

## El fútbol desde la concepción sistémico-compleja<sup>1</sup>

### The soccer from the systemic-complex conception

✉ Fidel Martínez Álvarez\*, ✉ Osvaldo Martín Agüero,  
Carlos Manuel Martínó Sánchez†



<http://opn.to/a/cUxtC>

Universidad de Camagüey, Camagüey, Cuba.

**RESUMEN:** El enfoque científico hegemónico, generalizador y descontextualizado, característico de las ciencias de la modernidad está presente también en el ámbito de las ciencias de la actividad física y del deporte. De esa manera, lineal y reduccionista, se impide abordar en toda su dinámica la complejidad de interacciones que se producen en el escenario de entrenamiento y competencias, en cualquiera de sus prácticas. El presente trabajo concibe al fútbol desde una concepción sistémico-compleja, en tanto constituye una actividad deportiva con varios subsistemas y niveles, los cuales se interrelacionan y anidan uno dentro de otros. El objetivo del artículo es proponer una concepción sistémico-compleja del entrenamiento y la competición en el fútbol a investigadores, directivos y entrenadores para aprovechar sus potencialidades, como vía de desarrollo de nuevas estrategias y acciones tácticas en función de un sistemático y sustentable éxito deportivo. Se revela como estos procesos complejos son recursivos y se retroalimentan mutuamente, mediante la interrelación de una compleja *red-rizoma de actores, que incluye a* directivos técnicos, entrenadores, asistentes, médicos, psicólogos, fisioterapeutas, ejecutivos, jugadores, árbitros, jueces, federativos, comunicadores y el público, entre otros participantes

**Palabras clave:** concepción sistémico-compleja, fútbol como sistema dinámico, estructura red-rizomática del fútbol.

**ABSTRACT:** The hegemonic, generalizing and decontextualized scientific approach, characteristic of the sciences of modernity, is also present in the field of the sciences of physical activity and sports. In this way, linear and reductionist, it is prevented from addressing in all its dynamics the complexity of interactions that occur in the training and competition scenario, in any of its practices. The present work conceives football from a systemic-complex conception, as it constitutes a sporting activity with several subsystems and levels, which are interrelated and comprised within each other. The objective of the article is to propose a systemic-complex conception of training and competition in soccer to researchers, managers and coaches to take advantage of their potential, as a way of developing new strategies and tactical actions based on a systematic and sustainable sporting success. It is revealed how these complex processes are recursive and mutually feedback, through the interrelation of a complex network-rhizome of actors, which includes technical managers, coaches, assistants, doctors, psychologists, physiotherapists, executives, players, referees, judges, federation, communicators and the public, among other participants

**Key words:** systemic-complex conception, soccer as a dynamic system, network-rhizomatic structure of soccer.

\*Autor para correspondencia: Fidel Martínez Álvarez. E-mail: [fidelmartinez@nauta.cu](mailto:fidelmartinez@nauta.cu)

Recibido: 04/06/2020

Aceptado: 28/08/2020

<sup>1</sup>Este artículo de revisión es un homenaje póstumo al querido y entusiasta psicólogo del deporte avileño-camagüeyano Carlos Manuel Martínó Sánchez, quien constituyó para sus colegas no solo un indiscutible líder académico, sino también un noble hermano. Este es un artículo que nació bajo el ideal de la integración de las ciencias del deporte; sin embargo, no pudo publicarse antes por razones inexplicables.

## INTRODUCCIÓN

Desde hace mucho tiempo, bajo la influencia del neopositivismo, se ha enfatizado en demasía el carácter objetivo y exacto de las leyes de la ciencia; estos rasgos han sido distintivos de las denominadas leyes principales o cardinales del entrenamiento en el fútbol, tales como: 1) la “ley de la bioadaptación” y 2) la “ley de la exigencia competitiva”. En este artículo se problematiza con semejantes “atributos” de las santificadas leyes de las ciencias del deporte, y se muestra la exageración de sus potencialidades. Aunque el valor heurístico de las leyes es innegable, de lo que se trata es de revelar que no son tan objetivas y apodícticas (tan exactas) como, históricamente ha establecido el ideal clásico de la racionalidad científica moderna.

Para las reflexiones que aquí se realizan, se parte de la premisa epistemológica de que ya hoy, desde los *Paradigmas emergentes* de la *Nueva Revolución del Saber*<sup>2</sup>, se relativiza más el concepto de ley, mediante la revelación de su naturaleza probabilística, pues aunque las regularidades y leyes se reconocen más como principios o estados regulares, estas, a la vez, presuponen también las irregularidades, el azar, la eventualidad, lo caótico, la no linealidad, etc., ya que son sucesos tan reales y legítimos como las leyes, es decir, esos fenómenos, que no están presentes o considerados en las leyes, deben ser estudiados con más detenimiento por la ciencia, en lugar de ser evitados, despreciados o postergados<sup>3</sup>.

Por ejemplo, los imponderables, decepciones o sorpresas en los entrenamientos y en las competiciones deportivas son fenómenos que no son

recogidos o considerados en el estudio de sus regularidades y leyes. Por lo que, desde la perspectiva de los *Estudios de la Complejidad*<sup>4</sup> se debe preparar al entrenador y al atleta para aprender a convivir con las eventualidades, es decir, para aprender a manejarlas de una manera flexible y creativa, porque son más frecuentes que lo que habitualmente parece.

A los *Estudios de la Complejidad* también se les denomina Paradigma, Ciencia o Pensamiento de la Complejidad, constituyen esfuerzos científicos de integración del saber con una perspectiva de articulación inter y transdisciplinaria, iniciados con la Teoría del Caos, otras teorías y enfoques desde la década del sesenta del pasado siglo, desarrollados gracias al vínculo creciente entre física, química, biología y matemáticas, así como a la incorporación posterior de saberes sociales y humanísticos. Son, además, efectivos logros teóricos y prácticos, producto de la creación de nuevos métodos y tecnologías de punta, que permiten dar solución a problemas complejos en diversas esferas de la actividad humana. Entre las teorías más significativas están: Teoría de los Juegos, Teoría de la Información, Cibernética, Teoría General de Sistemas, Lógica difusa o borrosa, Topología no-lineal cualitativa, Geometría fractal, Estudios de las estructuras dinámicas disipativas, Los Estudios sobre la autoorganización y la autopoiesis, Teoría del azar organizador y de los atractores extraños, Teoría de las Catástrofes, Inteligencia artificial y redes neuronales, Los Automatas celulares, Constructivismo radical y la Cibernética de segundo orden, entre otras. Todas estas

<sup>2</sup>La Nueva Revolución del Saber también ha tenido otras denominaciones: Revolución Contemporánea del Saber, Nueva Revolución Epistemológica, Tercera Ola, Nuevo Modelo Cultural, etc. En esencia, constituye un radical cambio en el conocimiento que está conduciendo al impostergable Diálogo de Saberes, como enfatiza Edgar Morín, que está consolidando un creciente proceso de integración del conocimiento de tipo transdisciplinario desde hace ya más de medio siglo entre los Paradigmas emergentes: Estudios CTS, Holismo ambiental, Bioética Global, Epistemologías hermenéutica y constructivista, Estudios transdisciplinarios de la Complejidad, etc. Este creciente movimiento científico e intelectual está impactando cada vez más las ciencias del deporte (Torrens, C., 2005), (García-Manso, J.M., 2013), de manera que para el desarrollo del fútbol actual estos paradigmas proporcionan nuevos y prometedores derroteros en los planos teórico y metodológico (Gil-Galve, A., 2008), (Martín, C.M., 2012), (Martínez-Álvarez, F. & Martín, C.M., 2012)

<sup>3</sup>Esta idea sobre la urgencia del estudio de los fenómenos *no regulares*, *azarosos* e *imprevistos* ha sido enfatizada por: (Morin, E., 1993), (Prigogine, I., 1999)

<sup>4</sup>Entre las sistematizaciones más didácticas sobre los Estudios de la Complejidad se destacan los trabajos: (Gleick, J., 1988), (Castro, G., 1998), (Maldonado, C.E. & et. al., 1999), (Andrade, R.; Cadenas, E. & et. al., 2002), (Velilla, M.A., 2002), (Martínez-Álvarez, F.F., 2011)

teorías y enfoques desarrollan hoy una sistemática y creciente interrelación que gestan una eclosión de aplicaciones inmediatas en todas las esferas de la vida mediante nuevas hibridaciones transdisciplinarias teóricas y metodológicas, así como concreciones en nuevas tecnologías de punta.

Según [León \(2006\)](#) el deporte, la educación física y la recreación, implican un multifacético y dinámico intercambio del hombre con su entorno físico-natural, social y cultural, que entraña una gama de interrelaciones que no se agota desde los presupuestos de la ciencia clásica moderna, cuya metodología esencialmente analítica descompone el todo en partes inconexas. Se impone abordar la cultura física y el deporte en un sentido holístico, como una totalidad de componentes que interactúan entre sí, generando una complejidad que merece indagarse desde un saber transdisciplinario.

En otros términos, desde la *concepción sistémico-compleja del deporte*<sup>5</sup>, se reconocen y se estudian la incertidumbre, el imprevisto y la eventualidad en la actividad deportiva, de manera que los entrenadores deben prepararse y, a la vez, enseñar a sus pupilos el arte de lidiar con tales eventos, es decir, fomentar primero la capacidad de asimilar su impacto perturbador, mediante las fluctuaciones y cambios adaptativos (resiliencia) necesarios para amortizarlo y, luego reorientar y convertir su fuerza destructiva en una nueva oportunidad para la auto y reorganización, en función de la creatividad y la maestría deportiva de los entrenadores y sus atletas ([Martínez-Álvarez, F. & Martínó, C.M., 2012](#))

Al reflexionar sobre el fútbol como actividad social dinámica compleja, sobresale la necesidad de asumir un enfoque más integral y, especialmente, transdisciplinario para lograr su mejor comprensión y potenciar

con ello, tanto la autoorganización del equipo como el papel protagónico y creativo de los futbolistas, todo en función del mejoramiento de los resultados deportivos.

Por tanto, el presente trabajo tiene como objetivo: proponer la concepción sistémico-compleja del entrenamiento y la competición en el fútbol a investigadores, directivos y entrenadores para aprovechar sus potencialidades, como vía para el desarrollo de nuevas estrategias y acciones tácticas en función de un sistemático y sustentable éxito deportivo.

## DESARROLLO

### 1. La concepción sistémico-compleja en el deporte y sus particularidades en el fútbol

En los tiempos de grandes transformaciones en el deporte en general y en el fútbol en particular, se debe considerar la necesidad de pasar a una perspectiva mucho más integradora de este deporte, entendido como un sistema social complejo. Esta nueva concepción pudiera denominarse: *entrenamiento integrado de similitud de esfuerzos competitivos*, que tiene en su fundamento *el principio del desarrollo social integral del entrenamiento* en el fútbol, también aplicable a otros deportes colectivos.

Este principio epistemológico o científico particular del deporte parte de dos fundamentos filosóficos: 1) el principio del desarrollo de la dialéctica, 2) los *tres principios* sobre la evolución de las formas de movimiento de la materia, que Federico Engels fundamentó en sus trabajos aparecidos bajo el nombre de *Dialéctica de la Naturaleza*.

El primero: que las formas de movimiento de la materia evolucionaron en la historia del universo de las más simples a las más complejas: mecánica, física, química, biológica y social.

El segundo: que las formas inferiores están contenidas (en síntesis) en la forma

<sup>5</sup>Sobre las aplicaciones de la concepción sistémico-compleja en el estudio del deporte se destacan los trabajos de: ([Schönherr, T. & Schöllhom, W.I., 2003](#)), ([Balagué, N. & Torrents, C., 2003](#)), ([Trujillo, M., 2004](#)), ([Torrents, C., 2005](#)), ([García-Manso, J.M. & Martín, J.M., 2005](#)), ([Da Silva-Grigoletto, M.E.; Naranjo, J. & García-Manso, J.M., 2010](#)), ([García-Manso, J.M.; Martín, J.M. & Da Silva-Grigoletto, M.E., 2010](#)), ([Martínez-Álvarez, F. & Martínó, C.M., 2012](#)), ([Arriaza, E.; Martín, J.M. & García-Manso, J.M., 2013](#)), ([Martínó, C.M., 2012](#)), ([Luengo, N.A., 2016](#))

inmediata superior, por tanto, no se precisa decir biopsicosocial, sino solo social, pues ya lo bio y lo psico están contenidos en la noción de lo social, pues es una forma mucho más genérica.

El tercero: que las formas superiores no pueden ser reducidas a las inferiores. Es decir, que no se le puede dar solución a un problema social, solo considerando las regularidades biológicas ([Engels, F., 1979, págs. 1, 8, 20, 41, 47, 49, 200](#))

En esencia, su valor epistemológico y metodológico para las ciencias tiene vigencia hasta hoy, ya que los nuevos descubrimientos científicos están confirmando estos principios cada vez más ([Franco, R. & Dieterich, H., 1998, págs. 85-89](#)), ([Woods, A., Grant, T., 2005](#))

En la historia se han cometido errores reduccionistas, que subestiman o desconocen estos principios, por ejemplo, en China algunos quisieron, al estilo del socialdarwinismo, resolver el problema de la superpoblación, solo utilizando la esterilización de las mujeres (enfoque biologicista del problema). Algo similar sucede cuando los entrenadores sobrevaloran el papel de la preparación física (por ejemplo, el uso excesivo de los ejercicios de fuerza) y subestiman los aspectos: *psicológico, técnico-táctico* y *teórico* (un gran espectro de aspectos cognitivos, valorativos y sociales), que conducen a la preparación integral (social) necesaria del deportista.

Hoy el entrenamiento es un proceso mucho más complejo, pues, al incrementarse exponencialmente las competiciones, se reduce, drásticamente, el tiempo de preparación del atleta, a la vez, eso ha provocado la aparición del *entrenamiento intracompetitivo*, que se desarrolla en un plazo o período muy corto. Por tanto, el deportista se somete a nuevas exigencias de índole social integral, es decir, se precisa trabajar intensamente en los aspectos: biofuncional, psicológico, técnico-táctico y teórico.

En consecuencia, hoy se debe considerar más que nunca dominar y aplicar *el principio*

*del desarrollo social integral del entrenamiento deportivo*, el cual se convierte en el fundamento cardinal que regula todo el trabajo de preparación del deportista. De aquí la denominación de proceso de entrenamiento integrado. De tal suerte, que es *el desarrollo* (como transformación integral) y no la mera adaptación lo que en lo adelante permitirá a los futbolistas avanzar hacia las formas superiores de entrenamiento.

Desde la concepción sistémico-compleja del fútbol, ahora *los mecanismos bioadaptativos se convierten solo en una precondición* para el desarrollo integral de los futbolistas, por lo que requieren de un mayor desarrollo social, que supone considerar varios aspectos, tales como: disponibilidad de condiciones y recursos materiales (económico), voluntad política de los directivos, marco jurídico-contractual apropiado, estudio y desarrollo de las relaciones familiares y comunitarias (sociológico), preparación psicopedagógica, capacidad autoorganizacional, implicación moral en el trabajo colectivo (ético), dominio, percepción y creatividad estética, experimentar el juego con placer (lúdico), la comprensión y el cuidado ecológico individual y colectivo en los diferentes escenarios del entrenamiento y de la competición, etc.

En concreto, desde esta perspectiva el fútbol se concibe como un proceso dinámico-social complejo, que tiene una peculiar estructura y dinámica, constituida por *tres subsistemas* esenciales, los cuales son:

1. *Equipo de fútbol* (jugadores, directivos y personal de apoyo).
2. *Juego de fútbol* (entrenamiento y competición)
3. *Equipos contrarios* y su *entorno competitivo y social* (con todos sus componentes: económico, político, sociológico, educativo, de salud, ambiental, etc.)

De manera que supone la participación directa e indirecta de varios factores humanos y no humanos que conforman una

entramada *red-rizoma de actores-actantes*, tales como: jugadores, entrenadores, directivos, médicos, psicólogos, fisioterapeutas, árbitros, jueces, público, instalaciones deportivas, cancha de fútbol, estadios, implementos deportivos, entre otros ([Callon, M., 2001](#)), ([Sánchez-Criado, T., 2006](#))

Ahora bien, la concepción compleja de *redes-rizomas de actantes* nace con los estudios sociológicos de Gilles Deleuze y Félix Guattari, quienes se fundan en las estructuras fractales, multiformes y ramificadas que desarrollan los seres vivos, en especial, a la manera de los rizomas de las plantas. La sabiduría adaptativa de los seres vivos, expresada en la infinidad de estructuras complejas óptimas, que generan para su eficiente conexión con el entorno, se revelan, por ejemplo, en los sistemas radicales y el follaje de los árboles. Tales estructuras pueden ser *centralizadas, conglomeradas y distribuidas o rizomáticas* ([Deleuze, G. & Guattari, F., 1976](#))

Sin embargo, en el estudio de las estructuras y dinámicas de los sistemas vivos y sociales se ha podido constatar que las estructuras rizomáticas son más eficientes y exitosas, pues son más distribuidas o descentralizadas, por lo que permiten un rol más participativo y creativo de los elementos constitutivos del sistema.

Por tanto, para una comprensión más clara la noción compleja de los términos red y rizoma y su correspondiente significación epistemológica y metodológica se puede rescatar una representación gráfica muy avanzada creada por Paul Baran en la década del sesenta, la cual sugiere una concepción anticipada de las ideas de Deleuze y Guattari referidas a la necesidad de reconocer la superioridad de la organización distribuida o participativa en rizoma (descentralizada), que evita la impositiva y antidemocrática centralización o jerarquización (estructura regidas por nodos o centros de poder) predominante en las organizaciones e instituciones sociales ([Motta, R., 2000b](#)), ([Callon, M., 2001](#)), ([Oliva, I., 2008](#))

Además, desde la perspectiva de las redes-rizomas y de las nuevas ideas de la dirección organizacional, el proceso de dirección del fútbol no debe estar sustentado en el estilo jerárquico o autoritario, es decir, de tipo dominador desde “arriba” (relación jefe-subordinado), pues están condenados al fracaso a mediano y largo plazos. En verdad, la dirección debe estar fundada en una estructura plana y principios de cooperación y participación distribuida de roles y funciones, los cuales garantizan mayor sustentabilidad a los éxitos del equipo deportivo.

Hoy se desarrollan estudios transdisciplinarios sobre la autoorganización que revolucionan las estrategias de dirección de los procesos: educativos, psico-pedagógicos, organizacionales, deportivos, etc. Estos avances deben ser aprovechados para la comprensión cabal y solución de los complejos fenómenos que acontecen en estas formas de actividad humana ([Martínez-Álvarez, F.F., 2010](#)). Los científicos del deporte están de acuerdo en que los entrenamientos tienen como objetivo primero y principal la formación y desarrollo de la personalidad de los participantes. No existe ninguna forma de accionar por parte de los diferentes entrenadores que no deje alguna huella en la personalidad de los futbolistas, huellas que progresivamente se integran en el contexto de la personalidad.

No se puede olvidar que la actividad educativa del entrenador con los atletas constituye también un complejo proceso social, en el que los actores involucrados constituyen un colectivo, que se debe autoorganizar, por lo que exige un enfoque sistémico-complejo, integral y transdisciplinario,

Así también, la concepción sistémico-compleja del fútbol<sup>6</sup>, supone el estudio de su dinámica y desarrollo con y sobre el entorno desde una perspectiva integradora, que considera la actividad futbolística en sus tres subsistemas esenciales: micro, medio y macro contextos o entornos anidados unos dentro de otros.

En concreto, la escala micro se expresa en:

1. *El equipo de fútbol y su entrenamiento deportivo* (colectivo inmediato: futbolistas, entrenador, directivos, personal de apoyo, etc.), que también constituye un sistema singular complejo.
2. *El juego de fútbol.*
3. *Los equipos contrarios*, que participan en un peculiar y complejo entorno competitivo y social.

Además, existen otros subsistemas del mesoentorno, tales como: la familia, la comunidad, las condiciones ambientales de las instituciones educativas y deportivas, las organizaciones sociales, a las que pertenece el atleta.

Así también, el macroentorno, relativo a la comunidad, localidad y sociedad en que viven los futbolistas: las instituciones del INDER, en sus niveles: distrital, provincial y nacional, las academias, asociaciones, los medios de difusión masiva, redes sociales, etc.

Como se sabe, todas estas entidades sociales son también sistemas dinámicos complejos, de aquí el valor de los principios de anidamiento y escalado de los sistemas complejos (complexus o entretrejado, es decir, embebidos unos dentro de otros y mezclados a diferentes niveles)

Además, se deben tener en cuenta, no solo las perturbaciones que ejercen sobre el futbolista (personalidad singular compleja) el equipo, que además de ser su microentorno inmediato es, a su vez, un sistema dinámico complejo, sino también las influencias perturbadoras de los demás cambiantes entornos (medio y macro) ya mencionados.

Cada futbolista como personalidad se adapta, evoluciona o desarrolla de manera diferente ante toda esa diversidad de influencias (perturbaciones), mediante fluctuaciones internas de amortiguación o amplificación de esos impactos, especialmente, en el orden subjetivo o

mental, en los planos cognitivo, emocional y volitivo.

El futbolista debe procesar no solo un conjunto de valores (materiales y espirituales) como: *sustancia, energía, información y sentido*, que les llega (impuestos) o los toma (apropiados por el sujeto como valores significativos para él) de esos entornos (sistemas y subsistemas), sino también, debe asimilarlos, no para la simple adaptación mimética (imitativa de subsistencia), ni tampoco para la evolución solo de su propia entidad, sino más que todo para la creadora transformación de su cambiante entorno, lo cual significa que la personalidad del atleta debe ser creativa y desarrolladora, verdaderos garantes de su sostenible y sustentable robustez identitaria (pertinencia y excelencia) como sistema dinámico complejo.

De aquí la revolucionaria idea de que el atleta debe tener siempre una participación protagónica en todo el proceso de educación integral, desde el entrenamiento y la competición hasta toda su vida social.

Entonces, que el sistema tenga que transformar el entorno para el desarrollo pleno de ambos es un principio esencial de su autoorganización, de manera que sin modificación del entorno no hay autodesarrollo y sostenibilidad duradera del propio sistema, por ello los principios del colectivismo, ayuda mutua, participación distribuida (democrática), solidaridad, humanismo, etc., son garantes de la educación transdisciplinaria y desarrolladora de la personalidad ([Martínez-Álvarez, F., 2011b](#))

Ahora bien, los principios no se imponen, ni siquiera se forman por el educador en el individuo, sino que es el propio estudiante-atleta que aprendiendo de las enseñanzas y las vivencias ejemplares del educador y su entorno (toda la red-rizoma de actores en la que está inmerso) desarrolla las habilidades y capacidades para motivarse a asimilar cada valor a su manera, con su propio sello

<sup>9</sup>Entre los autores que han estudiado *el fútbol desde una concepción sistémico-compleja* están: ([Martín, O., 2003](#)), ([Balaguer, I., Castillo, I. & Duda, J.L., 2003](#)), ([Martín, R.; Lago, C., 2005](#)), ([Gil-Galve, A., 2008](#)), ([Martínez-Álvarez, F. & Martín, C.M., 2012](#)), ([Morente-Sánchez, J. & Fradua Uriondo, L., 2012](#)), ([Ribot, 2014](#))

personal. Por tanto, es un proceso de apropiación personal del valor, en el que el educador-entrenador solo facilita o viabiliza ese proceso personalmente significativo para el estudiante-atleta.

En fin, es la motivación creada por el propio atleta y facilitada por el entrenador la que permite que se apropie de lo que se le enseña, desde una técnica concreta hasta un ideal o valor ético. En esto consiste la dinámica compleja de la apropiación axiológica subjetiva del valor, a la cual la educación deportiva no le ha prestado la debida atención ([Martínez-Álvarez, F., 2011b](#))

Por tanto, un consecuente tratamiento de la integración en la práctica deportiva debe realizarse desde la perspectiva transdisciplinaria de la complejidad ([Luengo, N.A., 2016](#)), pues se puede comprender mejor el impacto que las diferentes manifestaciones del entrenamiento y la competición tienen sobre la personalidad del futbolista. Esto permitiría, entonces, que los integrantes del equipo trabajaran conjuntamente de manera creativa y pudieran reorganizarse internamente, fertilizando, matizando y generando así cualidades, propiedades y relaciones emergentes (nuevas) en los planos personal y colectivo. Es decir, el trabajo creativo en equipo eleva la *sinergia* en la dinámica del juego, lo que significa un proceso de alta eficiencia y optimización global del sistema (defensa, recuperación y ataque), lo que, ineluctablemente, conduce a la victoria sistemática y sustentable en la competición.

Hoy se reconoce que la situación del entrenamiento y la competición internacional están sufriendo, progresivamente, muchos cambios y que, prácticamente, se vuelven impredecibles. Esto es evidente, pues el entorno, en el que hoy se desarrollan estas actividades, es muy turbulento y caótico. Lamentablemente, todavía existen directivos que confían demasiado en los tradicionales procedimientos teóricos y prácticos, sin embargo, los cambios en la dinámica deportiva, que exigen resultados más sistemáticos (mayor número de competencias significativas)

demandan nuevos enfoques, métodos y técnicas de entrenamiento deportivo.

Las ideas más aceptadas y difundidas en materia de entrenamiento deportivo han transitado por esquemas deterministas con “aparente” alto grado de objetividad y predicción, motivo por el cual se lleva a cabo la actividad de entrenamiento, focalizada principalmente y regulada en el factor de la preparación física, mientras que el resto de las preparaciones (técnica, táctica, psicológica y teórica), prácticamente, se desarrollan más bien de manera intuitiva por los entrenadores.

Por esas razones, hoy el escenario internacional y nacional está sujeto a nuevas tensiones, que obedecen al carácter *cambiante, sistemático e impredecible* de los eventos competitivos, lo que condiciona, a su vez, la estrategia y dinámica del proceso de entrenamiento y demanda también una consecuente e integral preparación del deportista acorde con las nuevas exigencias de la competición mundial.

Una de las ideas de Prigogine, aparentemente muy simple, que hoy tiene un significativo valor para el desarrollo del deporte en general y del fútbol en particular, es el reconocimiento del carácter impredecible de los sistemas complejos. Por lo regular, la dinámica de los entrenamientos y de las competiciones deportivas es considerada por la mayoría de los entrenadores como si fuera un péndulo simple, totalmente predecible, es decir, no se le reconoce su naturaleza compleja.

De hecho, si se toma un péndulo estable y se hace oscilar, el curso ulterior de los acontecimientos puede predecirse unívocamente: el peso alcanzará el estado de oscilación mínima, es decir, el estado de reposo. Pero, si se ubica la problemática del entrenamiento actual en una posición que sea inversa a la del péndulo simple, ¿qué ocurrirá?

Siguiendo la terca lógica de los hechos, que reflejan estos experimentos simples, entonces, se debe reconocer que el entrenamiento también tiene una naturaleza impredecible, lo cual exige ser considerado

con más detenimiento que lo que hasta hoy se suponía, en tanto nunca se sabrá el rumbo exacto que tomará, entre otras cuestiones, porque los *sistemas caóticos*, como el entrenamiento deportivo, son altamente sensibles a los pequeños cambios en las condiciones iniciales, lo que ocasiona que no se puede tampoco conocer con exactitud los efectos futuros que provocarán tales cambios.

Lo impredecible se puede considerar como un proceso de inestabilidad. “*El fenómeno de la inestabilidad de modo natural conduce a problemas muy serios y nada triviales*” (Prigogine, I., 1999, pág. 2), entre los que se puede considerar el problema de la predicción de los futuros comportamientos o resultados de los futbolistas.

Bajo las condiciones de inestabilidad, en un entorno turbulento como en el que se encuentra el entrenamiento deportivo hoy, estaría pues en el punto superior y no se puede predecir si caerá hacia la derecha o hacia la izquierda, es decir, no se puede indicar qué resultados se obtendría en concreto.

La dirección de la caída depende esencialmente de las perturbaciones del entorno y su influencia sobre el proceso que se desarrolla, no es un factor, sino un conjunto de factores los que determinan el desarrollo de los futbolistas: “*La idea de la inestabilidad no solo en cierto sentido ha estrechado el determinismo teóricamente; sino que ha permitido incluir en el campo de la atención de las ciencias naturales la actividad humana, haciendo posible así, incluir de un modo más completo al hombre en la naturaleza*” (Prigogine, I., 1999, pág. 3)

## 2. El entrenamiento y la competición como actividades complejas

Si se analiza minuciosamente el desarrollo de los entrenamientos y las particularidades

de las competiciones se hace evidente que lo planificado por los entrenadores, fundamentalmente por el preparador físico, no continúa con una correspondencia puntual, en cuanto a las cargas a utilizar, con lo que hacen el resto de los entrenadores y en ese sentido ellos están introduciendo cierta entropía en la dinámica de los entrenamientos.

En fin, la *entropía*<sup>7</sup>, entendida como tendencia al desorden tiene un especial significado para potenciar el desarrollo sostenido y sustentable de los sistemas, especialmente, de los sociales. De manera que se precisa estudiar y gestionar con mucha cautela y eficacia su introducción y aumento en los sistemas complejos, entre ellos, en el entrenamiento deportivo.

Hoy se sabe que el aumento de la entropía en los sistemas y colectivos humanos en general y en los entrenamientos de los futbolistas en particular, casi nunca conduce al incremento del desorden en las actividades y entrenamientos, porque en lugar de potenciarse y controlarse, se hace todo lo contrario, se activan todos los recursos y poderes persuasivos de los dirigentes y entrenadores para reducirla o eliminarla inmediatamente, pues se le considera, bajo la visión positivista, un fenómeno negativo para el desarrollo del colectivo.

Sin embargo, desde la perspectiva de la complejidad, esto se comprende de una manera diametralmente opuesta, es decir, el aumento de entropía es indispensable como motor impulsor de la activación de las potencialidades creadoras del sistema, y, en el caso de los sistemas sociales, es indispensable su funcionamiento al borde del caos o al borde de las crisis, como estados generadores de la iniciativa creadora, de la

<sup>7</sup>Según uno de los padres de la *Termodinámica*, el físico alemán Rudolf Clausius (1822-1888), la *entropía es la degradación irreversible de la aptitud para transformarse y efectuar trabajo, propia del calor*. Dicho de una forma mucho más clara, “... para expresar en términos matemáticos precisos esta dirección en la evolución de los sistemas físicos, los físicos introdujeron una nueva medida que llamaron «entropía» (El término es una combinación de «energía» con tropos, palabra griega que significa «transformación» o «evolución»), según la segunda ley, la entropía de un sistema físico cerrado irá incrementándose, y dado que esta evolución viene acompañada de desorden creciente, la entropía puede ser también considerada como una medida de desorden” (Capra, F., 1996, pág. 38). Este concepto de *entropía* tiene un especial significado para comprender la dinámica no solo de los sistemas físicos, sino también de los biológicos y sociales, pues sugiere introducir energía y desorden en los colectivos humanos para generar fuerzas creativas.

invención y del descubrimiento de soluciones más efectivas a los problemas.

Dicho, en otros términos, cuando en un sistema social, como un colectivo humano, se producen discusiones, confrontaciones, enfrentamientos y competencia entre sus miembros (desorden más que armonía), digamos entre los futbolistas y de estos con el entrenador, entonces, se pueden producir acontecimientos transformadores, radicales, revolucionarios, etc. Las crisis son generadoras de nuevas oportunidades, la contradicción es la fuente del desarrollo, de manera que introducir o aumentar entropía en los sistemas es una vía indispensable o método necesario para su más rápida y efectiva autoorganización a un nivel cualitativo superior.

Ahora bien, de lo que se trata es de cómo darles seguimiento a esos procesos potencialmente destructivos y peligrosos para que, a pesar de ser impredecibles, azarosos, no lineales y riesgosos, sean oportunidades especiales para la creatividad y las soluciones efectivas y duraderas de los problemas. De las grandes crisis, como las revoluciones que son radicales y traumáticas emergen grandes soluciones. De manera que las revoluciones permanentes (cambios al borde del caos y las crisis) son las progenitoras de las grandes realizaciones humanas.

En lugar de evitar o temer a los individuos conflictivos, hiperactivos, desorganizados, rebeldes, inconformes, impredecibles, francotiradores, hipercríticos, etc., se les debe tratar con especial esmero, aprovechar sus potencialidades creativas, orientar sus valiosas energías hacia la creación y la innovación. Propiciar la confrontación, la discusión y la competencia entre ellos es garantía de la explosión creativa que se necesita para grandes proezas y realizaciones. La historia está repleta de ejemplos que ilustran la certeza de esta concepción dialéctico-compleja de la dinámica de los sistemas sociales y el papel de tales individuos en la historia de las civilizaciones.

Esta revolucionaria concepción ya ha sido anticipada de una u otra forma por varios

pensadores en la historia de la filosofía y las ciencias, pero ahora es que se ha fundamentado y confirmado con el desarrollo de la integración transdisciplinaria del saber, pues desde las más diversas áreas de conocimientos se ha contribuido a la conformación de esta visión holística, sistémica, dialéctica y compleja de la realidad.

En verdad, orden y desorden surgen y existen simultáneamente en toda la realidad y, por tanto, en todos los entrenamientos, esta constatación puede ser valorada como *el cambio principal que tiene lugar en nuestra percepción del entrenamiento actual*. En este sentido se puede indicar que la ciencia ha avanzado mucho (no obstante que solo se comienza a dar los primeros pasos), pero se reportan en otras áreas del conocimiento hallazgos que confirman en el plano práctico algunas de estas cuestiones que se discuten aquí.

Por ejemplo, está probado científicamente que, por cada millar de fotones calóricos, que se encuentran en desorden, se encuentra por lo menos una partícula elemental, que es capaz de estimular en cada conjunto de fotones la transición hacia una estructura ordenada.

Esto quiere decir que la inestabilidad o el desequilibrio manifiesto conduce no solamente al orden y al desorden, sino que abre también la posibilidad de surgimiento de acontecimientos únicos, debido a que el espectro de los modos posibles de existencia de los objetos se amplía enormemente en este caso, en comparación con las propias de un mundo totalmente equilibrado ([Prigogine, I., 1999, pág. 8](#))

Otro ejemplo que puede ilustrar la ruta del pensamiento de los científicos en los tiempos que corren está relacionado con el surgimiento de una estructura espacio-temporal nueva: son los llamados relojes químicos.

Es un proceso químico, en el transcurso del cual la solución periódicamente cambia su coloración de azul a rojo. Parece, como si las moléculas, que se encuentran en secciones diversas de la solución, pudiesen

de alguna manera “comunicarse” entre sí. En cualquier caso, es evidente, que en situaciones alejadas del equilibrio la coherencia en la conducta de las moléculas aumenta en gran medida. En equilibrio, la molécula “ve” solo a sus vecinos inmediatos, y se “comunica” solo con ellos. *Al estar alejada del equilibrio, cada parte del sistema “ve” todo el sistema como un conjunto.*

Es decir, precisamente, al “borde del caos”, las relaciones entre las partes (miembros del equipo) generan propiedades emergentes, innovadoras y creativas que potencian el desarrollo de todo el equipo. Por ello, se hace imprescindible la participación activa, espíritu competitivo y de rivalidad de cada miembro del equipo en todas las fases de las actividades desde la planeación hasta la ejecución.

Esta idea tiene implicaciones pedagógicas muy importantes para la labor del entrenador con sus discípulos, pues sugiere potenciar la entropía y el desequilibrio, expofeso, en el equipo con el ánimo de propiciar la discusión, las confrontaciones, la competencia entre sus miembros para generar el intercambio de puntos de vistas de cada uno de ellos y que puedan crear colectivamente y atrapar la imagen de conjunto de todo el proceso que potencia el desarrollo del entrenamiento del equipo.

De esta manera se llega a la idea de que solamente en sistemas alejados del equilibrio pueden acontecer sucesos únicos y fluctuaciones, capaces de posibilitar dichas interacciones, que favorecen la ampliación de las dimensiones del sistema, la elevación de su sensibilidad hacia el entorno y, finalmente, surge la perspectiva histórica, es decir, la posibilidad de surgimiento de otras formas de autoorganización, que pueden ser más atinadas y perfectibles.

## CONCLUSIONES

El estudio del entrenamiento y la competición deportiva bajo la concepción sistémico-compleja, permitirá mejorar la preparación de los futbolistas, a partir de la integración de la mayor cantidad posible de

aspectos vinculados a la preparación biofuncional, técnico-táctica, psicológica y teórica de los jugadores. Esta concepción emergente de preparación debe considerar también las condiciones cada vez más cambiantes del entorno competitivo actual, que exigen a los entrenadores estrategias y acciones tácticas, orientadas a lograr mejores resultados en plazos mucho más cortos.

Se debe transitar, paso a paso, hacia la aplicación de las ideas de la complejidad al proceso de entrenamiento-competencia y, en consecuencia, al proceso de formación y desarrollo integral de los entrenadores, futbolistas, árbitros y atletas.

Este novedoso proceso complejo solo se logrará acometer si se parte de un real *Diálogo de Saberes* y de un arduo trabajo colectivo de cooperación entre todas las disciplinas comprometidas con la formación integral de los profesionales del fútbol, de lo cual resultarán nuevos referentes epistemológicos, efectivas metodologías no lineales y creativos procedimientos transdisciplinarios para la comprensión y solución de los complejos problemas del entrenamiento y la competición en la actualidad.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Andrade, R.; Cadenas, E. & et. al. (2002). El paradigma complejo: un cadáver exquisito. *Cinta de Moebio. Revista Electrónica de Epistemología de Ciencias Sociales*. Disponible en: [http://www.revistas.uchile.cl/index.php/CDM/article/viewFile/26232/27524\(14\)](http://www.revistas.uchile.cl/index.php/CDM/article/viewFile/26232/27524(14)).
- Arriaza, E.; Martín, J.M. & García-Manso, J.M. (2013). *Análisis de pruebas cíclicas desde la perspectiva de la complejidad*. Madrid: Académica Española.
- Balagué, N. & Torrents, C. (2003). *Variability and fluctuations: errors or key factors for performance. Paper in the 8th Annual Congress of the European College of Sport Sciences*. Salzburg: Institute of Sport Science.

- Balaguer, I., Castillo, I. & Duda, J.L. (2003). Interrelaciones entre el clima motivacional y la cohesión en futbolistas cadetes. *EduPsykhé* . No. 2, 243-258. ISSN: 1579-0207
- Callon, M. (2001). Cuatro modelos de dinámica de la ciencia. En A. L. Ibarra, *Desafíos y tensiones actuales en Ciencia, Tecnología y Sociedad*. (págs. 27-39). Madrid: Organización de Estados Iberoamericanos.
- Capra, F. (1996). *La trama de la vida*. Barcelona: Anagrama.
- Castro, G. (1998). *El Asalto del plural*. Caracas: Tropykos.
- Da Silva-Grigoletto, M.E.; Naranjo, J. & García-Manso, J.M. (2010). Viendo la ciencia desde la complejidad. *Revista Andaluza de Medicina del Deporte* . Vol. 3(1), 1. ISSN 1888-7546
- Deleuze, G. & Guattari, F. (1976). *Rizoma*. Valencia: Pre-textos.
- Engels, F. (1979). *Dialéctica de la Naturaleza*. La Habana: Editora Política.
- Franco, R. & Dieterich, H. (1998). Aportes de las ciencias naturales a la posibilidad de la democracia. En H. Dieterich, *Fin del Capitalismo Global. El nuevo Proyecto histórico* (págs. 81-104). México: Nuestro Tiempo.
- García-Manso, J.M. & Martín, J.M. (2005). La teoría del entrenamiento deportivo desde la óptica de los sistemas complejos. *Ingenio. Gran Canaria*.
- García-Manso, J.M. (2013). *El entrenamiento deportivo visto desde la perspectiva de las ciencias de la complejidad*. Madrid: Académica Española .
- García-Manso, J.M.; Martín, J.M. & Da Silva-Grigoletto, M.E. (2010). Los sistemas complejos y el mundo del deporte. *Revista Andaluza de Medicina del Deporte* . Vol. 3(1), 13-22. ISSN 1888-7546
- Gil-Galve, A. (2008). *Los porteros de fútbol, ¿se comportan como sistemas complejos? Estudios de Iker Casillas y Víctor Valdés. Tesis de Doctorado*. Barcelona: Universidad de Barcelona.
- Gleick, J. (1988). *Caos, la creación de una ciencia* (Segunda ed.). Barcelona, España: Seix Barral.
- León, S (2006) *Cuba: estadio limpio. Potencialidades y retos para alcanzar la sostenibilidad ambiental en la esfera de la cultura física* en Revista Acción 3/2006 disponible en: <https://www.accion.uccfd.cu> ISSN: 1608-3792
- Luengo, N.A. (2016). *Sistema de entrenamiento para la dirección del desarrollo de la fuerza especial en corredores con obstáculos. Tesis inédita de doctorado*. Universidad de las Ciencias de la Cultura Física y el Deporte. La Habana, Cuba.
- Maldonado, C.E. & et. al. (1999). *Visiones sobre la complejidad*. Santafé de Bogotá: Ediciones El Bosque.
- Martín, O. (2003). *Sistema para el control de la actividad técnica y táctica del portero de fútbol. Tesis inédita en opción al grado científico de doctor en Ciencias de la Cultura Física*. Instituto Superior de Cultura Física "Manuel Fajardo". La Habana, Cuba.
- Martín, R; Lago, C. (2005). Complejidad y rendimiento en los deportes sociomotores de equipo (DSEQ): dificultades de investigación. *Efdeportes* (90). Obtenido de *Efdeportes* . Revista electrónica ISSN: 1514-3465
- Martínez-Álvarez, F. & Martinó, C.M. (2012). Introducción: ¿Por qué complejidad y actividad táctica? En C. Martinó, *Actividad táctica: caos y orden mental*. (págs. 12-45). Madrid: Académica española.
- Martínez-Álvarez, F. (2011a). *Fundamentos epistemológicos para la construcción de una Educación transdisciplinaria en Cuba. Tesis de Doctorado en Ciencias de la Educación*. La Habana: Centro de Perfeccionamiento de la Educación Superior de la Universidad de La Habana. Disponible en: <http://revistas.mes.edu.cu/greenstone/collect/repo/index/assoc/D9789591/618771.dir/9789591618771.pdf>.
- Martínez-Álvarez, F. (2011b). La Educación desde la perspectiva transdisciplinaria de

- la complejidad. En J. García-Rodríguez, & J. &.-Á. Betancourt, *Transdisciplina y desarrollo humano* (págs. 152-175). Tabasco: Editorial Dirección de Calidad y Enseñanza en Salud de la Secretaría de Salud del Estado.
- Martínez-Álvarez, F.F. (2010). Los Estudios de la Autoorganización y su importancia para la integración del Saber. En J. & García, *Enfoque de los sistemas complejos en Salud*. (págs. 190-214). Tabasco, México: Editorial de la Dirección de Calidad y Enseñanza en Salud del Estado de Tabasco.
- Martinó, C.M. (2012). *Actividad táctica: caos y orden mental*. Madrid: Editorial Académica.
- Morente-Sánchez, J. & Fradua.Uriondo, L. (2012). *Aplicación de la teoría de los sistemas dinámicos al entrenamiento deportivo: fútbol*. Granada: Departamento de Educación Física y Deportiva de la Facultad de Ciencias del Deporte. Universidad de Granada.
- Morin, E. (1993). La Reforma del Pensamiento. En E. & Morin, *Tierra Patria*. (págs. 189-203). Barcelona: Editorial Kairós.
- Motta, R. (2000b). *La seducción de las redes (sociales)*. Buenos Aires: Universidad Del Salvador. Instituto Internacional para el Pensamiento Complejo.
- Oliva, I. (2008). Conocimiento, Universidad y Complejidad: bosquejos epistémicos y metodológicos para una vinculación transdisciplinaria. *Revista Estudios Pedagógicos, Versión On-line*, 34(2), 227-243. ISSN 0718-0705
- Prigogine, I. (1999). Filosofía de la Inestabilidad. *Revista Voprosy Filosofii*(6), 46-52. ISSN 0042-8744
- Ribot, J. (Dirección). (2014). *Futbol: inteligencia colectiva. Documental de la Mosaic Films. París*. [Película].
- Sánchez-Criado, T. (2006). La Teoría del Actor-Red. *Revista Facultad de Psicología, Universidad Autónoma de Madrid*. ISSN: 1139-9325
- Schönherr, T. & Schöllhom, W.I. (2003). Diferencial learning in basketball. En W. Schöllhom, C. Bohn, J. Jäger, & H. & Schaper, *European workshop on movement science. Mechanics, Physiology and Psychology*. Colonia: Sport Buch Strauss.
- Torrents, C. (2005). *La Teoría de los sistemas dinámicos y el entrenamiento deportivo. Tesis de Doctorado*. Barcelona: Universidad de Barcelona.
- Trujillo, M. (2004). La teoría de la complejidad. ¿Cómo acercarnos a su estudio y comprensión? *Acción. Revista Cubana de la Cultura Física*, 46-53. ISSN 1608-3792
- Velilla, M.A. (2002). *Manual de iniciación pedagógica al Pensamiento Complejo*. Bogotá: ICFES-UNESCO.
- Woods, A., Grant, T. (2005). *Razón y Revolución*. La Habana: Editorial de Ciencias Sociales.

Doctor en Ciencias de la Educación (Universidad de La Habana, 2011), Máster en Ciencias Filosóficas (Kiev, Ucrania, 1984), Máster en Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología (Universidad de La Habana (2000) y Profesor Titular de la Filial de Camagüey de la Universidad de las Artes de Cuba. Correo-e: [fidelmartinez@nauta.cu](mailto:fidelmartinez@nauta.cu)

Doctor en Ciencias Psicológicas, Profesor Titular y Fundador del extinto Centro de Estudios de Fútbol “Juan Antonio Lotina Martín” de la Universidad de Ciencias de la Cultura Física y del Deporte “Manuel Fajardo”, Facultad de Camagüey.

Este artículo se encuentra bajo licencia [Creative Commons Reconocimiento-NoComercial 4.0 Internacional \(CC BY-NC 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)