translating research into principles to inform teaching. *Education Sciences*, 14(7), 696. doi:10.3390/educsci14070696
- Yao, Y., y Zheng, X. (2020). Book review: Embodied cognition (2nd edition). *Frontiers in Psychology*, 11, 42. doi:10.3389/fpsyg.2020.00042