

## Training in Team Sports: Structured Training in the FCB

J. R. Tarragó<sup>1</sup>, Marcel·lí Massafret-Marimón<sup>2</sup>,  
Francisco Seirul-lo<sup>1</sup> and Francesc Cos<sup>2,3\*</sup>

<sup>1</sup>Futbol Club Barcelona, Spain, <sup>2</sup>National Institute of Physical Education of Catalonia (INEFC), Barcelona Centre, University of Barcelona, Spain, <sup>3</sup>New York City Football Club, United States of America

## Entrenamiento en deportes de equipo: el entrenamiento estructurado en el FCB

J. R. Tarragó<sup>1</sup>, Marcel·lí Massafret-Marimón<sup>2</sup>,  
Francisco Seirul-lo<sup>1</sup> y Francesc Cos<sup>2,3\*</sup>

<sup>1</sup>Futbol Club Barcelona, España, <sup>2</sup>Instituto Nacional de Educación Física de Cataluña (INEFC) - Centro de Barcelona, Universidad de Barcelona, España, <sup>3</sup>New York City Football Club, Estados Unidos de América

### Abstract

Although the sciences that study physical activity and sports are relatively young, they have evolved considerably in recent decades, and the methodologies that study sports training are no exception. In this context, it seems that most of the known methodologies, such as classical periodization, do not meet all the needs of team sports, which are characterised by competitions that go on for long periods of time which subject the players to extraordinary competitive stress. Structured training was devised with the aim of adapting to the specific needs of team sports based on specificity, individualisation, a global approach and differential learning, while respecting the different structures that comprise human athletes. This article explains the fundamentals and main characteristics of structured training using a holistic approach.

*Keywords:* structured training, team sports, training methodology, optimiser training, coadjuvant training, physical capabilities

### Introduction

In 2014, Futbol Club Barcelona (FCB) created the Sports Performance Department with the goal of meeting a number of objectives: firstly, to provide support, based on knowledge and innovation, for all the professionals who serve the teams in its 5 professional sports; secondly, to be at the vanguard in each of the fields of knowledge in order to lead innovation and development in the world of sports; and finally, to contribute to the sustainable growth of the club.

\* Correspondence:  
Francesc Cos ([cosfrancesc@gmail.com](mailto:cosfrancesc@gmail.com)).

### Resumen

Aunque las ciencias que estudian la actividad física y el deporte son relativamente jóvenes, en las últimas décadas han evolucionado notablemente, y en este sentido las metodologías que estudian el entrenamiento deportivo no son una excepción. En este contexto parece que gran parte de las metodologías conocidas, como por ejemplo la periodización clásica, no dan respuesta a todas las necesidades que presentan los llamados deportes de equipo, caracterizados por competiciones que se mantienen durante largos periodos de tiempo, sometiendo al deportista a un gran estrés competitivo. El entrenamiento estructurado nace con la voluntad de adaptarse a las necesidades específicas de los deportes de equipo, basándose en la especificidad, la individualización, el abordaje global y el aprendizaje diferencial, respetando las diferentes estructuras que conforman al ser humano deportista. Este artículo explica los fundamentos y las características principales del entrenamiento estructurado desde un abordaje holístico.

*Palabras clave:* entrenamiento estructurado, deportes de equipo, metodología entrenamiento, entrenamiento optimizador, entrenamiento coadyuvante, capacidades físicas

### Introducción

El año 2014, el Fútbol Club Barcelona (FCB) creó el área de Rendimiento Deportivo con la voluntad de cubrir diferentes objetivos: primero, ofrecer apoyo desde el conocimiento y la innovación, a todos los profesionales que tienen que dar servicio a los diferentes equipos de los 5 deportes profesionales; segundo, estar a la vanguardia en cada una de las áreas de conocimiento para poder liderar la innovación y el desarrollo en el mundo del deporte, y, finalmente, contribuir al crecimiento sostenible del club.

\* Correspondencia:  
Francesc Cos ([cosfrancesc@gmail.com](mailto:cosfrancesc@gmail.com)).

Within this context of utmost demands and in a constant quest to improve sports performance, motor learning and the prevention of injuries among other goals, the Sports Performance Department has developed a working methodology known as and recognised by the name of structured training (ST). Aware that all methodologies enrich and improve performance, over the years FCB has developed a methodology which it believes is optimal to prepare human athletes who have to perform in a team sport. Complex dynamic systems theory is one way of observing games-sports. Understanding the hierarchical organisation of living systems and the dynamic interaction which leads them to self-regulate is the theoretical underpinning for building a specific science of training for team sports (Kelso, 1994), largely inspired by the proposals of Professor Seirul·lo (Seirul·lo, 2003). In these systems, integration is dynamic, not linear (Plsek & Greenhalgh, 2001), and the interaction among their subsystems leads to the appearance of new components and new properties which belong to no subsystem (Coffey, 1998).

Several years ago, the Sports Performance Department at FCB decided to firmly focus on a kind of training based on specificity, individualisation, variability, a global approach and differential learning, and today this method is still fully valid and accepted by all the professional teams in charge of physical preparation at the club.

### Structured Training

Structured training (ST) is a sports training proposal grounded on an interest in the human athlete (HA), women and men who are involved in a game/sport who share with others a common interest in winning and in overcoming opponents in order to get compensation for the effort and dedication which this objective requires. Training is a specific dynamic scheme performed with variability and continuity, respecting the episodes of the game.

It is called structured training because it is grounded in the structures of the human being who does sport and their expression in motor action. The relationships among the different structures and their organisation facilitate the relationships with the specific competitive environment of each sport. Figure 1 illustrates the different areas encompassed in ST.

En este contexto de máxima exigencia, en la búsqueda constante para la mejora del rendimiento deportivo, el aprendizaje motor y la prevención de lesiones entre otros, el área de rendimiento ha desarrollado una metodología de trabajo conocida y reconocida como *entrenamiento estructurado* (EE). Siendo conscientes que todas las metodologías enriquecen y mejoran el rendimiento, el FCB ha ido desarrollando a lo largo de los años una metodología que considera óptima para la preparación de un ser humano deportista que tendrá que rendir en un deporte de equipo. Las teorías de los sistemas dinámicos complejos aparecen como una forma de observar los juegos-deportes. Comprender la organización jerárquica de los sistemas vivos y la interacción dinámica que los lleva a la autorregulación representa la base teórica para construir una ciencia de entrenamiento específica para los deportes de equipo (Kelso, 1994), inspirada en buena medida en las propuestas del profesor Seirul·lo (Seirul·lo, 2003). En estos sistemas, la integración es dinámica y no lineal (Plsek y Greenhalgh, 2001), y la interacción entre sus subsistemas comporta la aparición de nuevos componentes y nuevas propiedades que no pertenecen a ningún subsistema (Coffey, 1998).

El área de rendimiento del FCB hace años que decidió apostar firmemente por un entrenamiento basado en la especificidad, la individualización, la variabilidad, el abordaje global y el aprendizaje diferencial, siendo hoy día plenamente vigente y aceptado por todos los equipos de profesionales responsables de la preparación física del club.

### El entrenamiento estructurado

El entrenamiento estructurado (EE) es una propuesta de entrenamiento deportivo fundamentada en el interés por el ser humano deportista (SHD), mujeres y hombres que están implicados en un juego/deporte, compartiendo con otros el interés común de ganar, de superar a los contrarios con el fin de obtener la compensación al esfuerzo y dedicación que requiere este objetivo. El entrenamiento se presenta como una trama dinámica específica, realizada con variabilidad y continuidad, respetando los episodios del juego, adoptando el nombre de entrenamiento estructurado porque se fundamenta en las estructuras del ser humano que realiza deporte y en su expresión en la acción motora. Las relaciones que existen entre las diferentes estructuras y su organización facilitan las relaciones con el entorno competitivo específico de cada deporte. En la figura 1 se representan las diferentes áreas que contempla el EE.

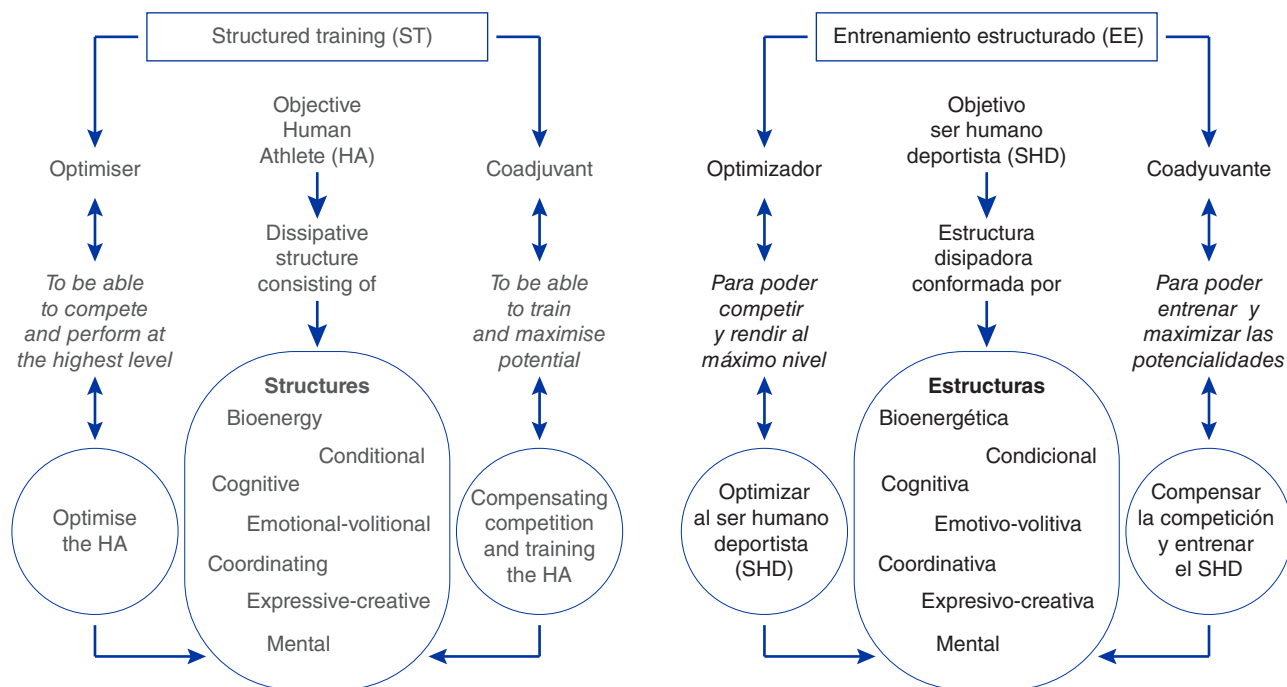


Figure 1. Areas comprising structured training and citation of the different structures present in human beings.

Figura 1. Áreas que conforman el entrenamiento estructurado y diferentes estructuras presentes en el ser humano.

The HA is seen as a complex dynamic biological system in which the parts of the system and the different applications in motion are interrelated, all of them with significant importance, while respecting the fundamental premise that the whole is better than the mere sum of the parts (Aristotle, 384 BC). Consistency among their interrelations determines the optimising efficiency of HAs in their practice. Therefore, holistic, ecological practices are designed based on the general complex dynamic systems theory which revolve around the HA.

From this perspective, living beings are complex structures which self-organise, and they are characterised by the capacity to continuously produce themselves with an autopoietic organisation (Valera, Maturana, & Uribe, 1974).

This ST is viewed and organised based on two areas of action:

The first is optimiser training, that is, “training that is concerned with the planning, design, execution and control of the tasks of the sport, whose objective is to optimise HAs’ performance in all the competitions in which they participate throughout their athletic life” (Romero & Tous, 2010, prologue by Seirul-lo, paragraph 1). We could say that this training

Se entiende el SHD como un sistema biológico dinámico complejo, en el que las partes del sistema y las diferentes aplicaciones en el movimiento se interrelacionan, teniendo todas ellas una importancia relevante, respetando la premisa fundamental que el todo es mejor que la suma de las partes (Aristóteles, 384 ac). La consistencia entre sus interrelaciones determina la eficiencia optimizadora del SHD hacia sus prácticas. Así, pues, se construyen prácticas holísticas y ecológicas basadas en la teoría general de los sistemas dinámicos complejos, que se centran en el SHD.

Bajo esta perspectiva los seres vivos son estructuras complejas que se autoorganizan, y se caracterizan por la capacidad de reproducirse continuamente mediante una organización autopoietica (Valera, Maturana y Uribe, 1974).

El EE se contempla y se organiza desde dos áreas de actuación:

Por una parte, hay el entrenamiento optimizador, es decir, “aquel que se ocupa de la planificación, diseño, ejecución y control de las tareas de su deporte, cuyo objetivo es optimizar el rendimiento de SHD en todas las competiciones en las que participe a lo largo de su vida deportiva” (Romero y Tous, 2010, prólogo de Seirul-lo, párrafo 1); se podría decir que este entrenamiento, fundamentalmente, prepara para competir y

essentially prepares HAs to compete and therefore requires training tasks to be performed in an environment and with elements that are specific to the game.

The second is coadjuvant training, which is as necessary as optimiser training; it is comprised of all the practices which enable the athlete to not only enjoy a state of wellbeing and health protection that enables them to perform the tasks proposed by optimiser training on a daily basis (Seirul·lo, 1986), but also fosters the elements, structures and systems which are required by each sports speciality and enable the athlete to reach their desired performance level (Cos, 2017). Therefore, we could say that it essentially prepares the HA to train while also improving the structures and systems that allow their performance to be constructed based on elements and the environment which are partly or entirely not specific to the game.

ST anticipates the needs that competition creates in HAs, essentially striving to ensure that the time sequence of the stimuli to the HA follow the guideline of the evolution of the athlete in his or her practice, and that the objectives match the dynamic entailed in each of them according to their evolution.

ST is about self-conformation and optimisation of all structures, entailing interaction, cooperation and synergy among all the systems comprising each of the structures of the HA.

### Structures Comprising the Human Being

A human being is comprised of hyper-complex structures shaped by interaction and retroaction among different systems. These systems and the relationships among them are used to define a series of structures which can be identified in motor action. Each structure identified during the practise of sport is in turn comprised of processes involving different systems and subsystems, many of them shared by different structures.

The different structures identifiable in the performance of team sports are briefly presented and defined below:

*Bioenergetic structure:* It is related to energy channels; it provides and renews bioenergy, making it possible for all the structures to develop including one's own.

por lo tanto requiere que las tareas de entrenamiento se realicen en un entorno y unos elementos del todo específicos al juego.

Por otra parte, tan necesario como el entrenamiento optimizador, está el entrenamiento coadyuvante formado por todas aquellas prácticas que permiten al deportista no solo disfrutar de un estado del bienestar y protección de la salud, que le permitan realizar diariamente las tareas que propone el entrenamiento optimizador (Seirul·lo, 1986), sino también potenciar aquellos elementos, estructuras y sistemas que exige cada especialidad deportiva y que hacen que el deportista alcance el nivel de rendimiento deseado (Cos, 2017); se podría decir que prepara fundamentalmente para poder entrenar y al mismo tiempo también para mejorar las estructuras y sistemas que permitirán construir el rendimiento, a partir de elementos y entorno que en parte o en su totalidad no son específicos del juego.

El EE se anticipa a las necesidades que la competición crea en los SHD, procurando fundamentalmente que la secuencia temporal de los estímulos hacia el SHD sea la guía de la evolución del deportista en su práctica y que los objetivos se ajusten a la dinámica conformadora de cada uno de ellos en función de su evolución.

En el EE se habla de la autoconformación y optimización de todas las estructuras, suponiendo la interacción, cooperación y sinergia entre la totalidad de sistemas que conforman cada una de las estructuras del SHD.

### Estructuras que conforman al ser humano

El ser humano está formado por estructuras hipercomplejas configuradas por interactivos y retroactivos entre diferentes sistemas; utiliza estos sistemas y la relación entre ellos para definir una serie de estructuras que se pueden identificar en la acción motora. Cada estructura que se consigue identificar durante la práctica del deporte está conformada, al mismo tiempo, por procesos de diferentes sistemas y subsistemas, muchos de ellos compartidos por varias estructuras.

A continuación se presentan y definen, resumidamente, las diferentes estructuras identificables en la "performance" de los deportes de equipo:

*Estructura bioenergética:* está relacionada con las vías energéticas; aporta y renueva la bioenergía haciendo posible el desarrollo de todas las estructuras incluyendo la propia.

*Cognitive structure:* It is responsible for the perception-action process; its functionality is expressed in efficiency in capturing, identifying and dealing with the relevant information related to the game-sport environment.

*Coordinative structure:* It is related to mobility, laterality and dissociations; its functionality is expressed in the possibility of executing the “desired and efficient” movement, regardless of the environmental conditions in which it has to be made; it seeks efficiency and efficacy.

*Conditional structure:* It is related to motor capabilities; its functionality is expressed by means of the capacity to generate intramuscular tension (strength) and the different expressions related to the space-time of speed and stamina.

*Creative structure:* It is related to expressive capacity and interpersonal relations which appear in competition and training; this structure consists of the forms of communication which are useful, necessary and inherent to the game and the way it is experienced and interpreted (self vs. team).

*Socio-affective structure:* It is related to the relationship and identification with peers and the role each one plays. Its functionality is expressed in the quality and stability of the interpersonal relationships grounded on sentiments and feelings which take place during the specific practices of our group-sport.

*Emotional-volitional structure:* It is related to one's own feelings and moods (levels of anxiety, exhaustion, stress, leadership, etc.); it identifies, regulates and channels all the emotions and wishes that drive us to move or remain still. This structure is related to the effort and dedication needed to obtain the desired results.

*Mental structure:* It is related to the player's self-organisation of the structures, the combination and re-combination of cognitive faculties which make self-awareness and evolutionary reasoning of all “the worlds” of our existence possible.

Each of the structures should be considered a form of expression of interacting processes among the different systems which can be found in the practice of any sport action. The development of the HA will occur when all the structures described are optimised in a balanced fashion. If interpreted in this way, the HA will also develop the capacity to construct multi-level structures of systems within systems.

*Estructura cognitiva:* es responsable del proceso de percepción-acción; su funcionalidad se manifiesta en la eficiencia para captar, identificar y tratar aquella información relevante, relacionada con el entorno del juego-deporte.

*Estructura coordinativa:* está relacionada con la movilidad, lateralidad y disociaciones; su funcionalidad se manifiesta con la posibilidad de ejecutar el movimiento sean cuales sean las condiciones del entorno en las que deba realizarse; pretende eficiencia y eficacia.

*Estructura condicional:* tiene relación con las capacidades motrices; su funcionalidad se manifiesta por medio de la capacidad para generar tensión intramuscular (bastante), y las diferentes manifestaciones relacionadas con el espacio-tiempo de velocidad y resistencia.

*Estructura creativa:* está relacionada con la capacidad expresiva y las relaciones interpersonales que aparecen en la competición y el entrenamiento; esta estructura construye las formas de comunicación que son útiles, necesarias e identificadoras del juego y su forma de vivirlo e interpretarlo (el yo hacia nuestro equipo).

*Estructura socioafectiva:* tiene que ver con la relación e identificación con los compañeros y el rol que ocupa cada uno. Su funcionalidad se manifiesta con la calidad y la estabilidad de las relaciones interpersonales fundamentadas en los sentimientos y afectos, que se producen durante las prácticas específicas del grupo-deporte.

*Estructura emotivo-volitiva:* está relacionada con los sentimientos propios y los estados de ánimo (niveles de ansiedad, cansancio, estrés, liderazgo, etc.). Identifica, regula y encausa todas las emociones y deseos que impulsan a moverse o no hacerlo; estructura relacionada con el esfuerzo y la dedicación necesarios para obtener los objetivos deseados.

*Estructura mental:* está relacionada con la autoorganización que el jugador tiene con las estructuras. Combinación y recombina de facultades cognitivas que posibilita la autoconciencia y el razonamiento evolutivo de todos “los mundos” de nuestro existir.

Hay que considerar que cada una de las estructuras es una forma de manifestación de procesos de interacción entre los diferentes sistemas que se pueden encontrar en la práctica de cualquier acción deportiva. La evolución del SHD se conseguirá cuando se optimicen equilibradamente todas las estructuras descritas. Si se interpreta así, el SHD desarrollará, además, la capacidad de construir estructuras multinivel de sistemas dentro de sistemas.

Therefore, the optimisation of ST entails interactivity, cooperation and synergy among all the systems comprising the different structures, such that this global whole confers upon them a different functional capacity than any of them has separately. It is understood that everything is equally important; nothing is so determinant that it must be practised first in order to lay the necessary foundation for the others, and therefore it is unnecessary to train one aspect over the others. Instead, inter- and intra-systematic interactions should be fostered, as they are the reasons for the optimisation.

### Foundations for Practising ST

Below we present the different foundations on which ST is based.

#### Optimising

According to Solé (2002), there are two main ideological tendencies in training: biological or analytical and holistic, which studies the athlete globally, as a product of the interactions of the different aspects comprising sports performance.

One hallmark that predisposes the adaptation of the HA is instability in the exchange of energy, matter and information. The changes facilitate adaptation and consequently optimisation. Because of the constant exchange with the environment, functional capabilities “fluctuate” within a certain range of dynamic instability, and when the latter is changed and exceeds the possibilities of the reference systems, the initial state disappears and a new functional state is accessed, different to the previous one, which lasts over time as an underlying solution. These changes are not one-way but instead are multi-directional and intra- and inter-systemic, interconnecting in the guise of networks.

Complex dynamic system theory argues that all systems are optimised when instabilities are caused (Varela et al., 1974). All exchanges of energy, matter and information in HAs’ environment happen in a specific time sequence from which there is no going back, thus rendering them “irreversible”. In fact, the real world is irreversible, and only if we are capable of identifying the signs of the times experienced or the processes of how these events were presented can we accumulate the experience needed

Es así como la optimización del EE supone la interactividad, cooperación y sinergia entre la totalidad de los sistemas que conforman las diferentes estructuras, de tal manera que este todo global les otorga una capacidad funcional diferente que ninguna de estos dispone por separado. Se entiende que todo tiene la misma importancia, nada es tan determinante que requiera ser practicado antes para alcanzar una base imprescindible hacia las demás, y por lo tanto no es necesario entrenar un aspecto por encima de los otros sino que hay que favorecer las interacciones inter e intrasistémicas, que son las causantes de la optimización.

### Bases para la práctica de las EE

A continuación se presentan diferentes fundamentos de los EE.

#### Optimizar

Según Solé (2002), hay dos grandes tendencias ideológicas sobre el entrenamiento: la biológica o analítica y la holística, que estudia al deportista de forma global, como un producto de interacciones de los diferentes aspectos que conforman el rendimiento deportivo.

Un signo característico que predispone a la adaptación del SHD es la inestabilidad en el intercambio de energía, materia e información. Los cambios facilitan adaptación y en consecuencia la optimización. A causa del continuo intercambio con el entorno, las capacidades funcionales “fluctúan” en un cierto rango de inestabilidad dinámica, y cuando este se modifica superando las posibilidades de los sistemas de referencia, el estado inicial desaparece y se accede a un nuevo estado de funcionalidad diferente al anterior que persiste durante un tiempo como una solución subyacente. Estos cambios no son unidireccionales sino que son multidireccionales, intra e intersistémicos, interconectándose en forma de redes.

La teoría de sistemas dinámicos complejos argumenta que todo sistema se optimiza cuando se provocan inestabilidades (Varela et al. 1974). Todos los intercambios de energía, materia e información en el entorno de los SHD suceden en una secuencia temporal concreta, que no tiene marcha atrás y por lo tanto es “irreversible”. De hecho, el mundo real es irreversible, y solo si se pueden identificar los signos del tiempo vivido, o los procesos de presentación de estos acontecimientos, se podrá acumular la experiencia necesaria para revivir hechos similares y resolverlos de forma más eficiente.

to relive similar events and resolve them more efficiently.

ST trains what is specific to the sport practised, thus viewing optimisation as the process of planning, designing, executing and controlling an activity in order to get the desired results.

## Variability

The other foundation of ST is variable practice. For several decades, numerous authors have upheld other ways of approaching motor learning, such as Schmidt's variability of practice hypothesis (1975), an approach that was radically opposed to the traditional methods at that time. This theory claimed that abundant, variable practice is the best way to foster children's motor learning. To Schmidt and Lee (2005), sports learning entails the learner getting in touch with a range of different actions, which should be adjusted and adapted to the demands of the numerous, variable specific situations of speed, trajectory, breadth, strength, etc. demanded by the new situation. In consequence, the entire motor scheme will be reinforced thanks to the variability of the practice (Torrents, 2005).

Even though traditional learning approaches are usually based on a linear understanding (Balagué & Torrents, 2013), in recent years interest in the complexity of nature and living phenomena has increased, with meaningful information provided by change models grounded upon a non-linear understanding of causality, on small causes that can trigger major effects and vice-versa, such as the famous butterfly effect (Higgins, 2002; Hilborn, 2004; Gleick, 1987). In this sense, learning processes seem to be more successful in inducing a change in behaviour when teaching processes veer away from a linear approach (Schöllhorn, Mayer-Kress, Newell, & Michelbrink, 2009). The "differential learning" approach takes advantage of the fluctuations in a complex system by increasing them through "non-repetition" and "constant change" in the movement tasks which produce "stochastic disturbances" (Frank, Michelbrink, Beckmann, & Schöllhorn, 2007; Schöllhorn, Hegen, & Davids, 2012).

Variability is advocated as a means, assuming that the repetition of tasks under the same conditions does not lead to the fluctuations in the systems involved needed to modify their state. Only a variation in the

El EE entrena aquello que es específico del deporte que se practica, entendiendo optimizar como el proceso de planificación, diseño, ejecución y control de una actividad para obtener los resultados deseados.

## Variabilidad

Otro fundamento del EE es la práctica variable. Desde hace décadas, varias autorías han defendido otras formas de afrontar el aprendizaje motor, como por ejemplo la hipótesis de la variabilidad de Schmidt (1975), que supone un enfoque radicalmente opuesto a las propuestas tradicionales de aquella época. Esta teoría defiende que la práctica abundante y variable es la vía más adecuada para favorecer el aprendizaje motor infantil. Para Schmidt i Lee (2005), el aprendizaje deportivo supone la toma de contacto por parte del aprendiz con un mundo de acciones diferentes que tienen que estar ajustadas y adaptadas a las demandas de las numerosas y variables situaciones del juego; variar representa provocar nuevos parámetros de respuesta, adaptados a las necesidades específicas de velocidad, trayectoria, amplitud, fuerza, etc., que demande la nueva situación. En consecuencia, todo el esquema motor se reforzará gracias a la variabilidad de la práctica (Torrents, 2005).

Aunque los enfoques del aprendizaje tradicional se basan normalmente en una comprensión lineal (Balagué y Torrents, 2013), en los últimos años ha aumentado el interés sobre la complejidad de la naturaleza y los fenómenos vivos, con conocimientos significativos proporcionados por los modelos de cambio que se fundamentan en una comprensión no lineal de la causalidad, donde pequeñas causas pueden generar grandes efectos y vice-versa, como el conocido efecto mariposa (Higgins, 2002; Hilborn, 2004; Gleick, 1987). En este sentido, los procesos de aprendizaje parecen tener más éxito induciendo un cambio de comportamiento cuando los procesos de enseñanza se desvían de un enfoque lineal (Schöllhorn, Mayer-Kress, Newell y Michelbrink, 2009). El enfoque del "aprendizaje diferencial" o "differential learning", aprovecha las fluctuaciones de un sistema complejo aumentándolas a través de la "no repetición" y el "cambio constante" en las tareas de movimiento que añaden "perturbaciones estocásticas" (Frank, Michelbrink, Beckmann y Schöllhorn, 2007; Schöllhorn, Hegen y Davids, 2012).

Se defiende la variabilidad como medio, asumiendo que la repetición de tareas en las mismas condiciones no provoca las fluctuaciones necesarias en los sistemas implicados para modificar su estado. Solo la variación en

execution conditions causes the fluctuations needed to trigger a change in the functionality of the systems committed. Subsequently, all the structures in the HA can be optimised through introjection, that is, the psychological appropriation of the objects or people in the outer world, and retroaction, that is, the regulation of the response within a system, molecule, cell, organism or population which influences the activity or productivity of the system, which in turn is comprised of interacting elements, each of which may show very different states according to the states of the others (Holland, 1995; Rickles, Hawe, & Shiell, 2007).

Variation and variability lead to dynamic interactivity in the system as a whole. When training based on variability occurs, the dynamic interactivity among all the systems comprising the HA is stimulated, and each of the systems will be a more or less priority part of one of the structures. Depending on needs and the desire to optimise the different structures, a certain consistency and intention of the prescribed activity must be developed.

### Specificity

Another of the foundations of the practice of ST is that the training has to be specific for each sport, specific meaning the quality that distinguishes one kind (or “species”) from the others. In terms of football, the ball is driven with the same limbs with which we move around, while the arms are used for balancing, protection or anticipating the adversary. Having to perform the travel task associated with controlling the ball makes football one of the sports with the highest demands on human motricity. If we compare it to basketball, for example, travel occurs with the legs while the capacity for interpersonal interaction comes from the ball which is held by the hands; this entails a different kind of motor expression, and in consequence the training for these sports should also be different. ST takes these differences into consideration by training HAs from the start based on the needs of the sports speciality practised.

Viewing the HA as a complex being with hyper-complex systems, the tasks have to be constructed in another dimension which requires specific training for team sports. These adjustments and interactions among

las condiciones de ejecución provoca las fluctuaciones necesarias que ocasionan un cambio de funcionalidad en los sistemas comprometidos. Posteriormente, por medio de la introyección, es decir la apropiación psíquica de los objetos o personas del mundo exterior, y, retroacciones, es decir la regulación de las respuestas dentro de un sistema, molécula, célula, organismo o población que influyen en la actividad o la productividad del sistema, constituido por elementos interactuantes, cada uno de los cuales puede presentar muchos estados diferentes, en función de los estados de los otros (Holland, 1995; Rickles, Hawe y Shiell, 2007) se podrá optimizar la totalidad de las estructuras que conforman el SHD.

La variación y la variabilidad provocan interactividad dinámica en el conjunto de sistemas. Cuando se entrena partiendo de la variabilidad se estimula la interactividad dinámica entre el total de los sistemas que constituyen el SHD, y cada uno de los sistemas formará parte de una forma más o menos prioritaria de una de las estructuras. En función de las necesidades y voluntad de optimización de las diferentes estructuras hará falta desarrollar una determinada consistencia e intención de la actividad prescrita.

### Especificidad

Otra de las bases de la práctica del EE es que el entrenamiento tiene que ser específico para cada deporte, entendiendo como específico la calidad que distingue una especie del resto. Con respecto al fútbol, la pelota se conduce con los mismos segmentos con los que nos desplazamos, mientras que los brazos se utilizan para equilibrarse, protegerse, o anticiparse del adversario. Tener que realizar la tarea de desplazamiento asociada al control de la pelota hace que el fútbol sea uno de los deportes que exige más a la motricidad humana. En el baloncesto, por ejemplo, el desplazamiento se hace con las piernas, mientras que la capacidad de relación interpersonal se hace con la pelota que se coge con las manos, lo que comporta una expresión motriz diferente, y en consecuencia el entrenamiento de estos deportes también lo tiene que ser. El EE tiene en cuenta estas diferencias, entrenando los SHD desde el inicio basándose en las necesidades de la especialidad deportiva practicada.

Entendiendo el SHD como un ser complejo, con unas estructuras hipercomplejas, hay que construir las tareas en otra dimensión, lo que requiere un entrenamiento específico para los deportes de equipo. Estos ajustes e interacciones entre sistemas y estructuras se mantienen



systems and structures remain in constant imbalance in order to be in an optimised predisposition, and this is why training situations cannot be analytical or closed or homogeneous, which requires coaches to construct a type of training situation which is also specific to each sport.

To integrate the different elements of training as specific qualities or capabilities of team sports, first the way they are manifested in each sport or speciality must be described, and secondly the subjective value that each subject confers on this quality within the configuration of their own performance must be determined.

### Planning in ST

ST suggests adjusting loads and contents to the needs of the HA, and to do this the initial conditions of the player's "sports life" must be identified. This task is complex, since each athlete has had a different, unique sports life and therefore has different initial conditions depending on what they have previously experienced and optimised. Therefore, their self-conformation depends entirely on the experiences that condition their initial capabilities.

### Preferential Simulation Situations

Professor Seirul-lo's cognitive model of synergetic functionality is organised into micro-structural units by means of preferential simulation situations (PSS) (Peñas, Acero, Lalin, & Seirul-lo, 2013; Seirul-lo, 2001, 2003).

The goal is to generate events and sets of situations which predispose towards a state of action and response in a created environment that encourages the imitation of behaviours which are simulations of the game-sport and which preferentially affect the different systems according to the intention of the task, which in turn is guided through rules, spaces and the number of participating players. These situations are defined and extracted by the coach and each player from analysis and interpretation of the real game.

PSSs have to be optimised for HAs and they have to be constructed by means of global tasks, preferentially in groups, with the goal of learning not the exercise but the game. The various training episodes are constructed according to the main orientation of the

en un desequilibrio constante para poder estar en predisposición optimizadora y, por eso, las situaciones de entrenamiento no pueden ser analíticas, pero tampoco cerradas ni homogéneas, lo que obliga a los entrenadores a construir un tipo de situación de entrenamiento que también es específica a cada deporte.

Para integrar los diferentes elementos del entrenamiento, como cualidades o capacidades específicas de los deportes de equipo, hace falta, por una parte, describir como estos se manifiestan en cada deporte o especialidad de referencia y, por otra, ver el valor subjetivo que cada sujeto otorga a esta calidad dentro de la configuración del propio rendimiento.

### La planificación en el EE

El EE propone ajustar las cargas y los contenidos a las necesidades del SHD, y para conseguirlo se deben identificar las condiciones de instauración del renombre "vida deportiva" del jugador. Esta tarea es compleja puesto que cada atleta ha vivido una vida deportiva diferente y única y por lo tanto presenta unas condiciones iniciales diferentes en función de lo que ha vivido y optimizado anteriormente. Así pues, su autoconformación depende totalmente de las vivencias que condicionan las prestaciones iniciales.

### Situaciones simuladoras preferenciales

El modelo cognitivo de funcionalidad sinérgica del profesor Seirul-lo se organiza partiendo de las unidades microestructurales por medio de las situaciones simuladoras preferenciales (SSP) (Peñas, Acero, Lalin y Seirul-lo, 2013; Seirul-lo, 2001, 2003).

Se trata de generar acontecimientos y conjuntos de situaciones que predispongan a un estado de acción y respuesta en un entorno creado que invite a la imitación de comportamientos que serán simuladores del juego-deporte, y que inciden, de forma preferencial, en los diferentes sistemas según la intención de la tarea, dirigida por medio de reglas, espacios y número de jugadores participantes. Estas situaciones se definirán y se extraerán del análisis e interpretación del juego real entre el entrenador y cada jugador.

Las SSP tienen que ser optimizadoras para el SHD, y se deben construirse por medio de tareas globales, preferentemente en grupo, y no con el objetivo de aprender el ejercicio sino el juego; se construyen los diferentes episodios del entrenamiento según la orientación central

session and they can be relatively independent within the same session.

The use of the various motor tasks which make up essential elements of the game facilitates the development of technical skills and extraordinarily varied patterns of execution as the real game will demand (Peñas et al., 2013). Each PSS requires the intervention of different systems or structures in the HA which the coach has to identify. Each athlete has to put into action those systems that best respond to the created situation in accordance with their own self-organisation process throughout their lives, such that each player will deal with it differently. These actions generated by the situations created will be what leads the player to another level of self-organisation of the different systems and structures involved in their performance (Arjol, 2012).

The characteristics and capabilities of HAs will be the guide to their training process through ST, and fundamentally through a series of PSSs which will not be hierarchical but instead solely prioritise a given training situation which allows for preferential attention and intention (a priority) yet without ignoring the other elements that comprise the different structures.

Bioecology claims that HAs are highly sensitive to quality, such that changing the stimuli, no matter how small these changes may be, can lead to major inter- and intra-systemic changes, altering their structural design, optimising their functionality and providing access to a different level. Therefore, increasing what is good is not always the best option; instead, variability and specificity in the stimuli should be prioritised so that the HA can manage them, meaning as both a means and an end.

## Planning, Structured Training Cycle and Structured Micro-cycle

One characteristic which is common to all the team sports played at FCB is that the regular leagues entail competition which takes place over long periods of time. These competitions include at least one competitive match every 7 days, and often two or three competitive matches per week, subjecting the athlete to very high competitive stress for extensive periods of time. This load must be taken as a highly specific load and is considered as such within the planning of the micro-structure of ST.

de la sesión, pudiendo ser relativamente independientes en una misma sesión.

El uso de estas tareas motoras que integran elementos esenciales del juego facilita el desarrollo de habilidades técnicas y patrones de ejecución variadísimos que la propia competición exigirá (Peñas et al., 2013). Cada SSP requiere la intervención de diferentes sistemas o estructuras del SHD que el entrenador deberá identificar. Cada deportista debe activar aquellos sistemas que mejor respondan a la situación creada de acuerdo con el propio proceso de autoorganización a lo largo de su vida, de manera que cada jugador lo afrontará de forma diferente. Estas actuaciones, generadas por las situaciones creadas, serán las que lleven al jugador a otro nivel de autoorganización de los diferentes sistemas y estructuras implicadas en la “performance” o ejecución (Arjol, 2012).

Las características y capacidades de los SHD serán la guía de su proceso de entrenamiento por medio del EE y fundamentalmente a través de las SSP, las cuales no serán jerarquizadas sino que únicamente priorizarán una determinada situación de entrenamiento que permita una atención e intención preferente (una prioridad), pero sin desatender el resto de elementos que conforman las diferentes estructuras.

La bioecología sostiene que el SHD tiene una alta sensibilidad por la calidad, de manera que la modificación de estímulos, por pequeños que sean, pueden ocasionar grandes cambios inter e intrasistémicos, cambiando su diseño estructural, optimizando su funcionalidad y dando acceso a un nivel diferente. Por lo tanto, aumentar lo que es bueno no siempre es la mejor opción, sino que hay que priorizar variabilidad y especificidad en los estímulos a fin de que el SHD los pueda gestionar, entendiéndolo como el medio y el fin.

## Planificación, ciclo de entrenamiento estructurado y microciclo estructurado

Una característica común a todos los deportes de equipo que se desarrollan en el FCB es que las ligas regulares implican competiciones que se producen durante largos periodos de tiempo. Estas competiciones incluyen, al menos, una competición cada 7 días, y a menudo dos o tres competiciones semanales, sometiendo al deportista a un estrés competitivo muy grande durante prolongados periodos de tiempo. Esta carga tiene que ser asumida como una carga altamente específica y queda recogida y considerada como tal dentro de la planificación de la microestructura del EE.

In this way ST develops a form of organisation and training called the “structured micro-cycle” (SM), which is the smallest structure in the programming and accepts and considers competition as a load that changes and conditions the different structures in the training period from competitive match to competitive match. Therefore, SM is the time that elapses between competitive matches, and the structured training cycle (STC) represents the three-week training plan.

The SM has to achieve the best training possible and consider the loads of the competitive matches within the dynamic of the weekly load, considering them the most important factor that conditions the other sessions. Therefore, high-, middle- and low-intensity loads are applied, along with recovery when needed.

The STC should allow for short-term planning covering three weeks, with more or fewer SMs depending on the competitive matches during that period, always planning the fourth week when the first is over and so on.

FCB continues its research in relation to its training methodology, primarily via its professionals, with the goal of continuing to improve and evolve the ST model.

De esta manera el EE desarrolla una forma de organización del entrenamiento llamada “microciclo estructurado” (ME), y que se convierte en la estructura más pequeña de la programación que acepta y considera la competición como una carga que modifica y condiciona las diferentes estructuras del periodo de entrenamiento que va de competición a competición. Por lo tanto, ME es el tiempo que transcurre entre competiciones, y el CEE representa la planificación de entrenamiento a tres semanas.

El ME debe conseguir el mejor entrenamiento posible y considerar las cargas de las competiciones dentro de la dinámica de la carga semanal, considerándolo el elemento más importante que condiciona el resto de sesiones. Por lo tanto, se aplicarán cargas de intensidad alta, media, baja y de recuperación cuando haga falta.

El CEE debe permitir planificar a corto plazo, tres semanas con más o menos ME, según las competiciones existentes en este periodo, y siempre planificando la cuarta semana cuando ya se acabe la primera, y así sucesivamente.

El FCB sigue investigando en relación con su metodología de entrenamiento, fundamentalmente a través de sus profesionales, con el objetivo de seguir mejorando y evolucionando el modelo de EE.

## Conflict of Interests

No conflict of interest was reported by the authors.

## Conflicto de intereses

Las autorías no han comunicado ningún conflicto de intereses.

## References

- Arjol, J. L. (2012). La planificación actual del entrenamiento en fútbol: análisis comparado del enfoque estructurado y la periodización táctica. *Acción Motriz*, 8, 27-37.
- Balagué, N., & Torrents, C. (2013). Unifying sport science. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 114, pp. 3-5. doi:10.5672/apunts.2014-0983.es.(2013/4).114.01
- Coffey, D. S. (1998). Self-organization, complexity and chaos: The new biology for medicine. *Nature Medicine*, 4, 882-885. doi:10.1038/nm0898-882
- Cos, F. (2017). Barça Innovation Hub Presentation. *Performance area*, 22-30 min. Recuperado de <https://www.fcbarcelona.com/en/videos/777006/barca-innovation-hub-full-presentation#>
- Gleick, J. (1987). *Chaos. Making a new science*. New York: Viking Penguin Inc.
- Higgins, J. P. (2002). Nonlinear systems in medicine. *The Yale Journal of Biology and Medicine*, 45, 247-260. doi:10.1089/15270290260131984
- Hilborn, R. C. (2004). Sea gulls, butterflies, and grasshoppers: A brief history of the butterfly effect in nonlinear dynamics. *American Journal of Physics*, 72(4), 425-427. doi:10.1119/1.1636492
- Kelso, J. (1994). El caràcter informatiu de la dinàmica de coordinació autogestionada. *Ciències del Moviment Humà*, 13(3-4), 393-413.

## Referencias

- Peñas, C. L., Acero, R. M., Lalin, C., & Seirul-lo, F. (2013). Causas objetivas de planificación en DSEQ (II): la microestructura (microciclos). *Revista de Entrenamiento Deportivo*, 27(2). Recuperado de <https://revistadeentrenamientodeportivo.com/articulo/causas-objetivas-de-planificacion-en-dseq-ii-la-microestructura-microciclos-1599-sa-Y57cfb272330d8/>
- Plsek, P., & Greenhalgh, T. (2001). Complexity science: The challenge of complexity in health care. *British Medical Journal*, 323, 625-628. doi:10.1136/bmj.323.7313.625
- Holland, J. H. (1995). *How adaptation builds complexity from chaos*. Redwood City, USA: Addison-Wesley Longman Publishing Company. doi:10.1177/027046769701700420
- Rickles, D., Hawe, P., & Shiell, A. (2007). Simple guide to chaos and complexity. *Journal of Epidemiology and Community Health*, 61, 933-937. doi:10.1136/jech.2006.054254
- Romero, D., & Tous, J. (2010). *Prevención de lesiones en el deporte. Claves para un rendimiento deportivo óptimo*. Panamericana: Madrid.
- Seirul-lo, F. (1986). Entrenamiento coadyuvante. *Apunts. Medicina de l'Esport*, 23, 38-41.
- Seirul-lo, F. (2001). Entrevista de metodología y planificación. *Revista Training Fútbol*, 65, 8-17.

- Seirul-lo, F. (2003). Sistemas dinámicos y rendimiento en deportes de equipo. *1<sup>st</sup> Meeting of Complex System and Sport*. INEFC-Barcelona.
- Schmidt, R. A. (1975). A schema theory of discrete motor skill learning. *Psychological Review*, 82(4), 225. doi:10.1037/h0076770
- Schmidt, R. A., & Lee, T. D. (2005). *Motor control and learning: A behavioral emphasis* (Vol. 4). Champaign, IL: Human Kinetics.
- Frank, T. D., Michelbrink, M., Beckmann, H., & Schöllhorn, W. I. (2007). A quantitative dynamical systems approach to differential learning: Self-organization principle and order parameter equations. *Biological Cybernetics*, 98, 19-31. doi:10.1007/s00422-007-0193-x
- Schöllhorn, W., Mayer-Kress, G., Newell, K., & Michelbrink, M. (2009). Time scales of adaptive behavior and motor learning in the presence of stochastic perturbations. *Human Movement Science*, 28(3), 319-333. doi:10.1016/j.humov.2008.10.005
- Schöllhorn, W. I., Hegen, P., & Davids, K. (2012). The nonlinear nature of learning-A differential learning approach. *The Open Sports Sciences Journal*, 5(Suppl. 1-M11), 100-112. doi:10.2174/1875399X01205010100
- Solé, J. (2002). *Fundamentos del entrenamiento deportivo. Libro de ejercicios*. Barcelona: Ergo.
- Torrents, C. (2005). *Teoría de los sistemas dinámicos y el entrenamiento deportivo*. Universitat de Barcelona. Recuperado de <http://hdl.handle.net/10803/2897>
- Varela, F. G., Maturana, H. R., & Uribe, R. (1974). Autopoiesis: The organization of living systems, its characterization and a model. *Biosystems*, 5(4), 187-196. doi:10.1016/0303-2647(74)90031-8

**Article Citation | Citación del artículo**

Tarragó, J. R., Massafred-Marimón, M., Seirul-lo, F., & Cos, F. (2019). Training in Team Sports: Structured Training in the FCB. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 137, 103-114. doi:10.5672/apunts.2014-0983.es.(2019/3).137.08