

# PENSAMIENTO COMPLEJO Y SISTÉMICO EN EDUCACIÓN FÍSICA Y PROMOCIÓN DE ACTIVIDAD FÍSICA

## COMPLEX AND SYSTEM THINKING IN PHYSICAL EDUCATION AND PHYSICAL ACTIVITY PROMOTION

## PENSAMENTO COMPLEXO E SISTÊMICO NA EDUCAÇÃO FÍSICA E NA PROMOÇÃO DA ATIVIDADE FÍSICA

Carlos Mario Arango-Paternina<sup>1</sup>  
Willinton Javier Watts-Fernández<sup>2</sup>  
Ross Brownson<sup>3</sup>

- <sup>1</sup> Doctor en Educación Física y Salud. Profesor titular, Instituto Universitario de Educación Física y Deporte, Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia. Correo electrónico: carlos.arangop@udea.edu.co  
ORCID: 0000-0002-5263-3139
- <sup>2</sup> Doctor en Educación. Profesor, Universidad de Córdoba, Montería, Colombia. Correo electrónico: wwatts@correo.unicordoba.edu.co  
ORCID: 0000-0002-0620-6902
- <sup>3</sup> Doctor en Epidemiología. Profesor, Brown School, Washington University in St. Louis, Misuri, Estados Unidos. Correo electrónico: rbrownson@wustl.edu  
ORCID: 0000-0003-4260-2205

---

### Cómo referenciar

Arango-Paternina, C. M., Watts-Fernández, W. J., y Brownson, R. (2022). Pensamiento complejo y sistémico en educación física y promoción de actividad física. *Educación Física y Deporte*, 41(1), 81-105. <https://doi.org/10.17533/udea.efyd.e344232>

---

© Autores.



Esta obra está bajo la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0.

## RESUMEN

En este texto exploramos las ventajas y limitaciones de adoptar e implementar el pensamiento complejo y el pensamiento sistémico en educación física y promoción de actividad física. Para ello, revisamos contribuciones desde la teoría crítica y el pensamiento complejo y sistémico. A partir de la convergencia de estos campos de conocimiento, y entendiendo la educación física y la promoción de actividad física como sistemas complejos, buscamos que se adopte una postura integradora y relacional para avanzar en las disciplinas del movimiento corporal humano. Analizamos también las ventajas y desafíos de implementar este abordaje y sugerimos ejemplos de intervención sistémica. Finalmente, planteamos y describimos las limitaciones y barreras del mundo real para su implementación.

**PALABRAS CLAVE:** ciencias de sistemas; ecología social; movimiento corporal humano.

## ABSTRACT

Here we explore the advantages and limitations of adopting and implementing complex and system thinking in physical education and physical activity promotion. To this end, we have revisited contributions from the critical theory and complex and system thinking. From the intersection of these fields of knowledge, and understanding physical education and the promotion of physical activity as complex systems, we seek to adopt an integrative and relational stance to advance the disciplines of human body movement. We have also discussed the advantages and challenges of applying approach and suggest examples of systemic intervention. Finally, we analyze and describe the limitations and real-world barriers to its application.

**KEYWORDS:** Systems science; social ecology; human body movement.

## RESUMO

Neste estudo exploramos as vantagens e limitações de adotar e implementar pensamento complexo e pensamento sistêmico na educação física e na promoção da atividade física. Para isso, revisamos as contribuições da teoria crítica e do pensamento complexo e sistêmico. Da convergência dessas áreas do conhecimento, e entendendo a educação física e a promoção da atividade física como sistemas complexos, procuramos adotar uma postura integradora e relacional para fazer avançar as disciplinas do movimento

do corpo humano. Também discutimos as vantagens e os desafios da aplicação desta abordagem e sugerimos exemplos de intervenção sistêmica. Por fim, analisamos e descrevemos as limitações e barreiras do mundo real para sua aplicação.

**PALAVRAS-CHAVE:** ciência de sistemas; ecologia social; movimento do corpo humano.

## INTRODUCCIÓN

Los retos que enfrentan la educación física y la actividad física, como áreas de ejercicio profesional, son temas de vanguardia que emergen del contexto sociohistórico actual. En una perspectiva general, estos retos pueden enmarcarse en temas que se originan bien de manera exógena o de dinámicas endógenas de la educación física y la actividad física. Los retos exógenos pueden agruparse en problemáticas de inequidades por género, inclusión, diversidad, salud y cultura del cuerpo, que, en palabras de Kirk (2019), representan el abanico de precariedades de la educación física actual. Estas precariedades agudizan los riesgos para que la promoción de actividad física pierda relevancia en los esfuerzos generales de promoción de la salud (Abu-Omar et al., 2019). Por su parte, los retos endógenos giran en torno a temporalidad e intensidad horaria, elementos curriculares tales como las formas de enseñanza y los objetivos de aprendizaje (habilidades para la vida y valores sociales y personales), estatus de la profesión, disponibilidad de recursos, e integración entre profesionales de la educación física (redes de profesores) y entre educadores físicos y la comunidad (Hardman, 2011).

Estos retos plantean el necesario empoderamiento de las personas para que participen en la cultura física de las sociedades, debido a que ciertos entornos pueden estar marcados por tendencias opresivas, problemas sociales e injusticias producidas por dinámicas exógenas a la educación física. Igualmente, estos retos demandan contrarrestar la predominante visión reduccionista del mundo y la adopción de una perspectiva más amplia, holística y ecológica, una nueva visión de los puntos de apalancamiento del mundo real, y una transformación del modo de pensar, de percibir y de valorar (Martínez Miguélez, 2014).

Por lo tanto, para el rol social actual y la proyección futura de la educación física y la actividad física es relevante la forma en que se responda a estos retos, examinaremos las ventajas y

limitaciones del pensamiento sistémico y complejo para afrontarlos. Para Peters (2014), el pensamiento sistémico se usa para entender «cómo están conectadas las cosas entre sí con alguna noción de una entidad completa» (p. 1). Además, como una extensión del abordaje sistémico, el pensamiento complejo y sistémico es útil para analizar el comportamiento del sistema, que emerge de la compleja interconexión entre los agentes o componentes del sistema (Hopper, 2013).

Históricamente, diversas corrientes epistemológicas han influenciado el estudio del movimiento corporal humano (Fernández-Balboa, 1997b) con sus respectivos postulados ontológicos, axiológicos y metodológicos. En algunos momentos y regiones geográficas unas corrientes han influido más que otras, y tales influencias se han analizado desde diferentes perspectivas académicas. El análisis de sus repercusiones ha tenido un marcado interés en el campo de la teoría crítica del movimiento humano (Fernández-Balboa, 1997a) y en las corrientes de pensamiento sistémico y de pensamiento complejo (Ovens et al., 2013), convirtiéndose en un gran reto para la educación física y la actividad física en el siglo XXI.

La teoría crítica y el pensamiento sistémico y complejo son relevantes para esta discusión. La teoría crítica es un referente para cuestionar y deconstruir lo que se da por hecho (Fernández-Balboa y Muros, 2006). El pensamiento sistémico y complejo nos permite comprender mejor cómo se desarrollan y operan los fenómenos de la educación física y la actividad física desde una perspectiva de sistema (Ovens et al., 2013).

La teoría crítica ha propuesto la perspectiva de la educación física sociocrítica, caracterizándola como elemento de transformación social, que invita a la acción y al empoderamiento, para orientar el pensamiento y la práctica docente desde un interés emancipador, y superar la injusticia y la desigualdad del entorno (Devís-Devís, 2012; Fernández-Balboa, 1997c, 2000; Fraile, 2004). Para ello, se deben conciliar la hegemonía de la racional-

lidad tecnológica y la razón emancipadora (Fahlberg y Fahlberg, 1997).

La *racionalidad tecnológica* es la disposición racional que se adopta para identificar la manera más eficaz de alcanzar un determinado propósito con un interés tecnológico. Por ejemplo, cuando la eficacia del educador físico se evalúa con criterios restringidos e impuestos por los requisitos técnicos del instrumento utilizado para medir esta eficacia. La *razón emancipadora* es la disposición racional para lograr emanciparse mediante el cuestionamiento crítico de los supuestos no revisados y restrictivos, y para provocar la autorreflexión e influir en las posturas y procesos inconscientes. Por ejemplo, al explorar con la comunidad el significado de salud y de actividad física antes de una intervención comunitaria (Fahlberg y Fahlberg, 1997).

La hegemonía de la racionalidad tecnológica en la cultura occidental ha provocado que el movimiento corporal humano se analice predominantemente por razones higiénico-preventivas y de rendimiento deportivo (Brustad, 1997). Como resultado de este énfasis, hoy se tiene una visión restringida del movimiento corporal humano. Por ejemplo, algunos sistemas educativos estructuran sus planes a partir de teorías foráneas y orientaciones descontextualizadas. Igualmente, en algunos sistemas de salud pública se promueve la actividad física como un comportamiento saludable con estrategias prescritas, generalmente, por comunidades académicas ajenas al contexto en el cual se realizan.

Aquí, raramente se cuestionan los conceptos implícitos de *salud, educación o actividad física*. Bajo el escrutinio de la razón emancipadora, estos conceptos se asumen como entidades inmateriales y, por lo tanto, cualquier concepción debe estar mediada por el contexto. La ausencia de este escrutinio lleva a cuestionar la aplicabilidad de estas estrategias y puede, de hecho, explicar los limitados resultados de su efectividad en contextos diferentes.

Por su parte, el pensamiento complejo postula que los fenómenos de la educación física son inherentemente complejos (Ovens et al., 2013). De allí su estrecha relación con la perspectiva del enfoque sistémico, en el cual se asume que la realidad es compleja, construida en un contexto particular y, por consiguiente, derivada de las dinámicas de sistemas complejos. Los avances desde esta perspectiva han sugerido la necesidad de formular un marco de referencia integrativo, fomentando el conocimiento para la acción (Best et al., 2009). Reflexiones en este sentido indican la necesidad de orientar la investigación hacia la solución de problemas, sin abandonar el interés por generar conocimiento. Esta necesidad se fundamenta en la excesiva proporción de investigación Modo I sobre la investigación Modo II (Denis et al., 2004).

La investigación *Modo I* se caracteriza porque el investigador la promueve para «llenar vacíos» de conocimiento y, por lo tanto, la motiva el descubrimiento y se diseña para contribuir a completar un cuerpo de conocimiento generalizable (Best et al., 2009). En la investigación Modo I se asume que los investigadores producen el conocimiento que se transmite a los usuarios para introducirlos en las prácticas o ejercicios profesionales.

Por su parte, la investigación *Modo II* es una investigación basada en problemas y, por consiguiente, se orienta a la exploración de soluciones y cuya intención es la difusión e implementación del conocimiento (Best et al., 2009). Los hallazgos de las investigaciones Modo II son mediados por factores contextuales y con un interés marcado por la validez externa, sin sacrificar la validez interna (Best et al., 2009), dado que la validez externa es especialmente importante para la transferencia de conocimiento de la investigación a la práctica (Green y Glasgow, 2006).

Ambos modos de investigación son complementarios, aunque pueden parecer opuestos, y en ambos se produce conocimiento necesario. En la búsqueda de un complemento, De Sousa Santos (2009) sostiene que «para eso es necesario otra

forma de conocimiento, un conocimiento comprensivo e íntimo que no nos separe y antes bien nos una personalmente a lo que estudiamos» (p. 53).

Actualmente, sin embargo, en educación física y actividad física no hay suficientes hallazgos científicos de investigaciones Modo II para complementar los esfuerzos y el conocimiento de las investigaciones Modo I. Por ejemplo, en varias revisiones sistemáticas en el campo de la actividad física se ha encontrado que en los estudios no se reportan con frecuencia los elementos de validez externa o legitimación, lo que compromete y limita la generalización y diseminación de los hallazgos de cada estudio (Klesges et al., 2008; McMahon y Fleury, 2012), y la traducción e implementación de la ciencia (Brownson et al., 2012).

Ahora bien, desde la perspectiva del pensamiento complejo, Morin (2015) anota que «quiere superar la confusión, la molestia y la dificultad para pensar con la ayuda de un pensamiento organizador: que separa y que une» (p. 87). Se indica precisamente que la confusión radica en que aún no se han podido integrar de manera eficiente las divergencias de la racionalidad mencionadas ni tampoco los modos de investigación.

Por tal razón, el pensamiento complejo (desde sus postulados o principios dialógicos, de recursividad, hologramáticos y sistémicos) posibilita concienciar a los investigadores y a la comunidad sobre la necesidad de trabajar colectivamente utilizando la investigación como herramienta de detección efectiva de problemas, intervenciones y producción de conocimiento. Vale la pena resaltar que el pensamiento complejo no persigue la formulación de una solución final, sino, más bien, facilitar la emergencia de nuevas posibilidades (Ovens et al., 2013).



## **Convergencia entre la teoría crítica y pensamiento complejo y sistémico**

Las reflexiones procedentes de estos campos de conocimiento tienen un punto de convergencia. Mientras que la teoría crítica resalta la importancia del contexto, del *dónde* se lleva a cabo el estudio (Brustad, 1997) y recalca la necesidad de conciliar la racionalidad tecnológica y la razón emancipadora, las corrientes del pensamiento complejo y del pensamiento sistémico resaltan la importancia de la validez externa de la investigación y proponen la necesidad de integrar las investigaciones de Modo I y de Modo II, impulsando la investigación basada en problemas y la traducción e implementación de la investigación.

En este sentido, hay que acudir al paradigma sistémico para abordar la complejidad de las realidades y fomentar el dialogo entre métodos, ciencias y disciplinas (Martínez Miguélez, 2014). Aquí precisamente se manifiesta la pertinencia de la teoría de la complejidad, dado que, según sus postulados, la realidad es un sistema abierto que se relaciona con todo, su aplicación provoca cambios, a veces autónomos, a veces dependientes, y admite la incertidumbre del mundo y de la vida.

## **Educación física y actividad física como sistemas complejos**

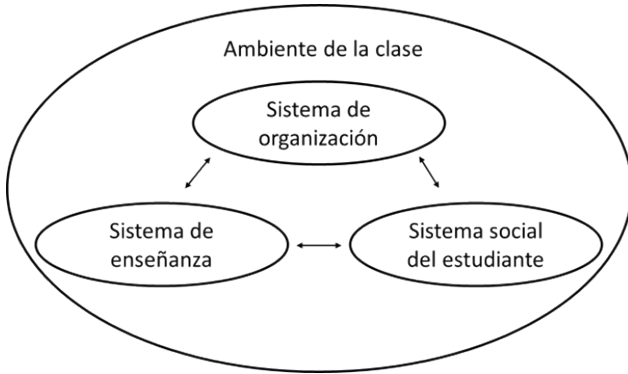
Por su naturaleza, la comprensión de los sistemas complejos se fundamenta en el uso del pensamiento complejo y del pensamiento sistémico, estrechamente relacionados con las teorías de dinámica de sistemas y otras teorías de sistemas ecológicos e, igualmente, su intención es lograr un conocimiento pertinente con el contexto: con lo global, lo multidimensional y lo complejo (Morin, 1999). Los sistemas complejos están conformados por una diversidad de componentes heterogéneos, que interactúan entre ellos, con efectos colectivos diferentes a los generados in-

dividualmente por cada componente, y que resisten el paso del tiempo y se adaptan a cambios en el entorno (Mitchell, 2009).

Desde una perspectiva de pensamiento ecológico y de complejidad, la educación física se caracteriza por un conjunto de dinámicas relacionales entre los individuos, el entorno y las tareas clave (Jess et al., 2016a). En este sentido, diferentes reflexiones académicas han sugerido marcos de referencia de pensamiento complejo para la educación física. Por ejemplo, los problemas prácticos actuales de la educación física pueden entenderse como la naturaleza compleja de las interacciones entre tres temas generales: pedagogía, aprendizaje de los maestros y entorno educativo (Jess et al., 2016b). Asimismo, de acuerdo con el paradigma ecológico de la educación física, el ambiente de la clase se genera por la interacción de componentes de tres sistemas amplios: el sistema organizacional de la clase, el sistema de enseñanza y el sistema social de los estudiantes (Hastie y Siedentop, 1999).

Como se muestra en la figura 1, cada sistema afecta y es afectado por los otros dos. Por ejemplo, cualquier decisión del profesor para indicar una tarea motora afecta la conducta del estudiante y, al mismo tiempo, la respuesta del estudiante (positiva o negativa) estimula una nueva acción del profesor para corregir o reforzar la respuesta. Similarmente, la socialización entre los estudiantes durante la clase depende del estilo de enseñanza, es decir, algunos estilos de enseñanza estimulan la socialización, mientras que otros la restringen. Cualquier cambio en uno de estos sistemas afecta a los otros dos de manera individual y a la clase como un todo. Estos cambios pueden expresar algunos patrones predecibles y, simultáneamente, desplegar efectos impredecibles e irregulares, características propias de los sistemas complejos (Morrison, 2008).

**Figura 1.** El paradigma ecológico de la educación física



**Fuente:** elaboración propia.

Del mismo modo, el modelo ecológico del comportamiento es la herramienta con la que se entiende la actividad física como conducta humana (Sallis et al., 2006). Este modelo indica que la conducta individual sufre las interacciones dinámicas de cuatro grandes niveles de influencia: personal, entorno social, ambiente físico y política. Por esta razón, se sugiere que las intervenciones dirigidas a la actividad física deben tener en cuenta las relaciones multinivel y abordarse desde múltiples disciplinas (Sallis et al., 2006).

Tanto la educación física como la actividad física pueden entenderse como fenómenos sistémicos complejos compuestos por elementos biológicos, individuales, ambientales, sociales, comunitarios y políticos. De allí, la pertinencia de apoyarse en el pensamiento complejo y el pensamiento sistémico, puesto que ambos abordajes entienden la realidad reconociendo la interconectividad y las interacciones de los componentes de un sistema como un todo. Aquí el todo es mucho más que la suma de sus partes, es decir, su comprensión va más allá del análisis del comportamiento individual de sus componentes.

El comportamiento de los sistemas complejos es emergente y refleja las dinámicas de las interacciones entre sus componentes y, en consecuencia, su estudio requiere que el sistema sea analizado como un todo y se desestime descomponerlo y analizar sus partes para evitar el reduccionismo (Luke y Stamatakis, 2012) y descartar una progresión lineal predecible (Biesta, 2010). Así, con el uso exclusivo de abordajes reduccionistas se pierden de vista los factores contextuales y la perspectiva histórica de un fenómeno (Verschuren, 2001); además, los análisis lineales no permiten entender apropiadamente el comportamiento de un sistema, debido a la naturaleza no lineal de las interconexiones entre los componentes del sistema (Atencio et al., 2014). En consecuencia, los métodos tradicionales de investigación basados exclusivamente en el reduccionismo y en técnicas estadísticas propias de modelos lineales no son adecuados para el análisis de sistemas complejos.

En las últimas décadas, la investigación de sistemas complejos en el campo de la educación física y la actividad física ha despertado gran interés. En educación física, por ejemplo, los sistemas complejos se han implementado para una diversidad de propósitos, incluyendo la implementación de currículos escolares basados en la complejidad de las interacciones entre escuela, profesor y estudiantes (Ennis, 2013), la formación de profesores (Hopper, 2013), la enseñanza de habilidades motoras (Corrêa et al., 2016), entre otros.

En el campo más amplio de la salud pública se han implementado iniciativas para modelar y simular el comportamiento de sistemas complejos en los que la actividad física se toma como una variable desenlace o como variable antecedente de otros desenlaces de interés en salud pública (Macmillan y Woodcock, 2017; Meisel et al., 2018; Morshed et al., 2019). Es necesario resaltar que estas simulaciones y modelaciones son una aproximación al entendimiento de los sistemas complejos. Aunque estos modelos son esfuerzos investigativos significativos, re-

flejan un entendimiento temporal y provisional y, en consecuencia, no deben tomarse como representaciones puras y perfectas de la realidad (Osberg et al., 2008). Es decir, los sistemas complejos modelados son descripciones de nuestro entendimiento de dicho modelo, descripciones aproximadas de la realidad.

## **Ventajas y retos de implementar el pensamiento complejo y sistémico**

Como se ha dicho, los problemas de la educación física y de la actividad física son complejos. Por eso, la respuesta apropiada para enfrentarlos es diseñar y estudiar soluciones complejas. En el área del movimiento corporal, las ventajas del abordaje de sistemas complejos se manifiestan tanto en los actores como en el campo de conocimiento en sí. El pensamiento complejo y sistémico permite desarrollar un significado, conocimiento y entendimiento (Biesta y Osberg, 2010) del movimiento corporal que trasciende los aspectos físicos y biológicos, e integra los componentes sociales, ambientales y políticos. Es decir, alimenta el impulso de establecer diálogos interdisciplinarios para una comprensión más apropiada del fenómeno, al tiempo que se tiene presente la incompletitud e incerteza de nuestro entendimiento (Morin, 2011).

En el entorno escolar, la perspectiva compleja asume una lógica en la que estudiantes, profesores, directores y personal no docente están vinculados a las clases y las escuelas en el contexto de un sistema complejo dinámico y multifacético, que invita a caracterizar los establecimientos educativos como sujetos colectivos (Jess et al., 2017). En el campo de la salud pública, el pensamiento complejo y sistémico describe la relevancia y necesidad de integrar los dominios científicos, sociales, culturales, económicos y políticos en acciones colectivas orientadas a la promoción de la actividad física (Rutter et al., 2019).

Estas descripciones teóricas son útiles para identificar *puntos de apalancamiento*, es decir, aquellos lugares dentro del sistema que, una vez intervenidos, pueden producir cambios significativos en todo el sistema (Meadows, 1999). En la tabla 1, se muestran algunos ejemplos de cómo intervenir el sistema, desde diferentes niveles, en educación física y promoción de actividad física. Estos niveles se basan en el marco de referencia de niveles de intervención propuesto por Finegood (citado en Johnston et al., 2014; Malhi et al., 2009), en el cual el contenido de la intervención del sistema se describe en cinco niveles: 1) paradigma (creencias centrales del sistema), 2) metas (metas integradas al paradigma del sistema), 3) estructura del sistema (conexión entre los componentes del sistema), 4) retroalimentación y retrasos (flujo de información sobre los efectos de las acciones), y 5) elementos estructurales (subsistemas, componentes, actores del sistema).

**Tabla 1.** Niveles de intervención del sistema para educación física y promoción de actividad física

Nivel	Educación física	Promoción de actividad física
<b>Paradigma</b>	La educación física debe reconocerse como un área esencial para el desarrollo cognitivo y social, además de su función educativa primaria para el desarrollo motor.	La promoción de la actividad física debe entenderse, desde una perspectiva ecológica, como un comportamiento complejo.
<b>Metas</b>	Políticas educativas que fomenten el desarrollo de personas físicamente educadas.	Políticas de salud pública para promover la actividad física en lo político, ambiental, social y personal.
<b>Estructura del sistema</b>	Discusión curricular que integre a todos los actores educativos (directores, docentes, alumnos, padres, no docentes).	Prácticas de promoción de la actividad física culturalmente adaptadas y socialmente inclusivas.

Nivel	Educación física	Promoción de actividad física
<b>Retroalimentación y retrasos</b>	Evaluación de la educación física para informar la toma de decisiones educativas.	Investigar las conexiones entre la promoción de la actividad física y el nivel comunitario de actividad física.
<b>Elementos estructurales</b>	Estimular el pensamiento crítico y la reflexión de los estudiantes sobre el movimiento del cuerpo humano para fomentar la autonomía y el valor del movimiento del cuerpo.	Mejorar las instalaciones y el apoyo social para la actividad física.

**Fuente:** elaboración propia.

La implementación de este abordaje en contextos educativos podría estimular una estructura organizativa que conduzca a prácticas de educación física, enmarcadas en un currículo complejo, caracterizadas por respuestas emergentes, resultados inciertos, autoorganizadas, dirigidas hacia el proceso, no lineales, diversas, adaptables, creativas y flexibles (Jess et al., 2017). Se trataría de un ejercicio pedagógico abierto y contextualizado a las realidades de las comunidades educativas.

Con ello, se podría desatar una diversidad de formas de enseñanza, creando nuevas posibilidades de aprendizaje (Light, 2008), contribuiría a superar la marginalización de la educación física suscitada por los discursos de poder (Corson, 1996) y la jerarquía de conocimientos (Goodson, 1993) que se han implantado de manera hegemónica en la escuela, en la que se fragmenta el conocimiento y se priorizan aprendizajes cognitivos sobre de aprendizajes prácticos.

Pensar la educación física y la actividad física desde la complejidad es concebir la educación para la vida, que debe estimular la autonomía y la libertad, y también enseñar a afrontar las incertidumbres y los riesgos (Morin, 2011). En términos de

aprendizaje para el estudiante, el pensamiento complejo y sistémico se relaciona con estructuras cognitivas que estimulan el desarrollo de habilidades de pensamiento de orden superior como el pensamiento crítico (Lodewyk, 2009; Pill y SueSee, 2017). Este abordaje provoca que el estudiante participe en conversaciones con sus profesores, sus pares y sus padres para reflexionar sobre la ejecución y comprensión de sus movimientos y la orientación que se le puede dar a su aprendizaje (Jess et al., 2017). Como resultado, la persona físicamente educada tendrá habilidades para realizar su autonomía en formas de ser, hacer y valorar el movimiento corporal humano.

La implementación de formulaciones teóricas y de conocimiento científico es en sí una tarea desafiante. Y en este caso, su implementación en el campo de la educación física y la actividad física enfrenta abundantes retos. Hay que acudir al movimiento del conocimiento para la acción, que plantea diferentes modelos teóricos enmarcados en el pensamiento sistémico y que son útiles para la traducción del conocimiento científico en acciones prácticas (Holmes et al., 2017).

De acuerdo con Best y Holmes (2010) la intervención de sistemas complejos supone tres grandes retos. En primer lugar, los actores deben inspeccionar minuciosamente el significado y el tipo de evidencia para el contexto en el que se pretende introducir. Esto implica cuestionar la conveniencia de utilizar currículos estandarizados en educación física o estrategias de promoción de actividad física que no hayan sido contextualizadas en la comunidad donde se planea su ejecución. Segundo, se deben identificar las demandas de liderazgo para orientar el cambio en el sistema. Frente a este reto, Kirk (2019) expone la falta de preparación de los educadores físicos para proporcionar formas de educación física inclusiva, justa y equitativa que ayuden empoderar a los jóvenes para superar los efectos negativos de la precariedad. Sostiene que ahora más que nunca los educadores físicos deben estar atentos a los graves desafíos



sociales y económicos que dan forma a la salud, la felicidad y las oportunidades de vida de los jóvenes. Finalmente, es necesario rastrear las múltiples conexiones entre los actores del sistema, con la exigencia de asumir una perspectiva ecológica y sistémica que permita identificar el nivel de influencia y la densa red de interacciones que se manifiestan entre los actores del sistema, bien sea en entornos escolares para el educador físico o comunitarios para el promotor de actividad física.

## **Limitaciones y barreras del mundo real**

Ahora bien, aunque hemos dicho que el pensamiento complejo y el pensamiento sistémico ofrecen unos principios atractivos para entender la realidad, superando limitaciones impuestas e implícitas de otras perspectivas, vale la pena mencionar algunas limitaciones para su implementación.

El enfoque de pensamiento sistémico y complejo convoca a la creatividad e innovación. Esto representa un serio desafío para aquellos entornos escolares caracterizados por su rigidez en los modelos educativos tradicionales, con alta rotación de personal, clima organizacional y cultura desfavorable. Aquí es relevante el compromiso colectivo de los actores clave de la educación física para provocar una agenda cambiante que adopte la perspectiva del pensamiento complejo (Jess et al., 2016b).

También es importante reconocer que la implementación del pensamiento complejo y sistémico plantea grandes demandas cognitivas (Dorner, 1980). De hecho, se ha indicado que los sistemas complejos son, por su naturaleza, incomprensibles (Cilliers, 1998). Esta afirmación se sustenta en la premisa de comprensión de los sistemas complejos según la cual todo se conecta con todo y que, para comprender el sistema, hay que tener en cuenta la densa red de interacciones entre los componentes del sistema. Es decir, cualquier estrategia analítica para comprender un sistema complejo debe establecer los límites del sistema,

para identificar claramente sus componentes y hacer posible un rastreo completo de las interacciones entre ellos. Pero al establecer los límites del sistema, inevitablemente, siempre quedarán excluidos componentes o actores y se perderán algunos de sus elementos (Richardson et al., 2001). Esto crea una paradoja, dado que la interpretación del sistema debe proyectar con fidelidad el sistema de interés y, al dejar por fuera elementos del todo, se tiene una interpretación parcial del sistema. De allí que algunos autores sugieran que el termino apropiado para este tipo de análisis sea «ciencia de sistemas complejos parciales» (Richardson et al., 2001).

## CONCLUSIONES

Hemos explorado la pertinencia de adoptar una visión transformadora del pensamiento, capaz de relacionar los conocimientos entre sí, de relacionar las partes con el todo y el todo con las partes, un pensamiento que materialice una disposición a pensar globalmente, pero actuando localmente. La comprensión de la complejidad como estructura clave para mejorar la educación física y la promoción de la actividad física significa asimilar estos campos de desempeño como sistemas complejos.

El enfoque del paradigma complejo en aspectos como la emergencia, la incertidumbre y la ciencia como un todo, lleva a miradas distintas, mostrando que se debe cambiar el modo de pensar y actuar en el ejercicio pedagógico, didáctico e investigativo en educación física y actividad física. Se motiva a cambiar los comportamientos y prácticas lineales y conductistas por aspectos flexibles, en los que se entienda la realidad contextual como algo complejo y lleno de incertidumbres, en ausencia de certezas y de caminos únicos. Una realidad en que los problemas no deben abordarse y comprenderse bajo una sola visión.

Por el contrario, deben verse en toda su complejidad por la multiplicidad de los factores que intervienen en ella.

Los cambios socioculturales, las desigualdades, las diferentes formas de concebir el movimiento corporal y la salud han ido cambiando con el paso del tiempo y con las realidades contextuales. Por estas razones, la construcción de conocimiento en este campo de estudio también tiene que replantear las estrategias para la formación para la vida y la solución de problemas.

## REFERENCIAS

1. Abu-Omar, K., Gelius, P., y Messing, S. (2019). The Evolution of Physical Activity Promotion. Are We Entering a Liquid Age? *Global Health Promotion*, 27(4), 15-23. <https://doi.org/10.1177/1757975919882381>
2. Atencio, M., Yi, C. J., Clara, T. W. K., y Miriam, L. C. Y. (2014). Using a Complex and Nonlinear Pedagogical Approach to Design Practical Primary Physical Education Lessons. *European Physical Education Review*, 20(2), 244-263. <https://doi.org/10.1177/1356336X14524853>
3. Best, A., y Holmes, B. (2010). Systems Thinking, Knowledge and Action: Towards better Models and Methods. *Evidence & Policy*, 6(2), 145-159. <https://doi.org/10.1332/174426410X502284>
4. Best, A., Terpstra, J. L., Moor, G., Riley, B., Norman, C. D., y Glasgow, R. E. (2009). Building Knowledge Integration Systems for Evidence-informed Decisions. *Journal of Health Organization and Management*, 23(6), 627-641. <https://doi.org/10.1108/14777260911001644>
5. Biesta, G. (2010). Five Theses on Complexity Reduction and its Politics. En D. Osberg, y G. Biesta (eds.), *Complexity Theory and the Politics of Education* (pp. 5-13). Brill. [https://doi.org/10.1163/9789460912405\\_003](https://doi.org/10.1163/9789460912405_003)
6. Biesta, G., y Osberg, D. (2010). Complexity, Education and Politics from the Inside-out and the Outside-in. An introduction. En D. Osberg, y G. Biesta (eds.), *Complexity Theory and the Politics of Education* (pp. 1-3). Brill. [https://doi.org/10.1163/9789460912405\\_002](https://doi.org/10.1163/9789460912405_002)

7. Brownson, R. C., Colditz, G. A., y Proctor, E. K. (2012). *Dissemination and Implementation Research in Health: Translating Science to Practice*. Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780199751877.001.0001>
8. Brustad, R. (1997). A Critical-postmodern Perspective on Knowledge Development in Human Movement. En J. M. Fernández-Balboa (ed.), *Critical Postmodernism in Human Movement, Physical Education, and Sport* (pp. 87-98). State University of New York Press.
9. Cilliers, P. (1998). *Complexity and Postmodernism: Understanding Complex Systems*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203012253>
10. Corrêa, U., Correia, W., y Tani, G. (2016). Towards the Teaching of Motor Skills as a System of Growing Complexity. En M. Koopmans, y D. Stamovlasis (eds.), *Complex Dynamical Systems in Education: Concepts, Methods and Applications* (pp. 93-103). Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-27577-2>
11. Corson, D. (1996). The Discourses of Administration and Supervision: Discursive Power in Educational Organisations. An Introduction. En D. Corson (ed.), *Discourse and Power in Educational Organizations*. Hampton Press.
12. Denis, J.-L., Lehoux, P., y Champagne, F. (2004). A Knowledge Utilization Perspective on Fine-tuning Dissemination and Contextualizing Knowledge. En L. Lemieux-Charles, y F. Champagne (eds.), *Using Knowledge and Evidence in Health Care. Multidisciplinary Perspectives* (pp. 18-40). University of Toronto Press.
13. De Sousa Santos, B. (2009). *Una epistemología del Sur: la reinención del conocimiento y la emancipación social*. CLACSO.
14. Devís-Devís, J. (2012). La investigación sociocrítica en la educación física. *Estudios Pedagógicos*, 38(especial), 125-153. <https://doi.org/10.4067/S0718-07052012000400008>
15. Dornier, D. (1980). On the Difficulties People Have in Dealing with Complexity. *Simulation and Gaming*, 11(1), 87-101. <https://doi.org/10.1177/104687818001100108>
16. Ennis, C. (2013). The Complexity of Intervention. En A. P. Ovens, T. Hopper, y J. Butler (eds.), *Complexity Thinking in Physical Education: Reframing Curriculum, Peda-*

- gogy, and Research (pp. 14-26). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203126455>
17. Fahlberg, L., y Fahlberg, L. (1997). Health, Freedom, and Human Movement in the Postmodern Era. En J. M. Fernández-Balboa (ed.), *Critical Postmodernism in Human Movement, Physical Education, and Sport* (pp. 65-86). State University of New York Press.
  18. Fernández-Balboa, J. M. (1997a). *Critical Postmodernism in Human Movement, Physical Education, and Sport*. State University of New York Press.
  19. Fernández-Balboa, J. M. (1997b). Introduction: The human Movement Profession. From Modernism to Postmodernism. En J. M. Fernández-Balboa (ed.), *Critical Postmodernism in Human Movement, Physical Education, and Sport* (pp. 3-10). State University of New York Press.
  20. Fernández-Balboa, J. M. (1997c). Physical Education Teacher Preparation in the Postmodern Era: Toward a Critical Pedagogy. En J. M. Fernández-Balboa (ed.), *Critical Postmodernism in Human Movement, Physical Education, and Sport* (pp. 121-138). State University of New York Press.
  21. Fernández-Balboa, J. M. (2000). La educación física para el futuro: tendencias sociales y premisas educativo-profesionales. *Tándem*, (1), 15-26. <https://www.grao.com/revistas/la-educacion-fisica-hacia-el-siglo-xxi-2568?contenido=353865>
  22. Fernández-Balboa, J., y Muros, B. (2006). The Hegemonic Triumvirate: Ideologies, Discourses, and Habitus in Sport and Physical Education: Implications and Suggestions. *Quest*, 58(2), 197-221. <https://doi.org/10.1080/00336297.2006.10491879>
  23. Fraile, A. (2004). *Didáctica de la educación física: Una perspectiva crítica y transversal*. Biblioteca Nueva.
  24. Goodson, I. (1993). *School Subjects and Curriculum Change: Studies in Curriculum History*. Falmer Press.
  25. Green, L. W., y Glasgow, R. E. (2006). Evaluating the Relevance, Generalization, and Applicability of Research: Issues in External Validation and Translation Methodology. *Evaluation & The Health Professions*, 29(1), 126-153. <https://doi.org/10.1177/0163278705284445>

26. Hardman, K. (2011). Global Issues in the Situation of Physical Education in Schools. En K. Hardman, y K. Green (eds.), *Contemporary Issues in Physical Education: International Perspectives* (pp. 11-29). Meyer & Meyer Sport.
27. Hastie, P., y Siedentop, D. (1999). An Ecological Perspective on Physical Education. *European Physical Education Review*, 5(1), 9-29. <https://doi.org/10.1177/1356336X990051002>
28. Holmes, B., Best, A., Davies, H., Hunter, D., Kelly, M., Marshall, M., y Rycroft-Malone, J. (2017). Mobilising Knowledge in Complex Health Systems: A Call to Action. *Evidence & Policy*, 13(3), 539-560. <https://doi.org/10.1332/174426416X14712553750311>
29. Hopper, T. (2013). Emergence in School-integrated Teacher Education for Elementary Physical Education Teachers: Mapping a Complex Learning System. En A. P. Ovens, T. Hopper, y J. Butler (eds.), *Complexity Thinking in Physical Education: Reframing Curriculum, Pedagogy, and Research* (pp. 151-167). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203126455>
30. Jess, M., Atencio, M., y Thorburn, M. (2017). Teoría de la complejidad para informar los desarrollos de la educación física en Escocia. *Propuesta Educativa*, (47), 68-83. <https://propuestaeducativa.flacso.org.ar/revista/indice-n47/>
31. Jess, M., Carse, N., y Keay, J. (2016a). The Primary Physical Education Curriculum Process: More Complex than You Might Think!! *Education 3-13*, 44(5), 502-512. <https://doi.org/10.1080/03004279.2016.1169482>
32. Jess, M., Keay, J., y Carse, N. (2016b). Primary Physical Education: A Complex Learning Journey for children and Teachers. *Sport, Education and Society*, 21(7), 1018-1035. <https://doi.org/10.1080/13573322.2014.979142>
33. Johnston, L. M., Matteson, C. L., y Finegood, D. T. (2014). Systems Science and Obesity Policy: A Novel Framework for Analyzing and Rethinking Population-Level Planning. *American Journal of Public Health*, 104(7), 1270-1278. <https://doi.org/10.2105/AJPH.2014.301884>
34. Kirk, D. (2019). *Precarity, Critical Pedagogy and Physical Education*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780429326301>

35. Klesges, L. M., Dzewaltowski, D. A., y Glasgow, R. E. (2008). Review of External Validity Reporting in Childhood Obesity Prevention Research. *American Journal of Preventive Medicine*, 34(3), 216-223. <https://doi.org/10.1016/j.amepre.2007.11.019>
36. Light, R. (2008). Complex Learning Theory—Its Epistemology and its Assumptions about Learning: Implications for Physical Education. *Journal of Teaching in Physical Education*, 27(1), 21-37. <https://doi.org/10.1123/jtpe.27.1.21>
37. Lodewyk, K. R. (2009). Fostering Critical Thinking in Physical Education Students. *Journal of Physical Education, Recreation & Dance*, 80(8), 12-18. <https://doi.org/10.1080/07303084.2009.10598368>
38. Luke, D. A., y Stamatakis, K. A. (2012). Systems Science Methods in Public Health: Dynamics, Networks, and Agents. *Annual Review of Public Health*, 33, 357-376. <https://doi.org/10.1146/annurev-publhealth-031210-101222>
39. Macmillan, A., y Woodcock, J. (2017). Understanding Bicycling in Cities using System Dynamics Modelling. *Journal of Transport & Health*, 7(Part B), 269-279. <https://doi.org/10.1016/j.jth.2017.08.002>
40. Malhi, L., Karanfil, O., Merth, T., Acheson, M., Palmer, A., y Finegood, D. T. (2009). Places to Intervene to Make Complex Food Systems More Healthy, Green, Fair, and Affordable. *Journal of Hunger & Environmental Nutrition*, 4(3-4), 466-476. <https://doi.org/10.1080/19320240903346448>
41. Martínez Miguélez, M. (2014). *El conocimiento y la ciencia en el siglo XXI y sus dificultades estereotípicas*. Ediciones Universidad Simón Bolívar. <http://hdl.handle.net/20.500.12442/1293>
42. McMahan, S., y Fleury, J. (2012). External Validity of Physical Activity Interventions for Community-dwelling Older Adults with Fall Risk: A Quantitative Systematic Literature Review. *Journal of Advanced Nursing*, 68(10), 2140-2154. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2648.2012.05974.x>
43. Meadows, D. (1999). Leverage Points: Places to Intervene in a System. *The Donella Meadows Project*. <https://donella-meadows.org/a-visual-approach-to-leverage-points/>

44. Meisel, J. D., Sarmiento, O. L., Olaya, C., Lemoine, P. D., Valdivia, J. A., y Zarama, R. (2018). Towards a Novel Model for Studying the Nutritional Stage Dynamics of the Colombian Population by Age and Socioeconomic Status. *PLoS ONE*, 13(2), e0191929. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0191929>
45. Mitchell, M. (2009). *Complexity: A Guided Tour*. Oxford University Press.
46. Morin, E. (1999). *Los siete saberes necesarios para la educación del futuro*. UNESCO.
47. Morin, E. (2011). *La Vía. Para el futuro de la humanidad*. Paidós.
48. Morrison, K. (2008). Educational Philosophy and the Challenge of Complexity Theory. En M. Mason (ed.), *Complexity Theory and the Philosophy of Education* (pp. 16-31). Wiley-Blackwell. <https://doi.org/10.1002/9781444307351.ch2>
49. Morshed, A. B., Kasman, M., Heuberger, B., Hammond, R. A., y Hovmand, P. S. (2019). A Systematic Review of System Dynamics and Agent-based Obesity Models: Evaluating Obesity as Part of the Global Syndemic. *Obesity Reviews*, 20(S2), 161-178. <https://doi.org/10.1111/obr.12877>
50. Osberg, D., Biesta, G., y Cilliers, P. (2008). From Representation to Emergence: Complexity's Challenge to the Epistemology of Schooling. En M. Mason (ed.), *Complexity Theory and the Philosophy of Education* (pp. 204-217). Wiley-Blackwell. <https://doi.org/10.1002/9781444307351.ch14>
51. Ovens, A. P., Hopper, T., y Butler, J. (2013). Reframing Curriculum, Pedagogy and Research. En A. P. Ovens, T. Hopper, y J. Butler (eds.), *Complexity Thinking in Physical Education: Reframing Curriculum, Pedagogy, and Research* (pp. 1-13). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203126455>
52. Peters, D. H. (2014). The Application of Systems Thinking in Health: Why Use Systems Thinking? *Health Research Policy and Systems*, (12). <https://doi.org/10.1186/1478-4505-12-51>
53. Pill, S., y SueSee, B. (2017). Including Critical Thinking and Problem Solving in Physical Education. *Journal of Physical Education, Recreation & Dance*, 88(9), 43-49. <https://doi.org/10.1080/07303084.2017.1367741>



54. Richardson, K. A., Cilliers, P., y Lissack, M. (2001). Complexity Science: A “Gray” Science for the “Stuff in Between”. *Emergence*, 3(2), 6-18. [https://doi.org/10.1207/S15327000EM0302\\_02](https://doi.org/10.1207/S15327000EM0302_02)
55. Rutter, H., Cavill, N., Bauman, A., y Bull, F. (2019). Systems Approaches to Global and National Physical Activity Plans. *Bulletin of the World Health Organization*, 97(2), 162-165. <https://hdl.handle.net/1983/07534d79-6646-479b-bf12-229ccd3064be>
56. Sallis, J. F., Cervero, R. B., Ascher, W., Henderson, K. A., Kraft, M. K., y Kerr, J. (2006). An Ecological Approach to Creating Active Living Communities. *Annual Review of Public Health*, 27, 297-322. <https://doi.org/10.1146/annurev.publhealth.27.021405.102100>
57. Verschuren, P. J. M. (2001). Holism versus Reductionism in Modern Social Science Research. *Quality and Quantity*, 35, 389-405. <https://doi.org/10.1023/A:1012242620544>