

Educación  
FLACSO ARGENTINA  
Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales  
propuesta@flacso.org.ar  
ISSN 1995- 7785  
ARGENTINA

Propuesta  
**Educativa**  
**47**

---

**2017**  
**Dossier**

**Teoría de la Complejidad para informar los desarrollos de la  
Educación Física en Escocia, por Mike Jess, Matthew Atencio y  
Malcolm Thorburn**

**Propuesta Educativa Número 47 – Año 26 – Jun. 2017 – Vol.1 – Págs. 68 a 83**

---

# Teoría de la Complejidad para informar los desarrollos de la Educación Física en Escocia<sup>1</sup>

MIKE JESS\*

MATTHEW ATENCIO

MALCOLM THORBURN

TRADUCCIÓN: IAN BARNETT Y RODRIGO MOLINA-ZAVALÍA

## Introducción

El propósito de este trabajo es describir cómo se ha recurrido progresivamente a varios principios de la teoría de la complejidad relacionados con la auto-emergencia y la conectividad a fin de respaldar los esfuerzos curriculares y pedagógicos del *Developmental Physical Education Group* (DPEG) [Grupo para el Desarrollo de la Educación Física] en la Universidad de Edimburgo. Al usar ejemplos extraídos de la práctica, destacamos cómo el enfoque sobre el aprendizaje orientado por la complejidad desafía las nociones jerárquicas, reduccionistas y conductistas de aprendizaje que durante mucho tiempo han estado vigentes en el campo de la educación física (Light, 2008). Al hacerlo admitimos algunos de los cuestionamientos críticos que se han hecho a la implementación de la teoría de la complejidad para estructurar las prácticas educativas (Davis y Sumara, 2006; Morrison, 2008). Consideramos que la teoría de la complejidad es un marco apropiado para conceptualizar nuestras contribuciones al campo de la educación física en una era que ha sido definida como posmoderna. Wright (2004) afirma que “vivimos en tiempos que se caracterizan por profundos cambios socioculturales”; esto quiere decir que “los modos de comprender la salud y los valores y los significados relacionados con la actividad física y el deporte” no son estáticos y fijos (2004: 3). De forma similar Kirk (1997) sugiere que la educación física está experimentando enormes cambios debido a la cosmovisión dominante que observa de qué modo una panoplia de teorías críticas posmodernas reemplaza puntos de vista modernistas sobre el conocimiento y el sí mismo que han tenido larga vigencia. Quienes están involucrados en la educación física han tenido que tratar con los valores de la incertidumbre, la multiplicidad y la contradicción debido a las condiciones de la posmodernidad (Fernández-Balboa, 1997).

A continuación, citamos ejemplos surgidos de nuestros esfuerzos en crear un Programa de Desarrollo de la Educación Física en Escocia, con el ánimo de considerar detenidamente si estos valores posmodernos podrían ser cercanos a las nociones del aprendizaje complejo. Morrison (2008), por ejemplo, sugiere que los principios fundamentales de la teoría de la complejidad, como “*el control distribuido, la auto-organización [...] los sistemas abiertos, la imprevisibilidad*” se conectan perfectamente con “*un mundo posmoderno*” (2008: 30). Así, en este trabajo nos importa declarar de entrada que, a pesar de que apoyamos fuertemente una visión compleja de la educación, y que aquí contrastaremos este punto de vista con nociones del modernismo y del conductismo, no tenemos la intención de presentar a la educación como una tarea dicotómica y polarizada en la cual los enfoques del currículo y de la pedagogía desde la complejidad son los “buenos” y los enfoques conductistas son los “malos”. Lo que sí proponemos es que existe una necesidad perentoria de realizar un *desplazamiento en el énfasis* desde las nociones más tradicionales del aprendizaje y del conocimiento hacia concepciones más amplias y más contemporáneas. Desde esta perspectiva, destacamos ejemplos extraídos de nuestros esfuerzos curriculares y pedagógicos, y especulamos acerca del papel de la teoría de la complejidad en el apoyo, e incluso en el énfasis, de una crítica posmoderna a los abordajes modernistas a la educación física.

Hay una serie de trabajos recientes que han destacado los modos en los que se puede entender



Autor para contacto. Physical Education, Sports and Leisure Studies, The Moray House School of Education, Universidad de Edimburgo. E-mail: [mike.jess@ed.ac.uk](mailto:mike.jess@ed.ac.uk)

a las escuelas como sistemas complejos. Morrison (2008), por ejemplo, sugiere que las escuelas son *"organizaciones no lineales, dinámicas e impredecibles que operan en entornos externos impredecibles y cambiantes"* (2008: 22). Más aún, nos recuerda que *"las escuelas dan a la vez forma y se adaptan a los cambios sociales a pequeña y gran escala, organizándose a sí mismas, respondiendo a, y moldeando a sus comunidades y a la sociedad"* (2008: 22). También Davis y Sumara (2006) describen la auto-organización y la adaptación como cualidades inherentes a los sistemas educativos complejos, tales como las escuelas. Este punto de vista sobre las escuelas sugiere que el conocimiento no es estático ni está centralizado, sino que en cambio está *"disperso, se comparte y circula a través del sistema"* (Morrison, 2008: 21). Osberg et al. (2008) describen esta concepción distributiva y colaborativa del conocimiento como *"emergentista"*; se cree que los estudiantes aprenden cuando se involucran y responden a los conocimientos cambiantes y diversos que encuentran en el currículo. Sugieren que ese involucramiento con el contenido curricular es *"dinámico, creativo y se renueva a sí mismo"* (2008: 225).

La idea de que las escuelas pueden actuar como sistemas adaptativos y auto-organizados que fomentan el aprendizaje activo y colaborativo de los estudiantes tiene claras implicaciones en las prácticas de la educación física. Sugerimos que un enfoque complejo sobre el aprendizaje desafía la tradición educativa modernista que se basa en modelos de aprendizaje lineales y conductistas. Situada históricamente dentro de este paradigma modernista, la educación física se ha preocupado por la enseñanza de conocimientos aparentemente fijos relacionados con el cuerpo, el movimiento y la actividad física. Kirk (2004) describe este proyecto como *"escolarización para la docilidad-utilidad"* (2004: 201) y afirma que tradicionalmente se ha implementado un enfoque conductista sobre el aprendizaje para lograr alumnos formados en educación física, que pueden así asumir y reproducir conocimientos específicos, los cuales han tendido a ser elementos *"descontextualizados y abstractos"* del deporte (2004: 202). Light (2008) argumenta de igual modo que los enfoques conductistas para la enseñanza de la educación física típicamente implican *"un enfoque de la enseñanza tipo 'entrenamiento'"* y *"requieren un enfoque pedagógico altamente estructurado y técnico"* (2008: 23).

Como respuesta a la transmisión de *"habilidades fijas y especializadas"* que vuelven *"dóciles"* tanto a los profesores de educación física como a sus alumnos, Wright (2004) argumenta que las prácticas curriculares y pedagógicas deberían formar alumnos que, por el contrario, pudieran entender y *"lidiar con la incertidumbre de un conocimiento conflictivo y cambiante"* (2004: 6). Entonces, una perspectiva desde la complejidad sugeriría que los *"mayores niveles de complejidad, de cambio y de adaptabilidad [...] en entornos cambiantes"* requieren que los profesionales de la educación encaren el aprendizaje en términos de *"auto-organización, hacia el 'borde del caos'2 (Kauffman, 1995)"* (Morrison, 2008: 21). Morrison (2008) argumenta que colocar la educación al *"borde del caos"* sirve para propiciar *"conductas, ideas y prácticas de los individuos y de los sistemas"* de modos de que pueden caracterizarse como *"creativos, abiertos, imaginativos, diversos y ricos"*; más aún, las condiciones de *"caos"* fomentan un mayor *"intercambio de conectividad, de interconexión en redes y de información"* entre los estudiantes y los profesores (2008: 22). Además, creemos que la teoría de la complejidad puede apuntalar la enseñanza y el aprendizaje de la educación física en relación con el conocimiento incierto y cambiante. El enfoque complejo cuestiona los estrechos enfoques conductistas en educación física que ponen el énfasis en los resultados, y abre el camino para un modelo de aprendizaje más colaborativo, reflexivo y constructivista (Rovegno, 2006; Light, 2008). Desde luego, Rovegno y Dolly (2006) reconocen que los jóvenes construyen conocimiento de manera activa cuando colaboran en diferentes contextos sociales. Y sugieren que un programa de educación física efectivo es aquel en el cual los alumnos *"aprenden a resolver problemas, a tomar decisiones y pensar de forma crítica y creativa por medio de técnicas de aprendizaje relacionadas con el constructivismo"* (2006: 407). Finalmente, como otro modo de resaltar la agenda del aprendizaje complejo, prestamos atención a la naturaleza dinámica y no lineal del desarrollo del movimiento de los jóvenes teniendo en cuenta los recientes avances en las teorías de los sistemas ecológicos (Bronfenbrenner, 1979; Newell, 1986; Rogoff et al., 2001) y dinámicos (Thelen y Smith, 1994). Aducimos que esas teorías se alinean con los principios complejos porque demuestran cómo los jóvenes aprenden a moverse explorando activamente las diferentes posibilidades del movimiento y, de este modo, escogen qué patrones funcionan mejor para ellos. Esta perspectiva concuerda con la noción de auto-organización y destaca la compleja y dinámica interacción entre

las capacidades y los atributos reales de un individuo, la tarea que encara, y las limitaciones del entorno (Newell, 1986). Esta perspectiva tiene en cuenta la variabilidad y por consiguiente difiere considerablemente del enfoque tradicional sobre la enseñanza del movimiento en la educación física que enfatiza la progresividad y la regularidad como parte de la adquisición de patrones de movimiento ideales/maduros.

## Uso de la teoría de la complejidad para concebir la práctica pedagógica

Kuhn (2008) afirma que la teoría de la complejidad echa luz sobre los procesos dinámicos y emergentes por medio de los cuales las personas consiguen dar sentido e interactuar con un mundo en permanente cambio. En un nivel epistemológico, "los seres humanos se describen como esencialmente autoreferenciales y reflexivos, y la iniciativa humana como inevitablemente receptiva y participativa (2008: 182). Desde esta óptica se considera que el mundo es "auto-organizado" y "no lineal" (2008: 182). El enfoque ontológico y epistemológico complejo tiene consecuencias en la educación tanto a nivel individual cuanto institucional. En la siguiente cita Kuhn (2008) delinea los modos en los cuales las estructuras, las prácticas y los participantes en la educación se pueden entender desde la complejidad:

*"La complejidad y la educación podrían conjugarse puesto que en el lenguaje de la complejidad, tales contextos, producciones e instituciones culturales humanos en cuanto actividades educativas son complejas y dinámicas. Los seres humanos individuales (educandos, educadores y auto-riedades pedagógicas), las numerosas asociaciones de individuos (clases, escuelas, universidades, asociaciones educativas) y las actividades humanas (tales como la investigación pedagógica) son multidimensionales, no lineales, interconectadas, lejos del equilibrio, e impredecibles" (2008: 182).*

Morrison (2008) sugiere que esta visión compleja de la educación tiene implicaciones significativas en el aprendizaje. Desde una perspectiva compleja, el aprendizaje es una actividad colaborativa y constructivista que involucra a los alumnos, los profesores y sus instituciones. El individuo aprende de una manera emergente, dado que tanto el individuo como el conocimiento se consideran cambiantes, dinámicos y diversos:

*"El aprendizaje es un proceso de emergencia y de coevolución del individuo, del grupo social y de la sociedad en un sentido amplio. Se pone el énfasis en la relación entre los elementos antes que en los propios elementos, y la mente humana se considera como un sistema adaptativo complejo. Esto pone en tela de juicio la teoría de la 'tabula rasa' del aprendizaje; antes bien, el conocimiento es emergente y la mente es emergente y está en desarrollo. Nuestras mentes no son estáticas; cada nuevo acontecimiento se enfrenta con una nueva mente, y aprende de él; no es la misma mente que era hace apenas un momento atrás" (2008: 25).*

Esta descripción de la complejidad de las estructuras educativas, las prácticas y los procesos de aprendizaje marca una ruptura con las nociones simplistas de causa-efecto y de previsibilidad lineal que durante mucho tiempo han sido moneda corriente en educación. Una perspectiva compleja conlleva el reemplazo de estos principios por una lógica que considera que los alumnos, los profesores, los directores y el personal no docente están inextricablemente vinculados con las clases y las escuelas en el contexto de un sistema complejo dinámico y multifacético. Por lo tanto las escuelas se pueden caracterizar como sujetos colectivos "que exceden la suma de los rasgos y las capacidades de los agentes individuales" (Davis y Sumara, 2006: 5); de tal modo, las escuelas son el sostén de "un conjunto de unidades y un componente de una unidad mayor" (Davis y Sumara, 2001: 85). Los sistemas complejos no poseen una disposición inherente previamente planificada dado que sus partes interactúan de manera flexible en su interior así como con su entorno exterior (Prigogine y Stengers, 1985). Estas interacciones "ricas", si bien impredecibles (Cillier, 1998), permiten al sistema adaptarse y desarrollarse como respuesta a las siempre cambiantes exigencias del entorno (Morrison, 2003), lo que conduce a la aparición de "nuevos patrones de actividades y nuevas reglas de conducta" (Davis y Sumara, 2006: 5). En la próxima sección detallaremos los modos en los que esta perspectiva compleja de la educación puede servir para sustentar estrategias curriculares y pedagógicas en un contexto de educación física. En particular, prestamos atención a los modos en los que la teoría de

la complejidad permite una manera de estructurar las condiciones educacionales que privilegian conductas y prácticas de aprendizaje emergentes, conectadas y auto-organizadas.

## Conceptualización del currículo complejo de educación física

En esta sección ilustramos el valor de la teoría de la complejidad a fin de idear y estructurar las prácticas en educación física. En primer lugar, antes de considerar el impacto que las diferentes aproximaciones pueden tener en relación con nuestra pedagogía vamos a considerar cómo se pueden usar las características clave de la complejidad y del conductismo (modernista) para presentar diferentes aproximaciones del currículo.

Características clave de un currículo complejo	Características clave de un currículo modernista/ conductista
Respuestas emergentes	Respuestas predecibles
Resultados inciertos	Resultados ciertos
Auto-organizado	Controlado desde fuera
Dirigido hacia el proceso	Dirigido hacia el producto
No lineal	Lineal
Orgánico	Mecanicista
Diverso	Estandarizado
En permanente desarrollo	Limitado por el tiempo
Al borde del caos	Estable
Adaptable	Predeterminado
Creativo	Fijo
Flexible	Inflexible

Tabla 1. Características de un currículo complejo y de un currículo modernista/conductista (adaptada de Morrison, 2003)

Como se basa en la emergencia y en la incertidumbre, un currículo complejo difiere de la previsible certeza de un currículo conductista (véase la Tabla 1). Como consecuencia, el contenido, las prácticas y las conductas que ilustran estas perspectivas son muy distintos. Por ejemplo, debido a que la perspectiva de la complejidad establece las condiciones conforme las cuales los resultados del aprendizaje se consideran inciertos, el propio contenido curricular debe ser flexible y por consiguiente facilitará conductas y prácticas que son no lineales y están en permanente desarrollo. Por el contrario, las nociones conductistas de certeza desembocan en un contenido curricular fijo que tiene como resultado la estandarización de las conductas y de las prácticas de los alumnos y de los profesores. Este currículo conductista entonces se ocupa de resultados predeterminados, así como de la entrega mecanicista de materiales a los alumnos, cuyas trayectorias de aprendizaje considera que son lineales.

Sugerimos, no obstante, que los valores complejos de la incertidumbre y la diversidad pueden dar origen a prácticas curriculares que posibilitan la auto-organización, la adaptación y la creatividad. Como mencionamos previamente, estos valores son cruciales para la educación física de los alumnos en una época posmoderna. Por lo regular, este currículo no lineal y orgánico resulta en trayectorias de aprendizaje que se aproximan al "borde del caos". Sin embargo, estos sistemas de aprendizaje complejos no están gobernados por una mentalidad "todo vale" sino por una que no es del todo "ni fija ni caótica" pero que tiene "suficiente coherencia basada en un terreno suficientemente restringido [...] (y) una apertura hacia lo aleatorio como para permitir la aparición de posibilidades ines-

peradas...” (Davis y Sumara, 2006: 149, el paréntesis es nuestro). Los sistemas complejos de aprendizaje por lo tanto operan en el “borde del caos”, donde el cambio y la imprevisibilidad se consideran elementos cruciales de las conductas y de las prácticas de aprendizaje de los participantes.

Más aún, juzgar el currículo como un fenómeno complejo, emergente y auto-organizado no sólo tiene importantes implicaciones en la relación entre el profesor y el alumno sino también entre las diferentes capas del sistema pedagógico, como sus alumnos, profesores, escuelas, comunidades, autoridades locales y gobiernos. En cuanto tal, las relaciones a lo largo de este sistema ecológico complejo (Bronfenbrenner, 1979) difieren cuando se las observa desde una perspectiva de la complejidad o desde una perspectiva conductista (véase la Tabla 2), y esto conduce a enfoques pedagógicos diferentes de los profesores y enfoques diferentes de conducción por parte de los directores de escuela. (Sustentamos estos puntos en nuestro reciente trabajo sobre el desarrollo profesional que ha sido presentado y discutido en otro lugar [Dewar, 2007; Jess y Dewar, 2008; Jess y Atencio, 2008; Thorburn *et al.*, en revisión].)

El sistema conectivo complejo	El sistema jerárquico conductista
En desarrollo (abajo - arriba )	De arriba - hacia abajo
Visión compartida	Visión absolutista
Enraizado	Desvinculado
Colaborativo	Solitario
Negociación	Prescripción
Redes	Burocracia
Aprendizaje profundo	Aprendizaje superficial

Tabla 2. Interacciones de las conductas vistas como conectivas o jerárquicas

Mientras que las pedagogías conductistas tradicionales están controladas jerárquicamente por un “líder” cuyo punto de vista centralizado e individual se transmite desde arriba hacia abajo, la conectividad dentro de un contexto complejo resulta en un proyecto colaborativo, negociado, enraizado y desde abajo - arriba a partir del cual emerge una visión compartida del aprendizaje (Tabla 3). Los enfoques pedagógicos conductistas tradicionales se caracterizan por el aislamiento del alumno, y el aprendizaje a menudo se vuelve superficial (Tabla 3). En cambio un enfoque pedagógico conectivo fomenta la creación de comunidades de práctica (o comunidades de aprendizaje) (Wenger, 1998) que engendran relaciones interpersonales, conocimiento compartido, involucramiento recíproco y niveles de aprendizaje “más profundos”. Wenger sugiere que estas comunidades de aprendizaje “*tienen en sus manos las clave para una transformación real, la clase de transformación que tiene efectos reales en la vida de las personas*” (1998: 85).

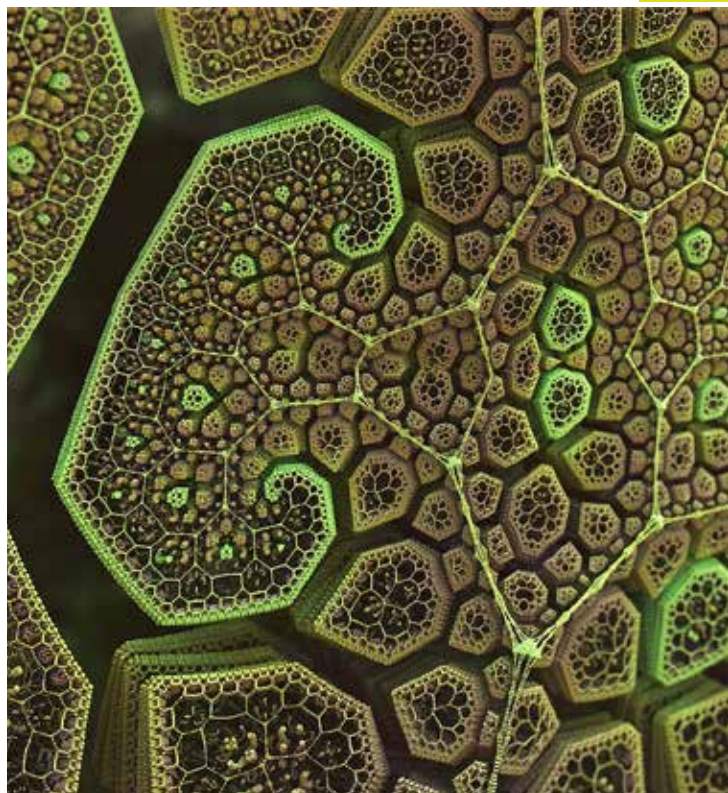
Pedagogía compleja	Pedagogía conductista
Participación activa	Participación pasiva
Acción auto-determinada	Acción recibida
Experiencias colaborativas	Experiencias individuales
Expectativas al borde del caos	Expectativas estables
Entorno abierto	Entorno cerrado
Experiencias localizadas/auténticas	Experiencias descontextualizadas
Feedback formativo	Feedback sumativo
Evaluación reflexiva	Evaluación superficial
Experiencias de sostén recíproco	Experiencias fragmentadas
Experiencias conectadas	Experiencias compartimentadas



Tabla 3. Pedagogía compleja y pedagogía conductista (adaptado de Morrison, 2003).

De este modo, la pedagogía compleja de la educación física promueve la participación colaborativa en el seno de comunidades de aprendizaje que son abiertas, localizadas y reales (Wenger, 1998; Rovegno, 2006) y que se sustentan en un *feedback* formativo y una evaluación reflexiva. Para esta perspectiva localizada de aprendizaje es central la implicación de que el conocimiento se construye socialmente en modos que reflejan la cultura del niño (Vygotsky, 1978). Desde esta perspectiva, se sostiene que la educación física desarrollada en la escuela necesita reflejar substancialmente cómo estas experiencias de aprendizaje se emplean fuera de la escuela y en comunidades de aprendizaje más amplias. Posteriormente, existe la necesidad de que la educación física brinde a los niños un contexto que ofrezca tareas de aprendizaje auténticas, significativas y “ricas” (Macdonald, 2004; Rovegno, 2006). Más aún, propondríamos que participar en forma constante en una comunidad de aprendizaje de educación física localizada y auténtica, alentará una trayectoria de aprendizaje auto-determinada y auto-organizada que pasa a través de períodos de estabilidad y períodos de caos, y que estos últimos probablemente sean altamente colaborativos, diversos, creativos y ricos (Morrison, 2008).

Al contrario, una pedagogía conductista centrada en nociones de jerarquía y certidumbre, tendrá como resultado una forma de participación del alumno de educación física más pasiva e individual, que genera expectativas de una curva de aprendizaje lineal y estable (Tabla 3). Por añadidura, el entorno pedagógico conductista tiene mayores chances de ser cerrado y descontextualizado con apoyo de un *feedback* sumativo y una evaluación más superficial. Así, mientras el contexto complejo de la educación física provee los soportes, conecta las experiencias de aprendizaje de los niños y conduce a un aprendizaje más profundo, un enfoque conductista promociona básicamente un aprendizaje superficial debido a la naturaleza fragmentada y compartimentada de las experiencias de aprendizaje en contextos descontextualizados y cerrados.



## La implementación de los principios de la complejidad en el contexto de la educación física escocesa

Ahora describiremos las prácticas curriculares y pedagógicas inscriptas en la complejidad que fundamentan varios de los proyectos conectados con el *Developmental Physical Education Group (DPEG)* [Grupo de desarrollo de la Educación Física] en la Universidad de Edimburgo. En este análisis nos enfocamos específicamente en los principios clave de la complejidad de emergencia y conectividad, en la importancia del sostén recíproco y en las experiencias “al borde del caos” que facilitan el aprendizaje en estos contextos complejos.

Las elaboraciones curriculares y pedagógicas del DPEG no estaban originalmente inspiradas en foma específica en los principios de la complejidad, a pesar de que se habían diseñado a partir de haber observado las deficiencias de un modelo curricular fragmentado y compartimentado que se articulaba con las características conductistas antes analizadas. Estos esfuerzos surgieron, en particular, como una reacción al currículo tradicional de la educación física orientado hacia un modelo curricular de actividades múltiples que, según la descripción de Kirk (2004)

*“se caracteriza por unidades de actividad cortas (de seis a diez clases), por mínimas oportunidades para una instrucción sostenida, por la poca rendición de cuentas respecto del aprendizaje, por la débil o inexistente transmisión del aprendizaje desde una clase hacia la siguiente ya sea entre todas ellas, entre las unidades y entre los niveles de cada año, por la escasez de políticas para equiparar la participación entre los chicos y las chicas (en escuelas mixtas) y entre los participantes de pocas y de muchas habilidades, y por un sistema social estudiantil que socava la autoridad de los profesores” (2004: 203).*

Además, mientras que este modelo de actividades múltiples declara que está a favor de las actividades físicas durante toda la vida, Kirk (2004) sostiene que esto no está justificado a través de investigación.

Los intentos iniciales de modificar las prácticas conductistas de la educación física se centraron alrededor del desarrollo y la puesta en marcha del programa *Basic Moves* [Movimientos básicos] (Jess *et al.*, 2004) que apunta a producir impacto en las experiencias iniciales en educación física de los más jóvenes (por ejemplo, niños entre 5 y 7 años) ya que esos años se consideran cruciales para fomentar una actitud de por vida hacia la actividad física (Gallahue y Ozmun, 1999). *Basic Moves* fue desarrollado para ayudar a que todos los niños adquirieran un nivel básico de competencias en el movimiento, para apoyar su interés real en las actividades físicas, y también para proveer ayuda para que participaran en futuras actividades físicas. La competencia de movimientos básicos se define como la habilidad consistente de realizar esos movimientos de una manera técnicamente madura, adaptable y creativa, junto con la habilidad de aplicar tales movimientos de modo efectivo en contextos cada vez más complejos, reales y localizados. Esta perspectiva se usó para diseñar un programa que presta atención a los métodos de sostén recíproco y conexión, a través de los cuales los niños transmiten los movimientos básicos fundamentales a situaciones de actividad física más complejas que son inherentes a sus vidas fuera del ámbito escolar, y a su futura participación en actividades físicas.

El marco conceptual para *Basic Moves* fue originalmente una adaptación del trabajo de dos instructores de educación física estadounidenses (Gallahue, 1982; Graham *et al.*, 1980) quienes intentaron sintetizar las descripciones reduccionistas del desarrollo motor biomecánico de los patrones de movimiento “maduros” (Wickstrom, 1977; Seefeldt y Haubenstricker, 1982; Robertson y Halverson, 1984) con las nociones constructivistas y emergentes de la educación del movimiento que había influenciado a muchos especialistas en educación física en las décadas de 1960 y 1970 (Morrison, 1969; North, 1973; Briggs, 1974). El marco incluye movimientos de tres categorías de movimiento interconectadas que respaldan y proveen andamiaje a la participación en actividades a lo largo de toda la vida (por ejemplo, los movimientos de desplazamiento; los movimientos de control de objetos; y los movimientos de balance). Además, se incorporaron conceptos sobre el movimiento cognitivo, social y emocional, adaptados del trabajo de Laban y Lawrence (1947), para asistir a la adaptabilidad y la creatividad de los niños en relación con el espacio (por ejemplo, dónde se mueve el cuerpo), con el esfuerzo (por ejemplo, cómo se mueve el cuerpo en términos de velocidad, fuerza y fluidez de movimientos), y con las relaciones (por ejemplo, con quién se mueve o qué mueve el cuerpo) (Jess, 2004).

A pesar de que se reconoce que estas nociones de adaptabilidad y creatividad son características clave del programa *Basic Moves*, en particular entre los profesores no especializados ha habido una tendencia a centrarse en criterios específicos de las descripciones de movimientos y, como consecuencia, a emplear un enfoque pedagógico conductista más tradicional. Sin embargo, recientemente nuestro trabajo curricular y pedagógico se ha visto cada vez más orientado por sistemas ecológicos (Newell, 1986; Bronfenbrenner, 1979), dinámicos (Thelen y Smith, 1994) y por el pensamiento del constructivismo social (Vygotsky, 1978), que entrelazan y reflejan muchos de los principios de la complejidad que hemos analizado más arriba. Estos enfoques de los sistemas ecológicos y dinámicos desafían las tradicionales teorías madurativas del desarrollo motor que han dominado durante mucho tiempo y que sostienen la creencia de que el desarrollo del movimiento es pre-programado y “*simplemente ocurre*” (Gessell, 1928). Al proponer que el movimiento surge de una compleja mezcla de la exploración activa de los niños de los diferentes patrones de movimiento, de la maduración y de las oportunidades con las que se encuentran, la actual teoría del desarrollo motor se articula más estrechamente con las nocio-



nes de constructivismo y auto-organización. Más aún, estas teorías postulan que diferentes factores facilitadores y limitadores (por ejemplo, las restricciones) proveen un “mejor ajuste” para cada niño como resultado de la compleja interacción de las actuales capacidades y atributos del individuo, la tarea que se intenta realizar, y las presentes condiciones del entorno (Newell, 1986). Este “mejor encaje” de restricciones interconectadas facilita un constante proceso auto-organizativo que resulta, con el tiempo, en la aparición de distintos patrones de movimiento, crea una trayectoria progresiva de desarrollo que se caracteriza por períodos de conducta estable e inestable (por ejemplo, “al borde del caos”). Desde esta perspectiva, ningún chico muestra la misma trayectoria de desarrollo que otro cuando se trata de aprender de qué modo moverse (Adolph, 2008; Vereijken y Bongaardt, 1999; Thelen, 1995). Es más, el modo en que cada niño aprende a moverse no es indicativo de un mejoramiento gradual y progresivo, sino que por lo general se caracteriza por avances impredecibles, e incluso por períodos de regresión, en momentos igualmente impredecibles del proceso de desarrollo. Esta perspectiva propone que los niños aprenden a moverse de maneras erráticas y “desordenadas”. Los niños pueden adquirir con facilidad una destreza, pero otra puede ser aprendida mucho más lentamente, perspectiva que refleja la variabilidad de cada individuo. Asimismo distintos niños pueden necesitar diferentes períodos de tiempo y diferentes esfuerzos para aprender una destreza particular, lo que indica la considerable variabilidad que existe entre los niños. Así, en contraposición con la noción de una regularidad fija empleada para sustentar el modelo de educación física conductista, sostenemos que es necesario un enfoque más complejo para atender la variabilidad “local” que existe en cada niño y entre los niños en el proceso del aprendizaje del movimiento.

Desde un punto de vista pedagógico, mientras que en *Basic Moves* reflexionábamos que se trataba de un objetivo complejo, ahora nos concentramos en desarrollar métodos por medio de los cuales los profesores y los niños pueden modificar de forma individual las tareas y los factores ambientales para mejorar el aprendizaje de los movimientos básicos en contextos de educación física (Gagen y Getchell, 2006). Alentamos cada vez más a los profesores a que faciliten la auto-emergencia y la auto-organización al ofrecer a los niños la oportunidad de explorar una variedad de tareas abiertas y diferentes entornos. Desde este punto de partida auto-organizativo los profesores pueden guiar, o impulsar, las respuestas que surjan de los niños en direcciones que consolidarán y extenderán la adaptabilidad, la creatividad y la eficiencia de esos patrones de movimiento. Por añadidura, somos conscientes de que también existe la necesidad de llevar a los niños hasta el “borde del caos” a través de la alteración consciente de sus patrones de movimiento para producir períodos de inestabilidad que, con una supervisión que los contenga, asista en la creación de una variedad de patrones de movimiento más adaptables, creativos y maduros. Por otro lado, hay menos evidencias de orientaciones verbales conductistas (por ejemplo, “deberías doblar más las rodillas”, “¡mírame y haz lo que yo estoy haciendo!”) y de *feedback* sumativo (“*tus piernas no están en la posición correcta*”), los que están siendo reemplazados por profesores que construyen contextos de aprendizaje en los cuales los niños están activamente involucrados en su propio aprendizaje y logran motivarse para encontrar sus propias soluciones dentro de las restricciones específicas de la tarea y del entorno. Andando el tiempo, con el apoyo apropiado y el *feedback* formativo los niños reciben la ayuda para desarrollar una fundamentación personalizada de los movimientos básicos mediante un enfoque de aprendizaje activo.

Este enfoque complejo del aprendizaje como un sistema ecológico y dinámico es también un proyecto social constructivista de alta colaboración, toda vez que hace que el niño participe cada vez más en conversaciones con sus profesores, sus pares y sus padres con el fin de reflexionar acerca de la ejecución y la comprensión de los movimientos y las futuras direcciones en el aprendizaje. En consecuencia, al animar a los profesores a que empleen técnicas constructivistas más complejas para que el niño participe de forma activa en el desarrollo de su propia comprensión de *Basic Moves*, en la actualidad se enfatiza el papel que tienen el planteamiento de problemas, el fomento del diálogo y la crítica, el empleo de descubrimientos guiados y otras formas de cuestionamiento, en la implementación de estrategias pedagógicas que conllevan el intercambio del propósito del aprendizaje con los niños. También se construye el ambiente del aula a fin de reconocer y apoyar las exploraciones “al borde del caos” de los niños en torno al movimiento y al cuerpo, y para considerar que los “errores” son bienvenidos y forman parte

del proceso de aprendizaje de los movimientos. Estos desarrollos, que tienen una importancia crítica, enfatizan la necesidad de que las interacciones reales sean “ricas” y proveen el contexto para que los resultados del aprendizaje de los movimientos sean diversos y transmisibles. Doll (2008) sostiene que el enfoque constructivista colaborativo o social es muy acorde con la naturaleza “entramada” de las interacciones de aprendizaje complejas:

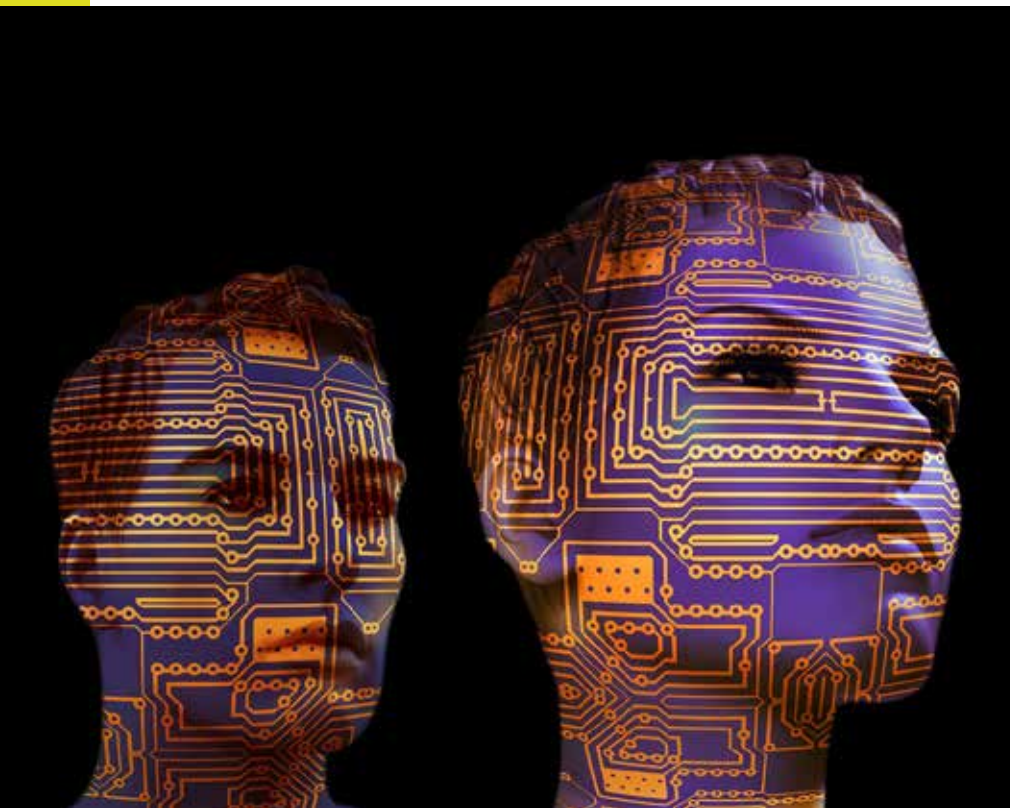
*“[...] los estudiantes –de forma individual o grupal– trabajan con varios textos que entran en un marco que combina clausura con apertura, una moderada rigidez con una flexibilidad estructurada. Ya que los estudiantes trabajan en dichos textos, el propósito no es que todos ellos estén en la misma página a la vez, sino, al contrario, que grupos dentro de la trama estén en diferentes páginas, en distintos textos, al mismo tiempo. Cuando se adopta la complejidad el propósito es un proceso de fertilización cruzada, polinización, catálisis de ideas. Con el tiempo [...] la red de conexiones e interconexiones se vuelve más y más entramada” (2008: 202).*

Mientras nuestro trabajo en el *Developmental Physical Education Programme* [Programa de desarrollo de la educación física] progresaba pasando de *Basic Moves* hacia los últimos años de la

escuela primaria y los primeros de la secundaria (niños de 8 a 14 años), nos dimos cuenta cada vez más de la influencia y de la importancia del aprendizaje básico de los niños en su participación en la educación física, en lo que tiene que ver con los aspectos psicomotor, cognitivo, sociocultural y emocional (COPEC, 1992; Bailey *et al.* (2009); Jess *et al.*, 2007) (véase la tabla 4). La transmisión de este aprendizaje básico a contextos gradualmente más complejos y diversos con los que muy probablemente los niños se encuentren a medida que van creciendo es un proceso, a la vez, de andamiaje y conectado.

Reconocemos que mucho de lo que identificamos como aprendizaje básico está incluido en el modelo de educación física de actividades múltiples, a pesar de que cuestionamos fuertemente que la naturaleza “de actividad específica, compacta” fragmentada y compartimentada de este currículo tradicional hace que el aprendizaje básico se marginalice y que raramente se desarrolle dentro de un contexto situado y auténtico. En cuanto tal, este enfoque descontextualizado y aislado conduce a experiencias de aprendizaje efímeras y superficiales que no consiguen niveles de aprendizaje “ricos” o “profundos”. Por lo tanto, proponemos que el aprendizaje básico desempeñe un papel central en el desarrollo del currículo de educación física, en la medida en que la transmisibilidad y la conectividad se faciliten a través de contextos de aprendizaje situados y auténticos.

Conforme con esto hemos diseñado nuestro currículo para que incluya sesiones de aprendizaje básico cada semana de modo tal que los niños se involucren en experiencias que hacen foco



en él, y que tengan la oportunidad de transmitir y aplicar este aprendizaje a contextos no teóricos, sino más prácticos y auténticos (Penney *et al.*, 2006; Jess, *et al.* 2007). Hacia el final, hemos aprovechado los ejemplos existentes de los proyectos curriculares reales en *Teaching Games for Understanding* (Thorpe *et al.*, 1986) y *Sports Education* (Siedentrop, 1955) y también hemos trabajado con colegas provenientes de variados ámbitos de actividades específicas a quienes les encargamos que desarrollaran un currículo para los últimos años de la primaria y los primeros años de la secundaria que fuese más auténtico, pero con andamiaje y conectado, basado en los principios de la complejidad (Beams y Atencio, 2008; Dewar e Irvine, 2006; Inchley *et al.*, 2008; Irvine y Timmons, 2007; Thomson, 2007). Este enfoque brinda deliberadamente oportunidades a los niños para que identifiquen las conexiones entre el aprendizaje básico y las aplicaciones reales con las que se encuentran, y enfatiza “una visión constructivista del conocimiento” (Light, 2008: 23). Al apoyar este proceso de andamiaje, estamos haciendo hincapié en que estas actividades implican comportamientos y prácticas “complejas, dinámicas, impredecibles e incluso caóticas” (2008: 30) y, en cuanto tales, los profesores necesitan ser creativos y adaptables en su pedagogía dado que no existen resultados fijados o modelos de ejecución lineales. Más aún, incluso cuando proponemos cuatro categorías generales del aprendizaje básico relacionadas con los ámbitos psicomotor, cognitivo, sociocultural y emocional, aceptamos que los conocimientos que sustentan estas cuatro dimensiones son indivisibles, diversos y cambiantes. En la línea de Doll (2008), entonces, también intentamos evitar “el uso de un plan de estudios demasiado rígido” y en cambio ponemos el énfasis en las “problemáticas” (2008: 202) inherentes a los conocimientos y las prácticas curriculares.

Psicomotor (movimiento y actividad física)	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Combinación de movimientos básicos tales como atrapar y arrojar; correr y darse vuelta</li> <li>-Componentes relacionados con la salud: aeróbicos, fuerza, flexibilidad, etc.</li> <li>-Componentes relacionados con la acción: velocidad, fuerza, agilidad, etc.</li> <li>-Estilos de vida de actividad física: carreras de atletismo</li> </ul>
Cognitivo (conocimiento y comprensión)	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Introduce actividades físicas para toda la vida</li> <li>-Comprensión de la adaptabilidad y la creatividad</li> <li>-Temas de la salud en la actividad física</li> <li>-Habilidades del comportamiento y toma de decisiones</li> <li>-Importancia del juego físico</li> <li>-Etiqueta</li> </ul>
Afectivo (habilidades sociales y comprensión sociocultural)	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Comportamientos individuales y en equipo</li> <li>-Cooperación/competencia</li> <li>-Perder/ganar</li> <li>-Temas de inclusión</li> </ul>
Afectivo (emocional)	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Comportamientos de las tareas y del yo</li> <li>-Resolución</li> <li>-Etiqueta</li> <li>-Responsabilidad social</li> <li>-Identidad física</li> </ul>

Tabla 4. Ejemplos de aprendizaje fundamental en el currículo de educación física UPES

### Análisis

En este trabajo académico se ha remarcado la importancia de emplear los principios de la complejidad, en apoyo de los modelos constructivista y ecológico recientemente usados para orientar el actual currículo de la educación física y su pedagogía. A través de este análisis hemos transitado algunos de los problemas más importantes inherentes a la educación física tradicional, en particular cuando se utiliza exclusivamente un modelo conductista. De acuerdo con Morrison (2008) los profesores y los alumnos son miembros de un sistema adaptativo y auto-organizativo. Como tales “crean, comparten y dan forma a sus propios significados y a los de los demás” (2008: 27). Un enfoque complejo del aprendizaje por ende destaca al educando “constructivista” que “evolutiva y activamente produce y reproduce conocimiento” (2008: 27). Esta perspectiva supone que los profesores de educación física no son expertos, sino que en cam-

bio facilitan, co-aprenden y co-construyen junto con los alumnos conocimientos y significados (Morrison, 2008) acerca de la educación física. Desde esta perspectiva compleja la pedagogía conlleva que los profesores trabajen como *“facilitadores de la transformación que implementan actividades ‘basadas en el análisis’ y en la ‘resolución de problemas (con el objetivo de promover el) pensamiento libre y liberado”* (2008: 26). Como respuesta al paradigma dominante dentro de la educación física, que considera que el aprendizaje es un *“proceso progresivo y medible de internalización del conocimiento”* (Light, 2008: 22), nosotros sostenemos que la educación física de los niños y de los jóvenes es en realidad un *“fenómeno bastante complejo”* (Kuhn, 2008: 177). Una perspectiva compleja de aprendizaje propone que la educación física necesita incorporar las prácticas curriculares y pedagógicas auto-organizadas, conectadas, adaptativas y flexibles. Como apunta Wright (2004), estos aspectos son cruciales para respaldar un programa de educación física que sea relevante para los jóvenes que viven en una sociedad compleja, con múltiples exigencias y prioridades que cambian continuamente.

Una agenda de aprendizaje complejo desafía el currículo modernista tradicional que está *“fuertemente prescripto”* con *“currículos y formatos para la enseñanza y el aprendizaje programados y controlados, y tasas de progresión estandarizadas”* (Morrison, 2008: 26). No obstante, al abogar por una visión compleja de la educación física que se sustenta en un contexto de educación física posmoderno, admitimos que la idea de un currículo modernista con pedagogías conductistas también desempeña un papel importante. De tal modo que, como señalamos antes, pese a que apoyamos firmemente una visión compleja del aprendizaje, no es nuestro deseo presentar la complejidad como “buena” y al conductismo como simplemente “malo”. Proponemos, sin embargo, que existe una necesidad perentoria de producir un cambio de énfasis que vaya desde las nociones conductistas más tradicionales sobre el aprendizaje y el conocimiento hacia concepciones que enfatizan la incertidumbre y la no linealidad. Nos sentimos afines con la visión de Wilson y Paterson (2006) acerca de que los profesores precisan teorías múltiples para poder entender el aprendizaje en términos tanto cognitivos como conductuales (Wilson, 2003). Wilson y Paterson argumentan que los profesores necesitan estar bien informados y ser críticos *“consumidores de las ‘nuevas’ ideas educativas o de las teorías reinantes”* (Hirsch, 1996; Philips, 1995; 2000; Sfard, 1998) de modo de que puedan

*“interpretar, adaptar y combinar esas teorías mientras las usan en la práctica [...] Los estudiantes necesitan oportunidades para aprender de múltiples formas, y los profesores necesitan contar con un conjunto de pedagogías extraídas de una miriada de teóricos del aprendizaje”* (Wilson y Paterson, 2006: 12).

Por consiguiente, el papel del profesor se convierte cada vez más en el de diagnosticar la comprensión que los niños tienen de las experiencias en educación física y así ayudarlos a adaptarse y a desarrollar todavía más sus interpretaciones (Wilson y Paterson, 2006).

En suma, a pesar de que compartimos el punto de vista de Morrison (2008) de que en un mundo complejo y cambiante debería considerarse que la educación es *“dinámica, emergente, rica, relacional, autocatalítica, auto-organizada, abierta, existencialmente materializada por los participantes en ella, conectada y recurrente”* (por ejemplo, Doll, 1993: 25), también creemos que no existe una única manera “correcta” de enseñar eficazmente. Como Rovengo y Dolly (2006) no apoyamos la visión de que “todo vale” sino que insistimos en que los profesores necesitan poder recurrir a varias estrategias pedagógicas que van desde una pedagogía conductista más tradicional hasta enfoques más colaborativos y abiertos. No puede esperarse que los profesores empleen la misma pedagogía para todos los chicos día tras día en el gimnasio porque distintos niños aprenden de formas distintas y se encontrarán en diferentes lugares en sus aprendizajes. Esta perspectiva compleja, que encuentra afinidades tanto entre las teorías constructivistas como entre las teorías de los sistemas ecológicos y dinámicos, acaso significa irónicamente que hay instancias en las que la metodología conductista no sólo es deseable para los niños o para el contexto -por ejemplo, cuando se debe pasar información a un grupo grande en un tiempo acotado-, sino que es asimismo necesaria -por ejemplo, en la seguridad-. Sin embargo, proponemos que los profesores deben conocer cada vez más las nociones de emergencia, conectividad, auto-organización y “al borde del caos”, incluso cuando en ocasiones deban emplear

pedagogías conductistas, con el fin de desarrollar un rico conjunto de estrategias pedagógicas para responder con eficacia a los diferentes contextos en los que trabajan y las distintas naturalezas de los niños. Nuestra argumentación por lo tanto se basa en un cambio de énfasis y no en un rechazo o en una aceptación total de una ideología o metodología particular (O'Sullivan, 2007).

## Conclusiones

Light (2008) propone que un enfoque complejo sobre el aprendizaje es un medio promisorio para comprender “el papel del cuerpo en el aprendizaje” (2008: 34) a lo largo de los ámbitos del “*aprendizaje corporizado, cultural y social, y del desarrollo humano*” (2008: 29). No obstante, también reconocemos que el despliegue de la teoría de la complejidad es un fenómeno muy reciente y por ende requiere más clarificaciones (Davis y Sumara, 2006; Morrison, 2008). Al abogar a favor de la necesidad de una perspectiva compleja en educación física, también sostenemos que la puesta en acción de este marco conceptual está cargada de desafíos. Morrison (2008), por ejemplo, ha afirmado que los pedagogos tienen que ser muy específicos acerca de los modos a través de los cuales la teoría de la complejidad se articula mejor y por lo tanto le “agrega valor” a numerosos principios educativos sociocríticos (por ejemplo, la auto-organización, la adaptación, y la no linealidad) que recientemente se han consolidado en la educación física. Al tiempo que hemos brindado ejemplo de nuestro trabajo en el panorama de la educación física escocesa para ilustrar cómo los principios clave de la complejidad amplifican las existentes críticas posmodernas e incluso las amplifican, afirmamos que se necesitan más investigaciones para articular el “valor agregado” de usar la teoría de la complejidad en educación física. Las futuras investigaciones podrían servir para engrosar el papel prominente de la teoría de la complejidad como un enfoque analítico que sustenta las prácticas curriculares y pedagógicas en la educación física. Light (2008) plantea tal posibilidad en la siguiente cita:

*“[...] la investigación en educación física y el deporte animada por una teoría compleja del aprendizaje puede ayudar a comprender mejor la amplia variedad de aprendizajes que pueden darse a través de las experiencias de la actividad física en los jóvenes. Esta, a su vez, puede ayudar en el continuo desarrollo de la enseñanza en educación física que puede comenzar por darse cuenta de su potencial como medio de aprendizaje, más allá de las actuales restricciones impuestas por concepciones sobre la enseñanza y el aprendizaje en gran medida obsoletas”* (2008: 31).

Desde luego, retomaremos esta perspectiva en futuras iniciativas de investigación estructuradas de acuerdo con los principios de la teoría de la complejidad. Ahora, sólo podemos especular acerca del papel de la teoría de la complejidad relacionado con la historia en evolución de un programa de educación física que ha estado muy presente en el panorama escocés desde 2001. En la medida en que este programa continúe emergiendo, auto-organizándose y enfocándose en el “borde del caos” en el futuro, tenemos la fuerte convicción de que seremos capaces de crear condiciones en la educación física más abiertas, relevantes y conectadas para profesores y alumnos. Nuestro esfuerzo por aferrarnos a la teoría de la complejidad ha sido positivo en el sentido de que podemos delimitar cómo nuestro trabajo ya ha sido marcado por los valores de la complejidad. Sugerimos que este complejo viaje representa un potencial movimiento hacia delante para la educación física dentro del contexto de los “nuevos tiempos”.

## Bibliografía

- Adolph, K. E., (2008), “Learning to Move”, en *Current Directions in Psychological Science*, 17, pp. 213–218.
- Bailey, R., Armour, K., Kirk, D., Jess, M., Pickup, I. y Sandford, R. (2009), “The educational benefits claimed



for physical education and school sport: an academic review", en *Research Papers in Education*. Vol. 24, No. 1, p. 1-27.

- Briggs, M. (1974), *Movement Education: The Place of Movement in Physical Education*, Londres, MacDonald & Evans.
- Bronfenbrenner, U. (1979), *The Ecology of Human Development*, Cambridge (MA), Harvard University Press.
- Cilliers, P. (1998), *Complexity and Postmodernism: Understanding Complex Systems*, Londres: Routledge.
- COPEC, (1992), *Developmentally appropriate physical education for children: A position statement of the Council on Physical Education for Children*, Reston, National association for Sports and Physical Education Publications.
- Davis, B., y Sumara, D. (2001), "Learning communities: Understanding the workplace as a complex system", en *New Directions for Adult and Continuing Education*, 92, pp. 85-95.
- Davis, B. y Sumara, D. (2006), *Complexity and Education: Inquiries into Learning, Teaching, and Research*, Londres, Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.
- Dewar, K. (2007), "Change in physical education through professional development", versión mecanografiada, disertación de la maestría en ciencias, University of Edinburgh.
- Doll, W. (2008), "Complexity and the Culture of Curriculum" en *Educational Philosophy and Theory*, 40(1), pp. 190-212.
- Fernandez-Balboa, J.M. (1997), *Critical Postmodernism in Human Movement, Physical Education, and Sport*, Albany, State University of New York Press.
- Gagen, L. y Getchell, N. (2006), "Using 'Constraints' to Design Developmentally Appropriate Movement Activities for Early Childhood Education", *Early Childhood Education Journal*, 34, pp. 227-232.
- Gallahue, D. (1982), *Developmental Movement Experiences for Children*, Nueva York, Wiley.
- Gallahue, D.L. Ozmun, J.C. (1999), *Understanding Motor Development*, Dubuque, Brown & Benchmark
- Gessell, A. (1928), *Infancy and Human Growth*, Nueva York, MacMillan.
- Graham, G., Holt-Hale, S. y Parker, M. (1980), *Children Moving* Mountain View, Mayfield Press.
- Hirsch, E.D. (1996), *The Schools We Need: And Why We Don't Have Them*, Nueva York, Doubleday.
- Inchley, J., Kirkby, J. y Currie, C. (2008) *Physical Activity in Scottish Schoolchildren (PASS) Project: Final Report*. Child & Adolescent Health Research Unit, University of Edinburgh.
- Jess, M. (2004), *Basic Moves National Training Programme: Level One*, Edinburgo, University of Edinburgh en asociación con SportsScotland.
- Jess, M., Dewar, K. y Fraser, G. (2004), "Basic Moves: Developing a Foundation for Lifelong Physical Activity", en *British Journal of Teaching in Physical Education*, 35(2), pp. 23-27
- Jess, M., Haydn-Davies, D. y Pickup, I. (2007), "Physical Education in the Primary School: A Developmental, Inclusive and Connected Future", en *Physical Education Matters*, 2/1
- Jess, M. y Atencio, M. (2008), "A Lifelong and Lifewide Future for Physical Education", póster presentado en la British Educational Research Association Conference, Heriot-Watt University Edinburgh, 6 de septiembre de 2008.
- Jess, M. y Dewar, K. (2008), "Primary Physical Education and Teachers' Continuing Professional Development at the University of Edinburgh: A Look into the Future", en *Physical Education Matters*, 3 (1), pp. 21-25.
- Kaumann, S. (1995), "Order for free", en Brochman, J. (ed.) *The Third Culture: Beyond the Scientific Revolution*, Nueva York, Touchstone, pp. 334-343.
- Kirk, D. (1997), "Schooling Bodies in New Times: The Reform of School Physical Education in High Modernity", en J.M. Fernandez-Balboa (ed.) *Critical Postmodernism in Human Movement, Physical Education, and Sport* (pp. 39-63) Albany: State University of New York Press.

- Kirk, D. (2004), "New practices, new subjects and critical inquiry: possibility and progress", en J. Wright, D. Macdonald & L. Burrows (eds.), *Critical Inquiry and Problem-Solving in Physical Education* (pp.199–208). Londres: Routledge.
- Kuhn, L. (2008), "Complexity and educational research: A critical reflection", en *Education Philosophy and Theory*, 40 (1), pp. 177–189.
- Laban R. y Lawrence, F.C. (1947), *Effort*, Londres, MacDonald y Evans.
- Light, R. (2008), "Complex Learning Theory—Its Epistemology and Its Assumptions About Learning: Implications for Physical Education", en *Journal of Teaching Physical Education*, 27(1), pp. 21–37.
- Macdonald, D. (2004), "Rich tasks, rich learning? Working with integration from a physical education perspective", en J. Wright, D. Macdonald y L. Burrows (eds.), *Critical Inquiry and Problem-Solving in Physical Education* (pp. 120-132), Londres, Routledge.
- Morrison, R. (1969), *A Movement Approach to Educational Gymnastics*, Londres, Dent & Sons.
- Morrison, K. (2003), "Complexity Theory and Curriculum Reforms in Hong Kong", en *Pedagogy, Culture & Society*, 11/ 2, pp. 279–302.
- Morrison, K. (2008), "Educational Philosophy and the Challenge of Complexity Theory", en *Education Philosophy and Theory*, 40(1), pp. 19–34.
- Newell, K (1986), "Constraints on the Development of Coordination", en Wade, M. y Whiting H.T.A. (eds.) *Motor Development in Children: Aspects of Coordination and Control* (pp. 295–317), Ámsterdam, Elsevier Science.
- North, M. (1973), *Movement Education: A Guide for Primary and Middle Teachers*. Londres, Maurice Temple Smith Ltd.
- Osberg, D., Biesta, G. y Cilliers, P. (2008), "From Representation to Emergence: Complexity's challenge to the epistemology of schooling", en *Education Philosophy and Theory*, 40 (1), pp. 213–227.
- O'Sullivan, M. (2007), "Research quality in physical education and sport pedagogy". *Physical Education and Sport Pedagogy*, 12/4, pp. 245–260.
- Phillips, D.C. (1995), "The Good, the Bad, and the Ugly: The Many Faces of Constructivism." en *Educational Researcher*, 24, pp. 5–12.
- Phillips, D.C. (ed.) (2000), *Constructivism in Education: Opinions and Second Opinions on Controversial Issues*. Yearbook of the National Society for the Study of Education, Chicago, University of Chicago Press.
- Prigogine, L. y Stengers, I. (1985), *Order Out of Chaos*, Londres, Flamingo.
- Robertson, M.A. y Halverson, L. (1984), *Developing Children - Their Changing Movement: A Guide for Teachers*, Filadelfia, Lea & Febiger.
- Rogoff, B., Turkkanis, C.G. y Bartlett, L. (2001), *Learning Together, Children and Adults in a School Community*, Oxford, Oxford University Press.
- Rovegno, I. (2006), "Situated Perspectives on Learning", en D. Kirk, D. Macdonald, y M. O'Sullivan, (eds.) *Handbook of Physical Education* (pp. 262–274). Londres, Sage.
- Rovegno, I. y Dolly, J.P (2006), "Constructivist perspectives on learning", en Kirk D., Macdonald, D. & O'Sullivan, M. (eds.) *Handbook of Physical Education* (pp. 242–261), Londres, Sage.
- Seefeldt, V. y Haubenstricker, J. (1982), "Patterns, phases or stages: An analytical model for the study of developmental movement", en Kelso, J.A.S. y Clark, J.E. (eds), *The Development of Movement Control and Coordination*, Nueva York, Wiley, pp. 309–319.
- Sfard, A. (1998), "On Two Metaphors for Learning and the Dangers of Choosing Just One", en *Educational Researcher*, 27(2), pp. 4–13.
- Siedentop, D. (1994), *Sport Education*, Champaign (IL), Human Kinetics.
- Thelen, E. (1995), "Motor Development: A New Synthesis", en *American Psychologist*, 50/2, pp. 79–95.
- Thelen, E. y Smith, L.B. (1994), *A Dynamic Systems Approach to the Development of Cognition and Action*,

Cambridge (MA), MIT Press.

- Thorburn, J. y Atencio, M. (en revisión), "Connecting policy aspirations with principled progress? An analysis of current physical education challenges in Scotland".
- Thorpe, R., Bunker, D. y Almond, L. (eds.) (1986), *Rethinking Games Teaching*, University of Technology, Loughborough.
- Vereijken, B., y Bongaardt, R. (1999), "Complex motor skill acquisition", en Vanden Auweele, Y.; Bakker, F.; Biddle, S.; Durand, M. y Seiler, R. (eds.), *Psychology for Physical Educators*. Champaign, Human Kinetics, pp. 233–256.
- Vygotsky, L.S. (1978), *Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes*, Cambridge (MA), Harvard University Press.
- Wenger, É. (1998), *Communities of Practice: Learning, Meaning, and Identity*, Cambridge, Cambridge University Press.
- Wickstrom, R.L. (1977), *Fundamental motor patterns*, Filadelfia, Lea & Ferbigier.
- Wilson, S.M. (2003), *California Dreaming: Reforming Mathematics Education*, New Haven (CT), Yale University Press.
- Wilson, S.M. y Paterson, P. (2006), *Theories of Learning and Teaching: What Do They Mean for Educators?* Washington, National Education Association.
- Wright, J. (2004), "Critical inquiry and problem-solving in physical education", en J. Wright, D. Macdonald y L. Burrows (eds.), *Critical Inquiry and Problem-Solving in Physical Education*, Londres, Routledge, pp. 19–31.

## Notas

---

- 1 Ponencia presentada en la Asociación Australiana de Investigación en Educación, 20 de noviembre-4 de diciembre de 2008, Brisbane, Australia.
- 2 El término borde del caos se utiliza para denotar un espacio de transición entre el orden y el desorden que se supone que existe dentro de una amplia variedad de sistemas. Esta zona de transición entre los dos regímenes se conoce como el *borde del caos*, una región de inestabilidad limitada que engendra una interacción dinámica constante entre el orden y el desorden. A pesar de que la idea del *borde del caos* es abstracta e intuitiva, tiene muchas aplicaciones en campos como la ecología, la administración de negocios, la psicología, la ciencia política y otros dominios de la ciencia social. Los físicos han demostrado que la adaptación al borde del caos ocurre en casi todos los sistemas con retroalimentación. (Fuente: Wikipedia)

### Resumen

Este artículo describe de qué modo se han empleado los principios de la teoría de la complejidad relacionados con la auto-emergencia y la conectividad para realizar el informe sobre nuestro trabajo reciente en la educación física escocesa. Planteamos que estos principios de la complejidad muestran su vigencia en tiempos posmodernos caracterizados por la incertidumbre, la multiplicidad y la contradicción (Fernández-Balboa, 1997). Tomamos como ejemplo del desarrollo y la ejecución de un Programa de Desarrollo de la Educación Física en Escocia para afirmar que se pueden emplear los principios del aprendizaje complejo (Light, 2008; Morrison, 2008) para estructurar los currículos y propiciar los logros pedagógicos. Este ejemplo, tomado de la práctica, destaca las formas en las que un enfoque sobre el aprendizaje orientado por la complejidad se constituye en un reto para las nociones jerárquicas, reduccionistas y conductistas del aprendizaje que han estado tan arraigadas durante mucho tiempo en el campo de la educación física (Light, 2008). Al mismo tiempo, prestamos atención a cuestiones críticas que se han planteado respecto de la utilidad de estructurar las prácticas educacionales con teorías emergentes, tales como la teoría de la complejidad (Davis y Sumara, 2006).

### Palabras clave

Teoría de la complejidad – Teoría ecológica – Constructivismo social – Currículo – Educación Física

### Abstract

*This article describes how the principles of complexity theory related to self-emergence and connectivity have been used to report on our recent work in Scottish physical education. We argue that these principles of complexity show their validity in postmodern times characterized by uncertainty, multiplicity and contradiction (Fernández-Balboa, 1997). We take as an example the development and implementation of a Physical Education Development Program in Scotland to affirm that the principles of complex learning (Light, 2008; Morrison, 2008) can be used to structure curricula and foster pedagogical achievements. This example, taken from practice, highlights the ways in which a complexity-oriented approach to learning is a challenge for the hierarchical, reductionist, and behavioral notions of learning that have long been so entrenched in the field of Physical education (Light, 2008). At the same time, we pay attention to critical questions that have arisen regarding the utility of structuring educational practices with emerging theories, such as the theory of complexity (Davis and Sumara, 2006).*

### Keywords

*Theory of complexity – Ecological theory – Social constructivism – Curriculum – Physical Education.*